

## Gleiche Betongüte durch gleichbleibenden Wasserzementwert

Die maßgebenden Kenngrößen für die wesentlichsten Beton-eigenschaften sind neben der Normenfestigkeit des Zements der Wasserzementwert und die Zementleimmenge. Mit dem gleichen Zement entsteht bei gleichbleibendem Wasserzementwert und vollständiger Verdichtung im Bereich üblicher Beton-zusammensetzungen Beton mit etwa gleicher Festigkeit, Undurch-lässigkeit und Beständigkeit, auch wenn die Zementmenge und die Kornzusammensetzung unterschiedlich sind.

Die Konsistenz des Frischbetons hängt weitgehend von der Zementleimmenge ab; je kleiner die Zementleimmenge ist, desto steifer ist der Beton und umgekehrt. Bei gleichbleibendem Was-serzementwert kann man somit die Konsistenz durch unter-schiedliche Zugabe von Zementleim ändern; dabei ändert sich die Betongüte nicht, weil der Wasserzementwert gleich bleibt [1].

Eine weichere Konsistenz (bei gleichbleibender Betongüte) kann z. B. nötig werden, wenn in Bereichen mit sehr eng verlegter Bewehrung steifer Beton, der für das übrige Bauwerk ange-messen ist, einzubringen und zu verdichten ist.

In diesem Falle ist die Wassermenge und entsprechend die Zementmenge der Mischung zu erhöhen, damit das Verhältnis von Wasser zu Zement erhalten bleibt. Durch unterschiedliche Zementleimzugabe kann dadurch auch eine vorgeschriebene Betongüte bei gleichbleibender Konsistenz eingehalten werden, wenn sich die Kornzusammensetzung des Zuschlaggemisches än-dert. Je nachdem, ob das Zuschlaggemisch sich nach der grob-körnigen oder der feinkörnigen Seite hin verschiebt, ist weni-ger oder mehr Zementleim zuzusetzen. Wesentlich ist also immer, daß der Wasserzementwert des Betons (Zementleims) gleich ge-halten wird.

Es ist verständlich, daß diese technologischen Zusammenhänge zu dem Vorschlag führten, vorgemischten Zementleim mit be-stimmtem Wasserzementwert dem Zuschlaggemisch im Mischer in der für eine gewünschte Konsistenz erforderlichen Menge getrennt zuzuführen [2, 3]. (Schwierigkeiten ergeben sich jedoch bei unterschiedlicher Eigenfeuchtigkeit des Zuschlags.)

Es ist nun interessant, in diesem Zusammenhang festzustellen, daß man sich schon vor etwa 35 Jahren ebenfalls um Mög-lichkeiten zur Gleichhaltung des Wasserzementwerts auf der Baustelle bemühte. In einem kleinen, in deutsch geschriebenen Büchlein „Die Baukontrolle im Betonbau“ (Prag 1929), verfaßt von A. Brebera, wird eine Vorrichtung beschrieben, mit der man die zu einem eingestellten Wasserzementwert passenden

Zement- und Wassermengen abmessen kann. Über dieses Gerät, die Ahlers'sche Waage, finden sich auf den Seiten 51 bis 55 u. a. folgende Ausführungen:

„Einer der vollkommensten Wassermeßapparate ist die sogenannte Ahlers'sche Waage, welche in Verbindung mit der Betonmischmaschine die genaue Wasser- und Zementzugabe sowie die selbsttätige Einhaltung des Wasserzementfaktors ermöglicht (Bild 1). Dieser Apparat wurde im Jahre 1927 vom Erfinder John G. Ahlers, New York, nach Prag gebracht und seit dieser Zeit an verschiedenen Baustellen mit Erfolg benützt.

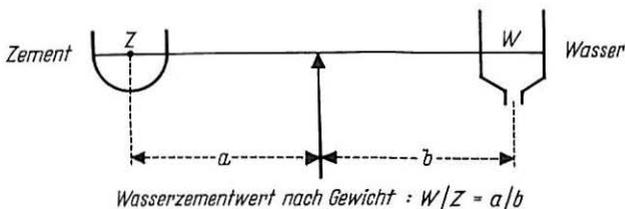
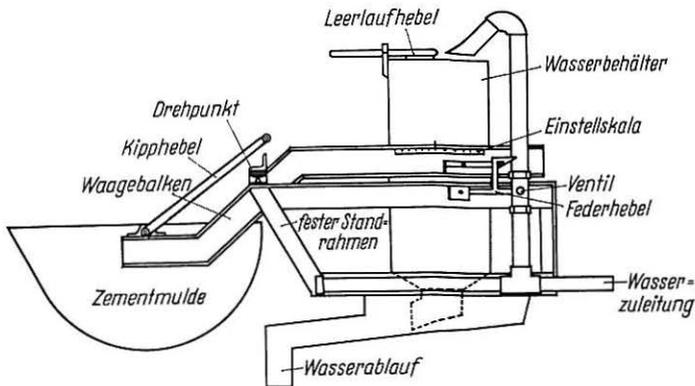


Bild 1 Ahlers'sche Waage zum Abmessen von Zement und Wasser für einen bestimmten Wasserzementwert des Betons

Im wesentlichen ist dieser Apparat, wie schon der Name verrät, eine Waage, deren eine Schale zur Aufnahme des Zements und deren andere Schale für das Anmachwasser dient. Die Zementmulde ist um ihre eigene Achse leicht kippbar an der einen Seite des Waagebalkens gelagert, so daß der Zement in die Mischmaschine entleert werden kann, ohne daß sich der Schwerpunkt des Kippgefäßes vom Drehpunkt des Waagebalkens entfernt. Der Wasserbehälter hingegen ist am anderen Ende des Waagebalkens verschiebbar befestigt, so daß die Waage auf jedes Verhältnis vom Wasser zu Zement, d. h. für jeden Wasserzementfaktor, eingestellt werden kann. Der Apparat bringt jede

für eine Mischung erforderliche Zementmenge mit der zugehörigen Wassermenge ins Gleichgewicht<sup>1)</sup>.

