

*Der ländliche Wegebau soll einerseits der modernen Land- und Forstwirtschaft Rechnung tragen, die einen dauerhaften, komfortablen und bei jeder Witterung befahrbaren Weg fordern, andererseits soll er nach den Vorstellungen des Umwelt- und Naturschutzes möglichst unbefestigt und naturnah sowie unbedenklich gegenüber dem Fortbestand von Tieren und Pflanzen sein.*

Um sich aus dieser Zwangslage zu befreien, wurde entweder die vollflächige Befestigung der Wege aufgegeben und neue Ausbauförmern wie Beton-Spurwege oder Pflasterungen mit Rasenverbundsteinen entwickelt, oder man verzichtete – bei weiterhin vollflächiger Befestigung – auf die klassischen Bindemittel. Es zeigte sich aber bald, dass die Belastbarkeit ungebundener Wege nicht ausreicht, hohe Unterhaltungskosten entstehen und mangelnder Komfort (lose Steine, Unebenheiten, Staub) die Nutzungsmöglichkeit einschränkt.

Hydraulisch gebundene Tragdeckschichten (HGTD) sind eine kostengünstige Ausbauförmern für ländliche Wege, die ökologischen Forderungen weitgehend entsprechen, gleichzeitig aber die Vorteile vollflächiger, gebundener Befestigungen beibehalten. Sie eignen sich besonders für solche Wege, die sowohl hohen Verkehrslasten ausgesetzt sind als auch verstärkter natürlicher Erosion unterliegen (z.B. in hügeligem

Gelände) und dabei doch eine naturnahe Erscheinung aufweisen sollen. Sie werden aufgrund ihrer festen und ebenen Oberfläche gern von Spaziergängern, Wanderern und Radfahrern angenommen und sind auch für den Viehtrieb geeignet.

Eine Variante zur HGTD sind hydraulisch gebundene Deckschichten (HGD). Hinweise zu dieser Bauweise sind am Ende dieses Merkblatts zu finden.

Gute Erfahrungen mit hydraulisch gebundenen Tragdeckschichten im ländlichen Wegebau liegen seit 30 Jahren vor.

Wesentliche Vorteile dieser Bauweise sind:

- Einfache, fugenlose Konstruktion
- Keine Wartezeiten erforderlich, sofort befahrbar
- Hohe Belastbarkeit verbunden mit großer Beständigkeit gegen Erosion und Abrieb, auch in Gefällestrrecken
- Naturnahes, einem Schotterweg ähnliches Erscheinungsbild durch die raue und grob strukturierte Oberfläche und den leichten Bewuchs in Mittel- und Randstreifen
- Verringerte Abfließgeschwindigkeiten des Oberflächenwassers bei relativ guter Wasserrückhaltung an der Oberfläche
- Hohe Wirtschaftlichkeit durch niedrige Herstell- und Unterhaltungskosten bei langer Lebensdauer



Bild 1: Naturnaher Weg mit hydraulisch gebundener Tragdeckschicht (HGTD)

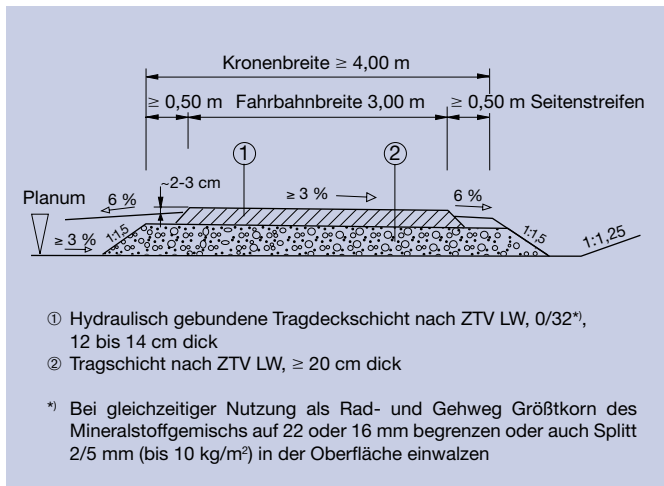


Bild 2: Regelquerschnitt eines Wirtschaftsweges mit HGTD für mittlere Beanspruchung (nach RLW)

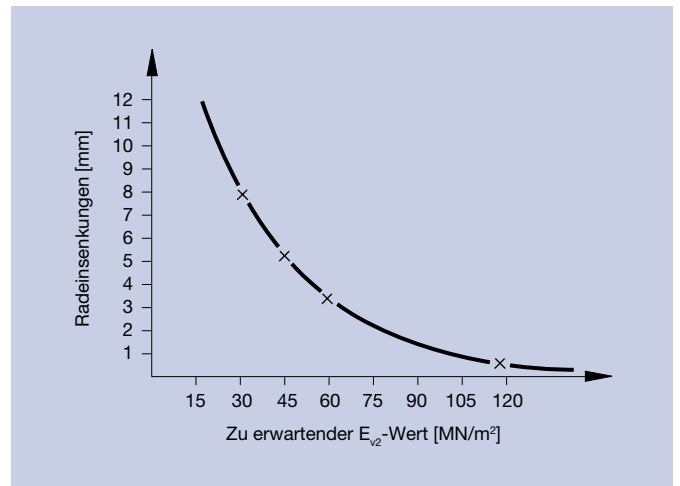


Bild 4: Radeinsenkung eines zweiachsigen Lkw mit 50 kN Radlast bei einer Fahrgeschwindigkeit von 4 bis 6 km/h in Abhängigkeit vom E<sub>v2</sub>-Wert

