Zeitschrift: Cementbulletin
Herausgeber: Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)
Band: 28-29 (1960-1961)
Heft: 20

Artikel: Entwicklung der Beton-Mischanlagen
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-153398

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.12.2025

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

CEMENTBULLETIN

AUGUST 1961 JAHRGANG 29 NUMMER 20

Entwicklung der Beton-Mischanlagen

Die Leistungssteigerungen als Anstoss für Neuentwicklungen. Aufbau der Beton-Mischanlagen. Beziehung zu den baulichen Umständen. Neuerungen in Transport- und Dosierungseinrichtungen. Die neuen Betonmischer. Vollautomatisierung. Ausblick.

Die letzten Jahre brachten eine starke Arbeitsüberlastung des Baugewerbes. Rationalisierungsmassnahmen auf der Baustelle drängten sich auf und wurden insbesondere in organisatorischer und maschineller Hinsicht durchgeführt. Im Mittelpunkt der Bestrebungen standen naturgemäss die Anlagen für die Betonaufbereitung. Ihnen galt in erster Linie die Aufmerksamkeit der Konstrukteure. Die vielfältigen Neuerungen, die sich in den letzten zehn Jahren eingeführt haben, dienen der höheren mengenmässigen Leistung, ebensosehr aber auch der Erzeugung einer durchschnittlich besseren Betonqualität.

2 Die Wahl der Beton-Aufbereitungsanlagen richtet sich insbesondere nach der Grösse der Baustelle, genauer, nach der einzubringenden Betonmenge und dem entsprechenden Bauprogramm. Ferner sind die örtlichen Platzverhältnisse massgebend. Je nach Beurteilung der Lage wird man diesen oder jenen Mischer zusammen mit diesen oder jenen Zusatzgeräten einsetzen. Die Zahl der Kombinationsmöglichkeiten ist gross. Die gesamte Betonanlage ist demnach als eine Zusammensetzung von möglichst gut aufeinander abgestimmten, transportierbaren Einzelmaschinen anzusehen.

1. Transport und Zumessung des Zuschlages

Die Mechanisierung begann mit den einfachen Schrappern. Eine kleine, elektrisch gesteuerte und betriebene Seilwinde wurde an der Betonmaschine befestigt, und der Zuschlag konnte mit Hilfe des Schrappers direkt in den Aufzugskübel hineingestossen werden, wo er volumetrisch abgemessen wurde. Von hier aus ging die Entwicklung weiter. Die Verwendung mehrerer Zuschlagskomponenten führte zur radialen Unterteilung des Zuschlagslagers mit Zwischenwänden. Ferner schlossen sich bald Wägevorrichtungen für den Zuschlag an.

Wägeeinrichtungen sind empfindliche mechanische Gebilde, bei denen die hier erforderliche Robustheit und die relative Genauigkeit nicht leicht in Einklang zu bringen sind. Anfänglich waren diese Waagen auch sehr störungsanfällig, insbesondere, wenn das Gut direkt in den Wiegebehälter hineingeschrappert wurde. Die Entwicklung ging daher dahin, den Zuschlag mittels des Schrappers lediglich anzuhäufen, um ihn dann durch Öffnen von Schiebern am Grunde des Haufens in gleichmässigem Strom in den Wiegebehälter abzuziehen. Der Wiegebehälter selber wird direkt oder nach kleiner örtlicher Verschiebung in den Aufzugkübel der Mischmaschine entleert. Damit ist die Entwicklung heute bei einer eigentlich neuen Maschineneinheit, der Zuschlagstransport- und Dosierungsanlage, angelangt.

Die Einrichtungen bedürfen für das Füllen und Leeren des Wiegebehälters zweier Gefällsstufen. Diese Bedingung ist oft recht schwierig einzuhalten. Will man eine tiefere Grube vermeiden, so müssen die Zuschlagshaufen erhöht werden, was ein entsprechendes Totlager an Material, grösseren Lagerplatz und vermehrten Schrapperaufwand erfordert. Dies ist ein Grund, weshalb man sich wieder an den Ausgangspunkt der Entwicklung zurückwendet und versucht, eine Vereinfachung zu erreichen, indem der Zuschlag direkt im Aufzugskübel abgewogen wird. Nach vielen Schwierig-

keiten scheint nun das Problem mit der Messung der Spannung des Aufzugseiles gelöst worden zu sein. Wenn sich dieses Prinzip bewährt, dürfte der Weg weiter geebnet sein, das Abwiegen der Zuschlagsstoffe auch den kleinen und kleinsten Baustellen zugänglich zu machen.

