

Das Stapelkranlager der Viscosuisse in Emmenbrücke: Herstellung und Montage der Fertigelemente

Autor(en): **Lais, W.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **86 (1968)**

Heft 37

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-70132>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

$$\frac{P}{P_E} + \frac{P}{P_T} - \frac{P^2}{P_E P_T} \left(1 - \frac{e^2}{i_p^2}\right) = 1$$

und beträgt für den ungünstigeren T-Querschnitt:

bei zentrischer Beanspruchung: $n = 9,4$
 bei exzentrischer Beanspruchung ($e = a_y$): $n = 7,1$

Modellversuche

Zur Ergänzung und Kontrolle der durchgeführten Berechnungen und zur Abklärung weiterer Einzelheiten wurden Modellversuche mit Akrylglas-Modellen im Masstab 1:50 durchgeführt (Bild 15). Die dabei gewonnenen Erkenntnisse entsprachen den Berechnungsergebnissen. Eine interessante Nebenerscheinung zeigte sich anlässlich des Belastungsversuches des T-förmigen Säulenmodelles, indem an einer nicht einwandfrei geleimten Stossstelle die nicht mehr ausgesteiften Scheiben auf eine Höhe Δh auszuknicken begannen (Bild 15c). Einerseits wurde dadurch die aussteifende Wirkung der zueinander senkrecht stehenden Scheiben anschaulich bewiesen, andererseits aber auch die Notwendigkeit einer einwandfreien Verbindung der Einzelscheiben.

Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Das neu entwickelte Konstruktionssystem für Regalstapellager mittels Betonfertigteilen wurde erstmals im Jahre 1966 beim Bau des Lagergebäudes der Viscosuisse angewendet. Die Vorteile dieses seither mehrmals ausgeführten Bausystems bestehen im wesentlichen in der sehr kurzen Bauzeit (im vorliegenden Fall rund 8 Monate), in der Wirtschaftlichkeit der Anlage, in den geringen Unterhaltskosten, sowie, bedingt durch die Vorfabrikation, in der hohen Betonqualität und der ausserordentlich hohen Massgenauigkeit. Kennzeichnend für diese neuartige Massivbauweise derartiger Regalstapellager bzw. Palettensilos sind die raumbildenden Trenn- und Aussenwände, die grosse Stabilität, die kleinen Deformationen und günstigen dynamischen Eigenschaften, die weitgehende Anpassmöglichkeit der Palettenhöhen, sowie vor allen Dingen die brandschutztechnischen Vorteile.

Adresse des Verfassers: Marcel Desserich, dipl. Bauing. ETH/SIA, Matthofring 24, 6000 Luzern.

Herstellung und Montage der Fertigelemente

Von W. Lais, dipl. Baumeister, Luzern

Herstellung und Montage der Fertigelemente

Das Stapelkranlager besteht im wesentlichen aus folgenden Elementen:

54 T-förmige Aussenstützen. Breite 240 cm, Höhe 150 cm, Länge 1684,5 cm. Stegstärken 6 und 8 cm. Gewicht des Elementes 14 t.

54 T-förmige Aussenstützen. Breite 240 cm, Höhe 150 cm, Länge 1200 cm, mit Podest. Gewicht des Elementes 11 t.

Bild 16. Verlad eines Kreuzelementes im Werk. Der Transportbock ist auf der Lastwagenbrücke drehbar gelagert. Die Konstruktion dient zugleich zur Befestigung während des Aufstellens bei der Montage



25 kreuzförmige Mittelstützen. Breite 241,5 cm, Höhe 294 cm, Länge 1684,5 cm. Stegstärken 6 und 8 cm. Elementgewicht 16 t.

25 kreuzförmige Mittelstützen, Breite 241,5 cm, Höhe 294 cm, Länge 1206 cm, mit Podest. Elementgewicht 12 t.

29 Dachelemente, Breite 240 cm, Höhe 122 bis 140 cm, Länge 916 cm. Gewicht 11 t.

16 U-förmige Abschlusselemente. Schwerstes Element: 23,5 t.

45 Treppenläufe.

Sowohl bei der Herstellung als auch bei der Montage der Elemente mussten die von der Bauherrschaft bzw. vom Lieferanten des Stapelkrans gestellten Bedingungen erfüllt werden. Diese liessen eine maximale Massabweichung in der Vertikalen von 10 mm und in der Horizontalen von 5 mm zu. Ausserdem schrieb der projektierende Ingenieur unter anderem vor, dass die Elemente liegend herzustellen seien. Ferner musste darauf geachtet werden, dass der 8 cm starke Steg aller Elemente vom Zeitpunkt der Herstellung bis zur fertigen Montage immer in vertikaler Lage verbleibt.

