

Aspekte der Wandlung im SIA-Normenwerk

Autor(en): **Cogliatti, Aldo**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **95 (1977)**

Heft 26

PDF erstellt am: **22.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-73403>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

- [4] P. H. Karr und N. W. Hanson: «Bond fatigue tests of beams simulating pretensioned concrete crossties». Journal of the Prestressed Concrete Institute, Sept.-Oct., 1975.
- [5] H. Rüschi und G. Rehm: «Versuche zur Bestimmung der Übertragungslänge von Spannstählen». Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, H. 147, 1963.
- [6] P. H. Karr, R. W. La Fraugh and M. A. Mass: «Influence of concrete strength on strand transfer length». Journal of the Prestressed Concrete Institute, Oct., 1963.
- [7] «Über die Haftung von Spannstählen im Beton». Zusammenfassender Bericht über Versuchsreihen November 1963 bis März 1965. Stahlton AG, Zürich.
- [8] N. W. Hanson and P. H. Karr: «Flexural bond tests of pretensioned prestressed beams». ACI Journal, Proceedings, V. 55, No. 7, 1959.
- [9] L. D. Martin and N. L. Scott: «Development of prestressing strand in pretensioned members». ACI Journal, Aug., 1976.
- [10] G. Rehm: «Über die Grundlagen des Verbundes zwischen Stahl und Beton». Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, H. 138, 1961.
- [11] H. Martin: «Zusammenhang zwischen Oberflächenbeschaffenheit, Verbund und Sprengwirkung von Bewehrungsstählen unter Kurzzeitbelastung». Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, H. 228, 1973.

Aspekte der Wandlung im SIA-Normenwerk

Von Aldo Cogliatti, Zürich

Mehr als 100 Jahre sind es her, seit sich SIA-Mitglieder für die allgemeine Einführung des «metrischen Systems» beim Bundesrat verwendet haben. Da begleitete offenbar noch Poesie die trockenen Regeln, nannten sich doch die Initianten «Freunde des Meters und des Fortschritts», wie Alfred Hässig in der Festschrift anlässlich des 100jährigen Bestehens unseres Vereins schrieb.

Seit jener Zeit ist das SIA-Normenwerk zu einer weitgefächerten Sammlung über die *Regeln der Bautechnik und der Baukunst* herangewachsen. Dutzende von Kommissionen mit mehreren hundert Ingenieuren und Architekten, vielfach Experten im eigenen Fachgebiet, sind dauernd für die Anpassung und Neugestaltung tätig und trotz der traditionell ehrenamtlichen Tätigkeit unserer Mitglieder beansprucht die Betreuung, die Ausrüstung und der Vertrieb durch unser Generalsekretariat mehr als die Hälfte der Vereinsrechnung. Rund eine Tonne ausgehende Post je Tag vermag den Wandel in der Bedeutung unserer zentralen Aufgabe mitzudokumentieren. Poesie ist recht selten geworden, für den «Meter» erwärmt sich keiner mehr, bestimmt nicht für die Umstellung sämtlicher Normen auf die neuen SI-Einheiten!

Einige Streiflichter mögen diesen Wandel heute beleuchten, zu Ehren und zum Geburtstag unseres rüstigen Jubilars, hat er doch während mehr als drei Jahrzehnten, trotz seiner reich befrachteten Vorlesungspläne, intensiv und verantwortungsbewusst an den sogenannten «*Bauingenieurnormen*» mitgearbeitet. Auf die Bedeutung dieser besonderen Normen-Gruppe aus verschiedenen Blickwinkeln möchte ich mich denn auch heute beschränken.

Bedeutung für die Gesellschaft

Zum Bedürfnis nach Schutz vor Naturkatastrophen gesellt sich in steigendem Masse die Notwendigkeit, die Gefahrenherde in unseren eigenen Werken rechtzeitig auszuschalten, bzw. zu begrenzen. Das Mass der Sicherheit gegenüber einem Versagen unserer Bauwerke im weitesten Sinne durchzieht denn auch die Konstruktionsnormen wie ein roter Faden.

