

## ANWENDUNGSVORSCHRIFTEN Nr. 17012014 für vorgefertigte Beton Bauteile von Bosch Beton GmbH & Co. KG. zur (Agrar-) Nutzung

Mit den Produkten von Bosch Beton GmbH & Co. KG. (handelnd unter dem Namen Bosch Beton) haben Sie sich für eine dauerhafte Investition entschieden. Zur optimalen Nutzung der Bosch Beton Produkte und der Erhaltung Ihrer Garantie ist es von Bedeutung, dass die nachfolgenden Anwendungsvorschriften beachtet werden.

### 1. Untergrund

Je nach geologisch bedingter Entstehung sind die Eigenschaften des Baugrundes regional sehr unterschiedlich. Dieser setzt sich aus verschiedenen Bodenschichten und Bodenarten (Fels und Lockergesteine) zusammen. Unter Berücksichtigung des Grundwasserspiegels variiert die Tragfähigkeit, also die Eigenschaft Lasten aus dem Bauwerk ohne wesentliche Setzungen aus dem Bauwerk aufzunehmen. Daher ist vor Beginn einer Baumaßnahme im Rahmen einer Baugrunduntersuchung durch einen Baugrundsachverständigen die Eignung des Bodens als Baugrund zu prüfen.

### 2. Erdarbeiten

Für die Bauausführung sind neben den speziellen technischen Normen insbesondere die zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB) und die Sicherheitsvorschriften der Tiefbau-Berufsgenossenschaft zu beachten. Der Benutzer ist völlig verantwortlich für die Herstellung des Untergrunds. Auch in diesem Zusammenhang ist es ratsam die Arbeiten von einem anerkannten Tiefbaubetrieb ausführen zu lassen. Dabei ist je nach den angewendeten Produkten das Nachfolgende zu berücksichtigen.

#### 2.1 Gründungstechnische Hinweise

Zur Schaffung eines ausreichend standfesten Unterlagers für die Betonbauteile sollte eine ausreichend dimensionierte Schicht aus kornabgestuftem, verdichtungsfähigen Bodenmaterial, z.B. Schotter 0/45, 0/56 gem. ZTV SoB-StB eingebracht werden. Das Bodenmaterial muss lagenweise eingebracht und verdichtet werden. Es sollte ein Verdichtungsgrad, der min. 100 % der einfachen Proctordichte (Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ ) entspricht, erreicht werden.

Zur Verbesserung der Tragfähigkeit sollte generell eine Nachverdichtung des Erdplanums (z.B. schwerer Flächenrüttler in 4 – 6 kreuzweise angeordneten Verdichtungsübergängen, zu erreichender Verdichtungsgrad min. 100 % der einfachen Proctordichte bzw. Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ) erfolgen. Erfüllt der Baugrund nicht die geforderten Eigenschaften, sind technische Maßnahmen zur Bodenverbesserung (z.B. Bodenaustausch, Bodenverdichtung, Bodenverfestigung durch Bindemittel, wie Zement oder Kalk) auszuführen.

#### 2.2 Herstellung der ungebundenen Tragschicht von Fahrsiloflächen in Asphalt

An Fahrsiloflächen werden hinsichtlich ihrer Nutzung besondere Ansprüche gestellt. Zum einen soll die gewählte Art der Befestigung der Beanspruchung durch schwere landwirtschaftliche Fahrzeuge standhalten, zum anderen muss die erstellte Deckschicht flüssigkeitsdicht und säurebeständig sein. Hier gilt es die Vorgaben der jeweils zuständigen Umweltbehörden zu beachten.

