

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 82 (1964)
Heft: 4

Artikel: Die Internationale Konferenz über Wasserdampf-Eigenschaften in New York und Providence 1963
Autor: Dzung, L.S.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-67433>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Internationale Konferenz über Wasserdampf-Eigenschaften in New York und Providence 1963

DK 536.7:621.1

Von Ing. L. S. Dzung, AG Brown, Boveri & Cie., Baden

Nach einer Spanne von sieben Jahren tagte die internationale Dampftafel-Konferenz über Wasserdampfeigenschaften zum 6. Mal in New York vom 7. bis 10. Oktober 1963. Vorgängig der formellen Voll-Konferenz wurde das Koordinations-Komitee zu seiner 3. Tagung in Providence, Rhode Island, USA., vom 2. bis 4. Oktober 1963 zusammengerufen.

I. Tagung des Koordinations-Komitees

Das Koordinationskomitee wurde, wie Erinnerung, an der 5. Konferenz in London¹⁾ 1956 ins Leben gerufen. Es bestand aus den Delegationen der Bundesrepublik Deutschland (BRD), Grossbritannien (UK), der USA und der UdSSR. Einem inoffiziellen Treffen des Komitees 1957 in London folgten die erste formelle Sitzung 1958 in Moskau²⁾ und die 2. Sitzung 1962 in München³⁾.

An der 3. Tagung in Providence nahmen teil: Aus der Bundesrepublik Deutschland (BRD): Prof. E. Schmidt, München, Dr. K. R. Schmidt, Erlangen und vier Mitarbeiter. Aus England (UK): W. W. Campbell, Newcastle-upon-Tyne, R. W. Bain, East Kilbride und vier Mitarbeiter. Aus den USA: Prof. F. G. Keyes, Prof. J. H. Keenan, beide Cambridge, Mass., Prof. J. Kestin, Providence, R. I. und sechs Mitarbeiter. Aus der UdSSR: Prof. M. P. Vukalovitch, V. V. Sychev, Moskau.

Ferner waren auf persönliche Einladung anwesend: Dr. J. Juzo, Tschechoslowakei, Prof. I. Tanishita, Japan, Prof. L. Persen, Norwegen, und L. S. Dzung, Schweiz. Ein Beschluss wurde erst nach einheitlicher Zustimmung der vier Komiteemitglieder gefasst, während die Eingeladenen lediglich als Berater ihre Meinung äussern konnten.

Während der ganzen Tagung des Komitees und der Voll-Konferenz wurden alle Zahlenangaben ausschliesslich und ohne weitere Kommentare in den Einheiten des internationalen MKSA-Systems (SI) oder ihren dezimalen Vielfachen ausgedrückt. An der ersten Sitzung teilten sich die Tagungsteilnehmer in zwei Gruppen, eine für die Bearbeitung der thermodynamischen Eigenschaften und die andere für die Bearbeitung der Transporteigenschaften.

a) Thermodynamische Eigenschaften

Die Gruppe für die thermodynamischen Eigenschaften, mit Prof. Keyes im Vorsitz, konnte zuerst dem Rahmentafelentwurf von Bain (England) nach eingehender Diskussion mit gewissen Änderungen zustimmen. Ein von der deutschen Delegation gestellter Antrag zur Ausarbeitung einer internationalen einheitlichen Dampftafel samt den dazugehörigen, zur Anwendung in Digitalrechenmaschinen geeigneten Gleichungen, wurde von den meisten Anwesenden unterstützt, stösst jedoch bei einer kleinen Anzahl von Teilnehmern auf erheblichen Widerstand. Die Bestrebung nach einer solchen einheitlichen Tafel wurde insbesondere von der Industrie, so auch von den drei Schweizer Firmen Sulzer, Escher Wyss, Brown Boveri, unterstützt. Sie bezweckt das Schaffen einer gemeinsamen Grundlage für alle Berechnungen. Wegen der losen Konstituierung des Komitees konnte kein positiver Beschluss gefasst werden. Die Gruppe hiess zum Schluss eine milde Empfehlung an die Konferenz gut, diese möchte Wege suchen, der Industrie durch Ausarbeitung einer geeigneten Formulierung der thermodynamischen Eigenschaften des Wassers für die industriellen Berechnungen auf Digitalrechenmaschinen zu helfen.

b) Transporteigenschaften

Die Gruppe für die Transporteigenschaften, Vorsitz: Prof. Vukalovitch, konnte sich auf die Werte der Viskosität bei den Gitterpunkten der Zustandswerte wie für die Rahmentafel der thermodynamischen Eigenschaften schnell eini-

gen. Die entsprechenden Interpolationsformeln waren auch angegeben. Bei der Wärmeleitfähigkeit wichen die verfügbaren Messdaten so weit voneinander ab, dass eine einheitliche Empfehlung nicht möglich war. Nach langer Diskussion, die sich bis in die Zeit der Hauptkonferenz in New York erstreckte, wurde einer Kompromisslösung zugestimmt, indem nur eine interimäre Tafel der Wärmeleitfähigkeit im beschränkten Zustandsgebiet empfohlen wurde.

