

Dok
01640

Vergleich deutscher und holländischer Bestimmungen über Transportbeton

Von Gerd Wischers, Düsseldorf

Übersicht

Im Januar 1962 wurden in Holland Vorschriften für die Anerkennung von Transportbetonwerken veröffentlicht [1], deren Übersetzung am Schluß in vollem Wortlaut wiedergegeben ist. Da in der Bundesrepublik im April 1961 ebenfalls „Vorläufige Richtlinien für die Herstellung und Lieferung von Transportbeton“ erschienen [2], liegt ein Vergleich mit den holländischen Vorschriften nahe. Zusätzlich wird auf die amerikanischen Vorschriften eingegangen, die in [3] behandelt worden sind.

Die deutschen und amerikanischen Bestimmungen befassen sich überwiegend mit der Herstellung und Lieferung des Transportbetons, die holländischen mit den Anforderungen an die Einrichtung des Transportbetonwerks.

1. Allgemeines

Als in Holland vor mehreren Jahren die ersten Transportbetonwerke errichtet wurden, arbeitete ein Ausschuß der Zementindustrie (C.C.N.), die an diesen Werken beteiligt war und die an der Lieferung von einwandfreiem Beton interessiert ist, Vorschriften für die Anerkennung von Transportbetonwerken aus, die am 1. Oktober 1959 eingeführt wurden. Die Abnahme und Überwachung wurden von einer von der C.C.N. ernannten Prüfungskommission durchgeführt oder veranlaßt. Transportbetonwerke, die den Anforderungen der Vorschriften genügten und sich überwachen ließen, erhielten eine förmliche Anerkennung als Transportbetonwerk, die von den Behörden gefördert wurde und auch mit gewissen wirtschaftlichen Vorteilen verbunden war. Diese Regelung hat sich bewährt.

Ebenso wie in Deutschland ist auch in Holland die Zahl der Transportbetonwerke angestiegen, so daß die Aufgaben der Prüfungskommission und auch deren Bedeutung ebenfalls zunahm. Im Einverständnis aller Beteiligten hat daher der holländische Beton-Verein, dem Einzelpersonen aus dem Baufach, Baufirmen, Behörden, die Zementindustrie, Vertreter der Hochschulen und Forschungsinstitute u. a. angehören, diese Aufgaben übernommen und die bereits vorliegenden Vorschriften auf Grund der inzwischen gewonnenen Erfahrungen überarbeitet. In Deutschland sind Vorschläge für Transportbeton-Richtlinien aus dem Forschungsinstitut der Zementindustrie einem Kreis der Transportbetonhersteller vorgetragen und anschließend veröffentlicht worden [4]. „Vorläufige Richtlinien“ wurden dann von einem Ausschuß, dem neben dem Deutschen Beton-Verein u. a. Vertreter der Herstellerwerke, der Abnehmer und der

Bauaufsichtsbehörde angehört, ausgearbeitet. Diese Richtlinien wurden von den zuständigen Ministerien der Länder amtlich eingeführt*); die holländischen Vorschriften beruhen auf privatrechtlicher Übereinkunft.

Die deutschen Richtlinien befassen sich vor allem mit der „Herstellung und Lieferung von Transportbeton“. Dazu gehören der Nachweis der Güte und die Behandlung des Transportbetons auf der Baustelle. Die maschinentechnischen Anforderungen an das Transportbetonwerk sind allgemein gefaßt und enthalten nur einige bestimmtere Angaben. Die holländischen Vorschriften behandeln in erster Linie und zum Teil sehr ausführlich die Anforderungen an die Einrichtung des Werks; hinsichtlich des Betons wird bis auf einige Ergänzungen auf die Stahlbeton-Vorschriften und andere zugehörige Normen verwiesen; sie betreffen also hauptsächlich „die Anerkennung von Transportbetonwerken“.

Im folgenden werden die sich hieraus ergebenden wesentlichen Merkmale aufgeführt.

2. Anforderungen an das Transportbetonwerk

In Deutschland müssen Werke, die Transportbeton herstellen und zur Baustelle liefern, auch dann den Richtlinien entsprechen, wenn sie nur vorübergehend errichtet werden. In Holland fallen Betonaufbereitungsanlagen, die vorübergehend und hauptsächlich für ein bestimmtes Bauwerk errichtet werden, oder Werke, die ausschließlich Beton auf andere Weise als mit Mischer- und Rührfahrzeugen liefern können, nicht unter Transportbetonwerke; hinzu kommt in Holland die Einschränkung, daß Transportbeton zur Lieferung an Dritte bestimmt ist.

Die deutschen Richtlinien fordern Anlagen zur trockenen Lagerung des Zements und zur sauberen Lagerung der Zuschlagstoffe getrennt nach Korngruppen. Dabei müssen die Zuschlagstoffe so gelagert werden, daß größere Schwankungen der Eigenfeuchte vermieden werden. Dieser Hinweis ist in den holländischen Vorschriften nicht enthalten.

Die holländischen Vorschriften enthalten die Verpflichtung, daß in ein und demselben Silo gleichzeitig nur Zement gleicher Art, Marke und Güteklasse gelagert werden darf. An den Zementsilos müssen Zementart und -güteklasse deutlich sichtbar angeschlagen sein (in Deutschland nach DIN 1164 ebenfalls). Ferner wird angemerkt, daß in den Leitungen zum Füllen und Leeren des Silos keine Zementreste zurückbleiben dürfen.

