

# Laufkrane als Hilfsmittel und Rationalisierungsmittel in der Betonindustrie

Autor(en): **Fehr, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **87 (1969)**

Heft 19

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-70687>

## **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.

Von H. Fehr, dipl. Ing., Dietlikon

## Einleitung

Laufkrane werden in fast allen Zweigen der Wirtschaft eingesetzt. Sie sind als zuverlässige Transporthelfer in grossen und kleinen Industriebetrieben unentbehrlich. Über Umschlag- und Lagerplätzen für Stück- und Schüttgut sind diese flurfreien Hubförderer als «starker Arm» ebenso geschätzt, wie in Maschinenhäusern, Stahlwerken und Werkstätten. So ist es fast selbstverständlich, dass schon seit den ersten Anfängen der Betonfertigungstechnik und entsprechend verstärkt nach den grossen Aufschwüngen durch gesteigerte Mechanisierung auch in diesem Industriezweig mit Laufkranen transportiert wird.

Durch zweckmässige Verzahnung von Fertigungsablauf und Kraneinsatz sind dabei in den modernen Betonwerken erhebliche Rationalisierungen erreicht worden. Hier ist der Laufkran kein «Gelegenheitsarbeiter», sondern als Glied in die vorgezeigte Reihenfolge des Fabrikationsablaufes einbezogen.

Es wäre nicht objektiv, zu behaupten, mit Laufkranen werde man sämtlichen Transportforderungen gerecht. In einigen Fertigungsstätten sind sie Teile komplexer Material- und Transportflüsslösungen. Man kombiniert sie mit anderen flurfreien und vor allem flurgebundenen Fördermitteln, wie Gabelstaplern, Förderbändern und ähnlichem. Die erforderlichen Nahtstellen zwischen den einzelnen Systemen und deren Abwandlungen dabei möglichst flüssend mit den günstigsten Mitteln zu gestalten, sowie Wege und Zeiten aller beteiligten Materialflusswerkzeuge aufeinander abzustimmen, sind Grundbedingungen für eine gute Lösung. Um die optimale Einheit Gebäude, Fertigung und Transport zu erreichen, ist es bei Neubauten von besonderer Bedeutung, schon bei der Planung die bauseitigen Erfordernisse der Krananlage zu berücksichtigen.

Dass Krane im allgemein ungenutzten Bereich der Werkhallendecken arbeiten, die teure Hallenfläche also (bis auf Gehwege bei Flursteuerung) für die Fertigung zur Verfügung steht, liegt in der Natur der flurfreien Hubfördermittel. Neue technologische Erkenntnisse und erheblich verbesserte Fertigungsmethoden führten vom herkömmlichen, schweren und voluminösen Profileisenkran zu wirtschaftlichen Konstruktionen in leichter Kastenbauweise. Hohe Traglasten bei grossen Spannweiten und trotzdem niedrige Bauhöhen bei klarer Linienführung sind Kennzeichen neuzeitlicher Laufkrane, die nach einem Standardprogramm serienmässig gefertigt werden und daher ausserdem preisgünstig sind. Durch geringes Eigengewicht benötigen solche Standardkrane nur leichte Kranlaufbahnen. Die statische Gebäudebelastung wird also geringer. Der einfache mechanische Aufbau gewährleistet besonders wartungsarme Krane und die glatten Flächen der Kastenprofile erfordern nur geringe Pflege.

Die Einträgerkrane werden grundsätzlich vom Flur aus gesteuert. Zweiträgerkrane können gleichsam vom Flur oder aus

dem an der Kranbrücke angebauten oder mit der Laufkatze fahrenden Führerhaus gesteuert werden. Die Steuerung der Krane ohne Führerhaus erfolgt über Druckknopftaster, die entweder von der Katze oder von der Kranbrücke herabhängen bzw. längs der Kranbrücke auf einer Kabelwagenschiene verfahrbar sind. Bei Anlagen mit Führerhaus sind handlich angeordnete Verbundschalter eingesetzt, mit denen zwei verschiedene Bewegungen auch gleichzeitig ausgelöst werden können.

Laufkrane in Ein- und Zweiträger-Ausführung mit Elektrozughubwerken, wie sie in den nachfolgenden Einsatzbeispielen vorgestellt werden, sind für Traglasten bis 20 t und bis 30 m Spannweite normalisiert.

