

Über den Einfluß der Verdichtung von Beton-Probewürfeln auf die Druckfestigkeit

Von Kurz Walz, Düsseldorf

Übersicht

Mit der Eignungs- und Güteprüfung an Beton-Probewürfeln kann man streng genommen nur die von der Mischungszusammensetzung abhängige Druckfestigkeit eines Betons beurteilen. Die Druckfestigkeit des Betons im Bauwerk kann hiervon abweichen, da sie zusätzlich noch einer Reihe anderer Einflüsse unterliegt. — Auch bei der Herstellung der Probewürfel nach DIN 1048 ist es möglich, daß die dort für Innenrüttler oder Stampfer festgelegte Verdichtungseinwirkung vor allem bei steifem Beton die Druckfestigkeit beeinflußt.

Um diesen Einfluß auszuschalten und auch für Zylinder, Balken und Platten sowie für andere Verdichtungsarten vergleichbare Verhältnisse zu schaffen, wird vorgeschlagen, die Würfel bzw. Proben in jedem Falle praktisch „vollständig“ zu verdichten. Um diese Verdichtung in jedem Falle mit einiger Sicherheit zu erreichen, soll nach Augenschein beurteilt eher ausgiebiger als gerade nur ausreichend verdichtet werden. Die Versuche zeigten, daß durch eine übermäßige Verdichtungseinwirkung die Druckfestigkeit steifen Betons höchstens geringfügig anstieg, keinesfalls jedoch vermindert wurde.

1. Allgemeines

Nach den Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DIN 1045, DIN 1047 und DIN 1048) wird die Druckfestigkeit bei der Eignungsprüfung, Güteprüfung und Erhärtungsprüfung in der Regel an Würfeln von 20 cm Kantenlänge und manchmal, wie für Beton mit einem erheblichen Anteil an Zuschlag über 30 mm Korngröße, an Würfeln mit 30 cm Kantenlänge ermittelt.

Die *Eignungsprüfung* wird vor Baubeginn durchgeführt und dient dazu, festzustellen, welche Zusammensetzung der Beton haben muß, um die geforderten Eigenschaften zu erreichen. Die Würfel werden nach DIN 1048, §§ 5 bis 7, angefertigt und gelagert. (Normallagerung: 7 Tage naß, dann an Raumluft; Lagerungstemperatur 15 bis 22 °C.)

Die *Güteprüfung* dient dem Nachweis, daß der Beton während der Bauausführung so *zusammengesetzt* ist, daß er bei sachgemäßer Verarbeitung die im Einzelfall geforderten Eigenschaften erreicht. Die Proben werden wie bei der Eignungsprüfung angefertigt und ebenso gelagert.

Die *Erhärtungsprüfung* soll Aufschluß über den wahrscheinlichen Festigkeitszustand eines Bauwerks und damit einen Anhalt für

die Ausschulfristen geben. Für die Erhärtungsprüfung sind die Würfel wie bei der Güteprüfung herzustellen, dann aber den gleichen Bedingungen (Witterungseinflüssen) zu unterwerfen und ebenso nachzubehandeln wie der Beton im Bauwerk.

In DIN 1048 (Bestimmungen des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton, Prüfung des Betons) wird in § 6, Ziffern 1 bis 3, über das Verdichten des Betons bei der Herstellung der Würfel allgemein folgendes aufgeführt:

„Die Würfel sind zu verdichten wie der Beton im Bauwerk, jedoch darf bei weichem Beton das Rütteln durch Stampfen oder Stochern ersetzt werden (vgl. DIN 1045, § 9, Ziff. 3 b). Der durch Stampfen oder Stochern zu verdichtende Beton ist bei Würfeln von 20 und 30 cm Kantenlänge in zwei Schichten, bei solchen von 10 cm Kantenlänge in einer etwa 12 bis 13 cm hohen Schicht einzubringen. Die Schichten sollen bei den Würfeln von 20 cm Kantenlänge etwa 12 cm, bei den Würfeln von 30 cm Kantenlänge etwa 18 cm hoch sein.“

Beim Verdichten von steifem Beton durch Stampfen wird ein eiserner, 12 kg schwerer Stampfer benutzt, der bei Würfeln von 20 cm Kantenlänge etwa 15 cm und bei Würfeln von 30 cm Kantenlänge etwa 25 cm frei herabfällt. Bei Würfeln von 20 cm Kantenlänge kommen auf jede Schicht 24 Schläge und bei Würfeln von 30 cm Kantenlänge auf jede Schicht im ganzen 54 Schläge.

