

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag 

SILOS VOR-ORT BAUEN: EIN NEUES FERTIGUNGSVERFAHREN ERSCHLIESST NEUE MÄRKTE

Hans Schneider
ZEPPELIN Systems GmbH
Leutholdstraße 108
88045 Friedrichshafen
hans.schneider@zeppelin.com

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag 

Gliederung

- Einleitung
- Anforderungen an Silos
- Werkstattgefertigte Normsilos
- Einstecksilos
- Montage Vorfertigung
- Paneele Silos
- Schraubsilos

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 2

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag 

Einleitung

Weltweiter Bedarf an Silos entlang der Produktionskette

Schüttgut-
Herstellung



Logistik,
Distribution



Verarbeitung
Aufbereitung





19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 3

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag

Entwicklung der Silofertigung

1950 1964 1974 1990 1998 2010

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 4

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag

Anforderungen

- Auslegung für das zu lagernde Schüttgut
- Schnelle Lieferung
- Geringe Gesamtkosten
- Montage Flexibilität
- Flexible Gestaltung, modularer Aufbau
- Erweiterbar
- Wiederverwendung bei anderen Einsatzfällen

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 5

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag

Ursprung: Werkstattgefertigte Normsilos bis 355m³

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 6

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag

Beispiel: Werkstattgefertigte Normsilos

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 7

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag

Übliche Märkte (für werkstattgefertigte Silos)

D / AU / CH	50%
Europe – West	10%
Europe – East	20%
Turkey	20%

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 8

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag

Verringerung der Transportkosten durch Einstecksilos

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 9

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag 

Beispiel: Einstecksilos



19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 10

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag 

Baustellenmontage von MoVO Silos bis 3000m³



19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 11

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag 

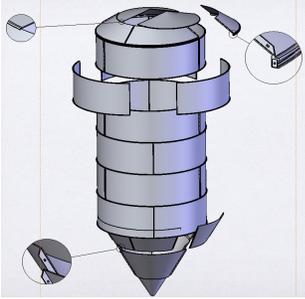
Baustellenmontage von MoVO Silos



19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 12

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag

Paneelesilo: Vereinfachte Baustellenmontage für Großsilos

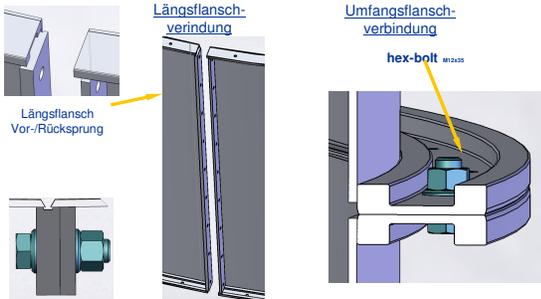


- Segmenthöhe: 2000 mm für optimierte Verpackung und Transport
- Segmentteilung transportoptimiert
- Werkstattgefertigte Segmente mit Längs- und Umfangsflanschen
- Schraubverbindung als Montagehilfe
- Endgültiges Schweißen auf der Baustelle in vertikaler und horizontaler Position
- Automatisches oder manuelles Schweißen möglich

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 13

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag

Flanschverbindungen beim Paneele Silo



Längsflansch Vor-/Rücksprung

Längsflanschverbindung

Umfangflanschverbindung

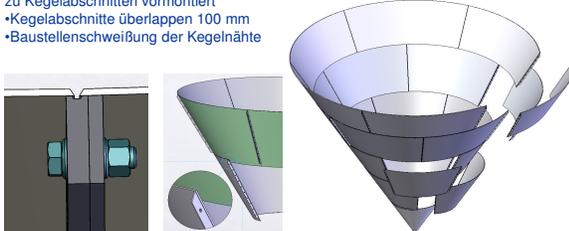
hex-bolt M12x35

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 14

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag

Kegel von Paneele Silos

- Kegelsegmente mit Längsflanschen
- Kegelsegmente werden am Längsflansch zu Kegelschnitten vormontiert
- Kegelschnitte überlappen 100 mm
- Baustellenschweißung der Kegelnähte



19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 15

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag

Silodächer von Paneele Silo

Version A:

Version B:

Version C:

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 16

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag

Standardabmessungen Paneele Silos

Silo-durchmesser	Dachdesign	Zylindrische Höhe (TL to TL)	Standzargenhöhe	Gesamte zylindrische Höhe	Netto Volumen	Faktor D/H
6000 mm	15°	17500 mm	500 mm	18000 mm	501 m³	1,3,0
6000 mm	35°15' or 35°flat	17500 mm	500 mm	18000 mm	512 m³	1,3,0
7000 mm	35°15' or 35°flat	18500 mm	500 mm	19000 mm	752 m³	1,2,7
8000 mm	35°15' or 35°flat	18500 mm	500 mm	19000 mm	1000 m³	1,2,4
9000 mm	35°15' or 35°flat	21500 mm	500 mm	22000 mm	1500 m³	1,2,4
10000 mm	35°15' or 35°flat	23500 mm	500 mm	24000 mm	2000 m³	1,2,4