## Einsatz in einem Beton-Fertigelemente-Werk

Insgesamt sechs Zweiträgerlaufkrane in Normalausführung und zwei Konsolkrane sind für den flurfreien Transport in einem nach modernen Gesichtspunkten erstellten Betonwerk eingesetzt. Die Traglast der Krane beträgt 10 t bei Spannweiten von 16,6 m. Die Fahrgeschwindigkeiten sind zweistufig, auf den besonderen Einsatzfall abgestimmt und betragen beim Kran 12,5 und 50 m/min und bei der Katze 6,5 und 27 m/min. Die Hubgeschwindigkeiten der Elektrozüge sind 6,0 und 0,38 m/min. Eine Spezialschaltung bewirkt automatisch das Anfahren des Kranes mit kleiner Fahrgeschwindigkeit und beim Abbremsen einen sanften und stossfreien Übergang auf Langsamfahrt oder auf Stillstand.

In dem auf «freiem Feld» befindlichen, mit Industrie-Hallenbauteilen errichtetem Betrieb werden Bauelemente für mehrstöckige Fertighäuser hergestellt. Die in sich abgeschlossene Fabrikationsstätte mit Materialbunkern, der Steuerzentrale und den Büroräumen befindet sich in einer rund 52 m breiten und 80 m langen dreischiffigen Halle. Dazu kommen die in Hallenlängsrichtung anschliessenden Freilagerplätze mit je 80 m Länge. In jedem Hallenschiff und über dem dazugehörigen Freigelände arbeiten zwei Zweiträger-Standardkrane auf Bahnen von etwa 150 m Länge. Sie werden über Druckknopftaster vom Flur aus gesteuert. Damit der Kranführer stets in sicherem Abstand von der sperrigen Last arbeiten kann, ist das Steuerorgan – unabhängig von der jeweiligen Laststellung – längs der Kranbrücke verfahrbar (Bild 1).

## Arbeitsablauf

An der geschlossenen Hallenstirnseite befinden sich auf einer vorgezogenen Bühne die Vorratsbunker und Wiege-Einrichtungen des Werkes. Je nach den betrieblichen Erfordernissen werden hier die Chargen für die einzelnen Fertigungsbereiche automatisch zusammengestellt und gemischt. Täglich fallen rund 100 m<sup>3</sup> Rohbeton für Deckenelemente, Zwischen- und Aussenwände an. Längs der Bühne, also quer zur Fahrtrichtung der Laufkrane, laufen

Bild 1. Standard-Zweiträgerkrane beim Transport von Wandelementen für mehrstöckige Fertighäuser

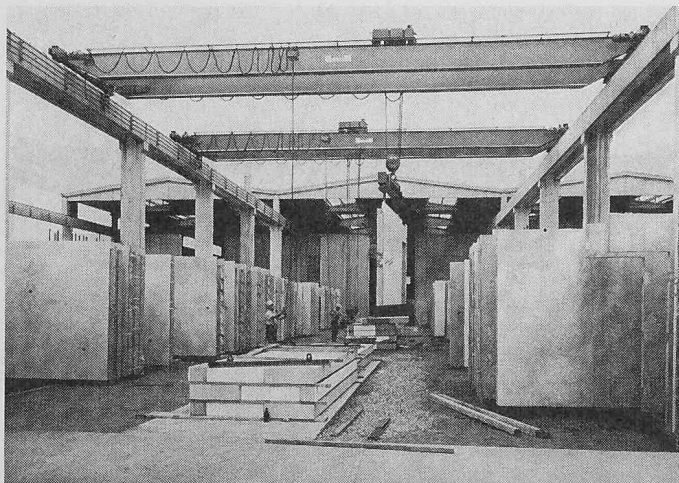
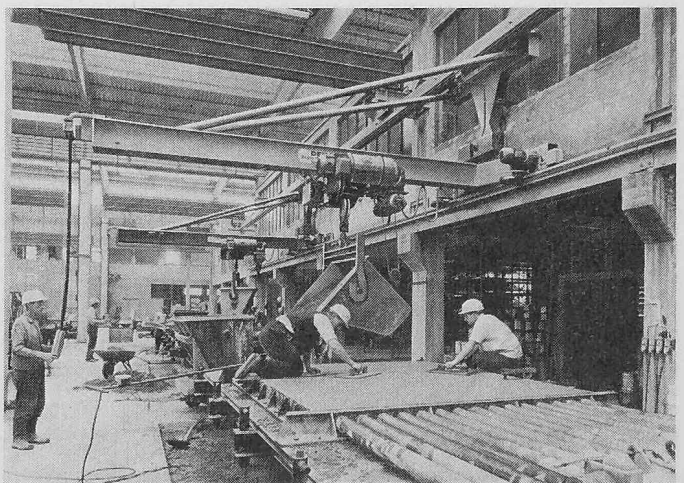