Für Würfel aus weichem und flüssigem Beton ist in DIN 1048 lediglich vermerkt, daß beim Verdichten wie beim Bau zu verfahren ist (Stochern u. dgl.).

Für das Verdichten durch Rütteln heißt es: „Der durch Rütteln zu verdichtende Beton ist in einer Schicht in die Form von 20 bzw. 30 cm Kantenlänge einzubringen, wobei der Aufsatzrahmen mit Beton eben voll ausgefüllt werden muß.“ Ferner: „Der Rüttelkolben des Innenrüttlers wird einmal in der senkrechten Achse des Betonwürfels bis zu einer Tiefe von 5 cm über dem Würfelboden mit einer Geschwindigkeit von etwa 8 cm/sec abwärts geführt und so langsam wieder hochgezogen, daß sich der durch den Rüttelkolben erzeugte Hohlraum wieder vollständig schließt.“

Man hat also beim steifen Beton sowohl für das Stampfen als auch für das Rütteln mit Innenrüttlern eine bestimmte Verdichtungseinwirkung festgelegt und dabei wohl vorausgesetzt, die Würfel damit so „zu verdichten wie den Beton im Bauwerk“ (siehe oben). Unseres Erachtens sollte eine solche Voraussetzung nicht gemacht werden, denn es wird kaum zutreffen, daß die kleine Betonmenge in den Würfeln mit der vorgeschriebenen Stampf- oder Rüttelarbeit wie der Beton im Bauwerk verdichtet wird. Andererseits wird der Beton in den unteren Lagen eines Bauteils durch das Verdichten der neuen Lagen und durch die Auflast noch nachverdichtet und daher u. U. fester als im Probewürfel. Die Festigkeit im oberen Bereich eines Bauteils kann auch kleiner ausfallen als bei dem nach DIN 1048 hergestellten Würfel, z. B. infolge Wasseranreicherung. Da auch die Erhärtungsbedingungen (Temperatur, Feuchtigkeit) sowie die Abmessungen im Bauwerk wesentlich anders sein können als im Probewürfel, kann auch aus diesen Gründen nicht angenommen wer-

den, daß die Festigkeiten im Würfel und Bauwerk gleich sind. Die Betonfestigkeit des Würfels kann also nur einen ungefähren Anhalt geben, welche Betongüte im Bauwerk vorzusetzen ist. Zur Zeit ist es ferner möglich, daß unter Einhaltung der Bestimmungen die Würfel bei der vorausgehenden Eignungsprüfung und bei der Güteprüfung auf der Baustelle je mit Rüttlern sehr unterschiedlicher Wirkung hergestellt werden oder, wie bei „weichem“ Beton, in einem Falle durch Stampfen, im anderen durch Rütteln. Abgesehen davon ist für das „Verdichten durch Rütteln“ nur festgelegt, wie beim Verdichten von Würfeln mit einem Innenrüttler vorzugehen ist. Wird der Beton mit Oberflächenrüttlern, maschinell betriebenen Stampfern, Schalungsrüttlern, Rütteltischen oder durch Schocken verdichtet, so fehlen nähere Angaben. Auch hier würde es schwierig sein, das Vorgehen für jeden Fall so festzulegen, daß allgemein die Würfel verdichtet werden „wie der Beton im Bauwerk“ (DIN 1048, § 6, Ziffer 1). Es hat also nicht viel Sinn, bei der Herstellung der Würfel und anderer Proben auf das Verdichten des Betons „im Bauwerk“ Rücksicht zu nehmen, und man soll daher auch den Einfluß des Verdichtens auf die Druckfestigkeit der Würfel der Eignungs-, Güte- und Erhärtungsprüfung ausschalten. Dies ist am einfachsten dadurch möglich, daß in jedem Falle der Beton so lange verdichtet wird, bis mit Sicherheit eine praktisch „vollständige“ oder größtmögliche Verdichtung erreicht ist. (Noch im Beton verbleibende vereinzelte Luftporen können dabei vernachlässigt werden.) Dazu kann angenommen werden, daß unter sonst gleichen Verhältnissen im allgemeinen etwa die gleiche Druckfestigkeit entsteht, wenn der Beton im Würfel auf irgendeine Weise, sei es durch Stampfen, Schocken oder Rütteln, „vollständig“ verdichtet wird.

