

**Zeitschrift:** Cementbulletin  
**Herausgeber:** Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)  
**Band:** 28-29 (1960-1961)  
**Heft:** 21

**Artikel:** Betonsilos für die Grünfuttersilagebereitung  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-153399>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 26.11.2024

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# CEMENTBULLETIN

SEPTEMBER 1961

JAHRGANG 29

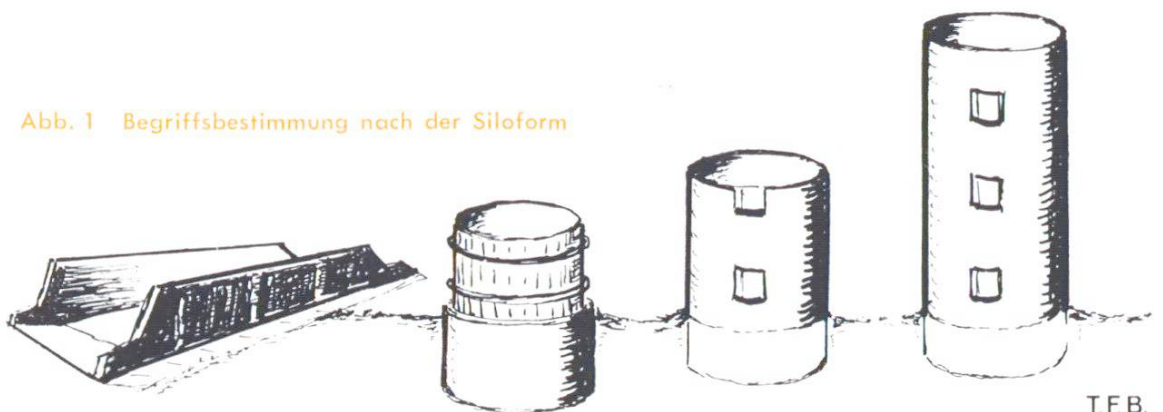
NUMMER 21

## Betonsilos für die Grünfuttersilagebereitung

Unter der Silofutterbereitung wird in landwirtschaftlichen Betrieben die Haltbarmachung von Grünfutter via Milchsäuregärung im Futterstock verstanden. Diese Art der Futterkonservierung für den Winter hat im Vergleich zur Heu- oder Emdgewinnung verschiedene Vorteile aufzuweisen, so unter anderem:

- **Kleinere Verluste an Nährstoffen**, 10 bis 15 % gegenüber 30 bis 60 % bei der üblichen Heu- und Emderte.
- **Geringere Witterungsabhängigkeit**, je nach der Silierungsmethode kann frisch geschnittenes oder angewelktes Futter laufend eingemacht werden.
- **Senkung des Handarbeitsaufwandes**, da die ganze Futterkette von der Grünfutterfläche bis zur Krippe über den Silobehälter am besten mechanisiert werden kann.

Abb. 1 Begriffsbestimmung nach der Siloform



T.F.B.

a  
Flachsilos  
Wandhöhe min. 2 m  
Inhalt 80 m<sup>3</sup> und  
mehr

b  
Aufsatzsilos  
Tiefe bis 2,7 m unter  
Erdgleiche

c  
Halbhochsilos  
Höhe bis 3 m über  
Erdgleiche

d  
Hochsilos  
6 m und mehr  
Sohle mit 1,5 m  
unter Erdgleiche



Abb. 2 Betonieren von Hochsilos mit der Steigschalung

Nach den bisherigen Erfahrungen hat sich die monolithische Bauweise mit putzlos wasserdichtem Beton sehr gut bewährt. Dabei ist folgendes zu beachten: Bei Silowänden von 10 cm Dicke darf die Korngrösse in der gewaschenen Kiessandmischung nicht über 25 bis 30 mm sein. Der Zementgehalt muss mindestens 300 kg je m<sup>3</sup> fertigen Betons betragen. Im erdfeuchten Beton soll der Wasserzementwert  $\frac{(W)}{Z}$  0,50 nicht wesentlich überschreiten, wobei die Eigenfeuchtigkeit der Kiessandmischung von 1 bis 3% zu berücksichtigen ist. Der Beton ist in gleichmässigen Lagen aufzuschütten und mit einem Innenrüttler oder durch kräftiges Stochern mit einer Dachlatte zu verdichten.