Bild 2. Die genau zugemessene Schüttmenge wird mittels feinfühlig arbeitender Elektrozughubwerke über den Formen abgekippt





auf einer rund 40 m langen Fahrbahn zwei Konsolkrane mit einer Tragfähigkeit von 3 t und einer Ausladung von 5 m über Rütteltischen. Mit  $v = 30/7,5$  m/min bewegen sich diese beiden Konsolkrane – die man allgemein zur Entlastung der auf höherer Transportebene arbeitenden Laufkrane einsetzt – auf einer gemeinsamen Fahr- und Stützschiene in etwa 4 m Höhe über Hallenflur (Bild 2).

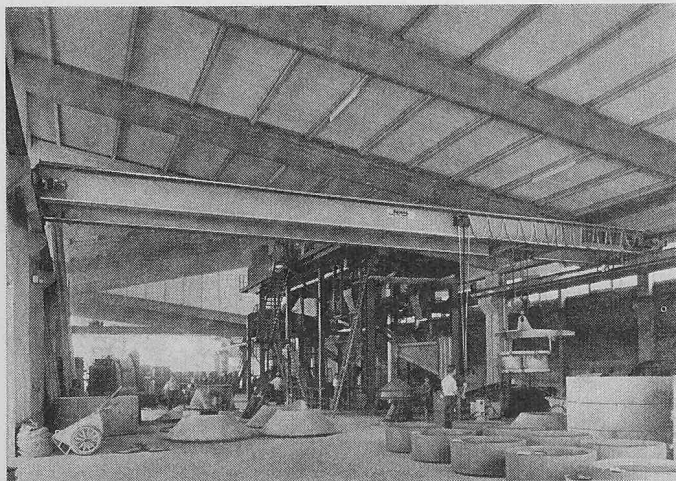
Batteriebetriebene Flurfahrzeuge mit mehreren Anhängern übernehmen unter der Mischerbühne in Kippkübeln die verwogenen Rohbetonmengen. Die Charge wird in den Arbeitsbereich der Konsolkrane, also vor die Bühne zu den verschiedenen Rütteltischen gefahren. Von der Kommandozentrale über dem Mischerstand erhält der Multi-Fahrer mit Sprechfunk Anweisungen für seinen Einsatz. Sprechfunk ist eingesetzt worden, da der Arbeitslärm der das Handstampfen ersetzenden Rütteltische keine normale mündliche Verständigung zulässt. Die Betonkübel mit einem Fassungsvermögen von 600 l werden nacheinander von den Unterflanschkatzen der Konsolkrane aufgenommen und über den Rütteltischen entleert. Um eine genaue Dosierung der Schüttmenge zu erzielen, ist die kurze Elektrozug-Katze mit einem quer zur Katzfahrrichtung angebauten kleineren Elektrozug für 750 kg ausgerüstet. Die Unterflasche des Hilfszuges wird dabei in eine Öse an der Rückwand des Kübels eingehängt. Damit wird bei stehender Haupthub-Flasche und bewegter Hilfshub-Flasche ein genaues Abkippen ermöglicht. Sämtliche Bewegungen werden über einen Druckknopfsteuer gesteuert, der von der Stirnseite des Auslegers in handlicher Höhe herabhängt (siehe Bild 2).

Im ersten Hallenschiff werden ausschliesslich Bauelemente für Zwischendecken erstellt. Einer der bereits erwähnten Rütteltische steht in diesem Hallenbereich. Nachdem der Verfestigungsvorgang auf dem Rütteltisch abgeschlossen und die sichtbare Oberfläche der Zwischendecke mit dem Glättspan nachgearbeitet worden ist, hebt nach kurzer Zeit der Hallenkran mit einem besonderem Lastaufnahmemittel die frische Form ab und setzt sie für eine bestimmte Zeit zum weiteren Aushärten in der Halle ab. Die abgebundenen Deckenelemente werden später von der Form befreit und mit dem Kran an einer viersträngigen, verstellbaren Lasttraverse waagrecht aufgenommen und zur endgültigen Aushärtung auf das Freigelände transportiert.

