

Neue Entwicklungen beim Bau von Fahrsilos

Fahrsilos sind die am stärksten angegriffenen Bauwerke in der Landwirtschaft. Aus diesem Grunde wird ihre Dauerhaftigkeit seit Jahren diskutiert. Beschädigungen, die bis heute bekannt wurden resultierten aus Baufehlern. Hauptursachen waren falsche Zusammensetzung des Betons, schlampige Bauausführung oder Abplatzen der Bewehrungsüberdeckung. In vielen Fällen wird der Beton nur als tragendes Gerüst verwendet, die Oberfläche wird dann durch Beschichtung oder Anstrich vergütet. Auch hierbei können Baufehler auftreten. In der Versuchsstation Braunschweig der FAL wurde eine neue Versuchsanlage errichtet, bei der eine Mistplatte, Fahrsilobahnen, Sickersaftbehälter und Auffangbecken kombiniert sind.

Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Jan-Gerd Krentler ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Betriebstechnik und Bauforschung (Leiter: Prof. Dr. Franz-Josef Bockisch) der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Bundesallee 50, 38116 Braunschweig; e-mail: jan.krentler@fal.de

Schlüsselwörter

Fahrsilos, Umweltschutz, Baurecht

Keywords

Horizontal silos, environmental protection, building law

Zurzeit ist noch die Futterlagerung in ungedichteten Feldmieten möglich, wenn die Standorte jährlich gewechselt werden. Für eine ortsfeste Lagerung ist eine feste Bodenplatte erforderlich. Dabei gelten dann die Anforderungen aus dem Gewässerschutz entsprechend DIN 11622.

Es gibt jedoch auch ortsfeste Anlagen mit gepflasterten Bodenplatten, die nicht der DIN 11622 entsprechen. Diese werden für die Lagerung von Silage mit einem hohen Trockensubstanzgehalt eingesetzt, da hierbei kein Gärssaft auftritt. Als besonderer Vorteil dieser Anlagen ist zu nennen, dass der ebenfalls gepflasterte Zufahrts- und Schnittbereich besser sauber gehalten werden kann.

In jedem Fall sollte eine dichte Abdeckung gegen Niederschlag vorhanden sein, um mögliche Auswaschungen zu verhindern. Wegen der gewünschten Silagequalität dürfte dies aber allgemein vorhanden sein. Grundsätzlich gelten für die Lagerung von Gülle, Jauche und Festmist sowie auch speziell für Silage zahlreiche Gesetze und Re-

gelwerke, um nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt (Boden, Wasser und Atmosphäre) zu vermeiden. Geordnet nach Rechtsrang sind das EU-, Bundes-, Landes- und kommunales Recht.

Bau von Flachsilos allgemein

Fahrsilos werden in der Regel aus Bahnen von 7,00 m bis 8,00 m Breite mit Wänden von 1,50 m bis 2,50 m Höhe errichtet. Die Stapelhöhe auf Flachsilos ist wegen der Gefahr des Umstürzens beim Verdichten wesentlich niedriger.

Der Bodenaufbau eines Gärfutter-Flachsilos besteht aus der Bodenplatte, einer Gleitschicht und der Trageschicht auf dem Untergrund. Die Dauerhaftigkeit des Fahrsilos hängt wesentlich von der ausreichenden Tragfähigkeit des Untergrundes ab. Sollte der Untergrund unterschiedliche Tragfähigkeiten aufweisen, ist entweder ein Bodenaustausch oder die Wahl eines anderen Standortes angezeigt.