Diese Vorteile werden für einen Betrieb um so grösser sein, je stärker die Silage am gesamten Futteraufwand beteiligt ist und je mehr die Produktivität dadurch gesteigert werden kann.

Obwohl die Milch aus Silowirtschaftsbetrieben entsprechend dem erhöhten Vitamingehalt als Konsummilch vielerorts eine Vorzugsstellung einnimmt, kann sie aus gärtechnischen Gründen für die Hartkäsebereitung eine Gefahr bilden. Aus diesen Überlegungen wurden die Milch- und Käseereignossenschaften, je nach ihrer Milchverwertung, in die Silo- oder Siloverbotszone eingereiht. Seit 1. Mai 1949 befinden sich rund 2500 Talgenossenschaften in

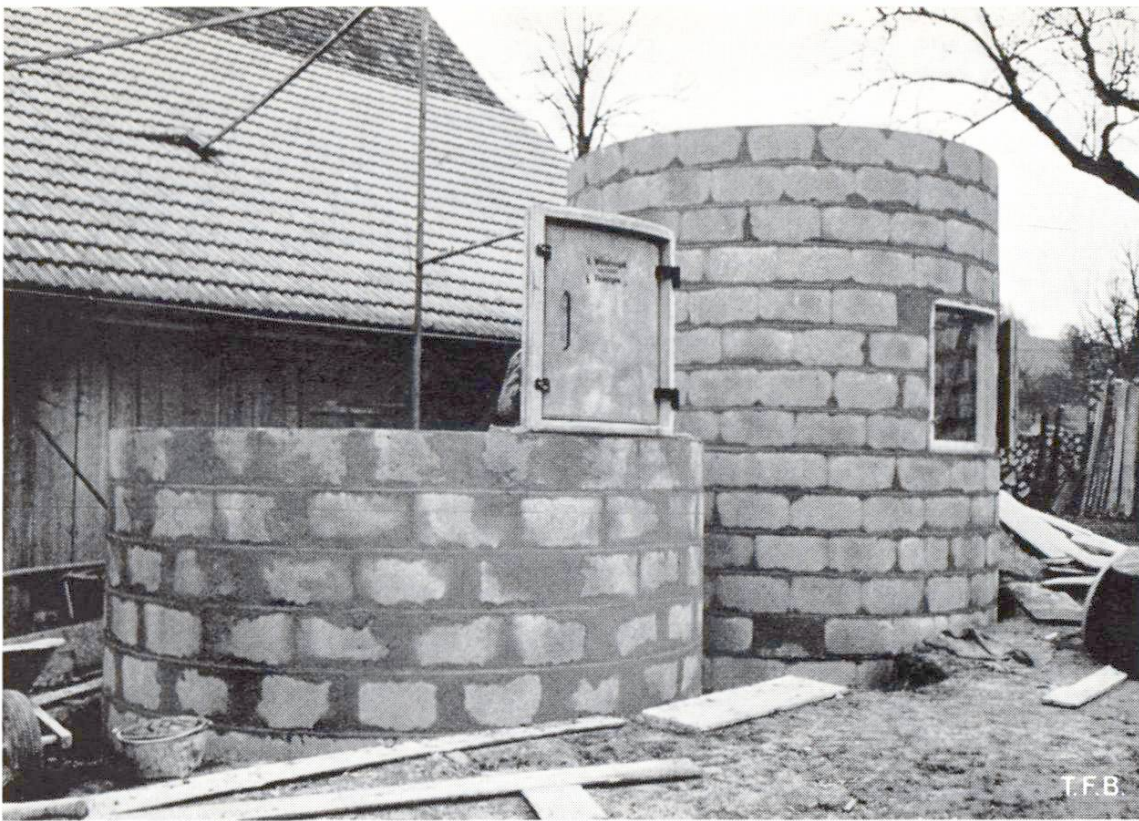


Abb. 3 Erstellung von Grünfuttersilos mit Silo-Formsteinen