### ■ 1 Aufbau einer hydraulisch gebundenen Tragdeckschicht (HGTD) nach RLW / ZTV LW

Für die Planung, Bemessung, Ausschreibung und Ausführung von ländlichen Wegen sind die „Richtlinien für den ländlichen Wegebau“ (RLW) und die „Zusätzliche Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Befestigung ländlicher Wege“ (ZTV LW) maßgebend. In beiden Regelwerken sind hydraulisch gebundene Tragdeckschichten (HGTD) als Standardbauweise für die Befestigung ländlicher Wege eingeführt. Ihr Einsatz wird für „mittlere“ Beanspruchungen empfohlen, allerdings mit dem Hinweis, dass sie bisher vorwiegend nur im süddeutschen Raum erprobt wurden.

Mit einer hydraulisch gebundenen Tragdeckschicht befestigte Wege sind u.a. geeignet für hohe Achslasten, kurvenreiche

Trassierung, Steilstrecken und exponierte Lagen. Sie werden gerne auch von Radfahrern und Wanderern angenommen. Zu beachten ist, dass Fahrzeuge mit hohen Geschwindigkeiten (> 50 km/h) zu erhöhter Erosion der Tragdeckschicht führen und damit deren Lebensdauer entscheidend verkürzen.

Die Unterlage für eine HGTD muss „ausreichend breit, standfest, tragfähig, höhen- und profulgerecht sowie eben“ sein. Dies ist erfüllt, wenn der Verformungsmodul E<sub>v2</sub> ausreichend groß ist (für Standardbauweisen nach RLW siehe Bild 3), die Abweichungen von der Ebenheit innerhalb einer 4 m langen Messstrecke nicht mehr als 2 cm betragen und sie auf beiden Seiten mindestens 25 cm breiter als die Fahrbahn ist.

Die ausreichende und gleichmäßige Tragfähigkeit der Unterlage kann in einfacher Weise durch Befahren mit einem zweiach-

| Bauweise                                     | Beanspruchung   |  |   |  |  |  |   |  |  |
|--|---|--|---|--|--|--|---|--|--|
|  | Hoch  |  |   | Mittel   |  |  | Gering  |  |  |
|  | häufige Überfahrten<br>zentrale Funktion im Wegenetz<br>maßgebende Achslast 11,5 t<br>großer Schwierigkeitsgrad |  |   | gelegentlich / saisonale Überfahrten<br>mittlere Funktion im Wegenetz<br>maßgebende Achslast 5 t,<br>gelegentlich 11,5 t<br>mittlerer Schwierigkeitsgrad |  |  | seltene Überfahrten<br>untergeordnete Funktion im Wegenetz<br>maßgebende Achslast 5 t,<br>ausnahmsweise 11,5 t<br>geringer Schwierigkeitsgrad |  |  |
|  | Tragfähigkeit des Untergrundes  |  |   | Tragfähigkeit des Untergrundes   |  |  | Tragfähigkeit des Untergrundes  |  |  |
|  | E <sub>v2</sub> = 30 MN/m <sup>2</sup>  | E <sub>v2</sub> = 45 MN/m <sup>2</sup> | E <sub>v2</sub> = 80 MN/m <sup>2</sup>  | E <sub>v2</sub> = 30 MN/m <sup>2</sup>   | E <sub>v2</sub> = 45 MN/m <sup>2</sup> | E <sub>v2</sub> = 80 MN/m <sup>2</sup> | E <sub>v2</sub> = 30 MN/m <sup>2</sup>  | E <sub>v2</sub> = 45 MN/m <sup>2</sup> | E <sub>v2</sub> = 80 MN/m <sup>2</sup> |
| Hydraulisch gebundene Tragdeckschicht (HGTD) | HGTD nicht vorgesehen   |  |   | 14<br>30 35 40   | 14<br>20 25 30                         | 12<br>20 20 20                         | 12<br>15 20 20  | 12<br>15 15 15                         | 12<br>10 10 10<br>(Sauberschicht)      |
| Hydraulisch gebundene Deckschicht (HGD)      | HGD nicht vorgesehen  |  |   | 10<br>30 35 40   | 10<br>20 25 30                         | 8<br>20 20 20                          | 8 <sup>*)</sup><br>20 20 25   | 8 <sup>*)</sup><br>15 20 20            | 8<br>10 10 10<br>(Sauberschicht)       |
|  | hydraulisch gebundene Tragdeckschicht (HGTD)  |  | hydraulisch gebundene Deckschicht (HGD) | Tragschicht aus Schotter   |  | Tragschicht aus Kies                   | Tragschicht aus unsortiertem Gestein  |  |  |

Bild 3: Standardbauweisen für den ländlichen Wegebau (Auszug aus RLW) ergänzt durch Erfahrungen der Bauberatung Zement für Schichten- aufbau bei „geringer Beanspruchung“

sigen Lastkraftwagen (Radlasten 50 kN) ermittelt werden. Die ausreichende Tragfähigkeit ist zum Beispiel gegeben, wenn die Radeinsenkung 5 mm nicht überschreitet (Bild 4).

