

Baukontrolle des Betons

unter besonderer Berücksichtigung des hochwertigen Betons

Von Professor Dr.-Ing. A. Kleinlogel, Darmstadt

I. Geschichtliche Entwicklung der Baukontrolle und allgemeine Bemerkungen

Bekanntlich entsteht ein Beton- oder Eisenbetonbau, abgesehen von den sogenannten Fertigkonstruktionen, im Gegensatz zu Bauten aus Eisen, *erst auf der Baustelle* und es ist somit das Gelingen der Arbeit von der Witterung sowie von der Vorbildung, von der Erfahrung und der Zuverlässigkeit der bauleitenden Ingenieure und der Poliere unmittelbar abhängig. Die Ausarbeitung von noch so gründlichen und vorzüglichen statischen Berechnungen und Ausführungszeichnungen kann somit allein nicht genügen. Mit vollem Recht machen daher alle berufenen und um die Sicherheit unserer Bauten besorgten Fachleute darauf aufmerksam, daß wir z. B. alle möglichen komplizierten Bauteile, wie Pilzdecken und andere mehrfach statisch unbestimmte Konstruktionen, zu berechnen verstehen, während im großen und ganzen die Kenntnis der Materialeigenschaften sowie deren wirtschaftliche und konstruktive Auswertung vielfach noch im Argen liegt.

Wir müssen also sorgen, daß ausreichende Gewähr dafür vorhanden ist, die Voraussetzungen der Rechnung auf der Baustelle auch tatsächlich zu erfüllen.

Die *Bauunfallstatistik* aller Länder lehrt uns aber eindringlich, daß die erwähnten Vorbedingungen nicht immer und nicht überall erfüllt werden und somit die Befürchtung berechtigt ist, daß der weitere Fortschritt ernstlich gefährdet sein dürfte, wenn nicht in weitesten Kreisen die Bereitschaft geweckt wird, von der bisherigen Gleichgültigkeit gegenüber den Forderungen der Wissenschaft abzugehen und den neueren Ergebnissen der Materialkunde diejenige Beachtung zuteil werden zu lassen, die sie unbedingt verdienen. Es ergibt sich somit die *Notwendigkeit* hierin Wandel zu schaffen und für die Gewährleistung der Güte der Ausführung bessere Grundlagen bereitzustellen. Es zeigte sich, nachdem der Eisenbeton in unbestreitbarem Siegeszug das gesamte Bauwesen revolutioniert hatte, daß die äußere Entwicklung des Eisenbetons der Materialkenntnis weit vorausgeeilt, daß also die letztere zurückgeblieben war hinter den theoretischen und versuchstechnischen Errungenschaften und daß die Jagd nach immer größeren Spannweiten, Belastungen und nach immer mächtigeren Bauwerken — also eine gewisse Rekordsucht — der Förderung der Erkenntnis der Materialeigenschaften nicht dienlich gewesen war. Man glaubte, gegenüber der quantitativen Ausdehnung der Bauweise die materialtechnischen Belange als gering veranschlagen, bzw. sie vernachlässigen zu dürfen.