Herstellung der Elemente

Damit die für einen Betonbau ausserordentlich kleinen Toleranzen eingehalten werden konnten, musste die Schalung sehr stabil konstruiert werden. Dies wurde erreicht durch die Verwendung von 27 mm starken kunststoffbeschichteten Sperrholztäfel (Magnoplan), die zur Versteifung auf einen Winkeleisenrahmen geschraubt waren. Um die Genauigkeit der Wandstärken und den rechten Winkel zu gewährleisten, wurden die Stirnschalungen aus massiven U-Eisen-Trägern hergestellt und im Betonboden der Fabrikationshalle fest verankert. Der Beton wurde schwach plastisch eingebracht und mit Schalungsvibratoren verdichtet.

Lagerung der Elemente

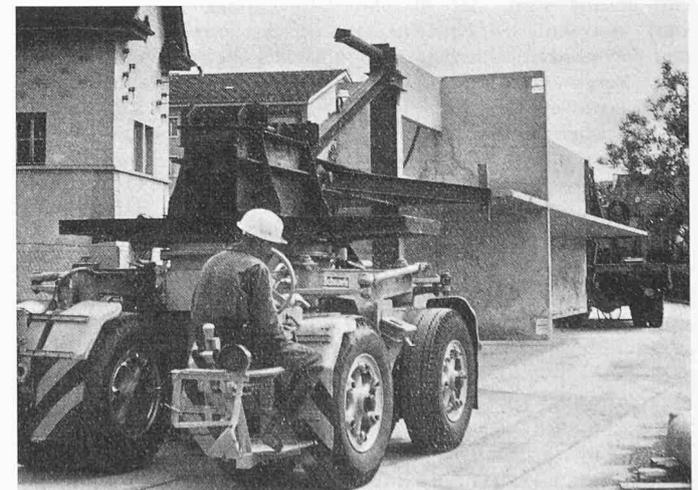
Besondere Aufmerksamkeit wurde der Lagerung der Elemente geschenkt, da hauptsächlich die kreuzförmigen Mittelstützen für Deformationen infolge Kriechens anfällig waren. Die Grösse der Elemente und besonders deren Sperrigkeit erlaubten die Lagerung aller für eine Montageetappe notwendigen Stücke im Werk nicht. Es musste deshalb auf der Baustelle ein Zwischenlager eingerichtet werden.

Zu diesem Zwecke wurde parallel zur Baugrube ein Turmdrehkran «Peiner 40/50» aufgestellt, der mit einem zusätzlichen Schwerlastausleger versehen war. Mit diesem Kran konnten die Elemente abgeladen, deponiert und für die Montage zurechtgelegt werden, Bild 18.

Transport der Elemente

Die T-förmigen Aussenstützen wurden auf Sattelschleppern und die Dachelemente auf normalen Tiefgang-Anhängern transportiert. Transportprobleme verursachten allerdings die kreuzförmigen Mittelstützen. Sie mussten so aufgehängt und befestigt werden, dass sie sich nicht verdrehen konnten. Zu diesem Zwecke wurden massive Böcke

Bild 17. Transport eines oberen Kreuzelementes. Stahlbock mit Aufbau auf einem «Dolli». Die Eisenkonstruktion dient zugleich als Aufhängevorrichtung bei der Montage



