

Othmar H. Ammann

* 26. März 1879 in Feuerthalen. † 22. September 1965 in New York

Othmar Hermann Ammann (Abb. 1) von Schaffhausen hat zweimal in seinem Leben die weitest gespannte Brücke der Welt gebaut, nämlich die George-Washington-Brücke über den Hudson River in New York, die 1931 eröffnet wurde, und die Verrazano-Narrows-Brücke, die 1964 fertiggestellt wurde, ebenfalls in New York. Diese beiden Brücken sind Hängebrücken. Aber auch die weitestgespannte Bogenbrücke der Welt, die Bayonne-Brücke über den Kill van Kull (1931), ist von ihm gebaut worden.

Othmar H. Ammann ist am 26. März 1879 in Feuerthalen als Bürger von Schaffhausen geboren worden. Die von Ernst Rüedi verfasste Geschichte der Familie Ammann in Schaffhausen' gibt über seine Herkunft Auskunft. Seine Vorfahren lassen sich zurückverfolgen bis zu einem Hans Ammann, der vor 1449 geboren und etwa 1516 gestorben ist. Es gab schon früher in Schaffhausen Bürger dieses Namens, in den sich die Funktionsbezeichnung Amtmann umgewandelt hatte, aber es lässt sich nach Ernst Rüedi nicht mit Sicherheit feststellen, bei welchen dieser Männer es sich um direkte Vorfahren unseres Othmar Ammann handelt. Die Ammann waren eine habliche Bürgerfamilie, wie man etwa an den verschiedenen Hauskäufen im Laufe der Generationen feststellen kann. Die ersten drei waren Handwerksmeister, Seiler; schon der zweite Hans Ammann war nicht nur Seiler, sondern auch Grossrat. Er ist 1531 bei Kappel gefallen, nachdem er zwei Jahre vorher aktiv an der Einführung der Reformation in Schaffhausen beteiligt gewesen war. Dann finden wir einen Hans Heinrich Ammann, der von 1607 bis 1669 gelebt hat und der Münzmeister, Zunftmeister und Landvogt zu Neunkirch war.

Wir treffen ferner eine Reihe von Pfarrherren, einen Wirt, einen Konditor, einen Missionar; Othmars Vater war Kaufmann und Fabrikant. Es handelt sich also ausgesprochen um eine tüchtige, auch intellektuell aufgeschlossene Bürgerfamilie von Schaffhausen, deren Vertreter sich auch um das Wohl ihrer Vaterstadt gekümmert haben. In dieser Familiengeschichte ist normalerweise die Herkunft der Frauen nicht erwähnt, mit einer Ausnahme, die aber gerade für uns wichtig ist: die Mutter von Othmar Ammann war die Tochter

des Landschaftsmalers Emanuel Labhardt, und es besteht für mich kein Zweifel darüber, dass die künstlerische Komponente, die in der Begabung von Othmar Ammann unverkennbar ist, von dieser Seite her stammt.

Othmar Ammann hat sein Studium als Bauingenieur 1898 am Eidgenössischen Polytechnikum begonnen und 1902 mit dem Diplom abgeschlossen. Nach praktischer Tätigkeit in der Schweiz (bei Wartmann & Valette in Brugg) und in Deutschland (bei Buchheim & Heister in Frankfurt a.M.) ist er 1904 nach Amerika gefahren, wo er im Laufe eines arbeitsreichen Lebens vom Assistant Engineer zum grössten Brückenbauer unserer Zeit aufgestiegen ist.