Wenn nun als Ausweg und für die Neufassung der DIN 1048 vorgeschlagen wird, in jedem Falle eine praktisch „vollständige“ Verdichtung anzustreben, so muß sichergestellt sein, daß die vollständige Verdichtung bei der Probenherstellung einfach feststellbar ist und daß bei einer möglicherweise überzogenen Verdichtungseinwirkung die zu ermittelnde „spezifische Festigkeit“ der Mischung auch noch erhalten wird.

Hierzu werden im folgenden einige Versuchsfeststellungen wiedergegeben und erläutert. Aus ihnen geht hervor, daß die beiden oben genannten Voraussetzungen zu erfüllen sind.

2. Einfluß einer begrenzten Stampf- und Rüttelverdichtung bei verschieden steifem Beton

Bei den Versuchen nach Bild 1 sind 20 cm-Würfel aus Betonen mit gleichem Zementgehalt (310 kg/m^3) und gleicher Kornzusammensetzung, jedoch mit verschiedener Konsistenz und daher Wasserzementwerten von 0,44 bis 0,64 einmal durch Stampfen nach DIN 1048 und zum anderen mit einem Oberflächenrüttler verdichtet worden. Bis herab zu einem Wasserzementwert von 0,56 (knapp weicher Beton) lieferten die gestampften Würfel eine nur um 6 bis 8 % kleinere Druckfestigkeit als die gerüttelten Würfel. Wesentlich ist jedoch, daß bei den noch steiferen Betonen ($w = 0,52, 0,48$ und $0,44$) die nach DIN 1048 angewandte Stampfverdichtung nicht mehr ausreichte, um die eigent-

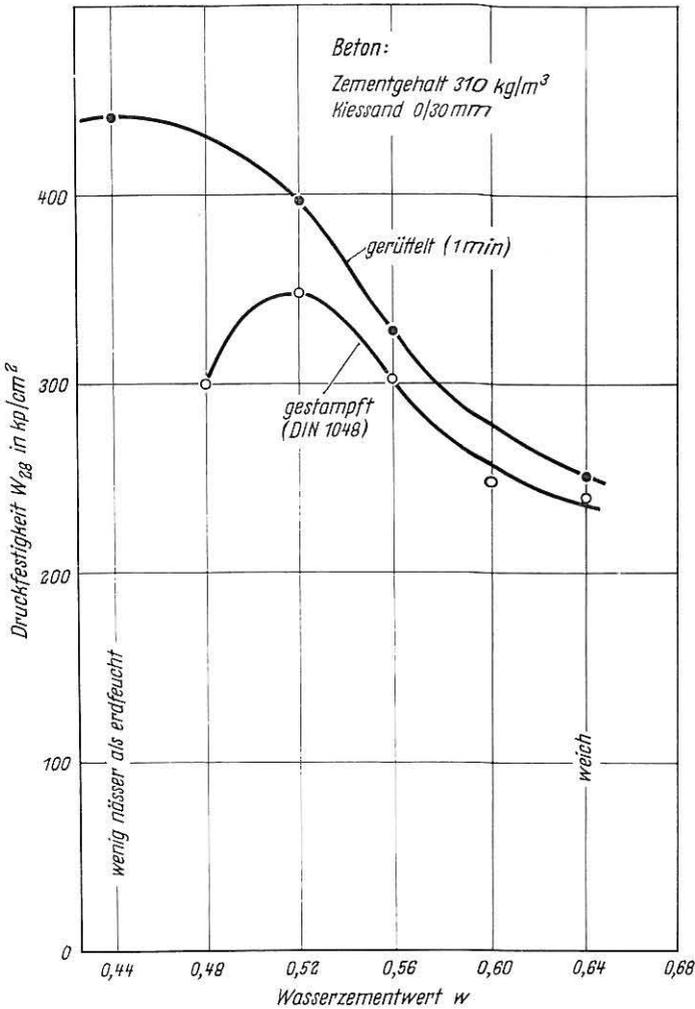


Bild 1 Druckfestigkeit von gerüttelten und gestampften 20 cm-Würfeln aus Beton mit verschiedener Konsistenz