Dieser Mangel trat mit der Zeit in Gestalt der *Bauunfälle* immer mehr in Erscheinung. Jeder Sachverständige, der mit diesen Vorkommnissen zu tun hat, weiß ein Lied zu singen von den Versäumnissen und von der oft groben Unkenntnis auf dem Gebiet der Materialkunde, ganz abgesehen von Fehlern in der Berechnung und Konstruktion. Die Bestrebungen, die Verhältnisse durch Einführung einer gewissenhaften und doch in vernünftigen Grenzen bleibenden *Baukontrolle* zu bessern, sind also nicht einem Selbstzweck oder der Freude an Belästigungen und Belastungen der Betonindustrie entsprungen — sie sind vielmehr die *Früchte der Erkenntnis*, daß der Beton- und Eisenbetonbau am Anfang einer ganz neuen *Höherentwicklung* steht, *sofern* die bisher offenkundig gewordenen Mängel und Unterlassungen nach Möglichkeit ausgeschaltet werden. Daß die Einführung und Durchführung einer zielbewußten Baustellenkontrolle des Betons eine unbedingte Notwendigkeit und als solche allseitig erkannt und anerkannt wird, beweisen u. a. am besten die in der Zeitschrift „Beton und Eisen“ 1928 in den Heften 6 und 8 veröffentlichten Äußerungen von 25 deutschen Baupolizeiämtern, aus welchen Mitteilungen klar hervorgeht, wieviel auf diesem Gebiet noch zu tun ist, bis die *Einstellung der Unternehmenschaft* eine andere geworden ist.¹ Dieser letztere Umstand ist in dieser ganzen Sache von besonderer Bedeutung, da es bis jetzt an gesetzlichen Mitteln fehlt, einen entsprechenden Zwang auszuüben. Und doch ist die Sicherheit unserer Bauten und die Güte der Ausführung eine *Angelegenheit des öffentlichen Interesses*, welch letzteres sofort dann in Erscheinung tritt, wenn ein Bauunfall die Aufmerksamkeit weiterer Kreise oder gar der Staatsanwaltschaft in Anspruch nimmt.

Mit dem Aufkommen und mit der immer größeren Verbreitung des hochwertigen Zements und damit des hochwertigen Betons ist ein weiteres Gefahrmoment in die Erscheinung getreten, das nicht unterschätzt werden darf. In Deutschland (und auch in anderen Ländern) räumen die neueren Bestimmungen über die Ausführung von Beton- und Eisenbetonbauten dem hochwertigen Zement, bzw. dem hochwertigen Beton, eine Vorzugsstellung ein, d. h. es werden höhere Beanspruchungen zugelassen. Um so größer ist auch die Verantwortung des Unternehmers, der sich um so mehr davon überzeugen muß, daß er in der Ausführung die an die höher zulässige Spannung geknüpfte Voraussetzung erfüllt.

In diesem Zusammenhang ist der Umstand zu bedauern, daß — um nur ein naheliegendes Beispiel zu nennen — in Deutschland die einschlägige Unternehmerschaft dem Deutschen Beton-Verein (E. V.) zum weitaus größeren Teil fernsteht und sich somit einer Beeinflussung in der gewollten Richtung völlig entzieht. Der Deutsche Beton-Verein hat erst neuerdings besondere „Vorläufige Leitsätze für die Baukontrolle im Eisenbeton“ aufgestellt und hat seine Mitglieder zur strengen Befolgung dieser Leitsätze verpflichtet.

Im Sinne der vorstehend erörterten Bestrebungen können diese Leitsätze natürlich nur teilweise eine Wirkung ausüben, weil eine viel größere Anzahl von Unternehmern dieser Verpflichtung nicht unterliegt und somit freie Hand hat in der Beachtung oder Nichtbeachtung dessen, was not tut.

Was nützen auch alle einschlägigen Anstrengungen, eine gewisse Besserung in der Güte der Ausführung zu erzielen, wenn das *Submissionsunwesen* dem Pfuscher-tum Tür und Tor öffnet, d. h. wenn die Auftraggeber, und hier namentlich die Behörden, keinerlei Rücksicht auf die Qualität des Bewerbers nehmen, sondern in den weitaus meisten Fällen einfach dem billigsten Angebot stattgeben, ja mitunter zu der Verwendung von ungeeigneten Baustoffen deshalb verleiten, weil die letzteren aus irgend welchen Gründen bauseitig zur Verfügung stehen. Die „Billigkeit“

¹ „Die bisherigen Erfahrungen mit der Baukontrolle.“ — Ergebnis einer Rundfrage bei den bedeutendsten Baupolizeiämtern Deutschlands. — „Beton und Eisen“ 1928, H. 6 und 8.

solcher Angebote ist schon oft teuer genug bezahlt worden! Mit Recht wäre also vor allem auch eine *Auslese der Unternehmer* zu fordern, besonders bei öffentlichen Wettbewerben.