Für Baustellen mit eng begrenzten Platzverhältnissen ist das Aufstellen eines Zuschlags-Hochsilos angezeigt, der mit speziellen Aufzugsvorrichtungen beschickt werden kann. Mehr und mehr wird sich aber für diese Baustellen die Zufuhr von trockenen Betonmischungen oder von fertigem Transportbeton einführen.

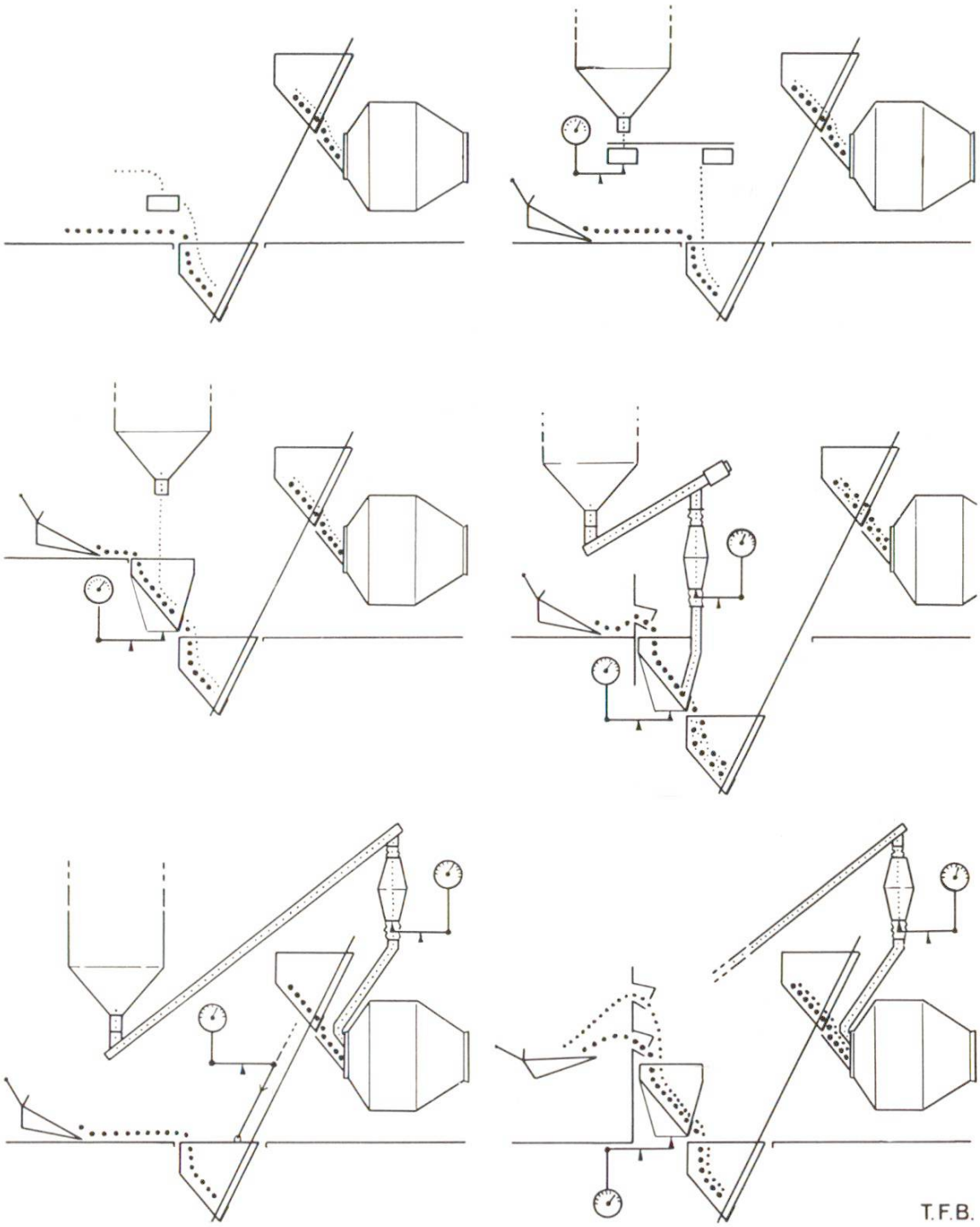

Abb. 1 Schematische Darstellung der verschiedenen Entwicklungsstufen für die Materialaufgabe bei der Betonherstellung