Für die Dimensionierung einer solchen Fahrsiloplanlage kann die RSTO 01 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) herangezogen werden. Hinsichtlich Ihrer Nutzung ist sie in die Bauklasse IV zu setzen. Diese erfordert in Abhängigkeit der Bodenverhältnisse oberhalb des Erdplanums einen frostsicheren Oberbau von mindestens 50 cm Stärke. Zur Schaffung eines ausreichend tragfähigen Unterlagers für die Asphaltbefestigung sollte eine entsprechend dimensionierte Schottertragschicht aus kornabgestuftem, verdichtungsfähigen Material, z.B. Schotter 0/45 gem. ZTV SoB-StB eingebracht werden. Beim Bau sollte an der Oberkante der Schottertragschicht ein Verformungsmodul  $E_{v2}$  von min. 120 MN/m<sup>2</sup> erreicht werden. Der Verhältniswert  $E_{v2}/E_{v1}$  sollte 2,2 nicht übersteigen. Die zulässige Unebenheit der Schottertragschicht beträgt max. 2cm innerhalb einer 4 m langen Messstrecke.

Zur Verbesserung der Tragfähigkeit sollte generell eine Nachverdichtung des Erdplanums (z.B. schwerer Flächenrüttler in 4 – 6 kreuzweise angeordneten Verdichtungsübergängen, zu erreichender Verdichtungsgrad min. 100 % der einfachen Proctordichte bzw. Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ) erfolgen. Erfüllt der Baugrund nicht die geforderten Eigenschaften, sind technische Maßnahmen zur Bodenverbesserung (z.B. Bodenaustausch, Bodenverdichtung, Bodenverfestigung durch Bindemittel, wie Zement oder Kalk) auszuführen.

### 2.3 Asphalt

Die Auswahl des Asphalts und der Einbau des Asphalts haben gemäß Behle, Th.; Ohe, H.: „Walzasphalt zur Abdichtung landwirtschaftlicher Fahrsiloplanlagen – Hinweise zur Planung, Ausführung und Herstellung dieser Flächen“, Asphalt Heft 3/2008 zu erfolgen.

### 2.4 Entwässerung von ungebundener Tragschicht

Neben dem vorgeschriebenen Gefälle muss die Lage der Tragschicht der Umgebung gegenüber ausreichend hoch sein, damit überschüssiges Regenwasser abfließen kann.

### 2.5 Allgemeine Bedingungen bezüglich der Herstellung einer ungebundenen Tragschicht

Beim Bau sollte an der Oberkante der Schottertragschicht ein Verformungsmodul  $E_{v2}$  von min. 120 MN/m<sup>2</sup> erreicht werden. Der Verhältniswert  $E_{v2}/E_{v1}$  sollte 2,2 nicht übersteigen. Auf dem Erdplanum ist ein Verformungsmodul  $E_{v2}$  von min. 45 MN/m<sup>2</sup> erforderlich. Generell ist die Nachverdichtung des Erdplanums mit einem schweren Verdichtungsgerät (z.B. mit einer schweren Walze oder schwerem Flächenrüttler in 3 – 4 Übergängen) zu empfehlen.

### 3. Gesamtstatik

Bosch Beton rät dazu, sich für die Erstellung einer Gesamtstatik an einen diesbezüglichen Spezialisten zu wenden.

Um sicherzustellen, dass das von Ihnen zu erstellende Bauvorhaben den entsprechenden Vorschriften und Ihren Wünschen entspricht, empfehlen wir Ihnen sich an einen spezialisierten Dienstleister zu wenden (z.B. Architekt oder Ingenieur).

Auf diese Art kann neben den notwendigen Bauzeichnungen, Gesamtstatik auch der Grundbruch- und Gleitsicherheit entsprochen werden.

Gerne ist Ihnen Bosch Beton bei der Suche eines solchen Spezialisten behilflich.

### 4. Erreichbarkeit

Die Tragschicht muss i.Z.m. dem Ausladen und der Aufstellung unserer Produkte von einer vorhandenen Befestigung aus mit einem schweren sechssachsigen Sattelschlepper mit mitlenkenden Achsen gut erreichbar sein. Im Arbeitsbereich ist eine Linie abzustecken. Die Produkte sind an dieser Linie entlang zu stellen. Achtung! Beim Ausladen und Aufstellen unserer Produkte hat eine oder 2 Personen unserem Kran Fahrer vor Ort Assistenz zu leisten.