Eine grosse Vereinfachung im Bau von runden oder rechteckigen Silos stellt die Verwendung von Spezial-Formsteinen dar. Bei der Erstellung von Rundsilos verwendet man vorteilhaft eine einfache Schablone, bestehend aus Stange und einer schwenkbaren Messlatte. Die Lager und Stossfugen der Steine sind mit feingesiebttem Zementmörtel im Verhältnis 1:2 (1 Sack Zement, 2 Karetten Sand) sorgfältig und voll auszugiessen. Die Innen- und Aussenwände sind bei Grundwasser- oder Bergdruckgefahr wie bei den Betonsilos mit Stahlschalungen mit einer speziell hergestellten Zementbojace gut abzuschlämmen. Für Säurefestigkeit und Gasdichtigkeit gilt die gleiche Behandlung wie bei den übrigen Betonsilos.

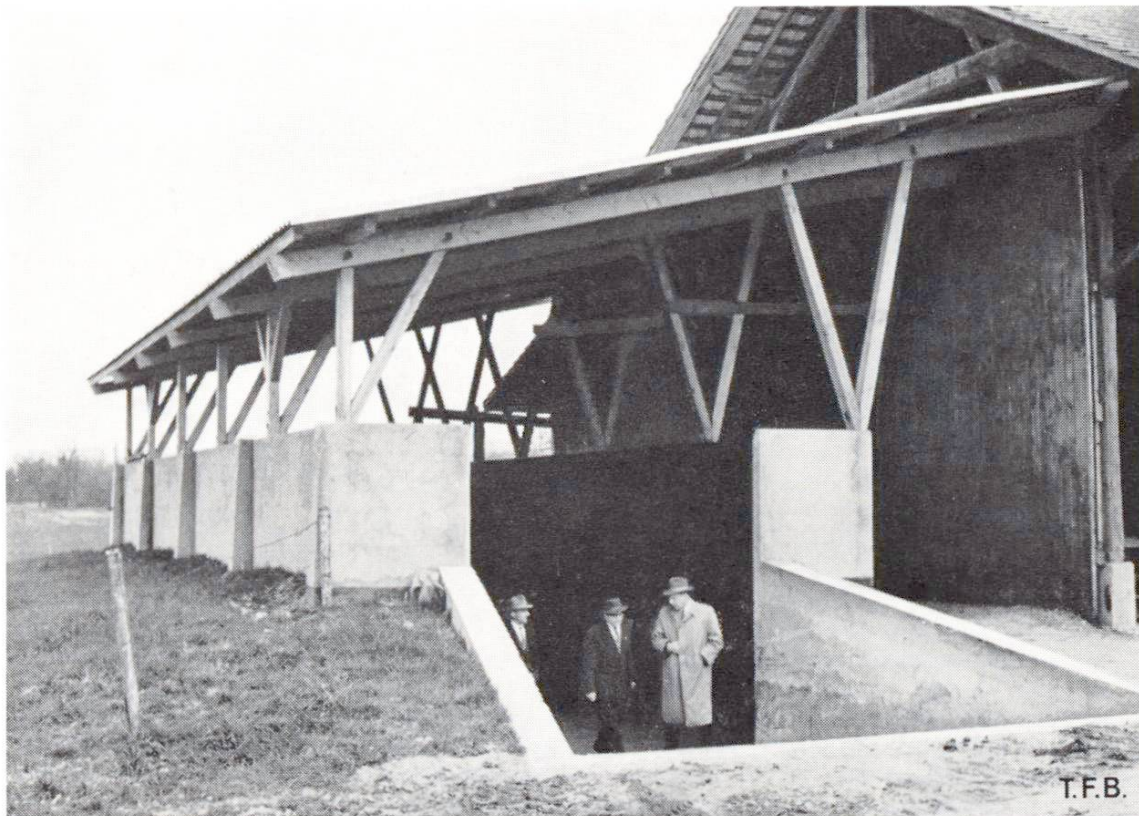


Abb. 4 Überdeckter Flachsilo an der Stirnseite einer Scheune

Baukosten: Im Mittel inkl. Aushub, Sickersaftableitung und Schöpfschacht, ca. Fr. 55.— je m<sup>3</sup> Siloraum  
ca. Fr. 40 je m<sup>3</sup> Siloraum