Bei einer HGTD kann bei ausreichender Tragfähigkeit und gesicherter Entwässerung der vorhandene, der verbesserte oder der verfestigte Untergrund bzw. Unterbau als Unterlage geeignet sein. Im Hinblick auf den Baubetrieb soll der Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ N/mm}^2$  sein.

In den meisten Fällen wird aber eine Tragschicht z.B aus einem Schotter-Splitt-Sand-Gemisch der Körnung 0/45 benötigt. Die Dicke der Tragschicht ist entsprechend der Verkehrsbelastung, der Tragfähigkeit des Unterbaus bzw. Untergrundes und dem verwendeten Mineralstoffgemisch (Kies, Schotter oder unsortiertes Gestein) zwischen 15 und 30 cm zu wählen. Für die Anforderungen an das Mineralstoffgemisch, das Herstellen der Tragschicht und die Prüfungen ist die ZTV LW zu beachten.

## ■ 2 Herstellungsgrundsätze

Die HGTD wird unter Berücksichtigung bodenmechanischer Grundsätze hergestellt. Das heißt,

- die Proctordichte und der zugehörige optimale Wassergehalt werden am Baustoffgemisch durch den Proctorversuch bestimmt,
- der erforderliche Bindemittelgehalt wird in der Druck- und ggf. in der Frostprüfung am Proctorkörper ermittelt.

Bei den bisher ausgeführten Wegen wurde je nach Nutzung die HGTD 8 bis 12 cm, in einigen Fällen bis 18 cm dick eingebaut. Empfohlen werden bei Wirtschaftswegen mit mittlerer Beanspruchung Einbaudicken von 12 bis 14 cm.

Zur Verbesserung der Griffigkeit, aber auch zur Unterstützung des naturnahen Erscheinungsbildes kann Splitt auf die Oberfläche aufgetragen werden. Der Splitt ist in die frisch eingebaute hydraulisch gebundene Tragdeckschicht einzustreuen und einzuwalzen.

## ■ 3 Anforderungen an die Ausgangsstoffe und das Baustoffgemisch für HGTD

### Die Baustoffe

Hydraulisch gebundene Tragdeckschichten bestehen aus einem Mineralstoffgemisch und einem hydraulischen Bindemittel. Die Güte der Tragdeckschicht hängt wesentlich von der Zusammensetzung des Mineralstoffgemisches sowie von Art und Menge des gewählten hydraulischen Bindemittels ab.

Ziel ist es, neben der erwünschten Tragfähigkeit eine ausreichende Frostbeständigkeit sowie eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Erosion und Abrieb zu erhalten. Mit steigendem Bindemittelgehalt werden die vorgenannten Eigenschaften verbessert.

### Mineralstoffe

Die Mineralstoffe der HGTD müssen für den Verwendungszweck geeignet sein und den Anforderungen der TL Min-StB entsprechen. Im Hinblick auf die Frostbeständigkeit sind die

Anforderungen an Edelsplitt zu erfüllen. Die Eignung von Mineralstoffen, die nicht der TL Min-StB entsprechen, ist durch Untersuchungen und praktische Erprobungen besonders nachzuweisen. Für künstliche Mineralstoffe und RC-Baustoffe ist zusätzlich nachzuweisen, dass sie wasserwirtschaftlich unbedenklich sind.

Wesentlichen Einfluss auf den Frostwiderstand des erhärteten Baustoffgemisches haben die Art und der Anteil des Feinstkornes kleiner als 0,063 mm im Mineralstoffgemisch: Ein hoher Feinstkornanteil wirkt sich insbesondere dann nachteilig aus, wenn er größere Mengen quellfähiger Bestandteile (Ton, Schluff) enthält. Aus diesem Grunde ist der Anteil an Feinstkorn kleiner 0,063 mm auf 15 M.-% zu begrenzen.

Für die Wahl der zweckmäßigen Zusammensetzung des Mineralstoffgemisches sind bei der Eignungsprüfung die Anforderungen nach Tafel 1 (entsprechend Tabelle 3.2 der ZTV LW) zu beachten.

Die Zusammensetzung des Mineralstoffgemisches ist durch Aufzeichnung der Korngrößenverteilung und Vergleich mit den Anforderungen zu überprüfen.