In Holland und in Deutschland werden getrennte Waagen für Zement und Zuschlagstoffe gefordert. Die Mindest-Meßgenauigkeit der Waagen liegt in Deutschland bei $\pm 3\%$ der abgemessenen Menge. In Holland muß die Gewichtsanzeige mindestens bis auf ± 50 kg des eingestellten Gewichtes abzulesen sein. Unterstellt man, daß damit auch die Meßgenauigkeit ± 50 kg betragen muß, so ist diese Anforderung für Zuschlagstoffe, die je nach Zusammensetzung des Betons das 5- bis 8fache des Zementgewichtes ausmachen, wesentlich schärfer als die deutsche Bestimmung (bei 3 m^3 Beton etwa 1% der Menge). Für

*) z. B. Bayern: 31. 5. 1961, MABl. 1961, Nr. 25, S. 372.

Zement macht dieser Spielraum bei 300 kg/m^3 Zement und 3 m^3 Beton andererseits etwa 5 % der Menge aus. Diese Regelung wird jedoch dadurch eingeeengt, daß nur zum nächstgelegenen Wert nach unten abgerundet werden und das Gewicht eines Skalenabschnittes nicht größer als $\frac{1}{400}$ der Tragfähigkeit der Waage sein darf. Der Abstand der Teilstriche muß mindestens 1 mm und beim Zement mindestens das 1,5fache des Gewichtes eines Skalenabschnittes in kg sein. Dadurch wird z. B. die Ablesegenauigkeit einer Zementwaage von 2000 kg Tragkraft auf $2000 : 400 = 5 \text{ kg}$ erhöht, was beim obigen Beispiel nur etwa 0,5 % der abgewogenen Menge entspricht.

Nach der holländischen Vorschrift müssen die Waagen eichfähig sein und mindestens jährlich einmal durch eine zuständige Stelle und alle 2 Jahre durch das Eichamt überprüft werden. Die vollständige Entleerung der Wiegebehälter muß feststellbar sein. Die Wiegebehälter dürfen sich gegenseitig bei der Wägung nicht beeinflussen.

Die Wassermießvorrichtung muß in Deutschland eine Mindestmeßgenauigkeit von $\pm 3\%$ aufweisen, in Holland von nur $\pm 2\%$. In den holländischen Vorschriften wird darauf hingewiesen, daß die Anzeige durch unterschiedlichen Druck in der Zufuhrleitung oder bei Entnahme aus einem Behälter auf dem Mischerfahrzeug durch einen nichthorizontalen Stand des Fahrzeugs nicht beeinflußt werden darf.

Die deutschen Richtlinien sehen vor, daß die Mischerfahrzeuge für Mischen und Rühren 2 verschiedene Umdrehungsgeschwindigkeiten haben, daß der Füllungsgrad der Fahrzeuge der Konsistenz anzupassen ist, und empfehlen, daß die Fahrzeuge einen Umdrehungszähler haben. Gemäß den holländischen Vorschriften müssen an den Mischer- und Rührfahrzeugen das Fassungsvermögen beim Mischen und beim Rühren sowie die Umdrehungsgeschwindigkeit beim Mischen und Rühren angeschlagen sein und die Mischerfahrzeuge zudem ein Anzeigegerät für die Umdrehungsgeschwindigkeit haben. Hinweise oder erwünschte Zahlenwerte über den zulässigen Füllungsgrad der Mischer- und Rührfahrzeuge enthält auch die holländische Vorschrift nicht.

Nach den holländischen Vorschriften muß das Werk über ein Labor verfügen, in dem eingehende Untersuchungen durchgeführt werden können (siehe unter 4.). Nach den deutschen Richtlinien sind allgemein Geräte und Einrichtung zur Durchführung der Untersuchungen nach DIN 1045, 1048, 1164 und 4226 nötig.

3. Herstellung und Lieferung des Transportbetons

Um die in der statischen Berechnung angenommene und in der Ausschreibung vorgeschriebene Betongüte zu erreichen und die auf der Baustelle notwendige Konsistenz zu erhalten, schreiben die deutschen Richtlinien als Handelsform Betonsorten vor, die sich im wesentlichen nach Festigkeit (Betongüte) und drei verschiedenen Konsistenzgraden unterscheiden. Für diese Betonsorten sowie alle gelieferten Sonderbetone muß das Transportbetonwerk vorab Eignungsprüfungen durchführen und hiernach Zusammensetzung sowie bestimmte Eigenschaften garantieren. Die vom Werk festgelegte Zusammensetzung des Betons darf nicht verändert werden. Daher ist es nicht erlaubt, dem Beton

auf der Baustelle im Mischerfahrzeug zusätzlich Wasser oder Wasser und Zement zuzugeben, um die Konsistenz zu verändern.

Solche weitgehenden Festlegungen enthalten die holländischen Vorschriften nicht, weil sie im wesentlichen nur die Anerkennung des Betriebes betreffen. Es heißt dort lediglich, daß der Beton mit einer Garantie hinsichtlich seiner Zusammensetzung, seiner Konsistenz und – wenn verlangt – seiner Druckfestigkeit verkauft werden muß und daß diese Angaben sowie Zementart und -güteklasse und ggf. Zusatzmittel auf dem Lieferschein angegeben sein müssen. Somit kann der Bauunternehmer in Holland entweder Beton mit einer von ihm festgelegten Zusammensetzung (für die ausreichende Erfahrung oder von ihm selbst durchgeführte Eignungsversuche vorliegen) oder Beton nach Druckfestigkeit und Konsistenz bestellen; im ersten Fall wird dabei nur die bestellte Zusammensetzung garantiert. Es ist in Holland sogar erlaubt, dem Beton auf der Baustelle im Mischerfahrzeug über die ursprünglich vereinbarte Menge hinaus zusätzliches Wasser zuzugeben, das der Abnehmer dann auf dem Lieferschein bescheinigen muß.