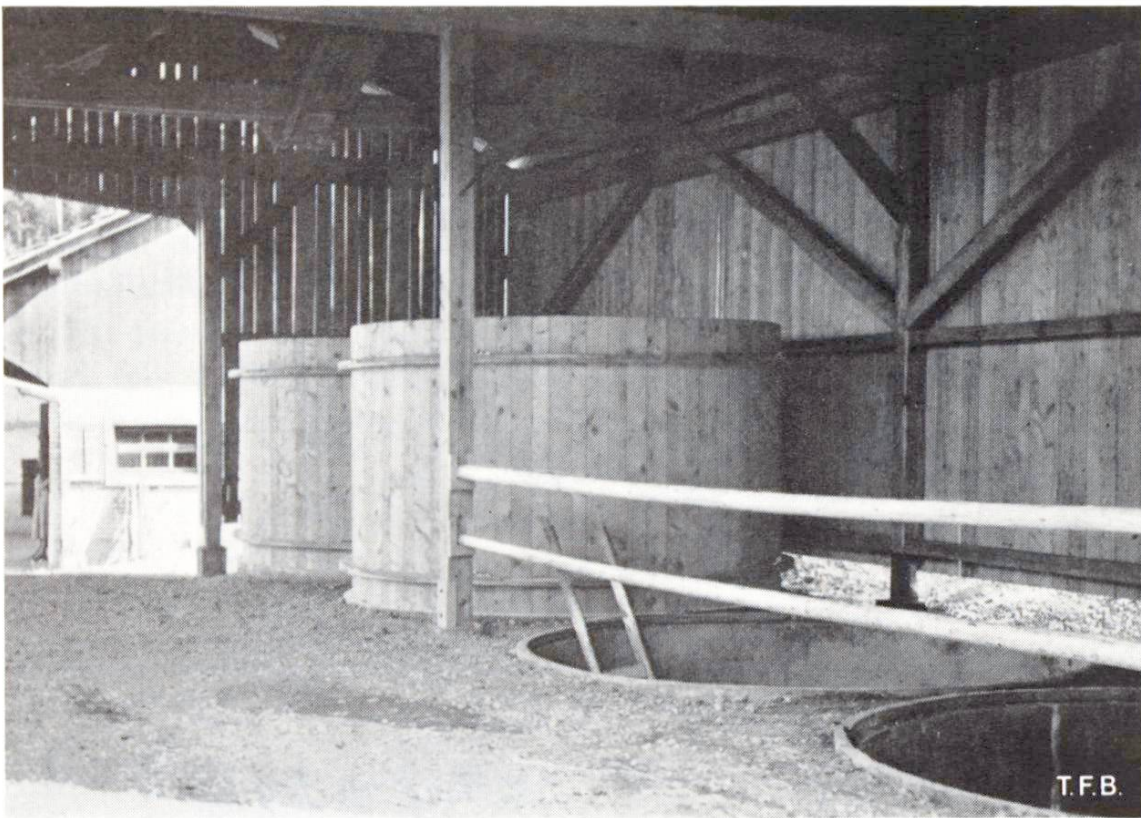


Abb. 5 Aufsatzsilos in einem Geräte- und Wagenschuppen plaziert  
 Baukosten: Im Mittel inkl. Aushub, Sickersaftableitung bis ausserhalb der Silos mit Kontroll- oder Schöpfschacht, ohne Bedachung, ca. Fr. 65 je m<sup>3</sup> Siloraum