**Tafel 1: Kornanteile im Mineralstoffgemisch für HGD und HGTD nach ZTV LW**

| Anwendung | Körnung | Kornanteil im Mineralstoffgemisch in M.-% |           |                        |             |
|-----------|---------|---|-----------|------------------------|-------------|
|           |         | < 0,063 mm                                | > 2,0 mm  | der größten Kornklasse | an Überkorn |
| HGD       | 0/16    | ≤ 15                                      | 60 bis 80 | ≥ 10                   | ≤ 10        |
| HGD, HGTD | 0/22    | ≤ 15                                      | 60 bis 80 | ≥ 10                   | ≤ 10        |
| HGTD      | 0/32    | ≤ 15                                      | 60 bis 80 | ≥ 10                   | ≤ 10        |

**Tafel 2: Prüfung des Frostwiderstands einer hydraulisch gebundenen Tragdeckschicht in Abhängigkeit von dem Feinstkornanteil im Mineralstoffgemisch**

| Feinstkornanteil < 0,063 mm im Mineralstoffgemisch |   |
|--|---|
| < 5 M.-%   | Keine Frostprüfung erforderlich   |
| 5 M.-% – 15 M.-%                                   | Nachweis eines ausreichenden Frostwiderstandes durch eine Frostprüfung nach TP HGT-StB bei der Eignungsprüfung erforderlich |
| > 15 M.-%  | Kein ausreichender Frostwiderstand zu erwarten  |

**Tafel 3: Beispiel für die Zusammensetzung einer hydraulisch gebundenen Tragdeckschicht (Wirtschaftsweg in Gumpen/Odw.)**

|   |                         |
|---|-------------------------|
| Mineralstoffgemisch 0/32 mm (trocken) nach ZTVT-StB | 2 087 kg/m <sup>3</sup> |
| Wassergehalt des Mineralstoffgemisches (ca. 2 M.-%) | 42 kg/m <sup>3</sup>    |
| Bindemittelmenge CEM III/A 32,5 (4,5 M.-%)          | 94 kg/m <sup>3</sup>    |
| Wasserzugabe ( $w_{opt} = 7 \text{ M.-%}$ )         | 95 kg/m <sup>3</sup>    |
| Proctordichte                                       | 2,09 g/cm <sup>3</sup>  |
| 28-Tage-Druckfestigkeit                             | 13 N/mm <sup>2</sup>    |

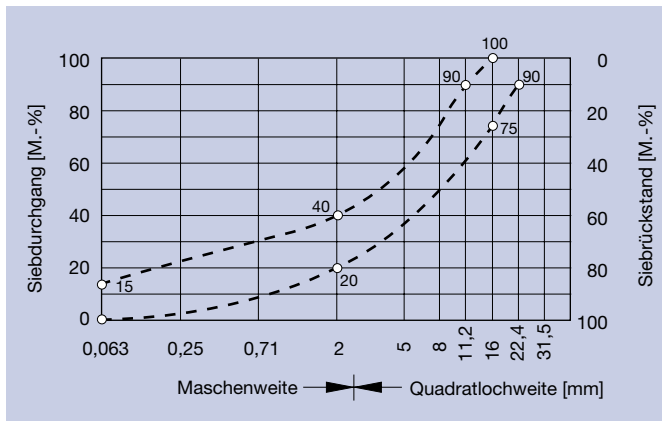


Bild 5: Sieblinienbereiche für HGDI/HGTD 0/16 mm und 0/22 mm entsprechend ZTV LW

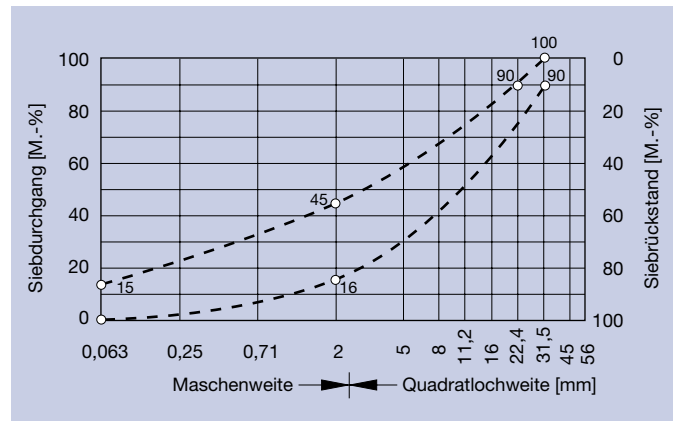


Bild 6: Sieblinienbereich für HGTD 0/32 mm entsprechend ZTV LW

Zur Schonung der Umwelt und der Straßen und nicht zuletzt aus Kostengründen sollte das Mineralstoffgemisch möglichst aus nahe gelegenen Entnahmestellen stammen. Die Verwendung von ortsüblichen Gemischen für den Wegebau ist besonders landschaftsgerecht.

### Bindemittel

Als Bindemittel sind Zemente nach DIN 1164-1, bauaufsichtlich zugelassene Zemente sowie Tragschichtbinder nach DIN 18506 mit den Festigkeitsklassen 32,5 bzw. HT 35 zu verwenden. Schnell erstarrende Bindemittel sind nach ZTV LW nicht zugelassen.