Die wahlweise Lieferung nach Zusammensetzung oder Festigkeit, wie sie in der USA-Norm ebenfalls enthalten ist, wurde auch bei der Bearbeitung der deutschen Richtlinien vorgeschlagen. Der Ausschuß konnte sich hierzu nicht entschließen, denn die Güte der Ausgangsstoffe und die Sicherheit, mit der die verlangten Betoneigenschaften erreicht werden, kennt auf Grund der Eignungsversuche und der laufenden Überwachung im Werk nur der Transportbetonhersteller. Insgesamt ist es für alle Beteiligten von Vorteil, daß nach der deutschen Richtlinie nur eine Lieferung nach Betongüte und Konsistenz erlaubt ist. Nach anfänglicher Unsicherheit über die den drei Konsistenzgraden zugehörige Verarbeitbarkeit [5] hat sich diese Handelsform des Transportbetons schnell eingeführt und bewährt sich wegen ihrer eindeutigen Festlegung sehr gut.

Sowohl die holländischen als auch die deutschen Vorschriften sehen für den Transport des Betons zunächst Mischerfahrzeuge oder im Falle eines werkgemischten Betons Rührfahrzeuge bzw. Mischerfahrzeuge vor, die als Rührfahrzeuge verwendet werden. Für erdfeuchten Beton der Konsistenz K 1 (Eindringmaß nach DIN 1048 $e = 2 \dots 6$ cm) ist in Deutschland auch der Transport in glatten, wasserdichten Wannenfahrzeugen gestattet. In Holland darf erdfeuchter Beton mit einem Setzmaß kleiner 2 cm ebenfalls in Wannenfahrzeugen befördert werden. Ein Setzmaß von 2 cm entspricht etwa einem Eindringmaß nach DIN 1048 von rd. 9 cm oder bei gut zusammenhaltendem Beton einem Ausbreitmaß nach DIN 1048 von rd. 33 cm [6]. Ebenso wie in Deutschland ist also auch in Holland ein Transport von Beton der Konsistenz K 2 in offenen Wannenfahrzeugen, der des öfteren vorgeschlagen wurde, nicht gestattet.

Die deutschen Richtlinien schreiben vor, daß das Entladen der Mischer- und Rührfahrzeuge spätestens $1\frac{1}{2}$ Stunden nach Zugabe des Wassers beendet sein soll und bei Wannenfahrzeugen 45 Minuten nach Wasserzugabe beendet sein muß; dazu wird vermerkt, daß je nach Witterung kürzere Entladezeiten notwendig sein können. Bei Übergabe muß die Frischbetontem-

peratur in Deutschland wenigstens $+5^{\circ}\text{C}$, bei Lufttemperaturen unter -3°C sogar $+10^{\circ}\text{C}$, betragen und darf im Sommer nicht über $+30^{\circ}\text{C}$ liegen. Solche Fristen und Temperaturgrenzen enthält die holländische Vorschrift nicht.

4. Überwachung und Güteschutz des Transportbetons

Der Transportbetonhersteller muß in Deutschland die Ausgangsstoffe ständig gemäß den Anforderungen der DIN 1045 überwachen (Zement: Erstarren und Raumbeständigkeit; Zuschlagstoffe: Kornzusammensetzung und schädliche Beimengungen). Er muß ferner Eignungsprüfungen für jede gelieferte Betonsorte durchführen und diese u. a. wiederholen, wenn beim Zement oder bei den Zuschlagstoffen die Bezugsquelle oder Sorte geändert wird. Zur Güteprüfung sind darüber hinaus von jeder gelieferten Betonsorte für je 500 m^3 , monatlich jedoch mindestens einmal, mindestens 3 Probewürfel auf der Baustelle anzufertigen; gleichzeitig ist auch die Konsistenz festzustellen.

Nach den holländischen Vorschriften muß das Werk die für die Güte der Baustoffe und des Wassers geltenden Bestimmungen der Stahlbeton-Vorschriften beachten und nachfolgende Prüfungen an dem Tag, an dem der Beton geliefert wird, und so oft, wie eine Änderung in der Zusammensetzung dies erforderlich macht, durchführen: Eigenfeuchte der Zuschlagstoffe, Kornzusammensetzung, Konsistenz, Druckfestigkeit und bei Zugabe eines LP-Zusatzmittels den Luftgehalt. Wie bereits aus den Ausführungen unter 3. hervorgeht, braucht das Transportbetonwerk in Holland keine Eignungsprüfungen durchzuführen. Die Prüfungen der Baustoffe und der Güte des Betons sind in Deutschland und Holland nahezu gleich, jedoch ist der Umfang der Prüfungen in Holland größer, da dort täglich für jede gelieferte Betonsorte Probewürfel für die Güteprüfung anzufertigen sind (in Deutschland nur je 500 m^3 Beton 3 Probewürfel, auch wenn diese Menge an mehreren Tagen ausgeliefert wird).