der Silozone und etwa 1300 in Gebieten mit Siloverbot. Von den über 80 000 Bauernbetrieben, die in der Silozone liegen, haben bis heute nur deren 20 000 Betriebe Grünfuttersiloanlagen. Die sich stets stärker aufdrängenden Probleme der Senkung des menschlichen Arbeitsaufwandes und der Produktionskosten sind aber heute zu Kardinalfragen der Landwirtschaft geworden. Fragen, die bekanntlich nicht nur bei uns, sondern vielfach noch weit mehr in den umliegenden Staaten Europas wie Deutschland, Dänemark, Schweden, England usw. die Bauern beschäftigen. Da die Gärfutterbereitung die stärkste Mechanisierung eines Betriebes gestattet, wird, wie die jüngsten Erfahrungen zeigen, der Ausweg über eine stärkere Ausdehnung der Silowirtschaft gesucht. Die neueste Parole lautet demnach: «Weniger Heu — mehr Silofutter».

Entsprechend der Behälterform kennen wir in der Silowirtschaft folgende vier Silobautypen:

1. Flachsilo
2. Aufsatzsilo
3. Halbhochsilo
4. Hochsilo

**1. Flachsilo:** Langgestreckter, massiver Betonbehälter mit mindestens 80 m<sup>3</sup> Rauminhalt. Die Sohle wird ebenerdig oder bis 1,50 m erdversenkt angelegt. Der Flachsilo ist an beiden Enden offen.

5 Das hat den Vorteil, dass mit dem Futter in den Silo hineingefahren werden kann.

Als grösster Nachteil ist bei diesem Silotyp die grosse Silooberfläche zu bezeichnen. Zur Verdichtung des Futterstockes tritt an Stelle der luftdichten Abdeckung und Pressung ein mehrtägiges Befahren mit dem Traktor.

**Der Aufsatzsilo** war bis anhin in der Schweiz am meisten verbreitet. Dieser bis 2,70 m erdversenkte Grubensilo bietet einen guten Frostschutz. Die Beschickung von Hand ist einfach. Das Abdecken mit Sand, Silowasserpresse usw. bietet keine Schwierigkeiten.

Ein hoher Grundwasserstand oder Bergdruck können durch Rückstauungen bei diesem Silotyp sich sehr nachteilig und kostenverfeuernd auswirken. Wird daher heute nur noch dort empfohlen, wo die Silobedachung gleichzeitig als Geräte- und Wagenschuppen zu dienen hat.

**Der Halbhochsilo:** Sohle bis 1,50 m unter Erdgleiche. Bei diesem Silotyp tritt an Stelle des versetzbaren Füllaufsatzes die massive Silowand mit einer Auswurfluke und eventuell oberem Auswurfschlitz. Die Auswurfluke soll unterkant einen Abstand von 80 cm über Erdgleiche aufweisen. Das Einfüllen von Hand ist bis zu einer Höhe von 3,00 m über Erdgleiche noch gut möglich.