Von seinen ersten Stellen in Amerika scheinen mir zwei von besonderer Bedeutung zu sein. Von 1909 bis 1912 war er Oberingenieur bei C. C. Schneider & F. C. Kunz, beratende Ingenieure. Diese Firma war beauftragt, die Ursachen für den ersten Einsturz der Quebec-Brücke über den San-Lorenzo-Strom in Kanada zu untersuchen. O. H. Ammann hat die Hauptarbeit bei dieser Untersuchung geleistet, und sein Bericht gilt heute noch als ein Musterbeispiel einer gründlichen, sorgfältigen und schlüssigen Expertise. Ferner ist aus dieser Zeit zu erwähnen, dass der eine der beiden Arbeitgeber, F. C. Kunz, ein Buch über Entwurf und Berechnung von Stahlbrücken' veröffentlicht hat; wesentliche Teile dieses Buches sind von O. H. Ammann bearbeitet worden.

Von 1912 bis 1923 war O. H. Ammann Oberingenieur bei Gustav Lindenthal, der in jener Zeit die berühmte Hell Gate Bridge über den East River, eine Bogenbrücke von 300 Metern Spannweite, gebaut hat. Ammann war seine rechte Hand und er hat auch den umfangreichen Bericht über den Entwurf und den Bau dieser Brücke' geschrieben. Für diesen Bericht, der auch heute noch als Vorbild für eine ausgezeichnete Beschreibung eines neuartigen Brückenbaues mit der Lösung neuer Probleme gelten darf, hat er als Anerkennung einen Ehrenpreis der American Society of Civil Engineers erhalten.

1923 hat O. H. Ammann ein eigenes Ingenieurbüro eröffnet, vor allem, um sein eigenes Projekt für die Ueberbrückung des Hudson River, die George Washington Bridge, auszuarbeiten. Dieser Entwurf wurde zur Ausführung bestimmt, und Othmar Ammann wurde 1925 zum Chief Engineer der Port of New York Authority gewählt, mit der Hauptaufgabe, die Hudson River Bridge, die grösste Brücke der Welt, zu bauen. Später, 1937, wurde er Director of Engineering. Auch bei einer Reihe weiterer Brückenbauten war er entweder der



Othmar H. Ammann

verantwortliche Projektverfasser oder doch massgebend am Entwurf beteiligt. 1946 hat er zusammen mit Charles Whitney das bekannte Ingenieurbüro Ammann & Withney gegründet.

Die George Washington Bridge über den Hudson River in New York besitzt eine Spannweite der Mittelöffnung von 3500 Fuss oder 1066,8 Metern. Mit ihr ist zum ersten Mal in der Geschichte der Menschheit eine Spannweite von mehr als tausend Metern frei überspannt worden. Im ersten Ausbau besitzt sie eine Fahrbahnebene von 26,8 Metern Nutzbreite und zwei Gehwege; sie weist keinen Versteifungsträger auf. So ist sie 1931 eröffnet worden.

Um die Bedeutung dieses grossen Bauwerkes für die Entwicklung des Brückenbaus zu verstehen, ist es notwendig, auf die Vorgeschichte einzugehen. 1832, also fast genau hundert Jahre vor der George Washington Bridge, ist in Freiburg (Schweiz) der «Grand pont suspendu» über die Saane mit einer Spannweite von rund 273 Metern vom Franzosen Chaley⁴ erbaut worden. Hauptelement waren die aus parallelen Drähten gebildeten Tragkabel, und der «Grand pont» sollte beinahe hundert Jahre lang die weitest gespannte Drahtkabelhängebrücke in Europa bleiben.

Rund fünfzig Jahre nach dem Grand pont in Freiburg wurde in New York die Brooklyn Bridge über den East River erbaut und 1883 eröffnet. Der Bau wurde begonnen durch den Deutschamerikaner John Roebling und, nachdem dieser schon früh einem Bauunfall zum Opfer gefallen war, durch seinen Sohn Washington Roebling zu Ende geführt. Die Spannweite der Mittelöffnung beträgt 1595,5 Fuss oder 486,3 Meter. Die Drahtkabel wurden an Ort und Stelle hergestellt; das dafür entwickelte Verfahren des Kabelspinnens wurde bei allen späteren grossen Hängebrücken verwendet. Von der Brooklyn Bridge an bis zur Eröffnung der George Washington Bridge war der Fortschritt im Hängebrückenbau, gemessen an der Grösse der Spannweite, bescheiden; die grösste in dieser Periode gebaute Hängebrücke ist die 1926 eröffnete Delaware River Bridge zwischen Philadelphia und Camden mit einer Spannweite von 1750 Fuss oder 533 Metern, was genau der Hälfte der Spannweite der George Washington Bridge entspricht.