Die holländischen Vorschriften enthalten auch die Verpflichtung, das Anmachwasser regelmäßig auf schädliche Bestandteile zu überprüfen, sofern kein Leitungswasser verwendet wird. Diese Überprüfung kann wichtig werden, wenn – wie es in Deutschland bereits einmal der Fall war – der Brunnen eines Transportbetonwerkes zunächst einwandfreies, nach längerem Betrieb jedoch stark mit Chloriden verunreinigtes Wasser lieferte, die vermutlich von der Halde eines benachbarten Industriewerkes stammten.

Der größere Teil der deutschen Transportbetonwerke hat sich Anfang 1961 zu einem „Güteschutzverband Transportbeton“ zusammengeschlossen, der nach seiner Anerkennung neben amtlichen Prüfanstalten die Überwachung durchführen könnte. Die Grundlage der Überwachung sind die Richtlinien. Neben der laufenden Überwachung (Eignungs- und Güteprüfung durch vierteljährliche Stichproben und Durchsicht der Werksunterlagen) hat die überwachende Stelle zunächst zu prüfen, „ob in dem betreffenden Werk die einwandfreie und gleichmäßige Herstellung von Transportbeton unter Berücksichtigung der Bestimmungen des Abschnittes 2 gewährleistet ist“. Abschnitt 2 der Richtlinien legt die Mindestanforderungen an die Einrichtung

des Werkes fest, jedoch verbleibt der überwachenden Stelle ein gewisser Ermessensspielraum. Es wäre daher zu begrüßen, wenn der Güteschutzverband oder ein Ausschuß der überwachenden Prüfstellen einheitliche Grundsätze der Abnahme eines Werkes aufstellen würden. Hierfür geben die holländischen Vorschriften ein gutes Beispiel. In ihnen sind auch die Kosten der Abnahme angegeben.

5. Transportbeton-Vorschriften in den USA

Bereits im Jahre 1933 arbeitete der Ausschuß C 9 (Beton und Zuschlagstoffe) der American Society for Testing and Materials (ASTM) vorläufige Richtlinien für Transportbeton aus, die 1935 als Norm unter der Bezeichnung ASTM C 94-35 eingeführt wurden und den Titel „Standard Specifications for Ready-Mixed Concrete“ tragen. Seither wurde diese Norm insgesamt 11mal ergänzt oder überarbeitet, letztmals im September 1961 (ASTM C 94-61). Ebenso wie die deutschen Richtlinien betrifft diese Norm mehr die Herstellung und Lieferung von Transportbeton und weniger die Anforderungen an das Werk und die Fahrzeuge. Der Beton kann in den USA, wie in Holland, wahlweise nach Zusammensetzung oder nach Festigkeit und Konsistenz bezogen werden. Für beide Fälle enthält die Norm eine Tafel mit Richtwerten, die u. a. von den klimatischen Bedingungen, der Dicke des Bauteils, der Art des Bauwerks und den örtlichen Bedingungen (in Wasser oder Seewasser, an Luft) abhängen sowie in bewehrten, unbewehrten und Massen-Beton unterteilt sind. Bei Lieferung nach Zusammensetzung ist ein Richtwert für den anzustrebenden Wasserzementwert angegeben, der je nach äußeren Bedingungen zwischen 0,44 und 0,67 liegt. Die amerikanische Norm enthält Hinweise für eine Überprüfung der Baustoffe und des Werks durch den Abnehmer sowie Angaben über Probenahme, Zahl der Prüfkörper und zulässige Abweichung bei Lieferung nach Festigkeit. Festlegungen zur ständigen Überwachung oder für einen Güteschutz enthält die amerikanische Norm im Gegensatz zu den deutschen und holländischen Vorschriften dagegen nicht. Transportbetonwerke werden in den USA verschieden überwacht [3], meist durch einen Vertreter des Abnehmers oder durch nichtamtliche Prüfinstitute.

Der größte Teil der etwa 8000 Transportbetonwerke in den USA gehört der „National Ready Mixed Concrete Association“ (NRMCA) an, die seit 1930 besteht. Die NRMCA ist kein Güteschutzverband, sondern bearbeitet für ihre Mitglieder gemeinsame technische und wirtschaftliche Fragen, die die Herstellung und Lieferung von Transportbeton betreffen (auf betontechnischem Gebiet steht hierfür ein eigenes Forschungsinstitut zur Verfügung, das die NRMCA gemeinsam mit der National Sand and Gravel Association unterhält). Forschungsergebnisse und auch andere technische Fragen werden in sogenannten „Technical Publications“ veröffentlicht, von denen bis jetzt (November 1961) 100 erschienen sind. Hierunter befinden sich auch Richtlinien der NRMCA (Association Standards), die eine Empfehlung darstellen. Die NRMCA Publication No. 73 „Standards for Operation of Truck Mixers and Agitators“, 4. Überarbeitung März 1957, legt u. a. den Füllungsgrad der Mischerfahrzeuge (63,25%) und Rührfahrzeuge (80%), zulässige Umdrehungs-

geschwindigkeiten für Mischen und Rühren, zulässige Mischzeit und den Zeitpunkt des Entladens ($1\frac{1}{2}$ Std. nach Wasserzugabe) fest.