II. Die Voll-Konferenz

An der Voll-Konferenz in New York waren alle Teilnehmer an der Tagung des Koordinationskomitees anwesend. Die Delegationen von USA und von Japan wurden durch weitere Mitglieder verstärkt. Ferner waren auch Kanada, Frankreich und Italien vertreten.

Die Konferenz wurde von J. A. Tillinghast im Namen der Gastgeberorganisation, nämlich der American Society of Mechanical Engineers (ASME), eröffnet. Nach der Begrüssung durch R. B. Smith, den Präsidenten der ASME, und durch Dr. P. Sporn, im Namen der National Academy of Sciences, übernahm C. C. Franck, Sr., Westinghouse Electric Corporation, Philadelphia, den Vorsitz für die nachfolgenden technischen Sessionen.

Da der grösste Teil der Arbeit in der Tagung des Koordinationskomitees schon geleistet wurde, konnte die Voll-Konferenz ihre Geschäfte verhältnismässig rasch erledigen. Die Empfehlungen des Koordinationskomitees wurden nacheinander der Konferenz zur Annahme vorgelegt. Jeder Beschlussentwurf wurde in schriftlicher Form allen Anwesenden vorgelegt. Bei der Abstimmung hatte jedes Land, welches durch mindestens einen anwesenden Delegierten vertreten war, eine Stimme. Ein Beschluss galt als angenommen, wenn 60 % oder mehr der anwesenden Länder zustimmten.

Bei der Abstimmung zur Annahme der vom Koordinationskomitee ausgearbeiteten Rahmentafeln der thermodynamischen Eigenschaften erhob Dr. Whalley, Kanada, den Einwand, dass die in der Tat sehr genau gemessenen und bekannten Werte der Dichte des flüssigen Wassers im Tafelvorschlag zu grob und mit zu grossen Toleranzen (größer als in der Rahmentafel 1934) angegeben seien. Dieser berechnete Einwand konnte leider nicht berücksichtigt werden, da der Bericht von Dr. Whalley über seine neuen Messungen erst während der Sitzung des Komitees eintraf. Die Konferenz nahm daher die Rahmentafeln des Koordinationskomitees als die internationalen Rahmentafeln der thermodynamischen Eigenschaften für Wasser und Dampf 1963 an, mit einem Hinweis auf die neueren Arbeiten von Dr. Whalley. Diese Rahmentafeln bestehen aus einer Tabelle für die thermodynamischen Eigenschaften gesättigten Wassers und gesättigten Dampfes, und je einer Tabelle für die spezifischen Volumen und für die spezifische Enthalpie komprimierten Wassers und überhitzten Dampfes für den Zustandsbereich 0 bis 1000 bar, 0 bis 800 °C.

Dem Vorschlag des Komitees zur Viskosität wurde ohne grosse Diskussion zugestimmt. Die internationale Rahmentafel der Viskosität für Wasser und Dampf 1963 wurde mit den dazugehörigen Interpolationsformeln für den Zustandsbereich 1 bis 800 bar und 0 bis 700 °C angenommen.

Für die Wärmeleitfähigkeit wurde entsprechend der Empfehlung des Komitees nur eine interimäre Tafel für den überhitzten Dampf im beschränkten Gebiet 1 bis 500 bar, 100 bis 600 °C sowie zwei Werte für das flüssige Wasser im Zustand 1 bar, 0° und 50 °C mit Toleranzen zur Publikation freigegeben. Ferner wurde beschlossen, einen Ausschuss mit vier Vertretern, je einen von BRD, UK, USA und UdSSR, zu bilden, der die Werte der Wärmeleitfähigkeit nochmals überprüfen und die geeignete Ergänzung oder Änderung zur interimären Tafel empfehlen soll. Diese Empfehlung wird durch das Sekretariat (ASME) allen bei dieser Konferenz vertretenen nationalen Delegationen vorgelegt.

¹⁾ Bull. SEV 47 (1956) H. 18, S. 804.