Das Bedürfnis nach einer Ueberbrückung des Hudson River zwischen Manhattan und New Jersey bestand schon seit der Eröffnung der Brooklyn Bridge, und es wurden immer wieder von führenden Ingenieuren der Zeit Entwürfe für ein solches Bauwerk aufgestellt. Die Bilder 2, 3 und 4, die der Beschreibung der George Washington Bridge von O. H. Ammann' entnommen sind, zeigen eine Auswahl

aus diesen Entwürfen. Eine erste Gruppe (Bild 2) zeigt alle drei Tragsysteme, die für eine Stahlbrücke grosser Spannweite in Frage kommen können, nämlich die verankerte Hängebrücke (G. Lindenthal 1888), die fachwerkförmige Bogenbrücke (M. am Ende 1889) und den fachwerkförmigen Gerberträger oder «Cantilever» (Union Bridge Co. 1893).

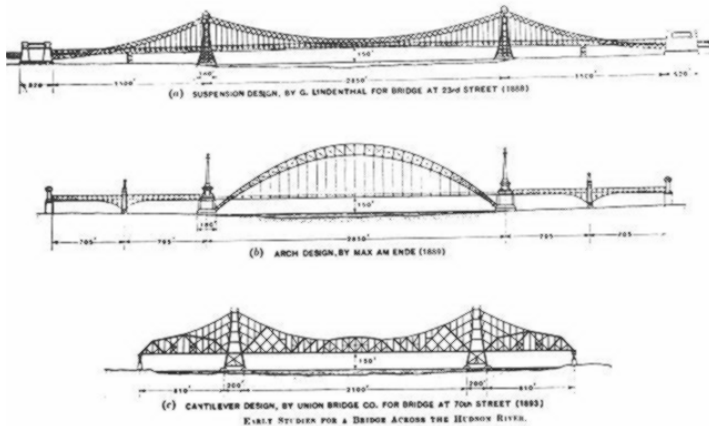


Bild 2

Wir wissen heute, dass für Spannweiten, wie sie für eine Ueberbrückung des Hudson River notwendig sind, von diesen drei Tragsystemen nur noch die verankerte Hängebrücke mit vertretbaren Kosten gebaut werden kann, während der Gerberträger und der Bogenträger als unwirtschaftlich ausscheiden. Das erforderliche Konstruktionsgewicht eines Brückentragwerks wächst nicht proportinal zur Spannweite, sondern progressiv, und es existiert für jedes Tragsystem aus einem bestimmten Baustoff eine absolute Grenze der Spannweite, bei der der erforderliche Materialaufwand unendlich gross werden müsste oder auch, bei der das Tragwerk ohne Ueberschreitung der zulässigen Materialbeanspruchungen gerade noch sein eigenes Gewicht, aber keine Nutzlast oder Verkehrslast mehr zu tragen vermag. Dies bedeutet, dass auch hier die Bäume nicht in den Himmel wachsen können.