Im zweiten Hallenschiff steht ein weiterer Rütteltisch, auf dem die Trennwände hergestellt werden. Die beiden Laufkrane in diesem Bereich arbeiten unter ähnlichen Bedingungen. Sie sind genau wie in der ersten Halle zur Fertigung, Lagerung und zum Versand eingesetzt. Im dritten Hallenschiff werden Aussenwände gefertigt und mit Klinkern verblendet. Die Krane in diesem Hallenbereich dienen neben dem bereits erwähnten Fertigungsprozess noch zur Beschickung der grossen Trockenstände (Autoklaven), in denen die frisch verklankerten Wände schneller abbinden.

Sämtliche Vorkehrungen für sanitäre und elektrische Installationen sind bereits getroffen, wenn die zum Teil sogar mit

Bild 3. Zweiträgerkran mit innen laufender Elektrozugkatze für Traglasten bis 6 t beim Formentransport in einer Fabrikation für Abwasserrohre



verglasten Fenstern versehenen Bauteile an einer verstellbaren Hakentraverse mit dem Kran sanft aufgenommen auf Tieflader für den Versand abgesetzt werden.

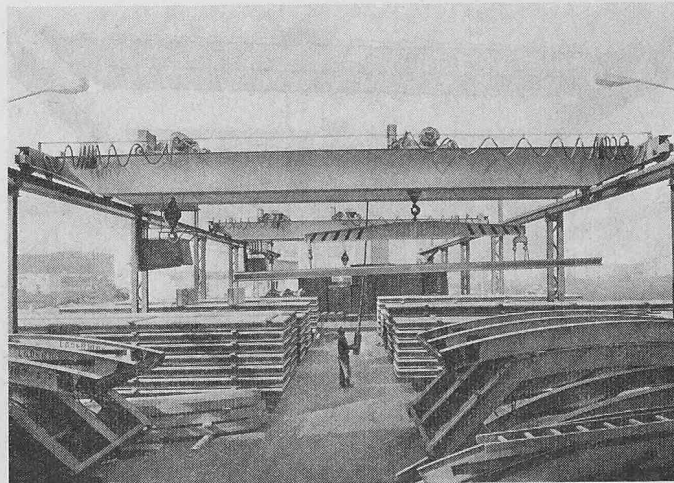
Fertigung, Lagerung und Versand der drei Fabrikationsgruppen «Fassaden», «Innenwände» und «Decken» vollziehen sich in diesem Betonwerk ausschliesslich in den dafür vorgesehenen Hallenschiffen. Dies wird sogar durch verschiedene Farbgebung der Werkzeuge und Krane bis hin zu den Schutzhelmen des Personals in den einzelnen Abteilungen unterstrichen. Der wohldurchdachte Transportfluss vollzieht sich mit den sinnvoll eingesetzten flurfreien Hubfördermitteln praktisch knickfrei von der Fertigung bis zum Versand. Die Flächennutzung hat bei dieser Lösung den bestmöglichen Grad erreicht, denn schon bei der Planung des Werkes waren Fertigung und innerbetrieblicher Transport auf die ökonomisch sinnvollste Lösung untersucht worden.

#### Einsatz in einer Fabrik von Abwasserrohren und Kanalaringen

Auf der rund 45 m langen und 5 m hoch angeordneten Kranbahn arbeitet ein Zweiträger-Laufkran für Traglasten bis 6 t in der Fabrikationshalle eines Beton-Fertigteilewerkes. Der Kran ist als alleiniges Transportmittel in den Fertigungsprozess von Abwasserrohren und Kanalaringen bis zu einem Stückgewicht von 1300 kg eingesetzt. Mit einem in die Unterflasche eingehängten, besonderen Lastaufnahmemittel werden im Zuge des Fabrikationsprozesses frisch gefüllte Rohrformen von einer Rüttel- oder Formmaschine zum Aushärteplatz und die später entleerten Rohrformen zur Maschine zurücktransportiert. Drei senkrecht hängende Haken nehmen dabei die schwere Stahlform am oberen Rand sicher und ohne zeitraubende Anschlagarbeiten auf. Mit demselben Lastaufnahmemittel, jedoch an drei Ketten, die beim Formentransport um die drei sternförmig angeordneten Tragebalken der Lastaufnahmemittelkonstruktion geschlungen sind, werden später die entformten und ausgehärteten Stücke zum Abtransport durch Lastwagen gebracht (Bild 3).