Da das Verhältnis  $W : Z$  (Wasserzementfaktor) aus der Praxis oder aus Versuchen bekannt ist und da der Hebelsarm „a“ konstant ist, kann aus der Gleichung

$$\frac{W}{Z} = \frac{a}{b}$$

die Länge des veränderlichen Hebelsarmes „b“ ermittelt werden.

Bei Eintritt des Gleichgewichtszustandes wird die Wasserzuleitung zu dem Wasserbehälter automatisch durch einen Federhebel abgestellt. Das Wasser fließt nur dann aus dem Behälter in die Mischtrammel, wenn Gleichgewicht vorhanden ist. Bleiben die Hebelsarme „a“ und „b“ der Waage unverändert, so bleibt auch der Wasserzementfaktor konstant. Zerrissene oder nachlässig ausgeschüttete Zementsäcke verursachen daher sofort eine Gleichgewichtsstörung, die nur durch Zugabe von Zement oder Verringerung der Wassermenge behoben werden kann.

Der die Maschine bedienende Arbeiter füllt nach Einstellung des Wasserbehälters auf den gewählten Wasserzementfaktor die Zementmulde mit der erforderlichen Zementmenge, öffnet das Wasserzuleitungsventil durch Anheben des Federhebels und wartet dann solange, bis sich die Wasserzuleitung bei Erreichung des Gleichgewichtes selbsttätig abstellt. Der Zement und das Wasser können dann dem Sand- und Schottergemenge zugesetzt werden.

Damit können nicht nur alle möglichen Wasserzementfaktoren Berücksichtigung finden, sondern auch der wechselnde Eigenfeuchtigkeitsgehalt der Zuschlagstoffe, nachdem dieser durch Darrproben bestimmt worden ist. Die Eigenfeuchtigkeit des Schotters beträgt ungefähr 1½ bis 2%, jene des Sandes 3%, durchschnittlich 2½% des Gewichtes der Zuschlagstoffe.

Infolge des Eigenfeuchtigkeitsgehaltes der Zuschlagstoffe wird der Wasserzementfaktor, auf welchen der Apparat eingestellt wurde, ein anderer werden. Zur Ausschaltung dieses Einflusses und zur Erzielung eines konstanten Wasserzementfaktors ist an dem Waagebalken ein Laufgewicht befestigt. Durch entsprechende Verschiebung des Laufgewichtes kann der Einfluß der Eigenfeuchtigkeit der Zuschlagstoffe eliminiert werden. Für die Einstellung des Laufgewichtes auf dem Waagebalken ist eine eigene Teilung auf demselben, ähnlich wie für die Einstellung des Wasserbehälters auf einen bestimmten Wasserzementfaktor. Eine weitere Teilung an der Innenseite des Wasserbehälters ermöglicht, die Lage des letzteren auf dem Waagebalken und damit die auf diesem angebrachten Teilungen zu eichen.“

Auch heute bestehen im Grunde die gleichen Wünsche an eine Abmeßanlage, nämlich: unter Anrechnung wechselnder Zuschlagfeuchtigkeit einen bestimmten Wasserzementwert und eine gewünschte Konsistenz einstellen zu können. Wie die Entwick-

<sup>1)</sup> Anmerkung: Ebenso wäre es auch möglich gewesen, von einer bestimmten Wassermenge auszugehen, um je nach Wasseranspruch des Zuschlags die für einen bestimmten Wasserzementwert erforderliche Zementmenge abzuwiegen.

lung bei Abmeßanlagen moderner Transportbetonwerke zeigt, wird mehr und mehr angestrebt, den Feuchtigkeitsgehalt der Zuschlagstoffe oder den des Betons im Mischer [4] über den elektrischen Leitungswiderstand laufend zu messen und die Konsistenz während des Mischens über die Leistungsaufnahme oder Messen des Bewegungswiderstandes zu beurteilen oder einzustellen.

K. Walz

#### SCHRIFTTUM :

- [1] Anleitung für die Zusammensetzung und Herstellung von Beton mit bestimmten Eigenschaften. Mit Erläuterungen von K. Walz. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn, 2. Aufl. Berlin-München 1963.
- [2] Wesche, K.: Die Bedeutung der Zementleimvormischung für die Praxis der Betonherstellung. Beton- und Stahlbetonbau 55 (1960) H. 11, S. 252/257.
- [3] Schlotmann, B.: Grundlagen der Betonherstellung mit vorgemischtem Zementleim. Diss. TH Aachen, 1962.
- [4] Müller, H.: Wasserdosierung mit Geräten. Betonstein-Zeitung 29 (1963) H. 8, S. 419/430.