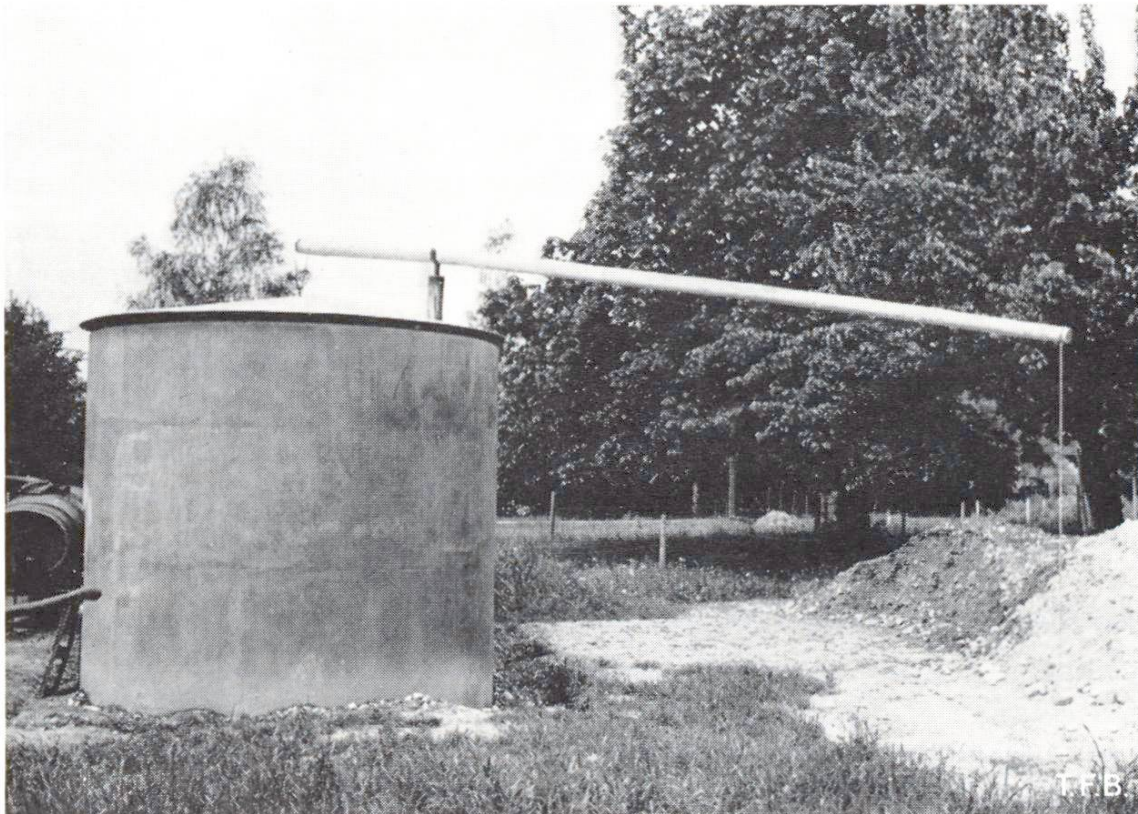


Abb. 6 Halbhochsilo rund mit Tauchdeckel als Bedachung  
Baukosten: Im Mittel inkl. Aushub, Sickersaftableitung und Schöpfsacht, ca. Fr. 55.— je m<sup>3</sup> Siloraum ohne Tauchdeckel und ca. Fr. 75.— je m<sup>3</sup> Siloraum mit Tauchdeckel