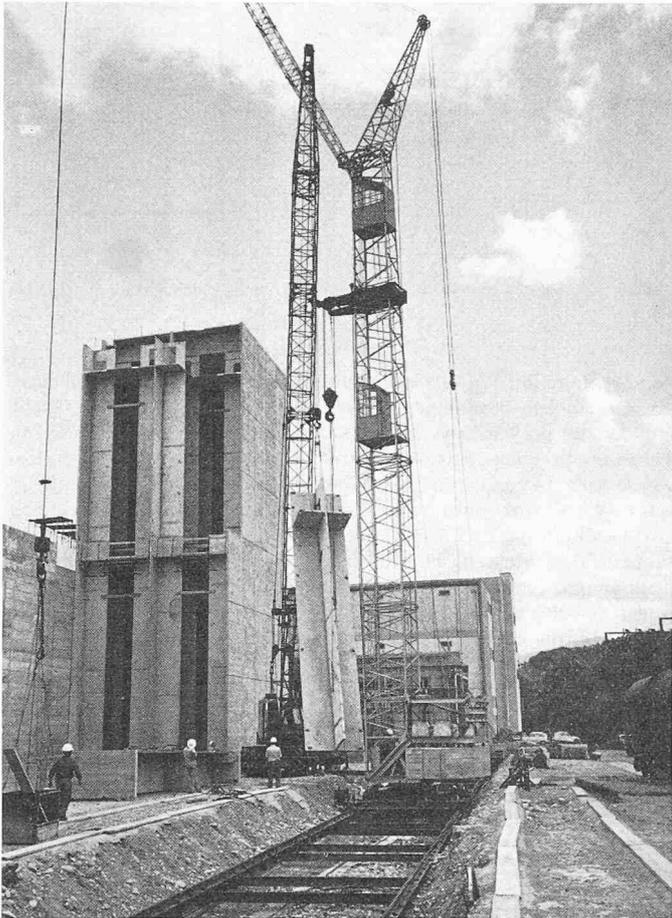


Bild 18. Lagerplatzkran Peiner 40/50 mit zusätzlichem Schwerlastausleger. Aufrichten eines oberen T-Elementes mit Autokran und Turmdrehkran

in Stahlkonstruktion an die beiden Elementenden festgeschraubt und diese auf die Lastwagenbrücke bzw. auf dem lenkbaren «Dolli» aufgelegt, Bilder 16 und 17.

Montage

Für die Montage der Elemente stand ein luftbereifter Kran «P + H 545» mit 40 t Tragkraft sowie der Turmdrehkran Peiner 40/50 zur Verfügung. Die vordeponierten T-förmigen Aussenstützen wurden vom Turmdrehkran zurechtgelegt, dann gemeinsam mit dem Fahrkran hochgehoben und in der Luft in die senkrechte Lage gebracht, Bild 18. Zum Schutze der Monteure wurde jedes Element bereits am Boden mit einem Arbeitspodest versehen. Die kreuzförmigen Mittelstützen wurden direkt ab dem Transportfahrzeug montiert, wobei die Stahlblöcke am Element angeschraubt blieben. Die Befestigung des Bockes auf der Lastwagenbrücke wurde zu diesem Zwecke drehbar ausgeführt und diente als Sicherung gegen das Kippen und das Abrutschen des Elementes, Bild 16.

Montiert wurde in senkrechter Ebene, das heisst es mussten Rahmen um Rahmen aufgerichtet und miteinander verschraubt werden. Das Abhängen des Aufzugseiles (Steinbarelle) mit dem unteren Elemente boten keine Schwierigkeiten, da die Monteure die Hilfspodeste vom Dach eines anliegenden Fabrikgebäudes her betreten konnten.

Weit schwieriger war die Montage der ersten oberen Stützen. Im Einvernehmen mit dem Unfallverhütungsdienst der SUVA, Luzern, wurde der Monteur, zusätzlich gesichert mit einem POMA-Absturzschutzgerät in einem Korb (Steinbarelle) mit dem Turmdrehkran hochgezogen (Bild 18). Sobald das Dachelement über die drei Stützen eingefahren und die Dywidag-Anker festgeschraubt waren, wurde der Rahmen mit Theodoliten in beiden Achsen millimetergenau gerichtet, die Verbindungsschrauben festgezogen und mittels Heftschiessung gesichert. Mit einer Montagegruppe von fünf Mann wurden täglich 9 bis 11 Elemente montiert, das heisst der ganze Bau erforderte für die Montage rund 30 Arbeitstage.

Trotz einer Höhe von 29,0 m und zwei aufeinander gestellten Elementen war es möglich, die vorgeschriebenen, sehr kleinen Toleranzen von ± 10 mm in der Vertikalen genau einzuhalten. Erfreulich war die Tatsache, dass die ganze Montage ohne den kleinsten Unfall abgewickelt werden konnte.