Die Hersteller von Mischerfahrzeugen haben sich in einem „Truck Mixer Manufacturers Bureau“ zusammengeschlossen und gemeinsam mit der NRMCA „Truck Mixer and Agitator Standards“ aufgestellt, die die technischen Anforderungen an Mischer- und Rührfahrzeuge enthalten und somit eine Art Güterrichtlinie für solche Fahrzeuge geben. Zur Zeit gilt die 5. Überarbeitung dieser Richtlinie vom Januar 1961. – Nach den guten Erfahrungen mit dieser Richtlinie haben sich die Hersteller von Transportbetonwerken ebenfalls zu einem „Concrete Plant Manufacturers Bureau“ zusammengeschlossen und gemeinsam mit der NRMCA im März 1960 „Concrete Plant Standards“ herausgebracht, in denen die Anforderungen an die Einrichtung eines Werkes festgelegt sind.

Bei der Ausarbeitung der deutschen vorläufigen Richtlinien für die Herstellung und Lieferung von Transportbeton lag die amerikanische Norm ASTM C 94-58 vor und wurde auch berücksichtigt. Beachtung sollten in Deutschland jedoch auch die Richtlinien für Transportbetonfahrzeuge und -werke finden, die dem Transportbetonwerk Gewähr für zweckentsprechende Einrichtungen und der überwachenden Stelle Hinweise für die Abnahme bieten.

6. Zusammenfassung

Die in Holland im Januar 1962 in Kraft getretenen Vorschriften für die Anerkennung von Transportbetonwerken werden den deutschen vorläufigen Richtlinien für die Herstellung und Lieferung von Transportbeton (Fassung April 1961) gegenübergestellt. Ferner werden Vorschriften über Transportbeton in den USA umrissen.

6.1 Die holländischen Vorschriften sind eine privatrechtliche Vereinbarung zwischen dem holländischen Beton-Verein und den Transportbetonwerken; sie enthalten vor allem ins einzelne gehende Anforderungen an die Einrichtung des Werks. Entspricht ein Werk den Vorschriften, so wird es förmlich anerkannt und erhält auch gewisse wirtschaftliche Vorteile.

6.2 Die deutschen Richtlinien sind zwischenzeitlich amtlich eingeführt worden, müssen also in jedem Fall beachtet werden. Sie betreffen vor allem die Herstellung und Lieferung des Betons und weniger die Anforderungen an die Einrichtungen des Werks.

6.3 Transportbeton darf in Deutschland nur nach Druckfestigkeit (Betongüte) und Konsistenz geliefert werden. Die Eignungsprüfungen hierzu muß das Werk vorab durchführen. Demgegenüber kann in Holland der Transportbeton wahlweise nach Festigkeit oder nach Zusammensetzung bezogen werden.

6.4 Nach der amerikanischen Norm (ASTM C 94-61) kann der Beton in USA ebenfalls wahlweise nach Festigkeit oder Zusammensetzung geliefert werden. Für die Lieferung nach Zusammensetzung sind in einer Tafel Richtwerte für den anzustrebenden

Wassermenge angegeben, der je nach Bauteil, Örtlichkeit, Klima und Bewehrung zwischen 0,44 und 0,67 schwankt.

6.5 Neben der Norm der American Society for Testing and Materials bestehen noch Richtlinien des amerikanischen Transportbetonverbandes (NRMCA), die vor allem die Herstellung und Lieferung des Transportbetons in technischer und rechtlicher Hinsicht betreffen, sowie Richtlinien der Hersteller für Mischerfahrzeuge und Werkseinrichtungen, in denen die technischen Anforderungen an diese Geräte festgelegt sind.

SCHRIFTTUM :

- [1] Voorschriften voor goedkeuring van betonmortelbedrijven. Cement 14 (1962) H. 1, S. 43/44.
- [2] Misch, P.: Die vorläufigen Richtlinien für Transportbeton. Beton- und Stahlbetonbau 56 (1961) H. 4, S. 97/102.
- [3] Walz, K., Misch, P., und H. H. Schönrock: Beton in den USA. Schriftenreihe der Zementindustrie, H. 30. Verein Deutscher Zementwerke e. V., Düsseldorf 1962.
- [4] Wischers, G.: Transportbeton — Herstellung und Lieferung. Die Bauwirtschaft 13 (1959) H. 19, S. 417/421.
- [5] Wischers, G.: Erläuterung der vorläufigen Richtlinien für die Herstellung und Lieferung von Transportbeton. Bau und Bauindustrie 14 (1961) H. 23 S. 857/858.
- [6] Walz, K.: Das Messen mechanischer Eigenschaften des Frischbetons. Archiv für Technisches Messen 1948, Lief. 153, T. 41/42.

(Holländische) Vorschriften für die Anerkennung von Transportbetonwerken

vom 1. Januar 1962, aufgestellt vom Beton-Verein (B.V.), hinterlegt am 28. Dezember 1961 auf der Geschäftsstelle des Landgerichts in 's-Gravenhage.

1. Begriffsbestimmungen *)

1.1 **B.V.:** der Beton-Verein mit dem Sitz in 's-Gravenhage.

1.2 **Untersuchungsausschuß:** ein vom B.V. ernannter Ausschuß, der aus drei Mitgliedern und erforderlichenfalls zwei weiteren stellvertretenden Mitgliedern besteht.

1.3 **Transportbeton:** Beton, der in einem wie unter 1.4 angegebenen Transportbetonwerk hergestellt und in nicht erhärtetem Zustand verbrauchsfertig auf der Baustelle abgeliefert wird.

1.4 **Transportbetonwerk:** ein Werk, das mit geeigneten Einrichtungen, wie unter 3. beschrieben, ausgerüstet ist, um einen Beton hoher Güte herzustellen, der zur Lieferung an Dritte bestimmt ist.