2. Transport und Zumessung des Cementes

Die Rationalisierungsmassnahmen gingen zunächst darauf aus, den mühsamen Umgang mit den Cementsäcken (Abladen, Lagerbildung, Zutragen, Öffnen und Teilen) zu vermeiden. Mit der Einführung und weiten Verbreitung des Losecementes (Silocement mit Druckluft umgeschlagen) konnte dieses Problem auf das beste gelöst werden. Die Baustellengrösse, bei der sich das Aufstellen eines Cementsilos bezahlt macht, wird immer kleiner veranschlagt. Es war naheliegend, als weiteren Schritt unter dem Cementsilo gleich eine Waage für die Cementdosierung anzubringen, womit die gewichtsmässige Cementdosierung ihren schon längst gewünschten Eingang in die Baustellenpraxis gefunden hat. Die Wiegebehälter für den Cement waren anfänglich an einer Laufschiene, zwischen Cementsilo und Aufzugkübel verschiebbar aufgehängt. Die Staubentwicklung beim Füllen und Leeren des einfachen Wiegebehälters führt aber zu Verlusten und zu den lästigen Verkrustungen von Maschinenteilen. Deshalb, und im Bestreben, zu einer Vollmechanisierung der Cementzuteilung zu gelangen, fanden gänzlich geschlossene Systeme für Transport, Wägung und Zumischung des Cementes Eingang. Dabei wird z. B. zwischen Silo und Waage eine «Cementschnecke» eingeschaltet, welche die Cementförderung beim Erreichen des Sollgewichtes im Wiegebehälter automatisch unterbricht. Die Entleerung des Wiegebehälters erfolgt unter Ausnutzung der Schwerkraft so, dass der Cement zwischen und unter den bereitstehenden und abgewogenen Zuschlag fliesst oder direkt in den Beton-Mischbehälter strömt.
Das System der allseits geschlossenen Förder- und Abwiegemaschinen für Cement erfordert automatisch wirkende Kontrollvorrichtungen. Diese bestehen insbesondere im Zurückwiegen des entleerten Wiegebehälters. Stimmt dessen Tara nicht, so ist die Waage defekt oder es ist nicht aller Cement herausgeflossen. Das Personal wird alarmiert und die Materialzufuhr zum Betonmischer oder der Mischvorgang selber wird automatisch unterbrochen. Besondere Vorrichtungen für den Druckausgleich im geschlossenen System dienen der ungehemmten Fallbewegung des Cementes beim Entleeren der Waage. Das Gefälle für den Cementfluss wird entweder durch Höherstellen des Cementsilos oder bei der Förderung mit der Cementschnecke vom Silo zur Waage gewonnen.

3. Zumessung des Anmachwassers

Die Vollautomatisierung wird auch für die Wasserzugabe angestrebt. Wie bei der Cementdosierung, kann die Wasserzufuhr selbsttätig abgestellt werden, sobald die gewollte, zuvor ein-

gestellte Menge zugegeben ist. Vielfach wird ein Teil der Wasserzugabe als erster Bestandteil der Mischtrommel oder, wo ein solcher vorhanden, bereits in den Einfülltrichter zugegeben. Man erreicht durch diesen kleinen Trick eine bessere Sauberhaltung der Maschinenteile.

4. Der Betonmischer

Der seit Anfang das Feld der Betonmaschinen beherrschende Freifallmischer erhält heute im Turbomischer, auch Zwangsmischer oder Tellermischer genannt, einen wesentlichen Konkurrenten.
Der **Turbomischer** (Abb. 2) besteht im Prinzip aus einem runden Gefäss mit ebenem Boden, in welchem sich ein Rührwerk mit verschieden ausgebildeten Armen mit ca. 35 U/Min. dreht. Durch die rasche, sehr intensive Bearbeitung des Mischgutes wird bei relativ kurzer Mischzeit ein qualitativ hochstehender Beton von bester Verarbeitbarkeit erzeugt. Der neue Mischertyp wird mit den üblichen Dosiergeräten beschickt und durch eine Segmentöffnung am Boden des Mischgefässes entleert. Gefäss und Mischarme sind mit Verschleissplatten und -ringen ausgerüstet, die sich