Der hier eingesetzte Kran läuft mit einem weiteren Zweiträger-Standardkran, in der Ausführung, wie er bereits bei dem ersten Beispiel gezeigt wurde, auf derselben Kranfahrbahn. Dieser ist für Lagerzwecke eingesetzt und durch den Beton-Mischerstand vom Arbeitsbereich der zweiten Krananlage getrennt. Die in gewisser Hinsicht als Sonderkonstruktion anzusprechende Ausführung des Standardkranes ergab sich aus den bauseitigen Gegebenheiten. Durch den sehr geringen Lichtraum von nur 650 mm an der niedrigen Seite des geneigten Daches zwischen Oberkante Kranschiene und Unterkante Rolltor muss der Kran zu Verladearbeiten über die Stirnseite der Halle hinaus auf das Freigelände fahren. Das geringe Lichtraumprofil bedingt entsprechend gedrungene Baumasse. Aus diesem Grunde läuft die Zweischienerkatze nicht wie in der üblichen Ausführung auf Katzlaufschiene oberhalb der Kranbrücke, sondern zwischen den Hauptträgern auf den besonders stark bemessenen unteren Lamellen der beiden Kastenprofile (Bild 5).

Bild 4. Zwei 2-Träger-Laufkrane bei der BEBO-Elementbau AG in Volketswil. Tragfähigkeit 30 t, Spannweite 14 m, Kranbahnlänge 120 m



Der Kran hat eine Spannweite von 15,3 m und ist mit einem Querverband ausgerüstet, der durch die Verbindung der beiden Hauptträger gleichzeitig die Steifigkeit der Konstruktion und die gleichbleibende Katzspur gewährleistet. Die Rahmenkonstruktion der Katze ist mit vier stabilen Bügeln versehen, die sichernd um die Unterlamellen der Träger greifen. Die Katzfahrgeschwindigkeit von 18 m/min und die zweistufige Kranfahrgeschwindigkeit von 10 bzw. 40 m/min sowie der Haupt- und Feinhub von 6 bzw. 0,38 m/min werden auch bei dieser Krananlage über Druckknopftaster vom Flur aus gesteuert.

Für die Hauptstromzuführung längs der Kranbahn ist eine vierpolige, platzsparende Kleinschleifleitung verlegt. Strom- und Steuerstromzuführung zur Katze und zum Steuerorgan erfolgt wie bei sämtlichen Standardkranen über durchhängendes, hochflexibles Flachkabel, welches an leicht rollenden Kabelwagen in Schienen längs des Kranträgers geführt wird.

Dieses Beispiel zeigt, wie leicht ein Standardkran an besondere Erfordernisse angepasst werden kann. Sämtliche Baugruppen wie Kranträger, Kopfträger und auch die Katze sind im Prinzip beibehalten worden. Man hat sie lediglich für den Bedarfsfall geringfügig geändert.

### Lochkarten-Steuerung

Von zehn ausserhalb der Fabrikationshalle befindlichen Zuschlagsilos werden über Lochkartensteuerung bestimmte Materialmengen auf eine automatische Waage gebracht. Nach den Wiegevorgängen fällt das Material auf einen Gurtbandförderer und gelangt über Schrägaufzüge zum Mischtrum in den eigentlichen Betonmischer. Ebenfalls über Lochkarte gesteuert, kommt die erforderliche Zementmenge direkt in den Betonmischer. Nach der Wasserzugabe wird während einer vorgegebenen Zeit gemischt und danach der frische Beton an ein Fertigbetonsilo übergeben. Je nach Bedarf gelangt von hier aus das Material über einen verfahrbaren Gurtbandförderer direkt zur Rüttelmaschine.