1.5 **Rührfahrzeug (Agitator):** ein Fahrzeug, das zur Aufnahme des in einer Mischmaschine fertig hergestellten Betons eingerichtet ist und den Beton bis zum Augenblick der Ablieferung in einwandfreiem Zustand hält.

1.6 **Mischerfahrzeug (Truckmixer):** ein Fahrzeug, das mit einer Einrichtung für intensives Mischen von Zement, Zuschlagstoffen und Wasser ausgerüstet ist und den Beton bis zum Augenblick der Ablieferung in einwandfreiem Zustand hält.

2. Anerkennung

Wenn diesen Vorschriften entsprochen ist, wird die Anerkennung des Transportbetonwerkes vom B.V. erteilt.

3. Vorschriften über die Einrichtung des Transportbetonwerkes

Das Transportbetonwerk muß dem Untersuchungsausschuß nachweisen, daß seine Einrichtung den nachfolgenden Vorschriften entspricht.

3.1 Lagerung der Baustoffe

Das Werk muß verfügen über:

3.1.1 einen Lagerplatz für Zement. Bei Verwendung von losem Zement muß ein Silo zweckmäßiger Konstruktion vorhanden sein, so daß die Güte des Zements während der Übernahme aus dem anliefernden Fahrzeug oder während der Lagerung im Silo nicht nachteilig beeinflusst wird; im Silo und in den Leitungen zum Füllen und Entleeren dürfen keine Zementreste zurückbleiben.

3.1.2 getrennte Lagerplätze für Sand, Kies und/oder andere Zuschlagstoffe. Wenn der Sand oder Kies in verschiedenen Korngruppen angeliefert wird, muß für jede Korngruppe ein getrennter Lagerplatz zur Verfügung stehen.

3.1.3 geeignete Einrichtungen für Entladen und Lagern des Zements und der Zuschlagstoffe sowie für deren Transport vom Lagerplatz zur Waage. Während dieses Transportes dürfen sich die Zuschlagstoffe nicht entmischen.

*) Die Numerierung der Abschnitte wurde auf Dezimalunterteilung abgeändert.

3.2 Dosieren und Verarbeiten der Ausgangsstoffe

3.2.1 Das Werk muß mit geeigneten Anlagen für das Abwiegen des Zements und der Zuschlagstoffe und für das Abwiegen oder Abmessen des Wassers, gegebenenfalls auch von besonderen Zusätzen, wie luftporenbildende Zusatzmittel, Chlorcalcium, verflüssigende Zusatzmittel u. a., ausgestattet sein.

Zement und Zuschlagstoffe müssen auf getrennten Waagen gewogen werden. Dazu müssen Waagen mit veränderlichem Gleichgewichtsstand verwendet werden (außer, wenn in Sonderfällen keine Bedenken gegen die Verwendung anderer Arten von Waagen bestehen).

Die Höhe der Belastung muß über den gesamten Wägebereich oder über einen Teilbereich mindestens bis auf ± 50 kg des eingestellten Gewichtes abzulesen sein.

Die Waagen müssen so ausgestattet sein, daß eine Kontrolle über die vollständige Entleerung des Wiegebehälters möglich ist.

Die Tragfähigkeit der Waagen muß der Größe der Gesamtanlage angepaßt sein. Die Waagen für Zement und Zuschlagstoffe müssen den Anforderungen genügen, die nach dem Eichgesetz an Waagen für große Mengen gestellt werden, mit dem Zusatz, daß das Gewicht eines Skalenabschnittes nicht größer als $1/400$ der Tragfähigkeit der Waage ist, daß ein eventuelles Abrunden zum nächstgelegenen, praktisch erreichbaren Wert nur nach unten erfolgt und daß gleichzeitig auch dem nachfolgend Beschriebenen entsprochen wird.

Bei der Waage für Zement darf der gegenseitige Abstand der Teilsrücke in mm gemessen nicht kleiner als das 1,5fache des Gewichtes eines Skalenabschnittes ausgedrückt in kg und auch nicht kleiner als 1 mm sein.

Bei der Waage für Zuschlagstoffe darf der gegenseitige Abstand der Teilsrücke in mm gemessen nicht kleiner als das 0,3fache des Gewichtes eines Skalenabschnittes ausgedrückt in kg und auch nicht kleiner als 1 mm sein.

Die Wassermenge kann:

1. abgewogen werden; dann muß die dazu benutzte Waage den Ansprüchen genügen, die an die Waage für Zement gestellt werden,
2. abgemessen werden; dann darf die Abmeßeinrichtung eine Ungenauigkeit von $\pm 2\%$ nicht überschreiten. Die Wasser-Abmeßeinrichtung muß so beschaffen sein, daß ihre Anzeige durch unterschiedlichen Druck in der Zuflußleitung nicht beeinflusst wird.

Die Genauigkeit aller Waagen und Abmeßeinrichtungen muß mindestens einmal jährlich auf Rechnung des Transportbetonwerkes durch eine zuständige Stelle überprüft werden, zu deren Nachweis ein Zeugnis ausgestellt werden muß. Diese Überprüfung muß mindestens alle zwei Jahre durch das Eichamt erfolgen.

3.2.2 Die Wiegebehälter müssen sich vollständig entleeren, so daß darin nichts von dem abgewogenen Material zurückbleiben kann. Die Wiegebehälter dürfen sich gegenseitig bei der Wägung nicht beeinflussen.