Auf dem Gebiet der Erforschung der Materialeigenschaften haben sich in den letzten beiden Jahrzehnten grundlegende Fortschritte ergeben. Während man sich früher, zum Teil in groß angelegten Versuchsreihen, damit begnügte, z. B. die Druckfestigkeiten von gewissen Raum-Mischungsverhältnissen (1 : 4, 1 : 5, 1 : 10 usw.) mit Materialien aus verschiedenen Gegenden zu untersuchen, zeigten erst die auf systematisch durchgeführten Arbeiten beruhenden Forschungsergebnisse eines ABRAMS, GRAF u. a., daß es vor allem die *Kornzusammensetzung* ist, welche die maßgebende Grundlage für die wichtigste Mörtel- und Betoneigenschaft bildet. Ferner wurde es innerhalb der geschichtlichen Entwicklung der einschlägigen Versuche immer klarer, daß der *Wasserzementfaktor* ebenfalls eine ausschlaggebende Rolle spielt. Erst nachdem es möglich wurde, aus den Versuchsergebnissen allmählich ganz bestimmte Erkenntnisse und Regeln abzuleiten, war die Basis für eine zweckmäßige Baukontrolle geschaffen. Auf diesem Gebiet hat sich einschließlich der bereits Genannten eine Reihe von Forschern große Verdienste erworben. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben, seien nachstehend (in alphabetischer Reihenfolge) die Namen derjenigen wiedergegeben, welche nennenswerte versuchsmäßige Beiträge zu der heutigen Kenntnis der Materialeigenschaft geliefert haben:

ABRAMS — BOLOMEY — BURCHARTZ — FÉRET — FOSS — FREY — FULLER — GARY — GRAF — KORILANG — MAIER — NITZSCHE — PROBST — ROŠ — SCHÜLE — STADELMANN — SUENSON — TALBOT — THOMPSON — VIESER — WIG — WILLIAMS — GATES — YOUNG.

Was die Nutzenwendungen der verschiedentlichen Forschungsergebnisse anbetrifft, so ist, abgesehen von Amerika, innerhalb Europa namentlich *Österreich*, dank der erfolgreichen Bemühungen des Herrn Oberbaurats Dr. Ing. v. EMPERGER, wegbereitend vorangegangen und hat zuerst eigene Vorschriften für Baukontrolle aufgestellt, die bekanntlich von Herrn v. EMPERGER in „Beton und Eisen“ 1925 einer allgemeinen Besprechung unterzogen wurden und so gewissermaßen der Ausgangspunkt der ganzen Bewegung geworden sind.

II. Das Wesen der Baukontrolle

Während der Baustoff *Eisen* in allen Ländern ganz bestimmte, durch streng überwachten Erzeugungsprozeß gewährleistete Materialeigenschaften besitzt, ist der Baustoff *Beton* aus den verschiedensten Komponenten zusammengesetzt, die je nach Land und Gegend wechseln und auch innerhalb dieser letzteren nicht gleichartig sind. Sowohl die in großer Zahl auf dem Markte befindlichen Zemente, als namentlich auch die Sand-, Kies- und Schottermaterialien sind so unterschiedlich in ihrer Beschaffenheit und Eigenart, daß Beton und Beton schon bei den einzelnen Unternehmungen durchaus zweierlei sein kann. Bereits GARY hat bekanntlich gesagt: „Mehr Kenntnis der Baustoffe“ und zwar hat er dies schon zu einer Zeit geäußert, als das, was wir heute unter Baukontrolle verstehen, noch lange nicht greifbar in Erscheinung getreten war. Es stellte sich aber dann bald heraus, daß nur bei genauer Kenntnis der jeweiligen Materialeigenschaften ein Beton erzeugt werden kann, der den berechtigten Anforderungen der Bautechnik gewachsen ist und man hat auch bald gelernt, sich darüber klar zu werden, daß die zu erwartenden Betoneigenschaften verschieden beurteilt werden müssen, je nachdem es sich um Druckfestigkeit, um Zugfestigkeit, oder um Dichtigkeit, bzw. um mehrere dieser Eigenschaften gleichzeitig handelt.