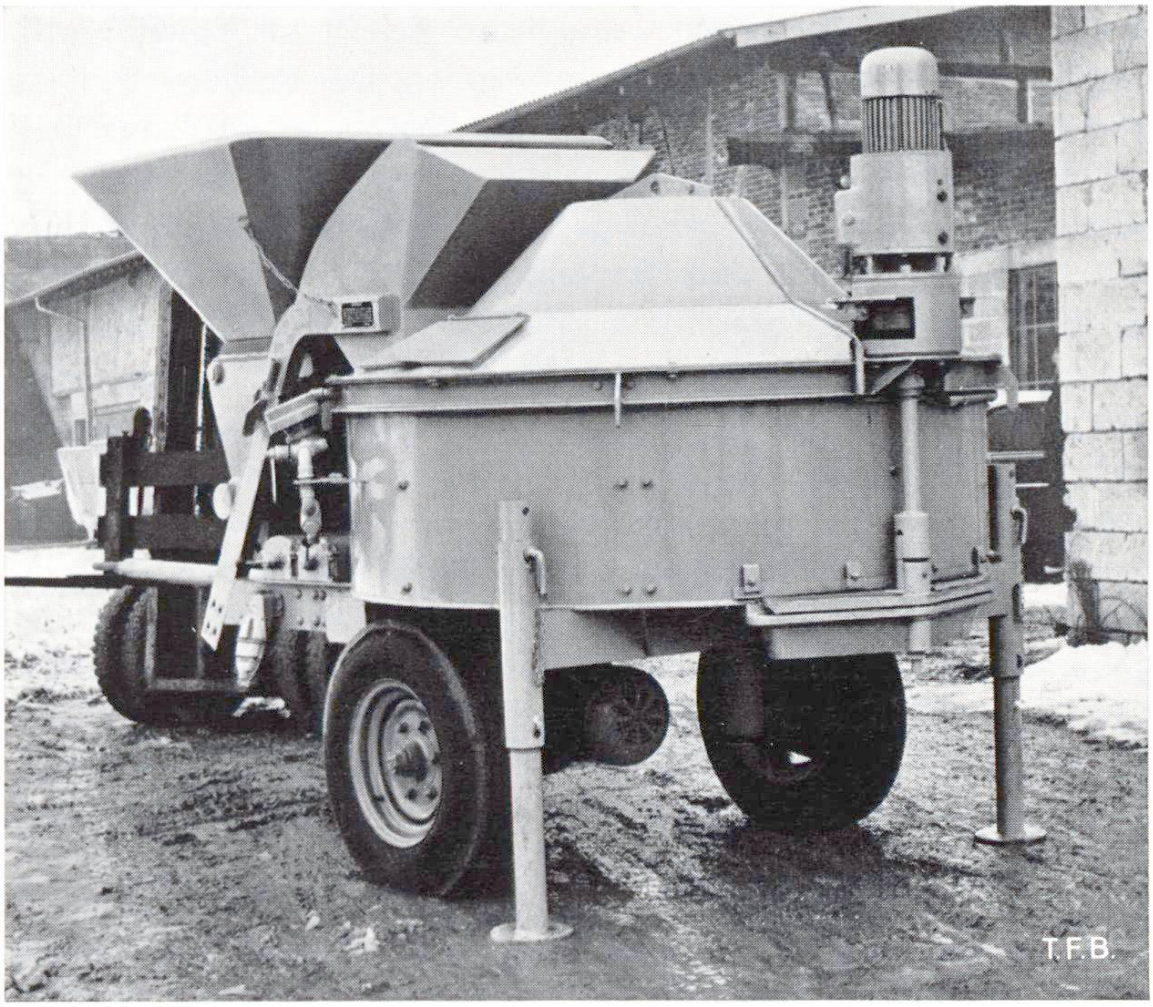

Abb. 2 Turbomischer mit Aufzugskübel und Einfülltrichter. Am Mischgefäss vorn erkennt man den mit einem besonderen Elektromotor betätigten Segmentschieber für die Entleerung

leicht ersetzen lassen. Die Mischarme sind an der Drehachse federnd befestigt, damit sie bei starken Behinderungen (Verkeilung des Zuschlages) ausweichen können. Turbomischer werden bereits für Kapazitäten von 1 m^3 Beton pro Charge gebaut. Das entspricht einer erzielbaren durchschnittlichen Leistung von 50 m^3/Std.