### 5. Klammerverleih

*Zur Aufstellung der Bauelemente muss die Baustelle mit einem dreiachsigen Sattelschlepper gut erreichbar sein. Sollte das nicht möglich sein, so bieten wir Ihnen die Möglichkeit eine mechanische Klammer für einen Zeitraum von bis zu 5 Tagen zu mieten. Mit Hilfe dieser Klammer können Sie die Bauelemente selbst aufstellen. Die Klammer lässt sich einfach zum Beispiel an einem Kran oder einem Löffelbagger befestigen. Erkundigen Sie sich bei der Verkaufsabteilung nach den Mietbedingungen.*

### 6. Arbeiten nach der Aufstellung

Nachdem die Betonbauteile aufgestellt sind, sind die nachfolgenden Arbeiten zu erledigen. Sie sind jeweils unter eigener Verantwortung auszuführen.

#### 6.1 Fugen

Während und nach der Anbringung der Bodenplatten sind die Fugen zwischen den Bodenplatten ganz mit Füllsand zu verschließen (fegen). Diese Arbeit ist zu wiederholen, bis die Fugen voll bleiben. Falls die Fugen verfugt werden, finden die zu 4.2 und 4.3 festgelegten Vorschriften Anwendung.

#### 6.2 Verfugen durch zertifizierte Spezialfirma

Falls die Silos zur Lagerung von Lagergut verwendet werden, dessen Flüssigkeiten nicht in die Umwelt gelangen dürfen (z.B. Jauche bei der Lagerung festen Düngers), können Sie das Silo nach der Aufstellung von einer zertifizierten Spezialfirma verfugen lassen. Bosch Beton arbeitet mit Partnern zusammen, die diese Arbeiten für Sie erledigen können.

Falls unsere Silos zu diesem Zweck verwendet werden, raten wir Ihnen vorab mit den Lokalbehörden der Gemeinde, in der der Silo aufgestellt wird, Kontakt aufzunehmen, da in jeder Gemeinde unterschiedliche Anforderungen gelten können.

#### 6.3 Beschichtung

Im Falle der Anwendung der Bauteile für einen Silo zur Lagerung von Lager Gut, wobei aggressive Säuren frei werden können (z.B. nasser Mais und sonstige aggressive Stoffe), ist der Beton, obwohl von hochwertiger Qualität, nicht angriffsresistent. Bosch Beton hat nach jahrelanger Forschung eine sehr hohe Betonqualität entwickelt. Hierdurch wird dieser Prozess stark verzögert, der Angriff des Betons durch Säuren kann jedoch nicht völlig vermieden werden.

Alternativ können Sie nach DIN 1045-2 das Silo mit einer geeigneten Beschichtung versehen. Bosch Beton kann Ihnen entsprechende Fachfirmen vermitteln. Zudem rät Bosch Beton dazu, neben dem Silolack die Wände durch

Anbringen einer Folie in Ausreichendem Umfang zu schützen.

### 6.4 Erdauffüllungen

Nachdem die Betonbauteile angebracht sind, ist es von Bedeutung, dass möglichst bald, auf jeden Fall bevor der Silo in Betrieb genommen wird, an der Außenseite (des Silos) rundherum reichlich Anzuchtgerate an die Bauteile aufgeschüttet wird. Daraufhin ist dort Gras (oder ein anderer künftiger Bewuchs) einzusäen, um zu vermeiden, dass der Erdwall und das Sandbett ausgewaschen werden. Achtung! Im Falle der Anwendung von Betonbauteilen wie L-Wände und U-Wände für Lagersilos ist in manchen Fällen ein Erdwall und bei den U – Elementen generell eine Auffüllung mit Dränsand sowie eine Drainage erforderlich, um eine ausreichende Tragfähigkeit zu realisieren. Siehe im Nachfolgenden zu 5. u.f. (Beanspruchung bei Einlagerung). Im Falle einer solchen Anwendung ist es ratsam mit unserer Verkaufsabteilung Kontakt aufzunehmen, die Ihnen nähere Auskünfte erteilen kann.