liche Druckfestigkeit der Mischungen wiederzugeben. Die Druckfestigkeit der gestampften Würfel blieb schon bei einem w von 0,52 um rd. 12% hinter der der gerüttelten Würfel zurück und sank bereits bei einem w von 0,48 stark ab, weil die geringere Wirkung der nach DIN 1048 durchgeführten Stampfverdichtung bei diesem steiferen Beton noch ungünstiger in Erscheinung trat. Demgegenüber stieg die Druckfestigkeit der gerüttelten Würfel mit kleiner werdendem w – wie nach dem Wasserzementwert-Gesetz vorauszusetzen ist – noch weiter an [1], da die Rüttelarbeit auch für eine Verdichtung des steiferen Betons ausreichte. Mit diesem Beispiel wird gezeigt, daß man die eigentliche (spe-

zifische) Druckfestigkeit einer Mischung, die u.E. bei der Eignungs- und Güteprüfung festzustellen ist, nur dann erhält, wenn der Beton in der Würfelform praktisch „vollständig“ verdichtet wird.

3. Beurteilung der „vollständigen“ Verdichtung und Einfluß einer übermäßigen Rüttleinwirkung bei steifem Beton

Beim Verdichten des Betons durch Rütteln kann man nach Augenschein sehr einfach erkennen, wann etwa die *vollständige Verdichtung* erreicht ist. Merkmale sind die weitgehende „Verflüssigung“ des Betons und das Nachlassen des Austritts von Luftblasen [2].

An steifem Beton mit verschiedenem Größtkorn und Würfeln mit 20 und 30 cm Kantenlänge wurde untersucht, wie sich gegenüber einer augenscheinlich ausreichenden Verdichtung die 2fache Rütteldauer auswirkte, welchen Einfluß Innenrüttler mit verschiedenem Flaschendurchmesser und verschiedener Zentrifugalkraft ausübten und welche Rohdichten und Druckfestigkeiten demgegenüber beim Verdichten mit dem 12 kg schweren Eisenstampfer gemäß DIN 1048 entstanden.

Die Würfel wurden aus *steifem* Beton mit 30 mm Größtkorn (Beton F) und 50 mm Größtkorn (Beton G) hergestellt; siehe Tafel 1.

Beton F mit einem Größtkorn von 30 mm war beim Schütten z. T. schon schollig-zusammenhängend; sein Feinmörtel war teigig-weich. Beton G (Größtkorn 50 mm) fiel beim Schütten lose; der Feinmörtel erschien nur wenig nasser als erdfeucht. In jedem Falle waren die Betone „rüttelbar“, d. h. der Beton sackte beim Einführen der Rüttler zusammen, er wurde mehr oder weniger weich und beim Herausziehen der Rüttelflasche floß der Beton hinter ihr zusammen.

Die beiden Innenrüttler wiesen die gleiche Schwingungszahl von 8500/min, jedoch sehr unterschiedliche Zentrifugalkraft auf. Der schwächere Innenrüttler mit 32 mm Flaschendurchmesser lieferte eine Zentrifugalkraft von nur 120 kp, der stärkere mit einem Flaschendurchmesser von 82 mm eine Zentrifugalkraft von 550 kp. Der schwache Innenrüttler wurde 4mal eingetaucht (in den 4 Ecken etwa 5 cm von den Formwänden entfernt), der kräftige Rüttler nur in der Mitte der Würfelform. Dabei wurden die Rüttler in die mit 5 cm Überstand gefüllten Formen *rasch* bis auf den Boden abgesenkt und langsam herausgezogen. Bei einer Reihe wurde nur so lange gerüttelt, bis nach den oben

Tafel 1 Steifer Beton aus Rheinkiessand mit 30 und 50 mm Größtkorn

| Bezeichnung | Größtkorn | Sieblinie *) zwischen | Zement- gehalt | Wasser- zement- wert | Eindring- maß DIN 1048 |
|-------------|-----------|--------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------------|
| Beton F | 30 mm | D und E | 335 kg/m ³ | 0,42 | 5 cm |
| Beton G | 50 mm | D' und E' | 275 kg/m ³ | 0,45 | 3 cm |

*) Siehe DIN 1045, Bild 2, und DIN 1047, Bild 1.