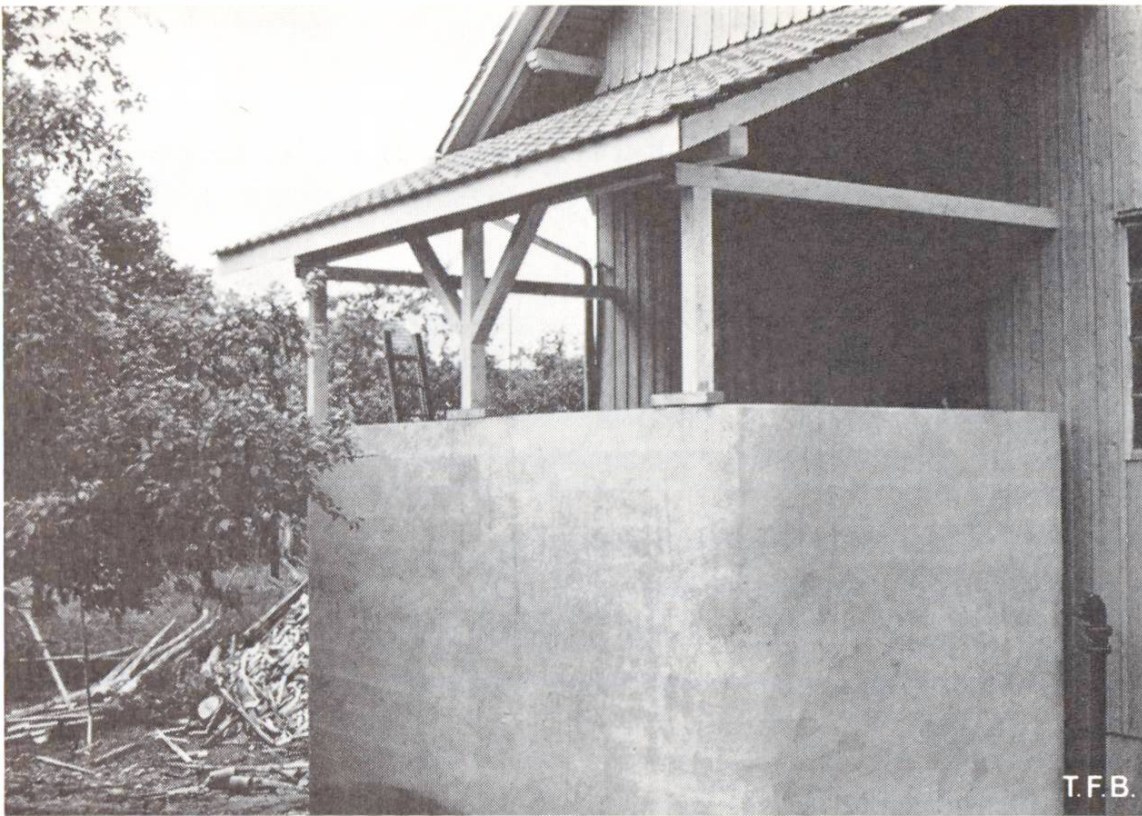


Abb. 7 Halbhochsilo rechteckig mit Formsteinen erstellt  
Auswurfluken direkt in die Scheune (nicht sichtbar). Baukosten: Im Mittel inkl. Aushub, Sicker-  
saftableitung und Schöpfschacht, ca. Fr. 55.— je m<sup>3</sup> Siloraum ohne Bedachung

Da die Baukosten für massive Silowände aus Beton oder Siloformsteinen eher niedriger sind als hölzerne Füllaufsätze, ist diese Bauart heute in allen Betrieben, wo keine stärkere Mechanisierung (Stand- oder Feldhäcksler) in Frage kommt, dem Aufsatzsilo vorzuziehen.

**Der Hochsilo:** Sohle bis 1,50 m unter Erdgleiche oder ebenerdig auf frostsicherem Fundament. Die Wandhöhe beträgt 6,00 m und mehr. Erste Auswurfluke mindestens 80 cm über Erdgleiche, die weiteren Luken mindestens alle 2 m, gemessen von Unterkante zu Unterkante. Bei Silos mit vermehrten Auswurfluken können auch nachträglich Futterfräsen für die mechanische Futterentnahme von oben eingebaut werden.

Die Hochsilos, welche besonders für vollmechanisierte Betriebe geeignet sind, bieten die günstigsten Voraussetzungen für eine verlustarme Vergärung des Einfüllgutes.

**Der Betonsilo,** ob mit Siloformsteinen oder mit Hilfe einer Steig-  
schalung erstellt, **erfordert zusätzlich den Bautenschutz.** Zur Ver-  
besserung der Säurefestigkeit und Gasdichtigkeit wird die Innen-  
und Aussenwand vorerst mit fetter Bojacce (Zementmilch) abge-  
schlämmt. Bei der Innenwand ist darauf zu achten, dass die ganze  
Fläche möglichst porenfrei wird. Nach diesen Vorbereitungen  
werden Kunstharz-, Chlorkautschuk- oder Bitumenanstriche auf-  
getragen. Ein anderer billiger und seit Jahren bewährter Schutz-

7 anstrich ist eine Talkum-Wasserglas-Mischung von folgender Zusammensetzung:

0,75 Gewichtsteile Natron-Wasserglas

1,00 Gewichtsteile Talkum

1,00 Gewichtsteile Wasser

Diese Mischung, welche ebenfalls im Handel erhältlich ist, kann mit Hilfe einer Hand- oder Motorspritze in wenigen Minuten auf der ganzen Innenfläche aufgetragen werden. Der Belag bildet eine intakte, weisse, seifigglatte Wandfläche, wodurch der Setzprozess des Futters infolge geringster Wandreibung begünstigt wird. Er muss jährlich ersetzt werden.