Tafel 4: Art und Umfang der Prüfungen an eine HGTD nach ZTV LW

|  | Eignungsprüfung                  | Eigenüberwachungsprüfung  |   | Kontrollprüfung   |
|--|----------------------------------|---|---|---|
|  |                                  | Im Mischwerk  | Beim Einbau auf der Baustelle   |   |
| <b>1. Am Mineralstoffgemisch</b>             |                                  |   |   |   |
| a) Korngrößenverteilung                      | TP Min-StB, Teil 6.3             |   |   |   |
| b) Schädliche Bestandteile                   | DIN 4226, Teil 3                 |   |   |   |
| c) Beschaffenheit der Mineralstoffe          |                                  | Nach Augenschein  |   |   |
| <b>2. Am Baustoffgemisch</b>                 |                                  |   |   |   |
| a) Bindemittelart/-gehalt                    | TP HGT-StB                       | Vergleich der Lieferscheine   |   |   |
| b) Korngrößenverteilung                      |                                  | Mindestens einmal täglich   |   | Nach Erfordernis, mindestens je angefangene 6 000 m <sup>2</sup> Schicht                  |
| c) Proctordichte und opt. Wassergehalt       | DIN 18 127/<br>TP HGT-StB        |   |   |   |
| d) Wassergehalt                              |                                  | Mindestens zweimal täglich  | Je angefangene 3 000 m <sup>2</sup> , jedoch mindestens zweimal täglich |   |
| e) Temperatur                                |                                  | Bei Lufttemperaturen unter + 5 °C und über + 30 °C nach Erfordernis |   |   |
| f) Beschaffenheit des Baustoffgemisches      |                                  |   | Nach Augenschein  |   |
| g) Druckfestigkeit am Probekörper            | DIN 1048, Teil 1 bzw. TP HGT-StB |   |   |   |
| h) Frostwiderstand                           | TP HGT-StB                       |   |   |   |
| <b>3. An der eingebauten Tragdeckschicht</b> |                                  |   |   |   |
| a) Verdichtungsgrad                          |                                  |   | Je angefangene 3 000 m <sup>2</sup>                                     | Je angefangene 1 000 m <sup>2</sup> oder 3 000 m <sup>2</sup> , mindestens einmal täglich |
| b) Profilhochrechte Lage und Ebenheit        |                                  |   | Nach Erfordernis  | In Abständen nicht größer als 50 m  |
| c) Einbaudicke                               |                                  |   | Nach Erfordernis, ZTV LW Anhang 1                                       |   |
| d) Druckfestigkeit                           |                                  |   |   | Je 1 000 m <sup>2</sup> 3 Bohrkerne D = 150 mm, mindestens 3 Bohrkerne pro Baumaßnahme    |





Bild 7: Nasser Asphalt, daneben Trampelpfad der Kühe, vorne Regenwasser haltende, hydraulisch gebundene Tragdeckschicht

### Zusammensetzung des Baustoffgemisches

Die Eignung der Baustoffe und die zweckmäßige Zusammensetzung des Baustoffgemisches für eine HGTD ist immer durch eine Eignungsprüfung zu ermitteln. Die Eignungsprüfung ist vom Auftragnehmer zu erbringen und durch ein Prüfzeugnis einer für die jeweiligen Baustoffe und Baustoffgemische anerkannten Prüfstelle nachzuweisen. Darunter fallen z.B. Prüfstellen, die nach der „Richtlinie für die Anerkennung von Prüfstellen für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau“ (RAP Stra) zugelassen sind. Art und Umfang der Eignungsprüfungen für eine HGTD sind in Tafel 4 zusammengestellt.

Die ZTV LW fordert für HGTD-Baustoffgemische einen Mindestbindemittelgehalt von 3 % (4 % bei Größtkorn 16 mm), bezogen auf das trockene Mineralstoffgemisch, sowie bei der Eignungsprüfung eine mittlere Druckfestigkeit von 12 N/mm<sup>2</sup> nach 28 Tagen (Prüfung an drei zusammengehörenden Probekörpern mit einem Durchmesser D = 150 mm und einer Höhe H = 125 mm).

Beträgt der Feinstkornanteil 0,063 mm über 5 M.-% im Mineralstoffgemisch, so ist zusätzlich eine Prüfung des Frostwiderstan-

des des Baustoffgemisches erforderlich. Die dabei ermittelte Längenänderung darf 1 ‰ nicht überschreiten.

Die für die geforderte Druckfestigkeit und Frostsicherheit maßgebende Bindemittelart und der Bindemittelgehalt werden in der Druck- und Frostprüfung am Proctorkörper festgestellt. Je nach Sieblinie des Mineralstoffgemisches beträgt der Bindemittelgehalt 3 bis 7 M.-%. Ergibt sich aufgrund der Prüfung des Frostwiderstandes eine höhere Bindemittelmenge als die für die Druckfestigkeit erforderliche, so ist die für einen ausreichenden Frostwiderstand ermittelte Bindemittelmenge maßgebend.