1891 verloren 79 Passagiere ihr Leben, als ein Zug die einstürzende Brücke bei Münchenstein unter sich begrub. Die erste «Eidgenössische Verordnung über Berechnung und Prüfung von eisernen Brücken» war die Reaktion auf eine zu knapp bemessene Konstruktion.

Seither ist wohl folgendes Grundschema der Verknüpfungen unverändert geblieben: Beschränkung (bzw. Bestim-

mung) der Belastungen einerseits, der minimalen Qualität der Baustoffe andererseits und Festlegen zulässiger Ausnutzungsgrenzen. Aber welcher Wandel hat sich in der Sicherheitsphilosophie selbst abgespielt. Jörg Schneider hat in seinen Arbeiten eindrücklich auf die Parallelen zur Entwicklung der Gesellschaftsstrukturen hingewiesen.

Man könnte grob zusammenfassen, dass sich das Sicherheitsempfinden in jeder Beziehung relativiert hat. Und dies spiegelt sich auch im Wandel der Normen. So diskutieren wir heute die Wahrscheinlichkeiten für das Auftreten gewisser Lastkombinationen und die entsprechenden Prognosen für mögliche Schadenereignisse. Wir setzen dann die Folgekosten derartiger Risiken in Beziehung zu den Gesteigungskosten und der gewünschten Lebensdauer des Bauwerkes. Der Sicherheitsbegriff hat sich um Dimensionen erweitert, ist notwendigerweise mit den Baustoffen und ihren Kombinationen immer komplexer geworden. Entsprechend wuchs das Bedürfnis nach umfassender Darstellung. Es erscheint deshalb natürlich, wenn heute die grundlegenden Arbeiten für eine neue Sicherheits-Norm mit einheitlicher Philosophie für alle Baustoffe im Gange sind.

Für die Öffentlichkeit enthalten diese Normen also ein Wesentliches: Das ausgewogene, dem Stand der Erkenntnis und der Gesellschaftsstruktur angepasste Mass für die erforderliche Sicherheit unserer Bauwerke.

Kriterien für die Behörden

Norm bedeutet Richtschnur und erlaubt somit ganz allgemein den Bezug auf ein gut umschriebenes, wohl definiertes Mass. Viele Länder unterhalten einen Staatsapparat für die Festsetzung dieser Regeln der Baukunst. Die Resultate sind nicht ermutigend. Schwerfälligkeit, mangelnder Bezug zur Baupraxis, Unverständnis für die Belange der Wirtschaft werden kritisiert, ganz abgesehen von den enormen Bearbeitungskosten. Es ist bezeichnend, dass beispielsweise die Behörden in Frankreich (trotz der stark zentralistischen Verwaltung) gerade auf Grund solcher Erfahrungen heute eine enge Zusammenarbeit mit der Privatwirtschaft für das Normensuchen suchen.

Bei uns hat sich im Laufe der Zeit ein gut organisiertes Verfahren entwickelt. Alle Schritte, vom ersten Kommissionsentwurf über Vernehmlassung, Bereinigung und Rekursbehandlungen bis zur Drucklegung sind systematisch geregelt. Dabei wird eine breite Übereinstimmung erreicht, die in zunehmendem Masse die Verbindlichkeit stützt. Die

Einordnung in das gesamte schweizerische Normenwerk wird schliesslich von der Schweiz. Normenvereinigung koordiniert. Die einheitliche Gestaltung der Schweizer Normen wurde vor kurzem besprochen und vereinbart.

Unsere Fachleute und Vereinsorgane nehmen dem Staat also eine wesentliche Aufgabe ab und erarbeiten zuhause der Behörden die Beurteilungskriterien für die Baukunst. Den Gerichten und seinen Experten bedeuten besonders die Normen dieser Gruppe unentbehrliche Hilfsmittel, interpretieren sie doch die Anwendung der unveränderlichen Naturgesetze für den heutigen Stand der Bautechnik und für ein zeitgemässes Sicherheitsbedürfnis.