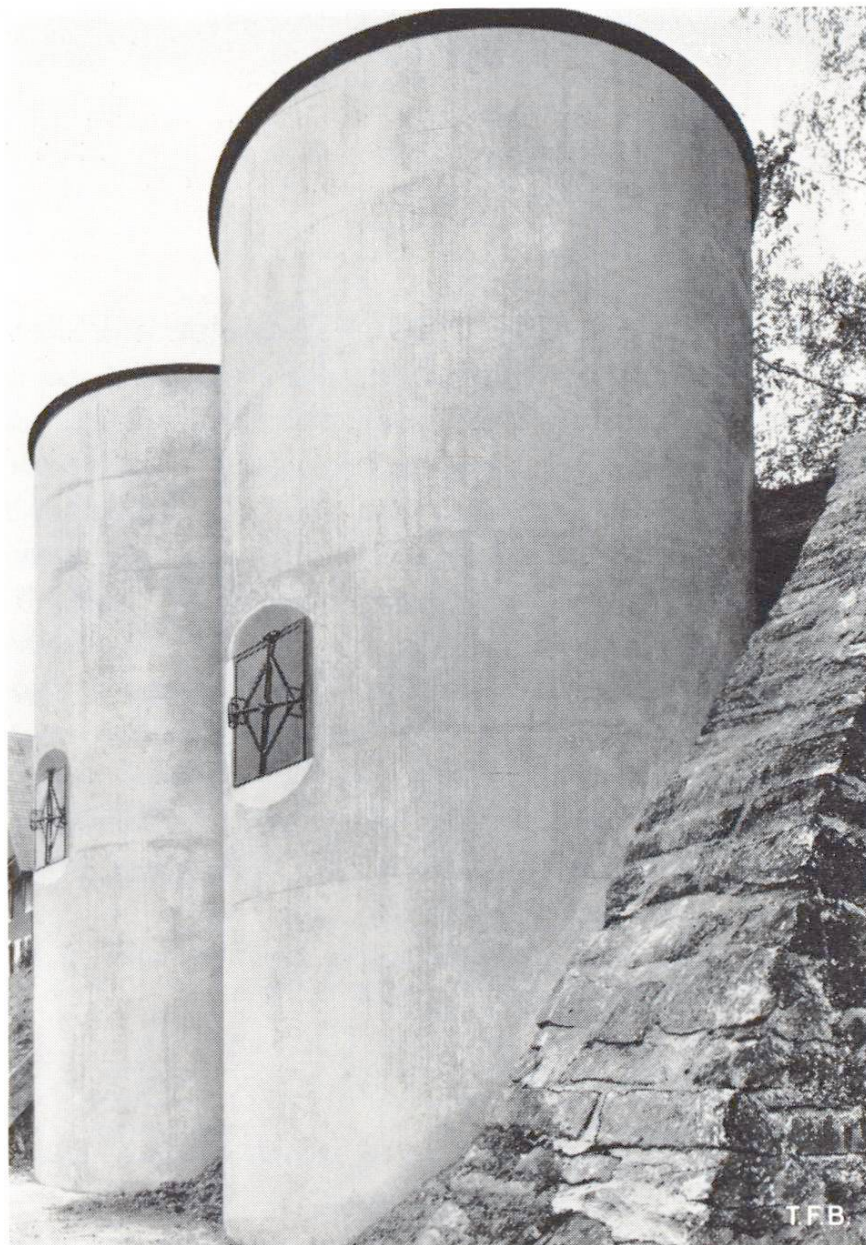


Abb. 8 Hochsilanlage an einer Scheuneneinfahrt

Baukosten der Betonsilos von 3,00 bis 3,50 m  $\phi$  und 6,00 bis 10,00 m Höhe betragen im Mittel: ca. Fr. 45.— je m<sup>3</sup> Siloraum





Abb. 9 Siloanlage an der Futterachse plaziert

Baukosten der Silos mit mechanischer Presseinrichtung, sichtbaren Futterabwurfschächten und überdecktem Futtergang im Mittel: ca. Fr. 105.— je m<sup>3</sup> Siloraum