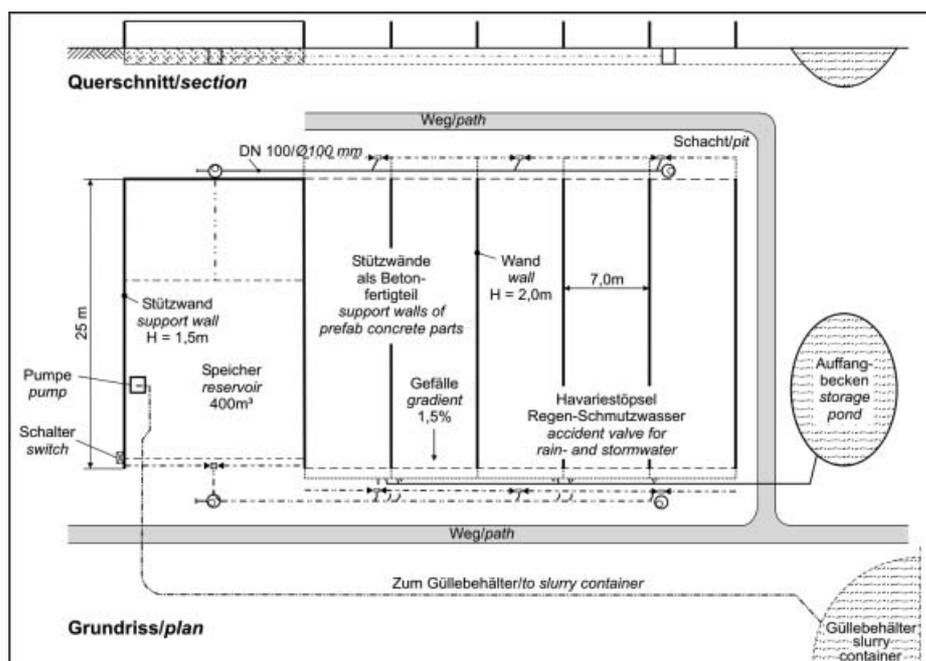


Bild 1: Das neue Fahrsilo in der Versuchsstation Braunschweig der FAL

Fig. 1: The new horizontal silo in the research station Brunswick of the FAL (Federal Agricultural Research Centre)

Das Gefälle der Bodenplatte wird bereits im Bodenaushub des Untergrundes angelegt. Dadurch können alle Schichten in gleichmäßiger Stärke ausgeführt werden. Heute wird ein Gefälle von 1,5 % allgemein anerkannt, in früheren Jahren auch gebräuchliche höhere Werte waren auf mögliche Ungenauigkeiten bei der Ausführung der Oberfläche mit Hilfe der Patsche oder des Richtscheits begründet. Die heute mit Fertigungsmaschinen hergestellten großflächigen Silooberflächen sind jedoch absolut eben. Die Dicke der Tragschicht soll 15 cm nicht unterschreiten. Die Oberfläche der Tragschicht soll möglichst eben ausgeführt werden, um Minderdicken der Bodenplatte zu vermeiden. Als Material für Tragschichten eignen sich Sande und Kiese, die sich gut verdichten (abrütteln) lassen. Erdfeuchtes Material lässt sich besser verdichten als trockenese.

Um die Rissgefahr in der Bodenplatte zu verringern, wird eine Gleitschicht zwischen Tragschicht und Bodenplatte gelegt. Dazu eignet sich eine zweilagige Kunststoffolie von je 0,3 mm Stärke, die in Gefällerrichtung mit etwa 25 cm Überdeckung eingelegt wird. Die Stöße der Bahnen sollen um mindestens 50 cm versetzt liegen.

Silageplatten und Fahrsilos sind wasserundurchlässig auszuführen. Dies folgt aus dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG § 19g). Die Dicke der Sohlplatte soll entsprechend DIN 11622 mindestens 18 cm betragen.

Neue Fahrsilos

Zurzeit wird über eine erhöhte Bautätigkeit zu Fahrsilos aus Süddeutschland berichtet. Hierbei werden nicht nur die schon vorgenannten Grundformen eingesetzt, sondern es sind inzwischen auch neue Bauformen und Weiterentwicklungen zu beobachten. Wie im gesamten landwirtschaftlichen Bauwesen auch, so sind auch hier die Entwicklungen maßgeblich von den sich vergrößernden Beständen und den daraus folgenden Bauvergrößerungen geprägt.

Eine Neuheit sind großformatige Fertigteil-Wandelemente aus Stahlbeton, die bis zu 15,00 m lang und 3,50 m hoch hergestellt werden können. Dadurch entfallen weitgehend die Anschlussfugen. Als Standard werden Fertigteillängen von 10,00 m empfohlen.

Eine andere Entwicklung sind die sogenannten Jumbo A-Teile aus Stahlbeton, bei denen zwei relativ dünne Platten A-förmig gegeneinander gestellt werden. Diese Anordnung ermöglicht eine sehr gute Verdichtung. Für eine spätere Vergrößerung des Lager Volumens werden Aufsatzelemente angeboten.

Das seit Jahren bekannte Traunsteiner Si-

lo wurde ebenfalls weiterentwickelt und besteht nun aus Betonfertigteilen auf Erdwällen. Weitere Einzelheiten können jedoch beim Autor erfragt werden.