3.2.3 Eine Ladung darf normalerweise nicht weniger als 1 m^3 sein.

3.2.4 Der Bedienungsraum für die Waagen und Abmeßgeräte muß leicht zugänglich und so von der Außenluft abgeschlossen sein, daß die Einrichtungen unabhängig von Willkürbeeinträchtigungen bedient werden können.

3.3 Mischen und Transport

3.3.1 Das Mischen der Ausgangsstoffe zu Beton muß mechanisch erfolgen:

- a) in einer im Werk aufgestellten stationären Mischmaschine. Der Beton darf dann nur in einem Rührfahrzeug oder einem Mischerfahrzeug, das als Rührfahrzeug verwendet wird, befördert werden. Bei Lieferung von erofeuchtem Beton (Seltmaß max. 2 cm) kann er auch in einem Wannenfahrzeug befördert werden, dessen Wanne wasserdicht und innen glatt sein muß und die erforderlichenfalls mit einer Plane oder auf andere Weise abzudecken ist; oder

b) in einem Mischerfahrzeug.

Die für den Beton erforderliche Menge Anmachwasser muß vorab genau einzustellen sein; die zugeführte Menge muß auf einer Wasseruhr oder einem Wasserstandsglas abzulesen sein.

Wenn das Wasser einem Behälter auf dem Mischerfahrzeug entnommen wird, darf die Entnahme durch einen nichthorizontalen Stand des Fahrzeuges nicht beeinflußt werden.

3.3.2 Das Mischen muß so erfolgen, daß eine vollkommen gleichmäßige Mischung erhalten wird; während des Transportes und des Entladens muß die Gleichmäßigkeit gewahrt bleiben. Der Mischertrog muß sich innerhalb einer erträglichen Zeit vollständig entleeren lassen.

3.3.3 An einer stationären Mischmaschine muß deutlich angeschlagen sein:

- a) das Fassungsvermögen des Mixers;
- b) die erforderliche Umdrehungszahl je Minute sowohl des Mischertroges als auch der Mischwerkzeuge.

3.3.4 An den Misch- und Rührfahrzeugen muß deutlich angeschlagen sein:

- a) das Fassungsvermögen des Betonbehälters beim Mischen und beim Rühren;
- b) die erforderliche Umdrehungszahl je Minute des Betonbehälters beim Mischen und beim Rühren.

3.3.5 An den Mischfahrzeugen muß eine Vorrichtung angebracht sein, an der die Umdrehungszahl je Minute des Betonbehälters abgelesen werden kann.

3.4 Labor

Im Werk muß ein Labor vorhanden sein, in dem u.a. folgende Untersuchungen durchgeführt werden können:

1. Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes von Sand und Kies.
2. Bestimmung der Siebkurve und des Feinheitsmoduls von Zuschlagstoffen mit einem vollständigen Siebsatz.
3. Bestimmung der Konsistenz des Betons mittels Setzmaß (zetproef) und Ausbreitmaß (schuJproef).
4. Feststellen der Außentemperatur durch ein Minimum-Maximum-Thermometer.
5. Bestimmung der Druckfestigkeit des erhärteten Betons mit einer geeichten Prüfmaschine von wenigstens 200 Mp Prüflast.

Diese Prüfmaschine darf für Belastungen, die größer als 10 % der max. Prüflast sind, eine Ungenauigkeit von $\pm 3\%$ der jeweiligen Prüflast (also nicht $\pm 3\%$ der Höchstlast) nicht überschreiten. Die Genauigkeit muß mindestens alle drei Jahre durch eine zuständige Stelle überprüft werden; hierüber muß ein Zeugnis ausgestellt werden. Zur Herstellung von Probewürfeln muß eine Anzahl Formen vorhanden sein, die so beschaffen sein müssen, daß Würfel mit ebenen und gegenseitig parallel verlaufenden Druckflächen entstehen.

6. Bestimmung des Luftgehaltes des Betons bei Verwendung von luftporenbildenden Zusatzmitteln.

3.5 Überprüfung (des Transportbetonwerkes)

Während der Überprüfung muß die gesamte Anlage in Betrieb sein. Die Kosten der Überprüfung gehen zu Lasten des Werkes. Diese Kosten betragen sowohl für die erste Abnahme als auch für eine evtl. Wiederholung f 300,— (etwa DM 330,—).

3.6 Unter Transportbetonwerk fällt nicht:

1. die Betonaufbereitungsanlage, die vorübergehend und hauptsächlich für ein bestimmtes Bauwerk errichtet wird;

2. ein Werk, das ausschließlich Beton auf andere Weise als mit Misch- und Rührfahrzeugen liefern kann.