Tafel 2 Rohdichte und Druckfestigkeit von Würfeln mit 20 cm und 30 cm Kantenlänge. Verdichtung durch Innenrüttler und durch Stampfen nach DIN 1048. Prüfung nach 28 Tagen. Lagerung: 7 Tage unter nassen Tüchern und 21 Tage in Raumluff

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
|-------|-------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------------------------|--|
| | Gerüttelte Würfel | | | | | | | Gestampfte Würfel | | | |
| Zeile | Bezeichnung | Durchmesser der Rüttelflasche | Anzahl der Tauchstellen | Rütteldauer je Tauchstelle sec | Rohdichte kg/dm ³ | Druckfestigkeit kp/cm ² | Mittel kp/cm ² | Größte Abweichung (Spalten 6 und 7) | Rohdichte kg/dm ³ | Druckfestigkeit kp/cm ² | |
| 1 | Beton F | 20 cm-Würfel | | | | | | | | | |
| 2 | | 32 mm | 4 | 5 | 2,41 | 555 (100 %) | 550 | + 1 % | 2,41 | 520 | |
| 3 | | | | 10 | 2,41 | 554 (100 %) | | + 1 % | | | |
| 4 | | 82 mm | 1 | 5 | 2,43 | 530 (100 %) | | - 4 % | | | |
| 5 | | | | 10 | 2,43 | 563 (106 %) | + 2 % | | | | |
| 6 | | 30 cm-Würfel | | | | | | | | | |
| 7 | | 32 mm | 4 | 7,5 | 2,39 | 453 (100 %) | 475 | - 5 % | 2,41 | 476 | |
| 8 | | | | 15 | 2,40 | 477 (105 %) | | 0 % | | | |
| 9 | | 82 mm | 1 | 7,5 | 2,41 | 475 (100 %) | | 0 % | | | |
| 10 | | | | 15 | 2,41 | 494 (104 %) | + 4 % | | | | |
| 11 | Beton G | 20 cm-Würfel | | | | | | | | | |
| 12 | | 32 mm | 4 | 5 | 2,40 | 461 (100 %) | 479 | - 4 % | 2,42 | 445 | |
| 13 | | | | 10 | 2,41 | 483 (105 %) | | + 1 % | | | |
| 14 | | 82 mm | 1 | 5 | 2,41 | 478 (100 %) | | 0 % | | | |
| 15 | | | | 10 | 2,42 | 495 (104 %) | + 3 % | | | | |
| 16 | | 30 cm-Würfel | | | | | | | | | |
| 17 | | 32 mm | 4 | 7,5 | 2,40 | 430 — | 431 | 0 % | 2,40 | 373 | |
| 18 | | | | — | — | — — | | — | | | |
| 19 | | 82 mm | 1 | 7,5 | 2,39 | 413 (100 %) | | - 4 % | | | |
| 20 | | | | 15 | 2,41 | 449 (109 %) | + 4 % | | | | |

angegebenen Kennzeichen die „vollständige“ Verdichtung gerade erreicht erschien. Bei einer zweiten Reihe wurde die doppelte Rüttelzeit angewendet; siehe Tafel 2, Spalten 2, 3 und 4. Die Rohdichte und die Druckfestigkeit der so gerüttelten Würfel sind in den Spalten 5, 6 und 7 der Tafel 2 als Mittel aus wenig streuenden Feststellungen an 3 Würfeln und die Prüfergebnisse der nach DIN 1048 gestampften Würfel in den Spalten 9 und 10 aufgeführt.

Aus diesen Untersuchungen geht folgendes hervor:

3.1 Rüttelzeit

Durch eine Steigerung der Rüttelzeit auf das Doppelte derjenigen, die nach Augenschein zum „vollständigen“ Verdichten mindestens nötig erschien, trat in keinem Falle eine Minderung der Druckfestigkeit durch Entmischen infolge zu langen Rüttelns ein. Beim Vergleich der Druckfestigkeiten in den Zeilen 2 und 3, 4 und 5, 7 und 8 usw. der Tafel 2 ist meist noch eine geringe Zunahme der Druckfestigkeit erkennbar (nach den Klammerwerten in Spalte 6 um 0 bis 9%, im Mittel um rd. 5%). Entsprechend war die Rohdichte nur zum Teil wenig größer entstanden (nach Spalte 5 um 0 bis 0,02 kg/dm³, im Mittel um 0,01 kg/dm³).