Beim **Freifallmischer** hat sich das Prinzip der Entleerung unter Änderung des Drehsinnes der Mischtrommel (Reversiermischer) durchgesetzt (Abb. 3). Der maschinelle Teil erhielt dadurch eine weitere Vereinfachung. Die Form und Anordnung der Schaufeln im Innern der Mischtrommel sind beim Reversiermischer noch wichtiger geworden. Sie bilden das eigentliche Herz der Maschine, hängt doch von ihnen die gute Durchmischung und damit die Mischzeit wie auch die vollständige Entleerung ab. Eine weitere Neuerung ist die Lagerung der Mischtrommel auf Vollgummirollen. Da diese auch den Antrieb übernehmen, entfällt der Zahnkranz, und es ist damit, ganz abgesehen vom Beitrag an die Lärmbekämpfung, eine wesentliche konstruktive Vereinfachung erzielt.

Wir haben die Einrichtungen für die vollautomatische Cement- und Wasserzumessung bereits erwähnt. Sie werden ausgelöst z. B. durch Hebelwerke, die der Aufzugskübel bei seiner Fahrt nach oben betätigt. Damit ist ein wesentlicher Schritt zur **Vollautomatisierung der Betonherstellung** bereits getan. Der Bedienungsmann gibt nur noch zwei Kommandos an die Maschine: «Aufzugskübel hoch!», wobei zugleich das Mischwerk in Gang gesetzt wird, und «Entleeren!». Eine noch weiter gehende Programmsteuerung kann den Maschinisten auf dem Bedienungsstand der Mischmaschine ersetzen. Dabei gibt der Mann, der die Transportkübel für den Beton bereitstellt, das Kommando «Entleeren», das dann ausgeführt wird, sobald die eingestellte Mischzeit abgelaufen ist. Nach der Entleerung wird automatisch eine neue Mischcharge eingefüllt, sofern der Mann, der die Aufgabe des Zuschlagsstoffes betreut, das Kommando «Aufzugskübel bereit» gegeben hat. Jede Programmsteuerung kann ausgeschaltet und durch individuell gegebene Einzelkommandos ersetzt werden. Man braucht deshalb nicht zu befürchten, zum Sklaven eines Monstrums zu werden, das einfach alle Minuten eine Menge Beton ausspeit und den Bauplatz damit überschwemmt.

5. Ausblick

Einige Gedanken sollen noch der **zukünftigen Entwicklung** gelten. Man muss sich bewusst sein, dass die meisten Neuerungen vorerst für bewegliche Mischanlagen von grosser Kapazität oder für sta-

tionäre Betonmaschinen entworfen und eingeführt werden. Es ist aber offensichtlich, dass zukünftig mehr und mehr auch die Kleinmischer davon erfasst werden. Neuerungen für die Produktions- und Qualitätsverbesserungen, die sich heute auf mittleren und grossen Baustellen bewähren, werden morgen im Prinzip auch auf der Kleinbaustelle eingeführt sein. Der Drang nach Rationalisierung ist überall gross.