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 17

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag

Zusammenfassung Paneele Silo

- Effiziente Materialausnutzung (Berücksichtigung der Montageflansche für die Silostatik) → reduzierte Materialkosten
- Transport in Standard Containern → reduzierte Transportkosten
- Schneller Baustellenmontage → Reduzierte Krankkosten
- Schweißen von Innen → Unabhängigkeit von den Wetterbedingungen
- Vormontage durch Helfer möglich
- Automatisches Schweißen durch Zeppelin Spezialisten
- Anbauteile können leicht montiert werden
- Standardisiertes Design reduziert den Engineering Aufwand

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 18

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag

Entwicklung eines neuen Silos

Ziele

- Kostenreduktion durch Design für Transport im 20' / 40' Container
- Einfache Baustellenmontage ohne Schweißarbeiten, keine schweißtechnisch qualifizierte Montagemannschaft erforderlich
- Erreichen von Märkten die durch großvolumige Transporte nicht bedient werden können
- Produktivitätserhöhung durch standardisiertes vorgefertigtes modulares Design
- Reduzierung der Produktionskomplexizität
- Verkürzung der Lieferzeit um 30 %

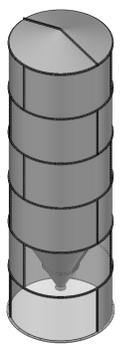
19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 19

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag

Schraubsilo – BOLT-TEC

Standzarge kann aus Aluminium oder Stahl gefertigt werden, je nach Anforderung.

Chance:
Kapazitätserweiterung durch zusätzliche Segmente!
Wandstärken der Standzarge und des Kegels müssen dazu verstärkt ausgeführt werden.



19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 20

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag

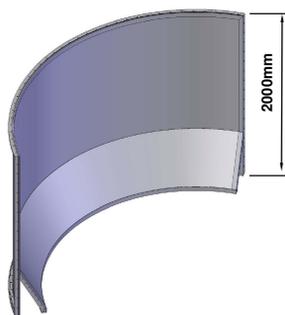
Modulares Konzept

Kegel mit Siloschuss- / Standzargensegment:
Kegelöffnungswinkel: 60°

2 Teile - ø2700mm
3 Teile - ø4050mm
4 Teile - ø5400mm

Höhe des Kegelsegments:
2000 mm

...für optimiertes Container Transport



19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 21

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag

Transport Konzept

Silo D = 2700 mm
Volumen: 21 m³ - 89m³

Silo D = 4050 mm
Volumen: 62 m³ - 215m³

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 25

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag

Transportkosten

Volume [m³]	1 Silo		5 Silos		10 Silos	
	40ft	20ft	40ft	20ft	40ft	20ft
66 m³	1	1	6	1	12	1
93 m³	1	1	7	-	13	1
119 m³	2	-	7	1	14	1
146 m³	2	-	8	-	15	1
172 m³	2	-	8	1	16	1
199 m³	2	-	9	-	17	1
225 m³	2	-	9	1	18	1
252 m³	2	1	10	-	19	-

Freight charges from Friedrichshafen to ...

Legend: ■ welded shop-fabricated, ■ bolted prefabricated

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 26

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag

BOLT-TEC Silo

Dach Segment in 2 Teile

Zylinder/Kegel Segment in 3 Teile

Zylinder Segment in 3 Teilen

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 27

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag

T-Stoß

Umfangsdichtung

Schraubverbindung

Längsdichtung

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 28

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag

T-Stoß

Schraubverbindung

Umfangsdichtung

Schraubverbindung

Längsdichtung

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 29

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag

Schraubverbindung

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 30

Schraubsilo 100 m³



19. Schüttgut-Tag

17./18. Juni 2010 Wiesbaden

31

Transport/Verpackung



19. Schüttgut-Tag

17./18. Juni 2010 Wiesbaden

32

Transport/Verpackung



19. Schüttgut-Tag

17./18. Juni 2010 Wiesbaden

33

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag 

Zusammenfassung Schraubsilo – BOLT-TEC

- Transport in standardisierten Containern
- Geringe Versandkosten für 40' Container in Europa und weltweit
- Keine zusätzlichen Verpackungskosten
- Geringes Risiko für Transportschäden
- Planungssicherheit
- Einfache Baustellmontage durch Untersützung eines Zeppelin Monteurs
- Geringer Platzbedarf für die Baustellmontage
- Geringe Krankkosten aufgrund kurzer Montagezeit
- Erweiterbar, Rückbau möglich, Aufbau im geschlossenen Gebäude möglich

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 34

ZEPPELIN Systems GmbH Schüttgut-Tag 

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Haben Sie Anregungen oder Fragen?

19. Schüttgut-Tag 17./18. Juni 2010 Wiesbaden 35