Der Wassergehalt des Baustoffgemisches bestimmt die erforderliche Verdichtungsleistung, die für das Erreichen der größtmöglichen Lagerungsdichte aufzuwenden ist. Die Festlegung des optimalen Wassergehaltes wird mit Hilfe des Proctorversuches bestimmt. Der zweckmäßigste Einbauwassergehalt liegt bei  $0,9 w_{pr}$ .

Wegen des großen Einflusses des Wassergehaltes auf die Verarbeitbarkeit und Grünstandfestigkeit des frischen Baustoffgemisches sind bei deutlicher Über- bzw. Unterschreitung des optimalen Wassergehaltes technologische Nachteile, wie z.B. schlechte Verdichtbarkeit, Unebenheiten oder das Einsinken der Fertigerbohle, zu erwarten. Die Abweichungen des Wassergehaltes des Baustoffgemisches sind gegenüber den Sollwerten der Eignungsprüfung bei der Herstellung möglichst gering zu halten. Es wird empfohlen, die Abweichungen auf max. 0,5 M.-% zu begrenzen.

Das Baustoffgemisch darf nur in Mischanlagen mit ausreichend großer Mischleistung hergestellt werden.

### ■ 4 Hinweise für den Einbau

Zur sachgerechten Herstellung einer HGTD gehören neben einer richtigen Auswahl der Ausgangsstoffe und der auf seine Eignung geprüften Zusammensetzung des Baustoffgemisches



Bild 8: Einbau einer HGTD mit einem Straßenfertiger



Bild 9: Walzen einer HGTD



- eine sorgfältige und genaue Dosierung der Einzelkomponenten,
- die Herstellung eines gleichmäßigen Mischgutes und
- ein fachgerechter Einbau.

Das Baustoffgemisch ist einlagig sowie höhen- und profilgerecht mit einem Straßenfertiger einzubauen. Voraussetzung dazu ist eine standfeste und höhengerechte Lauffläche für den Fertiger. Ein Einbau von Hand ist nur bei kleinen Flächen oder bei einer schwierigen Profilgestaltung der Wegoberfläche zulässig.

Ist zu befürchten, dass dem Baustoffgemisch das zum Erstarren und Erhärten erforderliche Wasser entzogen wird, empfiehlt es sich, die Unterlage kurz vor dem Einbau des Baustoffgemisches anzuweichen.

Die Verdichtung des Baustoffgemisches erfolgt sowohl durch den Fertiger (Vorverdichtung durch Verdichtungsbohle) als auch durch Vibrationswalzen > 8 t (Endverdichtung). Eine hohe Vorverdichtung begünstigt die Gleichmäßigkeit und die Ebenheit der HGTD. Für einen einwandfreien Oberflächenschluss hat sich der gemeinsame Einsatz von Vibrations- und Gummiradwalzen bewährt. Das Walzen erfolgt üblicherweise zuerst durch zwei Übergänge mit abgeschalteter Vibration zum „Andrücken“ des vom Fertiger eingebauten Baustoffgemisches, gefolgt von mehreren Vibrationsübergängen. Die Gummiradwalze sorgt schließlich für den Oberflächenschluss und das „Glätten“ der

Tragdeckschicht. Für die Verdichtung der Ränder kann der Einsatz eines Kegelrades an der Walze zweckmäßig sein.

In Steillagen ist der erforderliche Verdichtungsgrad möglichst weitgehend durch den Fertiger zu erzielen. Dies kann z.B. durch eine Erhöhung des Wassergehaltes des Baustoffgemisches über den optimalen Wassergehalt begünstigt werden.

Sind im eingebauten und verdichteten Baustoffgemisch Fehlstellen (z.B. Grobkornanhäufungen) zu beobachten, müssen diese möglichst in ganzer Tiefe ersetzt werden. Fehlstellen bis max. 1 m<sup>2</sup> können frisch in frisch durch Aufbringen eines Baustoffgemisches, max. Größtkorn 16 mm, ausgebessert werden. Die Fehlstelle ist dann bis wenigstens 5 cm Tiefe auszuräumen. Bei größeren Fehlstellen muss das Baustoffgemisch über die gesamte Wegbreite ersetzt werden.

Hydraulisch gebundene Tragdeckschichten werden nicht gekerbt. Die aus diesem Grund zu erwartenden „wildern“ Querrisse (ca. alle 10 bis 15 m) zur „Entspannung“ der Decke treten jedoch fast nicht in Erscheinung und sind für die Lebensdauer der Befestigung weitgehend ohne Bedeutung. Vorausgesetzt, der Verkehr erlaubt es, werden sich die Risse mit Feinmaterial zusetzen und somit dem Nutzer kaum auffallen.

Nähern sich die Boden- oder Lufttemperatur dem Gefrierpunkt, sind die Arbeiten einzustellen. Gefrorene Mineralstoffgemische dürfen nicht verarbeitet werden.