²⁾ SBZ 77 (1959) H. 5, S. 73.

³⁾ SBZ 80 (1962) H. 43, S. 737.

Jede Delegation soll dann die Empfehlung annehmen oder ablehnen. Wenn von einer Delegation nach sechs Wochen keine Stimme erhalten wird, wird sie als annehmend gezählt. Bei Annahme von 60% der Delegationen oder mehr wird die Empfehlung als von der Konferenz anerkannt beschlossen und publiziert.

Bei der Frage betreffend die zukünftigen Arbeiten und Ziele der Konferenz kam es wieder zu einer heftigen Diskussion über die Wünschbarkeit einer einheitlichen internationalen Dampftafel. Obwohl die meisten Anwesenden, die gesamte deutsche und die gesamte sowjetische Delegation, die Delegierten von Italien, Norwegen, der Schweiz, der Tschechoslowakei sowie der grösste Teil der USA-Delegierten, insbesondere die Vertreter der Industrie und der ASME, eindeutig dafür waren, konnte ein Beschluss nur in der folgenden Form zustandegebracht werden:

Es sei ein neues Komitee, das internationale Formulierungskomitee der 6. internationalen Konferenz über Wasserdampfeigenschaften, zu bilden, bestehend aus sechs nationalen Teams von je zwei Mitgliedern aus den sechs Ländern, welche Formulierungsvorschläge eingereicht haben, nämlich, BRD, UK, USA, UdSSR, Japan und Tschechoslowakei. Das Komitee hat die folgenden Aufgaben:

a) Die thermodynamischen Eigenschaften des Wassers und des Wasserdampfes sind durch einen Satz von Gleichungen zu formulieren, welcher für die Anwendung auf Digitalrechenmaschinen geeignet ist und welcher die Werte der internationalen Rahmentafeln 1963 an allen Punkten innerhalb der «Toleranzen» wiedergibt und thermodynamisch konsistent sein muss.

b) Die zugehörigen Toleranzen zu dieser Formulierung sollen angegeben werden.

Das Ergebnis des Formulierungskomitees wird dann ähnlich wie in der Frage über die Wärmeleitfähigkeit jeder nationalen Delegation zur Abstimmung vorgelegt und bei Annahme als eine international anerkannte Formulierung publiziert. Mit dieser Formulierung wird es dann mit Hilfe von Digitalrechenmaschinen für jedermann möglich sein, einheitliche Zustandswerte zu erhalten, was dann einer internationalen Tafel gleichkommt.

Was die Bedeutung des Wortes «Toleranz» anbetrifft, wurde sie leider weder in der Tagung des Koordinationskomitees noch in der Voll-Konferenz genügend erläutert oder klar definiert. Es sind offenbar zwei Interpretationen möglich; nämlich: 1. die Unsicherheit in der Kenntnis der Zustandswerte, oder 2. die tolerierte Grenze, innerhalb derer eine beliebige (nationale) Dampftafel von den Werten der

Internationalen Rahmentafel abweichen darf, um noch als international «anerkannt» zu sein.

Die «Toleranzen» der Rahmentafeln, wie sie in der oben unter a) umschriebenen Aufgabe erwähnt sind, wären nach Ansicht des Berichterstatters wie unter 2. angegeben zu interpretieren. Die «Toleranzen» in b) können nur die unter 1. gegebene Interpretation haben, ansonst die Bezeichnung «international anerkannte Formulierung» sinnlos wäre. Die nach der Formulierung a) berechneten Werte haben aber keine Toleranz im Sinne von 2. und sind als international verbindlich zu betrachten.

Der Gegner der internationalen Tafel argumentierte, dass das wissenschaftliche Gewissen des Forschers ihm nicht gestatte, eine Tafel ohne Toleranz im Sinne von 2. auszuarbeiten, da die Eigenschaften des Dampfes nur innerhalb der Toleranz im Sinne von 1. bekannt wären. Demgegenüber wurde hervorgehoben, dass die Industrie sich der Unsicherheit der Kenntnis, nämlich der Toleranz im Sinne von 1., durchaus bewusst wäre und diese in der Beurteilung der Rechnungsergebnisse gebührend berücksichtigen würde. Die Industrie wünschte sich aber eine internationale Tafel ohne Toleranz im Sinne von 2., um Zahlenangaben und Garantiewerte für und aus verschiedenen Ländern ohne Wiederholung der Rechnungen nach einer andern Tafel sofort vergleichen zu können.