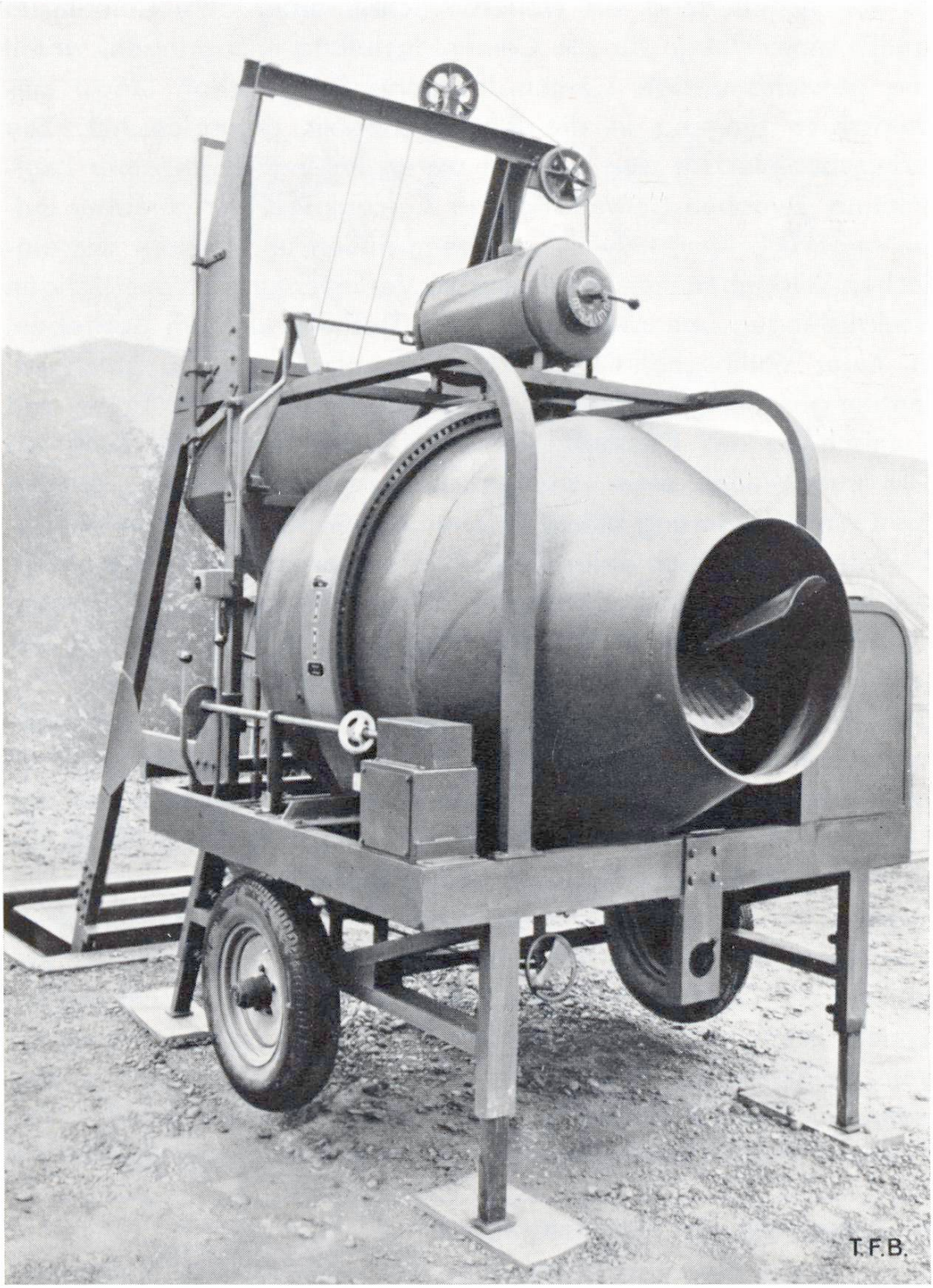

Abb. 3 Reversiermischer für kleinere Baustellen (Freifallmischer mit Entleerung durch Änderung des Drehsinnes der Trommel)

Noch nicht vollständig gelöst erscheinen u. a. die Probleme der vollautomatischen Zumessung des Zuschlages und der genauen Überwachung der Wasserzugabe. Die letztere ist bekanntlich sehr wichtig im Hinblick auf die Betonfestigkeit und deren Streuung. Die Verfahren, welche die Wasserdosierung nach dem Prinzip der Messung des elektrischen Widerstandes der Betonmischung im Mischgefäss bestimmen, sind recht umständlich und noch nicht bis zur Vollkommenheit entwickelt. Der Turbomischer eröffnet neue Möglichkeiten in dieser Richtung, da sein Mischgefäss steht und irgendwelche Messstellen einfach anzubringen sind. Ferner liesse sich bei ihm vielleicht ein Mass für die Wasserzugabe und die Verarbeitbarkeit des Betons gewinnen, wenn es gelänge, die Drehkraft für die Mischarme fortlaufend genau zu messen.

Die Weiterentwicklung wird nicht stillstehen. Wenn bis heute das Hauptziel der Neuerungen die Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Betonherstellung war, so werden zukünftig, mit der fortschreitenden Ergänzung und Vervollkommnung des Erreichten, die Konstrukteure ihre Aufmerksamkeit vermehrt auch der Gleichmässigkeit der Betonmischung zuwenden. Mit den modernen maschinellen Einrichtungen ist nämlich das hauptsächlichste Mittel gegeben, die Streuungen in der Betonqualität herabzusetzen (siehe CB 22/1957 und 15/1961), was auf lange Sicht wiederum bedeutende wirtschaftliche Vorteile bringen wird.

Zu jeder weitern Auskunft steht zur Verfügung die
TECHNISCHE FORSCHUNGS- UND BERATUNGSSTELLE DER SCHWEIZERISCHEN ZEMENTINDUSTRIE WILDEGG, Telephon (064) 8 43 71

607