Adresse des Verfassers: W. Lais, dipl. Baumeister, Direktor der Gebr. Brun AG, Bauunternehmung, 6000 Luzern.

Beschreibung der Stapelgeräte

Von R. Allmeroth, Ing. grad., Wengern

Bei der Planung der Stapelgeräte musste der grossen Höhe und der Belastung der Anlage bei Dauerbetrieb besondere Beachtung geschenkt werden. Aus Gründen der Stabilität wurde eine hängende Konstruktion gewählt, die gegenüber einer stehenden den Vorteil kleinerer Auslenkungen und kürzerer Beruhigungszeiten aufweist. Dementsprechend kann die Stahlkonstruktion leichter gehalten werden, Bild 19.

Das eigentliche Stapelgerät besteht aus einer Rahmenkonstruktion aus Vierkant-Kastenprofilen. Für den Transport sind Stösse am oberen und unteren Ende der Säulen vorgesehen. Am oberen Rahmenteil sind die Maschinenelemente – Fahrwerk mit Aufhängung und Hubwerk – angeordnet und ein Teil der elektrischen Geräte. Zwischen den Säulen wird der Hubwagen mit der Fahrerkabine für Handbetrieb und dem Lastaufnahmemittel geführt. Die Aufhängung des Gerätes an nur einer Schiene in der Mitte des Ganges in Verbindung mit der unteren seitlichen Führung hat den Vorteil, dass Bauungenauigkeiten und Veränderungen des Baues, hervorgerufen durch Senkungen oder Windkräfte, die Funktion des Gerätes kaum beeinträchtigen können. Durch die pendelnde obere Aufhängung kann sich das Gerät mit dem Bau schief stellen, bleibt jedoch immer in der Mitte des Ganges. Die an der Spitze des Lastaufnahmemittels durch die Schiefstellung sich ergebende Absenkung ist so klein, dass sie vernachlässigt werden kann, Pos. 3 in Bild 19. Die Fahrantriebe für das Gerät befinden sich oben. Die Kraftübertragung erfolgt direkt durch die tragenden Laufrollen auf die vorgesehene Schiene. Am unteren Ende der Rahmenkonstruktion ist ein zusätzlicher Antrieb vorgesehen; ein Reibrad überträgt hier die Kraft. Dieser Antrieb bezweckt beim Anfahren und Bremsen dämpfend zu wirken, so dass durch die Auslenkung des Rahmens keine Schwingung entsteht. Während der Fahrt könnte der Antrieb ausgekuppelt werden, was aus Gründen der Einfachheit jedoch unterlassen wird.

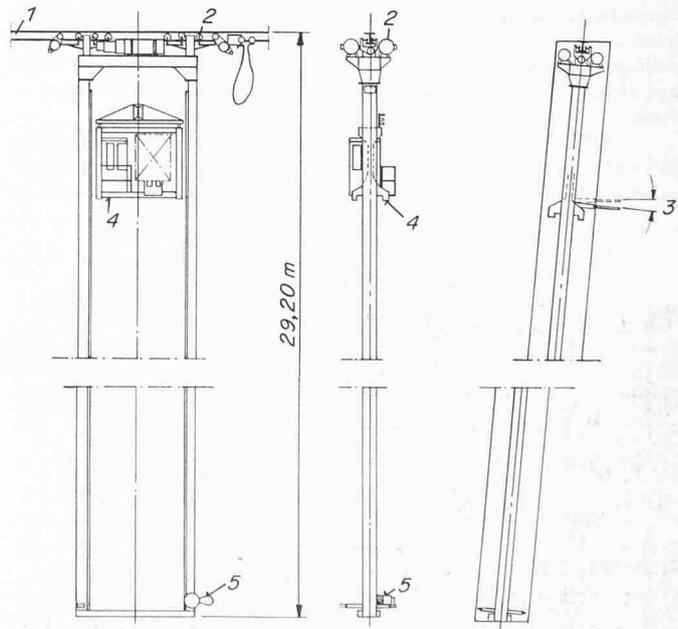


Bild 19. Aufbau der Stapelgeräte

- 1 Fahrtschiene
- 2 Fahrwerke, Aufhängungen, Hubwerk

- 3 Absenkung der Gabelspitze infolge Schiefstandes
- 4 Hubwagen
- 5 Zusatzantrieb