Weit unterhalb dieser Grenzspannweite existiert jedoch schon eine «wirtschaftliche Anwendungsgrenze» des Tragsystems, bei der

der Materialaufwand im Verhältnis zur äusseren Belastung unwirtschaftlich gross zu werden beginnt und bei der auch die konstruktiv zu überwindenden Schwierigkeiten stark anwachsen. Es lässt sich ausrechnen, dass für unsere heutigen Baustähle die praktische Anwendungsgrenze

für den fachwerkförmigen Gerberträger	bei etwa 500 m,
für den Fachwerkbogen	bei etwa 600 m,
für die verankerte Hängebrücke	bei über 1500 m

liegt. Jede Vergrößerung der Spannweite gegenüber bisher ausgeführten Tragwerken der gleichen Art bedeutet die Leberwindung neuer Schwierigkeiten, die Lösung neuer Probleme und damit eine Pionierleistung.

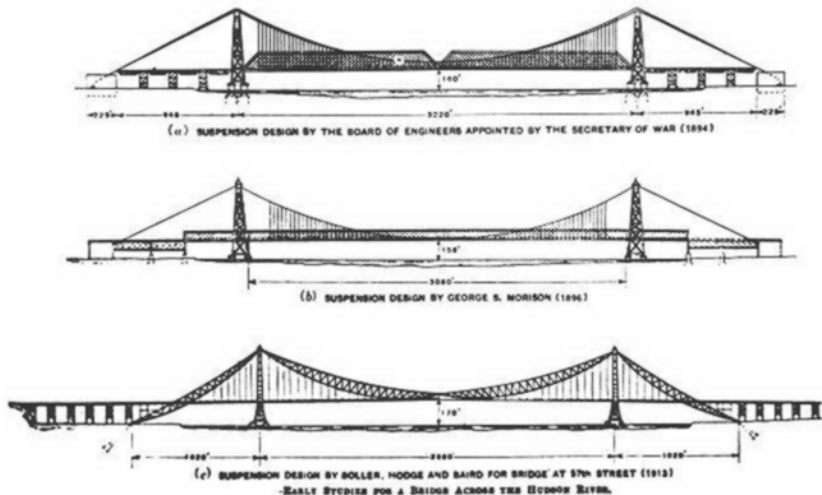


Bild 3

Eine zweite Gruppe von Entwürfen (Bild 3), in der Zeit von 1894 bis 1913 aufgestellt, zeigt denn auch nur noch Hängebrücken. Dies ist auch der Fall bei der letzten Gruppe (Bild 4) mit den Entwürfen von G. Lindenthal 1920, Prof. W. Schachenmeier, München, 1924, und Prof. G. G. Kriwoschein, Prag, 1927. Bei allen diesen Entwürfen erkennen wir deutlich das Problem, das den Entwurfsverfassern offensichtlich grosse Schwierigkeiten bereitet hat, nämlich die genügende Aussteifung des Tragwerks durch schwere oder komplizierte Versteifungsträger. 1823 hatte Louis Navier die Theorie der unversteiften Hängebrücken' aufgestellt; es traten jedoch an

Brücken dieses Systems in der Folge zahlreiche, teils schwere Schäden auf, die zur Auffassung führten, dass bei einer Hängebrücke kräftige Versteifungsträger notwendig seien. Trotzdem wurde keiner dieser Entwürfe ausgeführt, weil keiner die gestellte Aufgabe technisch überzeugend und in wirtschaftlich tragbarer Weise löste. Dies war dem Entwurf von O. H. Ammann 1923 (Bild 4 d) mit seiner überzeugend klaren und einfachen Konzeption der Lösung vorbehalten.

Diese Lösung beruht in erster Linie auf einer geistigen Leistung, nämlich der zutreffenden und umfassenden Erkenntnis des Kräftespiels in Hängebrücken. O. H. Ammann hat erkannt, dass bei zu-