Bild 10: Naturnaher Weg mit einer HGTD



Bild 11: Weinbergerschließung mit einer HGD

**Tafel 5: Anforderungen an hydraulisch gebundene Tragdeckschichten nach ZTV LW**

| Eigenschaft                                     | Anforderungen   |
|---|---|
| Korngrößenverteilung des Baustoffgemisches      | Abweichungen der Kornanteile über 2, 8 und 16 mm nicht mehr als $\pm 8,0$ M.-% des Ergebnisses der Eignungsprüfung<br>Überschreitung des Kornanteils unter 0,063 mm nicht mehr als 2,0 M.-% des Ergebnisses der Eignungsprüfung<br>(Bindemittelgehalt ist jeweils zu berücksichtigen) |
| Verdichtungsgrad der noch nicht erstarrten HGTD | $\frac{\text{Trockendichte}}{\text{Proctordichte}} \geq 98 \%$  |
| Druckfestigkeit nach 28 Tagen am Bohrkern       | jedes Probekörpers $\beta_D \geq 6,0 \text{ N/mm}^2$<br>Mittelwert aller Probekörper $\beta_{Dm} \geq 9,0 \text{ N/mm}^2$   |
| Profilgerechte Lage                             | Höhenlage und vereinbartes Längs- und Querprofil sind einzuhalten<br>Empfohlene Richtwerte für max. Abweichungen von der geforderten Höhenlage:<br>in bebautem Gebiet $\leq \pm 2,0 \text{ cm}$<br>in sonstigem Gebiet $\leq \pm 5,0 \text{ cm}$                                      |
| Querneigung                                     | Zulässige Abweichung von der vereinbarten Querneigung (absolut): $\pm 0,5 \%$   |
| Ebenheit  | Unebenheiten innerhalb 4-m-Messstrecke $\leq 1,0 \text{ cm}$  |
| Einbaudicke                                     | zulässige Unterschreitung der vereinbarten Dicke:<br>– arithmetisches Mittel aller Einzelwerte $\leq 15 \%$<br>– Einzelwerte $\leq 20 \%$   |

Der Verarbeitungszeitraum des Baustoffgemisches endet ungefähr drei Stunden nach dem Mischen. Das Baustoffgemisch ist bei Transporten über größere Entfernungen gegen Witterungseinflüsse (Sonne, Wind, Regen) durch Abdeckplanen zu schützen.

### ■ 5 Nachbehandlung, Verkehrsfreigabe

Wie bei allen hydraulisch gebundenen Baustoffen sind auch bei der hydraulisch gebundenen Tragdeckschicht Vorkehrungen zu treffen, damit das für die hydraulische Bindung notwendige

Wasser verfügbar ist. Die HGTD ist also nachzubehandeln. Die Nachbehandlung beginnt unmittelbar nach dem Walzen und soll mindestens drei Tage dauern. Günstig ist das Vernebeln oder Versprühen von Wasser. Auch Folien können als Verdunstungsschutz und insbesondere zum Schutz vor Schlagregen dienen. Sie sind gegen Verschiebungen durch Wind in ihrer Lage zu sichern. Hydraulisch gebundene Tragdeckschichten sind nach Fertigstellung sofort befahrbar. Sie dürfen nach ZTV LW aber erst nach ausreichender Erhärtung des Baustoffgemisches für den allgemeinen Verkehr freigegeben werden.

### ■ 6 Anforderungen an die HGTD

An die eingebaute HGTD werden entsprechend ZTV LW Anforderungen an die Korngrößenverteilung des Baustoffgemisches, an den Verdichtungsgrad, die Druckfestigkeit, die profilgerechte Lage, Ebenheit und Querneigung sowie die Einbaudicke gestellt. Die Mindestanforderungen sind in Tafel 5 wiedergegeben.

### ■ 7 Hydraulisch gebundene Deckschicht (HGD)

Eine vorwiegend in Süddeutschland häufig eingebaute Variante zur HGTD ist die hydraulisch gebundene Deckschicht (HGD), mitunter auch als hydraulisch gebundenes Mineralstoffgemisch (HGM) bezeichnet. Wie es die Namen schon andeuten, unterscheiden sich HGTD und HGD in der ihnen zugedachten Funktion: als Trag- und zugleich Deckschicht (HGTD) bzw. nur als Deckschicht (HGD). Dementsprechend sind Mindestdicke und Festigkeiten der beiden Bauweisen unterschiedlich festgelegt.

Im äußeren Erscheinungsbild zeigen mit HGD befestigte Wege im Vergleich zur HGTD eine stärker geschlossene Oberfläche und erinnern eher an eine raue, helle Asphaltoberfläche. Auch hier kann durch die gezielte Auswahl des Zementes oder bestimmter Zuschläge ein landschaftstypischer Farbton bei der Wegebefestigung erlangt werden.

Die HGD ist ebenso wie die HGTD als Standardbauweise in die RLW aufgenommen worden und daher in der ZTV LW, Abschnitt 3 „Wegebefestigungen mit hydraulischen Bindemitteln“ bautechnisch beschrieben. HGTD und HGD werden nach gleichen Baugrundsätzen hergestellt. Die bautechnischen Unterschiede und Anforderungen sind in Tafel 6 zusammengefasst.