Die neue Fahrsilo-Kombination in der FAL

In der Versuchsstation Braunschweig der FAL wurde eine neue Anlage gebaut, bei der alle bisher denkbaren Fälle berücksichtigt wurden. Diese ist im Grundriss und Schnitt im *Bild 1* dargestellt. Die Anlage besteht links aus einem von oben durch zwei Mannlöcher begehbaren Bunker, darüberliegendem Festmistlager, dreiseitig umschlossen mit Betonwänden $h = 1,50$ m, Bodenplatte mit Oberschicht aus Bitumen-Zuschlag-Gemisch. Rechts daneben befinden sich fünf Bahnen für Futtersilage, jeweils 7,0 m breit, mit 2,50 m hohen Wänden, die sich nach unten konisch verbreitern. Die Bodenflächen wurden beschichtet wie vorgeschrieben, die Wände erhielten einen Bitumenanstrich.

Zur völligen Verhinderung des Eintrags von Sickersaft in den Boden wurden für die verschiedenen denkbaren Fälle gleich mehrere Ableitungssysteme eingebaut. Der Normalfall ist das langsame Heraussickern des Sickersaftes entsprechend dem eingebauten Gefälle in Richtung Rinne. Da die Abdeckung grau verzinkt ist, hebt sie sich nur wenig vom Untergrund ab (*Bild 2*). Die von oben bis rechts unten verlaufende Linie markiert die Blindfuge, die gerade gefräst wird. Anschließend wird sie mit flüssigem Bitumen vergossen, um das Eindringen von Regenwasser zu verhindern. Sie bildet die Sollbruchstelle für den Fall, dass Zwängspannungen infolge starker Temperaturschwankungen oder Kriechen und Schwinden des Betons auftreten, die sonst zu unkontrollierter Rissbildung führen könnten.

Am linken Bildrand verläuft von oben nach unten die Ablaufrinne für den Fall, dass starke Regenfälle Sickersaft auswaschen und abschwemmen. In regelmäßigen Abständen befinden sich darin kleine, abgedeckte Schächte als Übergabepunkt zur Entwässerungsleitung, die zu dem Sammelbecken ganz rechts auf *Bild 1* führen. Außerdem besteht noch die Möglichkeit, mit Hilfe der Pumpe ganz links auf *Bild 1* das belastete Abwassergemisch aus dem Tiefbehälter in den großen Güllebehälter rechts unten zu fördern.

Die gesamte Anlage kann umfahren werden. Das dürfte einen Beitrag zur Sauberkeit in ihrer unmittelbaren Nähe leisten.

Insgesamt soll mit dieser Anlage erreicht werden, alle denkbaren Fälle möglicher Umweltbeeinträchtigung abwehren zu können. Ob dieser hohe Aufwand allerdings für die gebaute Praxis erforderlich ist, müssen erst



Bild 2: Anordnung von Blindfuge und Ablaufrinnen

Fig. 2: Arrangement of concrete slit and drain trench

langfristige Beobachtungen auch bei extremen Witterungsbedingungen zeigen.

Fazit

Wie bereits beim Bau von Gülle- und Jauchelagern zu beobachten war, werden auch beim Bauen für die Futterlagerung die Gesichtspunkte des Umweltschutzes mehr in den Vordergrund gerückt. Die heute ausgeführten Lösungen tragen dem im vollen Umfang Rechnung.

Allerdings ist hierzu unabdingbare Voraussetzung, dass die geltenden und regelmäßig fortgeschriebenen „Regeln der Bautechnik“ beachtet und eingehalten werden. Ein in baulicher Eigenhilfe gefertigter „Hühnermistkratzbeton“ kann diese Forderungen nicht erfüllen, auch dann nicht, wenn der fertigen Mischung in guter Absicht noch ein zusätzlicher Sack Zement zugeführt wird. Die heute von der Betonindustrie angebotenen Fertigbetone erfüllen die an sie gestellten Anforderungen in vollem Umfang. Daher wird nachdrücklich für den Einsatz dieser Betone plädiert.

Die von der Asphaltindustrie angebotenen Mischungen zur Beschichtung von Tragschichten gegen starken Säureangriff sind inzwischen ebenfalls weiterentwickelt worden. In der Vergangenheit vereinzelt aufgetretene Probleme durch Verwendung flüchtiger Lösungsmittel sind gelöst.

Literatur

- [1] Brand, J., und H. Klose: Planung und Bau von Gärfutter-Flachsilos. Bauberatung Zement, Zement Merkblatt Landwirtschaft, Beton-Verlag, Düsseldorf, 2003
- [2] Goldenstern, H.: Erfahrungen beim Bau von Güllebehältern, Gärfuttersilos und Festmistanlagen. Bauen für die Landwirtschaft 1.99, (1999), S. 14-16
- [3] Talabani, S., G. Hareland und M. R. Islam: New additives for minimizing cement body permeability. Energy Sources, (1999), no. 21, pp. 163-176