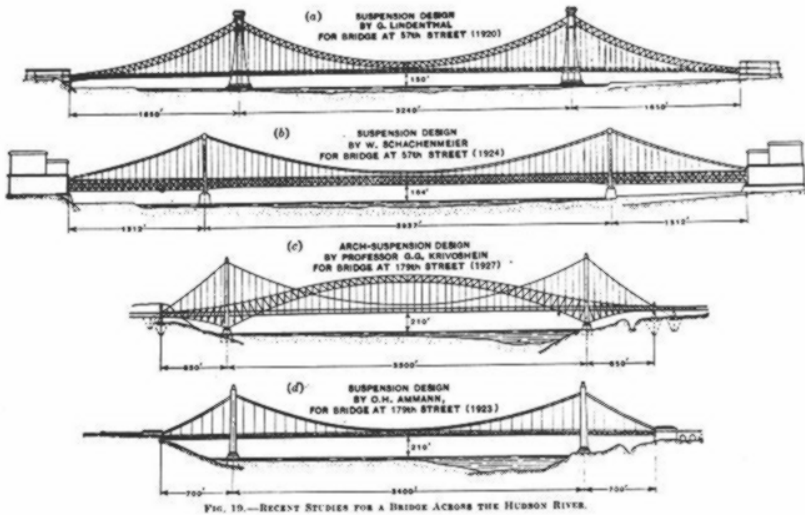


Bild 4

nehmendem Eigengewicht und damit bei zunehmender Spannweite die Bedeutung des Versteifungsträgers für die Verformungen des Tragwerks unter beweglicher Verkehrslast mehr und mehr zurücktritt. Bei einem genügend schweren Seil werden die Formänderungen aus der relativ kleinen zusätzlichen beweglichen Belastung innerhalb der zulässigen Grenzen bleiben. Diese Erkenntnisse bilden die Grundlage für den Entwurf der George Washington Bridge, aber vor der Umsetzung dieser Erkenntnisse in ein so grosses und kühnes Bauwerk war eine eingehende Prüfung durch umfangreiche Berechnungen und auch durch Modellversuche notwendig. Aber auch

dann genügen diese theoretischen Erkenntnisse allein noch nicht, um dieses neuartige Bauwerk zu schaffen; ebenso notwendig und wichtig ist es, dass aus diesen Erkenntnissen die richtigen konstruktiven Folgerungen gezogen werden. Die George Washington Bridge in ihrem ersten Ausbau ohne Versteifungsträger stand einunddreissig Jahre lang in Betrieb, und sie hat diese strenge Bewährungsprobe voll und ganz bestanden.

Von Anfang an wurden jedoch die Türme, die Kabel und die Verankerungen so stark bemessen, dass bei zunehmendem Verkehr eine zweite Fahrbahnebene und, der nun vergrösserten Verkehrslast entsprechend, ein schlankes Versteifungstragwerk mit einer Höhe von einem Hundertzwanzigstel der Spannweite der Mittelöffnung eingebaut werden konnten. Diese vollausgebaute Brücke ist 1962 in Betrieb genommen worden.

Die Bedeutung der George Washington Bridge für die Entwicklung der Brückenbaukunst unserer Zeit kann nicht leicht überschätzt werden. Man hätte erwarten können, dass die Vergrösserung der beherrschbaren Spannweite etwa von der Brooklyn Bridge an in einigen kleineren Schritten verwirklicht würde. Dass dies nicht der Fall ist, sondern dass es O. H. Ammann gelang, diese beherrschbare Spannweite gegenüber früher mit einem Schlag zu verdoppeln, macht seine Leistung um so grösser. Er hat selber, ausser der George Washington Bridge und der noch zu besprechenden Verrazano-Narrows Bridge, eine Reihe von grossen Hängebrücken gebaut, von denen jede einzeln bei einem anderen Ingenieur das Kernstück eines erfolgreichen Lebenswerkes darstellen könnte.