Daraus ergibt sich, daß über die augenscheinlich zur Verdichtung mindestens notwendige Zeit hinaus zweckmäßig etwas länger gerüttelt wird, um die eigentliche, der Mischung entsprechende Druckfestigkeit zu erhalten. Dabei besteht nach diesen Feststellungen mit steifem Beton keine Gefahr, daß die Druckfestigkeit durch zu langes Rütteln verfälscht wird.

3.2 Rüttlertyp

Die Druckfestigkeit, die mit den beiden Rüttlertypen sehr unterschiedlicher Leistung (Zentrifugalkraft 150 kp und 550 kp) entstand, unterschied sich sowohl in den 20 cm- als auch 30 cm-Würfeln nur wenig, wie der Vergleich der Zeilen 3 und 5, 8 und 10, 13 und 15 in Tafel 2 zeigt. Der Unterschied beträgt nur 1,6%, 3,6% und 2,5%, im Mittel 2,6%. Man kann also die anzustrebende „vollständige“ Verdichtung der Probewürfel auch mit sehr unterschiedlich wirkenden Rüttlern erreichen. Es ist dabei notwendig, einen schwachen Innenrüttler, wie es hier gesehen ist, an mehreren, gleichmäßig verteilten Stellen und einen kräftig wirkenden nur in der Mitte der Form einzuführen. Ein ähnlich gerichtetes Ergebnis wurde mit zwei ebenfalls unterschiedlichen Rüttlern und einem ebenso zusammengesetzten Beton erhalten. Hier wurden die Rüttler je mittig in 30 cm-Würfelformen eingeführt; sie wirkten 13 sec lang. Die Rüttelzeit reichte nach Augenschein aus, um auch den Beton mit der schwächeren Rüttelflasche L „vollständig“ zu verdichten. Mit der Rüttelflasche L (Zentrifugalkraft 550 kp; n = 8500/min) entstand im Mittel eine Druckfestigkeit von 440 kp/cm² und mit der Rüttelflasche N (Zentrifugalkraft 1000 kp; n = 20 000/min) eine Druckfestigkeit von 457 kp/cm².

Aus Tafel 2 geht weiter hervor, daß auch durch die extremste Einwirkung (verdoppelte Rüttelzeit mit der kräftig wirkenden

82 mm-Rüttelflasche in der verhältnismäßig kleinen Form mit 20 cm Kantenlänge) die Druckfestigkeit sowohl des Betons mit 30 mm als auch die des mit 50 mm Größtkorn nicht wesentlich verändert wurde. Diesen Schluß läßt ferner der Vergleich mit der Druckfestigkeit der entsprechenden 30 cm-Würfel zu, bei denen das Verdichten mit einem starken 82 mm-Rüttler angemessener erscheint als bei der 20 cm-Form. Nach den Zeilen 5 und 10 bzw. 15 und 20 in Tafel 2 entstanden folgende Druckfestigkeiten (kp/cm²):

| mit | Größtkorn | im 20 cm-Würfel | im 30 cm-Würfel |
|---------|-----------|-----------------|-----------------|
| Beton F | 30 mm | 563 (100 %) | 494 (88 %) |
| Beton G | 50 mm | 495 (100 %) | 449 (91 %) |
| | | | Mittel rd. 90 % |

Wenn berücksichtigt wird, daß man mit dem 30 cm-Würfel unter sonst gleichen Verhältnissen eine um etwa 10 % kleinere Druckfestigkeit als mit dem 20 cm-Würfel erhält (siehe DIN 1048, § 8, Ziffer 2), so lieferte hiernach der 20 cm-Würfel trotz der für ihn ungewöhnlich starken Rütteleinwirkung die gleiche Druckfestigkeit wie der 30 cm-Würfel (100 : 90) und damit auch die eigentliche Druckfestigkeit dieser Mischung.