Diese Formmaschine besteht aus dem Rütteltisch, einem ebenerdigen Vibrator von rund 3 m Durchmesser und einem schwenkbaren Ausleger, ähnlich einem Säulenschwenkkran, an dessen Auslegerende sich eine kardanisch aufgehängte Rüttelglocke befindet. Auf dem Rütteltisch steht der Kern der Rohrform, in dem ebenfalls Vibratoren eingebaut sind. Der Formmantel aus Stahl wird an dem bereits beschriebenen Lastauf-

nahmemittel behutsam mit dem Laufkran um den Formkern abgesetzt. Der ringförmige Teil zwischen Formkern und Formmantel wird von Hand mit Beton gefüllt. Nach den Auffüllarbeiten wird als Formgeber für die Muffenansätze der Rohre die Rüttelglocke aufgesetzt. Nach Abschluss der Betonverfestigung hebt der Kran die Form mit dem frisch gestampften Rohrstück ab und transportiert sie zum Aushärteplatz. Der dort entformte Frischling wird von Hand nachgeglättet und ist nach 24 h Aushärtezeit endgültig transportfertig.

### Schlusswort

Es wäre eigentlich wünschenswert, diese Beispiele aus dem benachbarten Ausland durch eingehende Berichte über schweizerische Vorfabrikationsbetriebe zu erweitern. Dem Verfasser dieses Aufsatzes stehen aber die dafür nötigen näheren Angaben nicht zur Verfügung. Es sei hier aber noch auf den modern eingerichteten Betrieb der BEBO-Elementbau in Volketswil (ZH) hingewiesen (Bild 4). Es stehen dort zwei Fehr-Zweitträger-Laufkrane mit einer höchsten Tragkraft von je 30 t für den Transport vom Feuchtlager ins Fertiglager sowie für den Verlad auf Bahn (Geleiseanschluss) oder Lastwagen zur Verfügung. Beide Krane arbeiten nötigenfalls auch unabhängig voneinander. Die Spannweite der Krane beträgt 14 m, die Kranbahnlänge 120 m. Dieser Betrieb stellt als Spezialität Bauteile für Nationalstrassen-Unterführungen her.

Die Betonvorfabrikation *Modul*, Basel, arbeitet mit einem Zweitträger-Laufkran von 10 t Tragkraft und 15 m Spannweite, Bild 6.

Der stetige Übergang zu grösseren Elementeinheiten einerseits und die sich unter dem Druck des Marktes rasch durchsetzende Serienherstellung andererseits lassen die Vorteile des flurfreien, dreidimensionalen Stückguttransportes in vielen Fällen deutlich in Erscheinung treten. Es ist daher vorauszusehen, dass mit unvermindert anhaltender industrieähnlicher Bauweise, durch den sorgfältigen Einbezug des Förder- und Transportmittels bereits in der Planungsphase eines Betriebes und durch enge Zusammenarbeit zwischen den Fachleuten der betroffenen Gebiete, in unserem Lande noch weitere Rationalisierungsreserven erschlossen werden können.

Adresse des Verfassers: *Hans Fehr*, dipl. Ing. ETH, in Firma Hans Fehr AG, 8305 Dietlikon.

Bild 5. Um die schmale Durchfahröffnung von nur 650 mm zwischen Oberkante Kranbahn und Unterkante Rolltor passieren zu können, musste der Kran äusserst niedrig gebaut werden

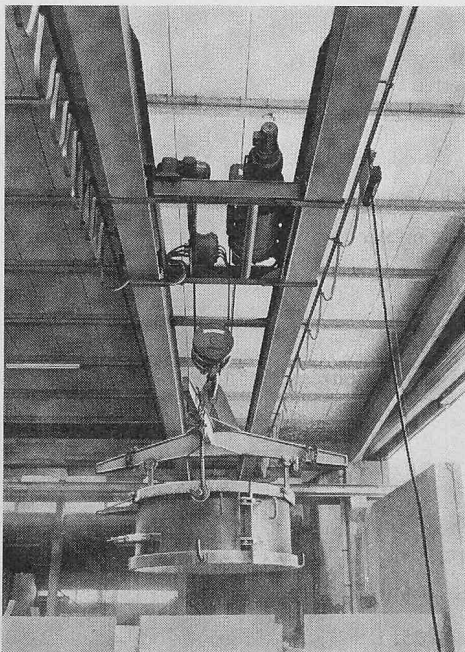


Bild 6. 2-Träger-Laufkrane. 10 t Tragkraft, 15 m Spannweite (Beton-Vorfabrikation Modul, Basel)