### 7. Siliergut

Im Falle der Anwendung der Betonbauteile für einen Lagersilo ist es von Bedeutung, dass das spezifische Gewicht des Lagergutes im Falle von Verwendung zu Agrarzwecken (Mais, Gras) maximal 800 kg/m<sup>3</sup> beträgt. Der maximale Einlagerungswinkel ist jederzeit 28°, ab der Oberkante der Silowand gerechnet. Das ist zu Ihrer eigenen Sicherheit!

Achtung! Im Falle der Lagerung von Mais eignen unsere Wände sich für Mais, der auf 6 - 8 mm gehäckselt ist und einen Trockenstoffgehalt von mindestens 33% hat. Falls Sie abweichendes Lagergut lagern möchten, sollten Sie sich bei unserer Verkaufsabteilung nach möglichen Sondervorschriften erkundigen.

#### 7.1 Beanspruchung Fahrsilowände bei Einlagerung

Das Siliergut in einem Silo mit frei stehenden Fahrsilowänden (eventuell in Kombination mit Zwischenwänden) darf mit einem Fahrzeug mit einer Achslast von max. 15 Tonnen mit Doppelluflrädern (min. 1000 mm) angefahren werden.

#### 7.2 Beanspruchung L-Stützwände mit Absatz und Erdwall bei Einlagerung

Bei L-Stützwänden mit Absatz, wird ein Erdwall an der Rückseite gefordert. Nur dann darf das Siliergut mit einem Fahrzeug mit einer Achslast von max. 15 Tonnen mit Doppelluflrädern (1000 mm) angefahren werden. Der Erdwall ist bis 50% der Gesamthöhe ruhend an die Wand anzulegen, und zwar mit einem horizontalen Teil von mindestens 100 cm (= Mindestfußbreite) und einem Gefälle von 35°. Der Erdwall darf nicht größer als angegeben sein und muss gemäß der Statik angelegt werden.

#### 7.3 Beanspruchung L-Stützwände ohne Absatz bei Einlagerung

Die Einlagerung in einem Silo mit L-Stützwänden ohne Absatz ist nur erlaubt, wenn der Fuß der Wand nach außen hin aufgestellt wird, und die Wand vom Fuß bis 100% der Gesamthöhe von einem Erdwall unterstützt wird. Nur dann darf das Siliergut mit einem Fahrzeug mit einer Achslast von max. 15 Tonnen mit Doppelluflrädern (1000 mm) angefahren werden.

Der Erdwall ist ruhend an die Wand anzulegen, und zwar mit einem horizontalen Teil von mindestens 100 cm (= Mindestfußbreite) und einem Gefälle von 35°. Der Erdwall muss gemäß der Statik angelegt werden.

Mindestabstand zwischen zwei L-Stützwänden ohne Absatz in der Mitte der Silo muss minimal 3 Meter sein

#### 7.4 Beanspruchung U-Wände bei Einlagerung

Die Einlagerung in einem Silo mit U-Wänden (eventuell in Kombination mit Fahrsilowänden oder L-Stützwänden) ist nur erlaubt, wenn bis 75% der Gesamthöhe Dränsand oder Kies in der U-Wand aufgeschüttet wird. Die Höhe der Auffüllung hat 75% der Wandhöhe zu betragen. Nur dann darf das Siliergut mit einem Fahrzeug mit einer Achslast von max. 15 Tonnen mit (Doppel-) Luflrädern bis zum Rand (Randabstand 0 cm) angefahren werden. Bei einer solchen Beanspruchung sind die Unterseiten der U-Wände zwischen den Bodenteilen (Betonplatten, Schüttbeton oder Asphalt) einzuschließen. Im unteren Bereich der U-Wand ist ein Dränrohr zur Entwässerung anzubringen, mit einem Gefälle von 1% (1 cm/m) und einem Durchmesser von mindestens 16 cm anzubringen. U-Wände schaffen Platz zum Gehen zwischen den Silos und sichern eine ordentliche Entwässerung.

