

Zur Dauerhaftigkeit von Stahlbetonbauwerken

Auch bei Bauwerken aus Stahlbeton wird ab und zu die Frage nach ihrer Dauerhaftigkeit gestellt; einen gewissen Anhalt hierüber geben einige alte Bauwerke, die nachstehend beschrieben werden^{*)}. Dabei ist zu beachten, daß Zement in seiner derzeitigen Begriffsbestimmung erst 1843 erfunden wurde. Betonbauwerke im heutigen Sinne können daher nur bis 120 Jahre alt sein.

Haus in England

Etwa 1865 wurde in Newcastle-Upon-Tyne nach einem Verfahren von Wilkinson aus dem Jahre 1854 ein Haus errichtet. Das Gebäude wurde einschließlich der Wände, Treppen und Schornsteine in Stahlbeton ausgeführt. Die Bewehrung bestand aus bereits schon gebrauchten Rundstählen und Bandeisen. Im Jahre 1954, also nach 89 Jahren, mußte dieses Haus einem neuen Bauwerk weichen; bei dieser Gelegenheit wurde es eingehend untersucht.

Die Wandflächen waren grau, Spuren der Schalung waren noch sichtbar. Im Aussehen glich der Beton der Wände einem sandarmen Beton. Als Zuschlag war eine Stahlschlacke verwendet worden, die wahrscheinlich von einem benachbarten Hochofen stammte. Der Zement war, nach heutigem Maßstab, sehr grob gemahlen. Die Druckfestigkeit des Betons wurde an Würfeln mit rd. 6 cm Kantenlänge ermittelt, die aus dem Fußboden herausgesägt wurden; sie betrug 267 kp/cm^2 (das entspricht, auf Würfel mit 20 cm Kantenlänge bezogen, einer Druckfestigkeit von etwa 200 kp/cm^2). Der Bewehrungsstahl war nicht angerostet. Praktisch war der Stahlbeton also nach rd. 90 Jahren noch unversehrt; der eingebettete Stahl wurde sicher gegen Rosten geschützt.

Gasbehälter in England

Ein 1892 in East-Greenwich errichteter Gasbehälter hat einen inneren Durchmesser von 93 m, liegt 9,9 m tief im Erdreich und erhebt sich 6,4 m über dem Erdboden. Die Umfassungswand ist am oberen Rand 1,07 m dick und wächst bis zum Behälterboden auf eine Dicke von 1,52 m an. Dieser Behälter ist noch in Betrieb. Eine kürzliche Untersuchung hat ergeben, daß in gleichmäßigen Abständen von etwa 1,8 m senkrechte Risse aufgetreten sind. Wie eine statische Berechnung ergab, sind diese regelmäßigen Risse jedoch auf eine unzureichende Zugbewehrung zurückzuführen, die aus horizontalen Ringen mit 61 cm Abstand und jeweils 20 cm^2 Querschnitt besteht. Sonst ist das Bauwerk auch nach 70 Jahren ununterbrochenem Betrieb noch unversehrt.

^{*)} Nach Hruban, K.: The experiences obtained with concrete structures. RILEM-Bulletin 14 (1962) S. 95/108.

Brücke in der Tschechoslowakei

Eine 1924 über der Einfahrt zu einem verkehrsreichen Bahnknotenpunkt errichtete Stahlbeton-Bogenbrücke mit 41 m Stützweite mußte 1960 beseitigt werden, da die Bahnanlagen erweitert wurden. Während 36 Jahren war die Straßenbrücke neben den Witterungseinflüssen vor allem an der ungeschützten Unterseite besonders den Rauchgasen der zahllosen Lokomotiven ausgesetzt. Vor dem Abbruch wurde der Zustand der Brücke sorgfältig untersucht.

Die Unterseite der Brücke war auf großen Bereichen geschwärzt und etwa 1 mm dick mit Ruß bedeckt. Nach Entfernen der Rußschicht fanden sich weder Risse noch irgendein anderes Anzeichen einer Veränderung; nur der Beton hatte sich durch die Rauchgase bis zu einer Tiefe von etwa 1,5 mm verfärbt. Auch bei anderen Baugliedern der Bogenbrücke wurden keinerlei Veränderungen gefunden. Zerstörungsfreie Prüfungen ergaben, daß die Betongüte durchweg etwa gleich war. Im einzelnen wurde u. a. festgestellt: Mischungsverhältnis Zement zu Zuschlag etwa 1 : 4,6, d. h. Zementgehalt rd. 350 kg/m³; Rohdichte des Betons rd. 2,23 kg/dm³; mittlere Druckfestigkeit 374 kp/cm² (Standardabweichung 10,4 %); Betonstahl unversehrt. Die Untersuchungen haben ergeben, daß der Beton 36 Jahre nach seiner Herstellung fester war als zu Beginn. 1924 betrug die mittlere Druckfestigkeit 250 kp/cm², 1961 wurde sie zu 374 kp/cm² ermittelt. Weder Stahl noch Beton haben irgendwelche ungünstigen Veränderungen gezeigt.

Diese drei Beispiele zeigen, daß es bereits heute Stahlbetonbauwerke gibt, die bei zweckentsprechender Konstruktion und Ausführung äußeren Einflüssen schon nahezu ein Jahrhundert widerstanden haben. Die Güte des Betons hat dabei sogar zugenommen, wie auch andere versuchsmäßige Feststellungen zeigen^{*)}. Beachtet man, daß zu der damaligen Zeit die heutigen Grundsätze der Betontechnologie nicht bekannt waren, so kann man von Beton, der nach diesen Regeln hergestellt wird, eine praktisch unbegrenzte Lebensdauer erwarten.

G. Baum

^{*)} Withey, M. O.: Fifty year compression test of concrete. Proc. Amer. Concr. Inst. 58 (1961) H. 6, S. 695/712.