Anliegen der Bauherren und der Volkswirtschaft

Jedes Bauwerk soll eine optimale Kombination für vielerlei Anforderungen erfüllen. Im Bereich des Bauingenieurs vermag die Formel: «Funktionstüchtigkeit und Wirtschaftlichkeit der Konstruktion» einen wesentlichen Teil aller Anliegen abzudecken. Ist einmal sichergestellt, dass die gut definierten Baustoffe und Bauteile bei zulässiger Ausnutzung ihre Funktion zu erfüllen vermögen, so darf und soll diese Grenze im Interesse der Wirtschaftlichkeit auch angestrebt werden. Der gute Konstrukteur sucht dies auch zu erreichen, und im Sinne seines Auftrages wird er dazu angehalten.

Für jeden Bauherrn stellen diese Normen also zweierlei sicher: Die *sparame Verwendung der Baustoffe* und die *sichere Funktion der Tragkonstruktion*.

Volkswirtschaftlich betrachtet wird damit ein *Optimum für die Investitionen in diesem Teilbereich* erreicht. Die Bedeutung als Rechtsmittel gilt selbstverständlich für alle Beteiligten in zunehmendem Masse. Weder muss sich der Bauherr der Kunst seines Ingenieurs ausliefern, noch der Fachmann einer willkürlichen Beurteilung durch Laien.

Die vergangenen Jahrzehnte brachten indessen eine ausserordentlich *starke Differenzierung der Vorschriften*. Trotzdem sind sie unseres Erachtens noch genügend übersichtlich und knapp formuliert. Betrachten wir aber etwa den Wandel von der ersten eidgenössischen Verordnung über die Anwendung des Eisenbetons über das «grüne Heft 1935» (mit dem wir noch 1945 praktisch gearbeitet haben!) bis zu den fein abgestuften Bemessungskriterien für teilweise vorgespannten Beton und Leichtbeton variabler Festigkeit, so wagt man kaum eine Voraussage für die noch bevorstehende Spezialisierung.

Im Dienste der Wirtschaftlichkeit der Konstruktionen haben die Ingenieurnormen mit der Entwicklung der *Baustofftechnologie* bestimmt Schritt gehalten. Die rapide Zunahme aller Nahtstellen zwischen den verschiedenen, sparsam verwendeten Konstruktionsmaterialien brachte uns dafür eine grosse Zahl von *Unterhaltsproblemen*. Auch in unserem Gebiet könnte man von einem notwendigen Prozess der «Integration des Erreichten» sprechen. Eine *neue Generation von Konstruktionsnormen* wird sich deshalb zwangsläufig mit der Sicherstellung der Gebrauchsfähigkeit ganzer Gruppen von Bauteilen bzw. ganzen Bauwerken auseinandersetzen müssen.

Der Stellenwert für den Fachmann

Die Arbeit am Normenwerk gehört zur *angewandten Forschung*. Sie steht zwischen der Hochschulaufgabe und den Anliegen der Berufspraxis. Dieses Bindeglied ist für die ganze Fachwelt von entscheidender Bedeutung. In den SIA-

Kommissionen besteht ein enger Kontakt zwischen Hochschuldozenten, leitenden Beamten, führenden Konstrukteuren und Unternehmern. Das garantiert die notwendige Übereinstimmung und gleichzeitig ein solides Mass. Der angehende Ingenieur findet deshalb in den trockenen Heften eine wertvolle Kondensation, die weit über das rein Fachliche hinaus koordiniert ist.

Früher konnten die knappen Formulierungen noch von einzelnen oder kleinen Gruppen aufgrund persönlicher Übersicht gültig geprägt werden. Heute stehen oft lange Forschungsarbeiten, Versuchsreihen und schwierige Verhandlungen hinter den kurzen Texten. Besonders der *junge Fachmann* ist deshalb auf eine *sorgfältige Einführung in die Normentexte angewiesen*. In zunehmendem Masse befassen sich unsere Fachgruppentagungen mit derartigen Problemen. Aus der Sicht der Konstruktionspraxis messen wir der dauernden Vermittlung dieses Stoffes grösste Bedeutung zu und betrachten deshalb auch die *Fortbildungskurse der ETH-Institute* als ausgezeichnete Ergänzung. Wurden die jüngeren Ingenieure früher im wesentlichen durch das eigentliche Berechnen ihrer Konstruktionen beansprucht, so hat sich dies zunehmend auf den notwendigen Anpassungsprozess und die Weiterbildung verlagert. (Wie schwer dies für die ältere Generation bei zunehmenden Geschäftssorgen noch zu schaffen ist, bleibe dahingestellt!) Obschon wir auch früher die *statischen Berechnungen* nie als Hauptinhalt der Konstruktionsaufgabe betrachteten, lässt sich der Wandel an diesem Arbeitsbereich besonders klar ablesen.