4. Verpflichtungen des Transportbetonwerkes

Das Transportbetonwerk muß beim B.V. eine schriftliche Erklärung abgeben, mit der es nachfolgende Verpflichtungen übernimmt:

1. die für die Güte der Baustoffe und des Wassers geltenden Bestimmungen der Stahlbeton-Vorschriften und der Normen beachten zu wollen.
2. In ein und demselben Silo gleichzeitig nur Zement der gleichen Art, der gleichen Marke und der gleichen Güteklasse zu lagern. An den Silos deutlich sichtbar die Art und Güteklasse des eingelagerten Zements angeben zu wollen.
3. Sofern für die Herstellung des Betons kein Leitungswasser verwendet wird, das Anmachwasser regelmäßig auf Anwesenheit schädlicher Bestandteile zu überprüfen.
4. Die Mischzeit genau zu überwachen.
5. Die Wiegebehälter ständig sauberzuhalten und nach der jeweils letzten Lieferung am Tage diejenigen Teile der Anlage und der Geräte, die mit Beton in Berührung kommen, gründlich zu reinigen.
6. Die Baustoffe und das Wasser ausschließlich in einem Transportbetonwerk zu laden, das vom B.V. anerkannt ist.
7. Den Transport des Betons nur mit einem Fahrzeug durchzuführen, das den Anforderungen dieser Vorschriften entspricht.
8. Die unter 3.4, Ziffern 1 bis 6, aufgeführten Laboruntersuchungen entsprechend den Bestimmungen der jeweils gültigen Stahlbeton-Vorschriften und der betreffenden Normen an dem Tag durchzuführen, an dem der Beton geliefert wird, und zwar so oft, wie eine Änderung in der Zusammensetzung des Betons dies erforderlich macht. Die Untersuchungsergebnisse müssen in dem dafür eingerichteten Tagebuch vollständig eingetragen werden.
9. Die Verantwortung für die betontechnologischen Belange des Transportbetonwerkes einem Mitarbeiter zu übertragen, der nach Auffassung des B.V. ausreichende theoretische und praktische Kenntnisse in der Beton-technologie besitzt.
10. Die Erzeugnisse mit einer Garantie hinsichtlich der Zusammensetzung des Betons, seiner Konsistenz und — wenn verlangt — seiner Druckfestigkeit zu verkaufen. Diese Angaben sowie Zementart und -güteklasse müssen auf jedem Lieferschein angegeben sein; bei Verwendung von Zusatzmitteln (Luftporenbildende Zusatzmittel, Chlorcalcium, verflüssigende Zusatzmittel u. a.) müssen zugleich die zugefügte Menge je m³ Beton und die Sorte des Zusatzmittels angegeben werden.
11. Wenn bei Ablieferung auf der Baustelle über die ursprünglich vereinbarte Menge hinaus zusätzliches Wasser im Beton vom Abnehmer verlangt wird, hierüber einen vom Empfänger unterschriebenen Vermerk auf dem Lieferschein eintragen zu lassen.
12. Jegliche Mitarbeit bei der Ausübung der Überwachung durch den B.V. zu gewähren, soweit sie den Betrieb, die Fahrzeuge für den Transport des Betons, die Einrichtungen, die Güte der Erzeugnisse und die Erfüllung der unter 1. bis 11. aufgeführten Verpflichtungen betreffen.

Die Überwachung wird vom B.V. ausgeübt; wenn die Umstände dazu Veranlassung geben, sollen Betonproben vom B.V. entnommen werden, wenn gewünscht in Gegenwart eines Vertreters des Transportbetonwerkes, und zwar ganz nach Wahl des B.V. im Werk oder auf einer Baustelle, wohin Beton von diesem Werk geliefert wird. Die Kosten der Überwachung, der Probenentnahme und der Untersuchung der Betonprobe gehen zu Lasten des Transportbetonwerkes.

5. Entzug der Anerkennung

Die Anerkennung als Transportbetonwerk kann vom B.V. entzogen werden:

- a) wenn festgestellt wird, daß wiederholt eine unzureichende Güte des Betons geliefert wird;
- b) wenn nach Ansicht des B.V. feststeht, daß der Betrieb nicht mehr den in diesen Vorschriften angegebenen Forderungen entspricht;
- c) wenn das Transportbetonwerk einer oder mehreren seiner Verpflichtungen, die in diesen Vorschriften angegeben sind, nicht nachkommt.

Der Entzug wird dann hinfällig, wenn das Transportbetonwerk dem B.V. hinreichend nachweist, daß genügend Sicherheit besteht, um eine Wiederholung des Umstandes, der Anlaß zum Entzug der Anerkennung gegeben hat, zu verhüten.

6. Anerkennung

Dem anerkannten Transportbetonwerk wird das Recht erteilt, auf allen Unterlagen des Betriebes anzugeben:

„Anerkannt von und unter Überwachung des Beton-Vereins“.

Von diesem Recht darf nur Gebrauch gemacht werden, nachdem das betreffende Transportbetonwerk die daran vom B.V. gestellten Bedingungen schriftlich angenommen hat.

7. Dauer der Anerkennung

Die Anerkennung wird vom B.V. für das Jahr erteilt, in dem die Anerkennung erfolgt, und für die beiden darauf folgenden Kalenderjahre. Die Anerkennung wird dann immer stillschweigend um ein Kalenderjahr verlängert, vorbehaltlich des Entzugs entsprechend den Bestimmungen unter 5. oder einer zwischenzeitlichen Kündigung mit einer Frist von zwölf Monaten.

8. Berufungsausschuß

Wenn ein Antrag auf Anerkennung als Transportbetonwerk auf Grund der im Bericht des Untersuchungsausschusses niedergelegten Entscheidung abgelehnt oder die Anerkennung auf Grund der Bestimmungen unter 5., Buchstaben a bis c, eingezogen wird, kann der Betroffene die Entscheidung eines Berufungsausschusses verlangen. Dieser Berufungsausschuß besteht aus drei Mitgliedern, von denen eines vom Transportbetonwerk, eines vom B.V. und das dritte von den beiden erwähnten Mitgliedern zu ernennen ist. Die Entscheidung des Berufungsausschusses ist für beide Parteien verbindlich.