Bildet man aus den zusammengehörenden Versuchen (gleiche Würfelgröße und gleicher Beton) das Mittel (Tafel 2, Spalte 7) und vergleicht damit allgemein die Unterschiede der Druckfestigkeit, die sich mit den verschiedenen Rüttlern und Rüttelzeiten ergaben, so liegen die größten Abweichungen vom Mittel (Spalte 8) zwischen -5 % und +4 %; sie sind, an der sehr unterschiedlichen Einwirkung gemessen, mäßig. Das besagt ebenfalls wieder, daß man, ausgehend von einer nach Augenschein gerade ausreichenden Verdichtungseinwirkung, durch eine demgegenüber noch gesteigerte Einwirkung günstigenfalls eine geringfügig verbesserte Druckfestigkeit erreicht. Die spezifische Druckfestigkeit der Mischung wurde also nicht verfälscht. Dabei unterscheiden sich die Druckfestigkeiten der übermäßig verdichteten Würfel weniger als die Druckfestigkeiten der Würfel, die nach Augenschein gerade noch „vollständig“ verdichtet worden sind.

3.3 Verdichten durch Stampfen

Die mit dem 82 mm-Rüttler und verlängerter Rütteldauer erhaltene Druckfestigkeit (Zeilen 5, 10, 15 und 20 der Tafel 2) lag um 8 %, 4 %, 11 % und 20 % über der Druckfestigkeit der gestampften Würfel. Man kann daraus schließen, daß durch die in DIN 1048 festgelegte Stampfarbeit die einer bestimmten Zusammensetzung steifen Betons kennzeichnende Druckfestigkeit nicht immer erfaßt wird. Setzt man voraus, daß durch diese ausgiebige Rüttelverdichtung in jedem Falle etwa die unter diesen Verhältnissen erreichbare größte Druckfestigkeit der Mischungen entstand, so ergibt sich aus der sehr unterschiedlich kleineren Druckfestigkeit der gestampften Würfel (-4 bis -20 %), daß die nach DIN 1048 aufgebrachte Stampfarbeit, auch je nach Beton und Würfelgröße, sich verschieden auswirkt.

4. Zusammenfassung

Wenn auch Art und Ausmaß der Verdichtung der Probewürfel nach DIN 1048 sich nur in Grenzfällen maßgeblich auf die Druckfestigkeit auswirken, so ist es doch angebracht, bei einer Neubearbeitung der DIN 1048 davon auszugehen, daß mit dem Probewürfel nur die spezifische Druckfestigkeit der betreffenden Mischungszusammensetzung nachgewiesen werden soll.

Um zu vermeiden, daß sich Zufälligkeiten der Verdichtung auf diese Druckfestigkeit auswirken und um den in der Praxis von Fall zu Fall oft unterschiedlichen Verdichtungsarten und verfügbaren Geräten Rechnung zu tragen, sollten die Festlegungen für die bei der Würfelherstellung vorzusehende Verdichtung allgemeiner gehalten werden als bisher.

Dazu wird vorgeschlagen, daß die Würfel stets auf irgendeine Weise praktisch „vollständig“ zu verdichten sind (durch Innen-, Oberflächen-, Außen- oder Tischrüttler, Schocken oder Stampfen). Um eine vollständige Verdichtung in jedem Falle zu gewährleisten, soll über eine nach Augenschein für den betreffenden Beton gerade noch ausreichende Verdichtung hinaus noch länger eingewirkt werden.

Die Versuche über das Verdichten von Würfeln aus steifem Beton mit zwei sehr unterschiedlich wirkenden Innenrüttlern zeigen, daß bei einem solchen Vorgehen die spezifische Druckfestigkeit der Mischung ohne größere Streuungen erhalten wird. Die vorgeschlagene Festlegung der Verdichtung läßt sich auch bei anderen Probekörpern (Balken, Zylinder, Platten) anwenden und würde zu einer Vereinheitlichung und besseren Vergleichbarkeit der zu beurteilenden Betonmischungen beitragen.

SCHRIFTTUM :

- [1] Walz, K.: Anleitung für die Zusammensetzung und Herstellung von Beton mit bestimmten Eigenschaften. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn, Berlin 1958, Bild 1.
- [2] Walz, K.: Rüttelbeton. 3. Aufl. Verlag von Wilh. Ernst & Sohn, Berlin 1960, S. 4.