Noch zu unserer Studienzeit war die Behandlung vielfach statisch unbestimmter Systeme praktisch durch den *Rechenaufwand* beschränkt. Trotz der mechanischen Rechenhilfen wurden lineare Gleichungssysteme mit mehr als etwa sechs Unbekannten bereits gemieden, besonders wenn die Matrix besetzt war. Etwas später stand uns auf der Assistenz von Karl Hofacker eine alte «Madas» zur Verfügung. (Damals sparte das Poly noch! Die neueste Maschine mit automatischen Multiplikationstasten wurde wegen der hohen Kosten von etwa 3000 Fr. als Luxus klassiert.) Für ein Tabellenwerk eingespannter Rippenbogen arbeiteten wir ein halbes Jahr. Schliesslich vermochte ich die 12×13 Multiplikationen sechsstelliger Zahlen auf einer Seite in etwa 20 Minuten sauber zu rechnen, einzutragen und in 15 Minuten zu kontrollieren.

Heute benötigt unser mittelgrosser Computer HP 2100 für die eigentliche Berechnung eines schwierigen räumlichen Rahmens höchstens eine halbe Stunde. Dazu liefert er erst noch Einflusslinien, Reaktionen, Schnittkräfte und Deformationen in graphischer Darstellung. Die Rechenzeit selbst ist gegenüber der Disposition, ja sogar im Vergleich zur Vorbereitung und Eingabezeit überhaupt nicht mehr relevant. (Finanziell selbstverständlich wegen der hohen Kosten für Hard- und Software trotzdem beachtlich.) Die neuen Hilfsmittel erlauben also – populär ausgedrückt – eine *Verlagerung der Ingenieurarbeit vom Rechnen aufs Denken*. Nur dank einer Serie derartiger Möglichkeiten war überhaupt die Steigerung und Verfeinerung der konstruktiven Anforderungen zu bewerkstelligen. Ohne die neuen Tabellenwerke, Rechenhilfen und Analogietechniken könnte der Ingenieur all die geforderten Nachweise für sein Tragwerk gar nicht in nützlicher Frist erbringen, wollte er gleichzeitig wirtschaftlich konstruieren.

Eine nicht zu unterschätzende Schwierigkeit liegt dabei – wie bereits erwähnt – in der *dauernd geforderten Anpassung der Arbeitsmethodik an den Erkenntnisstand*, beruht doch rationelles Arbeiten auch wesentlich auf Routine, auf dem gefühlsmässig integrierten Handhaben der Hilfsmittel.

Die Hochschulen sind deshalb gut beraten, wenn sie mit dem Studienabschluss nach wie vor ein *breites Bildungsziel* anstreben und so die geistige Grundlage für den andauernden Anpassungsprozess legen.

Danach bleibt es aber Sache aller – Behörden, Schulen, Berufsverbände und Wirtschaft – ein zeitgemässes Konzept für die «éducation permanente» nicht nur zu erarbeiten,

sondern auch zielbewusst durchzuführen. Die Chancen unserer neuen Generation von Ingenieuren in aller Welt wird davon ganz wesentlich beeinflusst werden.

Im Namen des SIA danke ich an dieser Stelle unserem Jubilaren für seinen wichtigen Beitrag an unsere gemeinsamen Anliegen und wünsche ihm noch viele Jahre in aller Frische.