**Tafel 6: Unterschiede in den Anforderungen an eine HGTD bzw. eine HGD**

|   | Hydraulisch gebundene Tragdeckschicht HGTD |                         | Hydraulisch gebundene Deckschicht HGD |                          |
|---|--|-------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| Verformungsmodul der Unterlage  | $E_{v2} \geq 45 \text{ N/mm}^2$            |                         | $E_{v2} \geq 80 \text{ N/mm}^2$       |                          |
| Dicke im verdichteten Zustand   | $\geq 12 \text{ cm}$                       |                         | $\geq 8 \text{ cm}$                   |                          |
| Mineralstoffgemisch   | 0/22 bis 0/32 mm                           |                         | 0/16 bis 0/22 mm                      |                          |
| Druckfestigkeit nach 28 Tagen, $\beta_{D28}$ (Eignungsprüfung)                | $\geq 12 \text{ N/mm}^2$                   |                         | $\geq 14 \text{ N/mm}^2$              |                          |
| Druckfestigkeit am Baustoffgemisch, nach 28 Tagen $\beta_{D28}$ (Probekörper) | Einzelwert                                 | $\geq 6 \text{ N/mm}^2$ | Einzelwert                            | $\geq 9 \text{ N/mm}^2$  |
|   | Mittelwert                                 | $\geq 9 \text{ N/mm}^2$ | Mittelwert                            | $\geq 12 \text{ N/mm}^2$ |
| Druckfestigkeit am fertigen Weg, nach 28 Tagen $\beta_{D28}$ (Bohrkern)       | Einzelwert                                 | $\geq 6 \text{ N/mm}^2$ | Einzelwert                            | $\geq 9 \text{ N/mm}^2$  |
|   | Mittelwert                                 | $\geq 8 \text{ N/mm}^2$ | Mittelwert                            | $\geq 11 \text{ N/mm}^2$ |

## ■ 8 Technische Regelwerke und Literaturhinweise

|                 |   |
|-----------------|---|
| RLW 1999        | Richtlinien für den ländlichen Wegebau, Ausgabe 1999 <sup>*)</sup>  |
| ZTV LW 99       | Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Befestigung ländlicher Wege – Ausgabe 1999 <sup>**)</sup>                  |
| ZTVT-STB 95     | Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau – Ausgabe 1995, Fassung 1998 <sup>**)</sup>        |
| ZTVE-STB 94     | Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau – Ausgabe 1994, ergänzte Fassung 1997 <sup>**)</sup> |
| TL Min-StB 2000 | Technische Lieferbedingungen für Mineralstoffe im Straßenbau – Ausgabe 2000 <sup>**)</sup>  |
| TP HGT-STB 94   | Technische Prüfvorschriften für Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln – Ausgabe 1994 <sup>**)</sup>                                    |
| DIN 1164-1      | Zement; Zusammensetzung, Anforderungen. Ausgabe Oktober 1994 <sup>***)</sup>  |
| DIN 18127       | Baugrund – Versuche und Versuchsgeräte, Proctorversuch. Ausgabe 1997 <sup>***)</sup>  |
| DIN 18506       | Hydraulische Tragschichtbinder. Ausgabe Juni 1991 und Änderung A 1, Mai 1998 <sup>***)</sup>  |
| DIN 4226        | Zuschlag für Beton. Ausgabe April 1983 <sup>***)</sup>  |

<sup>\*)</sup> zu beziehen bei Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser, 53056 Bonn, Postfach 14 01 51, Telefon (0228) 91 91 40, Fax (0228) 9 19 14 98

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

<sup>\*\*\*)</sup> zu beziehen bei Beuth Verlag, Postfach 1145, 10722 Berlin, Telefon (030) 26 01-2260, Fax (030) 26 01-1260

## ■ 9 Literatur

|   |
|---|
| Hersel, O.: Hydraulisch gebundene Tragdeckschichten. Bauen für die Landwirtschaft 32 (1995), Heft 1   |
| Hoisl, R.: Neuerungen in den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Befestigung ländlicher Wege (ZTV LW 99). Straße und Autobahn 50 (1999), Heft 12 |
| Hoisl, R.: Die neuen Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Befestigung ländlicher Wege (ZTV LW 99). Bauen für die Landwirtschaft 36 (1999), Heft 3 |
| Meißner, H.-D.: Die Neufassung der Richtlinien für den ländlichen Wegebau (RLW 1999). Straße und Autobahn 50 (1999), Heft 12  |
| Meißner, H.-D.: Die neuen Richtlinien für den ländlichen Wegebau (RLW 1999). Bauen für die Landwirtschaft 36 (1999), Heft 3   |
| Riedhammer, M.: Wegebau mit hydraulisch gebundener Tragschicht als Tragdeckschicht. Beitrag zum 5. Internationalen Betonstraßen-Symposium, Aachen 1986                            |
| Wirtschaftswege: Bauen für die Landwirtschaft (Sonderheft) (1986), Heft 1   |

## Beratung und Information zu allen Fragen der Betonanwendung

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