Der letzte Beschluss der Konferenz war die Bildung eines Steeringkomitees, bestehend aus BRD, UK, USA, UdSSR, das die Zeit und den Ort der nächsten 7. Konferenz in etwa fünf Jahren sowie die auszuführenden Arbeiten festlegt. Dieses Komitee ist befugt, Personen aus beliebigen Ländern zur Mitarbeit einzuladen. Damit wurde das von der 5. Konferenz ins Leben gerufene Koordinationskomitee abgelöst.

Zum Schluss bat die Konferenz die ASME, ihre Dienste als Sekretariat der Konferenz weiterhin zu leisten. Die Konferenz empfahl, dass in jedem Land, das sich für die Eigenschaften von Wasser und Dampf interessiert, ein nationales Koordinationskomitee gebildet wird, welches die Verbindung mit dem Sekretariat aufnimmt und an welches alle Informationen über das Sekretariat gelangen.

In der Schweiz ist nun hierzu ein Koordinationskomitee der Dampfturbinen- und Dampfkessel-Fabrikanten von den drei Firmen Gebrüder Sulzer AG, Winterthur, Escher Wyss AG, Zürich und Brown, Boveri & Cie. AG, Baden, gebildet worden mit dem Zweck und der Aufgabe, Informationsaustausch mit dem internationalen Sekretariat aufzunehmen.

Ingenieurprobleme der Vorfabrikation im Bauwesen

DK 061.3:624.002.22

Kurzbericht über die Tagung vom 28. 11. 1963 in Wiesbaden

Unter diesem Titel hatte die Fachgruppe für Brücken- und Hochbau des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins Ende November 1962 eine Fachtagung an der ETH durchgeführt¹⁾. Ein Jahr später, am 28. November 1963, veranstaltete die Fachgruppe Bauingenieurwesen des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) in Wiesbaden eine analoge Tagung (allerdings mit dem kürzeren Titel: «Fertigteilbau»!). Wenn weder die Organisatoren noch die Referenten der Wiesbadener Tagung Kenntnis hatten von der in Zürich stattgefundenen Tagung, und trotzdem so viele identische Fragen aufgeworfen und behandelt worden sind, so zeigt dies offenbar, dass mit dieser Bauweise auch ein bestimmter neuer und zeitgemässer Problembereich entsteht. Schon die Auswahl der sechs Wiesbadener Themen (Allgemeine Gesichtspunkte, Wohnhausbau, Industriebau, Brückenbau, Schalenbau und Tiefbau) deckt sich weitgehend mit derjenigen der schweizerischen Tagung und weist auf das allmähliche Eindringen dieser Bautechnik in die verschiedenen Anwendungsgebiete hin. Mit dem Referat: «Fertigteile im Wasser- und Grundbau» (Dr. E. Bachus) wurde zwar auf ein Anwendungsgebiet eingetreten, das vor einem Jahr in Zürich

noch nicht zur Sprache kam, aber in der schweizerischen Baupraxis auch schon verankert ist, werden doch bereits tragende Tunnelwände mit vorfabrizierten Betontübbingen projektiert und hergestellt (Donnerbühl- und Baregg-Tunnel).

Die *entwicklungsgeschichtliche Deutung* der Vorfabrikation ist von den verschiedenen Referenten immer wieder berührt worden. Einzelne Redner sahen im Bauen mit vorfabrizierten Betonteilen gewissermassen ein «Nachholen und Eingliedern» der Betonbauweise in Baumethoden, die bei der Verwendung von älteren Baustoffen, wie Stein, Holz und Stahl schon immer angewandt worden sind; also gewissermassen ein Einordnen einer rebellischen Bauweise in althergebrachte Traditionen! Nun hat sich allerdings kein Referent der Illusion hingegeben, dass der konventionelle Eisen- und Spannbetonbau mit der Zeit durch die Vorfabrikation verdrängt werde. (Der Verfasser ist eher der Ansicht, dass eine intensive Auseinandersetzung mit den Problemen der Vorfabrikation auch das Verständnis für die wesentlichen Vorzüge der «monolithischen Bauweise» fördert, und die Vorteile des an Ort gegossenen Betons in Zukunft besser genutzt werden.)

Eine tiefgründige entwicklungsgeschichtliche Studie hat Prof. R. v. Halász vorgetragen. Er sieht in der Vorfabrikation eine natürliche Folge der auf den meisten Gebieten der

¹⁾ Programm siehe SBZ 1962, H. 45, S. 769; Vortrag von T. Koncz siehe SBZ 1963, H. 2, S. 9.