Hinweis: Die Grundauffüllung in der U-Wand darf nicht mechanisch verdichtet werden (Rüttelplatte oder Rüttelwalze) oder durch Maschinen jeglicher ART belastet werden. Durch den Einfluss des Regenwassers wird eine natürliche Verdichtung des Kies-Sand-Gemisches erreicht. Dadurch kann die Oberfläche des Kies-Sand-Gemisches problemlos begangen werden.

### 8. Allgemeine Bedingungen bezüglich der Einlagerung von Siliergut

Vor der Einlagerung von Siliergut sind Silage Kleider in einem solchen Umfang anzubringen, dass auch die Seitenwände bedeckt sind. Das Siliergut ist so anzufahren, dass Flüssigkeiten und Sauerstoff so viel wie möglich aus dem Lagergut gepresst wird, damit die Qualität des Lagergutes erhalten bleibt.

## 9. Zudecken

Zur Zudecken des Silos können Silage Kleider in Kombination mit Abdeckerde oder Spanngurten und Kiessäcken verwendet werden. Spanngurte und Kiessäcke sind bei Bosch Beton erhältlich.

## 10. Zubehör

Zur Verbesserung der Entwässerung und dem Auffangen eventuell frei werdender Silosäfte können, nachdem die Bauteile angebracht sind, Abzugsgräben, Einbaurinnsteine, Sandfanggruben oder Kiesgräben angebracht werden. Diese Produkte sind ebenfalls bei Bosch Beton erhältlich.

## 11. Achtung!

Das Überfüllen, das Einbringen von Maissilagen und das Überschreiten der zulässigen Achslachsen, kann zum Bruch oder Verschieben der Stützwände und somit zur Undichtigkeit der Wand oder Bodenfuge führen. Risiken:

- Aufweichen des Untergrundes/der Tragschichten (Grundbruch)
  - Umweltschäden durch Austreten von Sickersaft
  - Verdrehen/Kippen der Wände
  - Bruch der Wände durch statische Überbelastung
- Beim Bau einer Fahriloanlage mit Winkelstützwänden ist zu mindest folgendes zu beachten:
- Vorgaben in der Statik
  - Statisch geeigneter Unterbau durch Fachfirma
  - Abdichtung/Versiegelung der Fugen durch eine zertifizierte Fachfirma
  - Einholung eines Bodengutachten zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Untergrundes
  - Unterbau in geeigneter Stärke und Körnung wählen – auf 0-Anteile achten!
  - Mind. 33% Trocken Stoff-Gehalt bei Maissilage, max. 800kg/cbm.
  - Mind. 6-8mm Häcksellänge
  - Maximal 28° Böschungswinkel

### Allgemeines:

Bosch Beton GmbH & Co. KG kann nicht für Schäden infolge der Tatsache, dass die Anwendungsvorschriften nicht ordentlich beachtet und/oder nicht erfüllt sind, haftbar gemacht werden.

Im Falle der Nichtbeachtung der Anwendungsvorschriften ist außerdem jeder Anspruch auf Garantie ausgeschlossen.

Auf Produkte, Tätigkeiten und Leistungen Dritter finden nur die Garantien dieser Dritten Anwendung; Bosch Beton GmbH & Co. KG erteilt in diesem Fall keine Garantie. Diese Vorschriften dürfen ohne schriftliche Genehmigung von Bosch Beton GmbH & Co. KG weder ganz, noch teilweise in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder auf andere Weise) vervielfältigt und/oder veröffentlicht werden.

Auf alle unsere Angebote, Geschäfte, Tätigkeiten und Leistungen finden, unter Ausschluss eventueller allgemeiner Geschäftsbedingungen des Auftraggebers, die allgemeinen Geschäftsbedingungen und Anwendungsvorschriften von Bosch Beton GmbH & Co. KG Anwendung. Sie stehen auf der Website [www.boschbeton.com](http://www.boschbeton.com) zur Verfügung und werden Ihnen auf Verlangen zugesandt.