L'Association internationale des ponts et charpentes (AIPC)

par Maurice Cosandey, Lausanne

Le besoin de l'homme de communiquer, d'échanger des expériences et de confronter les connaissances s'est intensifié au fur et à mesure du développement de la complexité de la vie sociale due à l'accroissement de la population mondiale et à l'intervention de la science et de la technique. Ce besoin s'est manifesté de différentes manières, notamment par la création d'associations nationales ou internationales. Dans le domaine du génie civil, les ponts et charpentes ont joué de tous temps un rôle particulier dû certainement au fait que ce genre d'ouvrages a demandé dès le début une *symbiose active et importante entre science des matériaux, statique et résistance des matériaux, conception et exécution*. Ce fait a certainement contribué à la création, en 1929, de l'Association internationale des ponts et charpentes qui a réalisé son premier congrès à Paris en 1932.

L'art de bâtir est complexe et demande, de la part de l'architecte et de l'ingénieur, la capacité d'analyser le problème dans ses aspects scientifique, technique, social, voire moral et d'assurer au moment de la réalisation la synthèse sur les plans de la sécurité, de l'économie et de l'esthétique. A la base de toute action de l'ingénieur chargé de l'édification d'un ouvrage, il y a des *comparaisons à effectuer entre les matériaux, les méthodes de calcul et les procédés d'exécution*. Mais il y a aussi, au cours du travail, l'utilisation des connaissances les plus avancées dont certaines sont très spécifiques à un matériau donné, voire à une forme de structure. C'est ainsi qu'au cours du temps ont été créées d'autres associations citées ci-après par ordre quasi alphabétique:

- Le Comité européen du béton (CEB), devenu le Comité euro-international du béton
- Le Conseil international du bâtiment (CIB)
- La Réunion internationale des laboratoires d'essais et de recherches sur les matériaux et les constructions (RILEM)
- La Convention européenne de la construction métallique (CECM)
- La Fédération internationale de la précontrainte (FIP)
- L'Association internationale des structures en voile (AISV)

Il faut admettre que cette multiplication d'organismes se préoccupant des matériaux et des structures pose à l'ingénieur civil, à l'entrepreneur ou au professeur des *problèmes de coordination* quant à sa participation efficace aux divers travaux. Cette question n'a pas échappé aux responsables des associations citées qui se réunissent une fois par année sous la forme d'un Comité de liaison pour fixer les dates des manifestations les plus importantes et pour définir toujours mieux les champs d'activité et les responsabilités respectives.

Dans ce contexte, l'AIPC, qui est l'une des plus anciennes associations internationales du génie civil, garde sa mission de susciter l'amélioration des méthodes de conception, de calcul et d'exécution en considérant les problèmes dans leur contexte le plus large qui inclut les comparaisons entre les divers matériaux dans un esprit d'innovation et de confrontation large des opinions. Si l'on veut être plus précis, il faut se reporter aux statuts qui ont été régulièrement adaptés à l'évolution de la science et de la technique et du rôle social de notre Association. Dans leur dernière édition décidée lors de la 40^{ème} séance du Comité permanent, en 1974 à Québec, la *définition des buts* est la suivante:

Art. 2

¹L'Association traite de tous les problèmes de la planification, du projet et de l'exécution dans le domaine des constructions de génie civil.

Art. 3

¹L'Association a pour buts:

- le développement de la collaboration internationale entre ingénieurs et chercheurs, et notamment entre représentants de la science, de l'industrie et des administrations publiques
- l'encouragement de la prise de conscience et de responsabilité de ses membres vis-à-vis des besoins de la société
- le développement de l'échange de connaissances techniques et scientifiques
- la diffusion des expériences et des résultats d'essai.

²Elle peut ainsi:

- organiser des congrès, colloques et séminaires, seule ou en collaboration avec d'autres organisations
- publier des rapports, bulletins et périodiques
- susciter et seconder des recherches et des essais.

Si l'on explicite plus largement les moyens utilisés pour atteindre les buts, nous pouvons mentionner les faits suivants:

L'AIPC a organisé jusqu'à ce jour des congrès quadriennaux au nombre de dix. Ils ont eu lieu dans des pays fort divers montrant bien le large caractère international de notre association.

1932	Paris	1960	Stockholm
1936	Berlin	1964	Rio de Janeiro
1948	Liège	1968	New-York
1952	Cambridge	1972	Amsterdam
1956	Lisbonne	1976	Tokyo