Ich beschränke mich hier auf die Erwähnung der eleganten Bronx-Whitestone Bridge in New York mit 2300 Fuss Spannweite und der Throgs Neck Bridge, ebenfalls in New York, mit 1800 Fuss Spannweite. Die Golden Gate Bridge in San Francisco, die mit 4200 Fuss zwar die Spannweite, nicht aber die Verkehrskapazität der George Washington Bridge übertrifft und die 1937 eröffnet wurde, ist nicht von O. H. Ammann erbaut worden, aber er hat dieses Bauwerk entscheidend beeinflusst, einmal direkt als beratender Ingenieur der Baubehörde und dann indirekt durch das Vorbild der George Washington Bridge. Ich möchte hier festhalten, was Ernest E Howard, selber ein ausgezeichnete Ingenieur, in seinem Diskussionsbeitrag zum Bericht über die George Washington Bridge⁵ gesagt hat : «An outstanding case is the Golden Gate Bridge, at San Francisco, California, which was promoted for years as a combination cantilever and suspension arrangement, but in the final analysis has

become a simple suspension span, doubtless influenced by the George Washington Bridge.»

Der grosse Impuls, den die George Washington Bridge für den Brückenbau bedeutet, ist auch in Europa feststellbar; es bestehen heute schon in Europa zwei Hängebrücken mit etwas mehr als tausend Metern Spannweite: die neue Strassenbrücke über den Firth of Forth bei Edinburgh, eröffnet 1964, und die Brücke über den Tejo in Lissabon, die im August 1966 eröffnet worden ist.

Es ist für uns reizvoll festzustellen, dass Wilhelm Ritter, der Schüler und Nachfolger Karl Culmanns und damit der zweite Professor für Baustatik und Brückenbau am Eidgenössischen Polytechnikum, als erster das Hängebrückenproblem in zwei 1877 und 1883 erschienenen Untersuchungen richtig formuliert und gelöst hat. O. H. Ammann hat die umfassenden Folgerungen aus dieser Hängebrückentheorie für den Bau weitgespannter Hängebrücken erarbeitet. Othmar Ammann war Schüler Wilhelm Ritters, und es ist vom Standpunkt der Eidgenössischen Technischen Hochschule aus wohl kein schöneres Zusammentreffen denkbar als dieses: der Lehrer Wilhelm Ritter hat zum ersten Mal eine richtige Theorie der Hängebrücken aufgestellt, und sein Schüler Othmar Ammann hat später die grössten Hängebrücken der Welt gebaut.

Im November 1940 ist ein Ereignis eingetreten, das die Fachwelt aufschreckte und noch lange beschäftigen sollte. Die Tacoma Narrows Bridge, mit 2800 Fuss oder 853 Metern Spannweite damals die drittlängste Hängebrücke, die erst vier Monate vorher eröffnet worden war, zeigte bei mässigem Wind starke Torsionsschwingungen, in deren Folge das Versteifungstragwerk beschädigt wurde und abstürzte. Hier liegt ein Fall echter Berufstragik vor, denn die Tacomabrücke ist nicht von irgend einem unerfahrenen Ingenieur projektiert worden, sondern von Leon S. Moisseiff, dem Erbauer der Manhattan Bridge 1910, der zum ersten Mal die Formänderungstheorie der Hängebrücken praktisch verwendet hat und der auch für den Entwurf der Delaware River Bridge zwischen Philadelphia und Camden 1926 verantwortlich war.

Zur Abklärung der Einsturzursachen wurde eine offizielle Expertenkommission eingesetzt, die in ihrem Bericht' zum Schluss kam, dass aerodynamische Unstabilität die Ursache des Einsturzes sei. Sie stellt weiter fest, dass das Projekt auf Grund der damaligen Erkenntnisse in Ordnung sei, aber «further experiments and analytical studies are desirable to investigate the action of aerodynamic forces on suspension bridges».

Etwas mehr als ein Jahrzehnt später hat O. H. Ammann sich nochmals in einem Vortrag vor der Boston Society of Civil Engineers⁸ zur Frage der aerodynamischen Unstabilität von Hängebrücken geäußert. Dabei stellt er zunächst fest, dass solche Einstürze wie bei der Tacoma-Brücke auch schon früher bei unversteiften oder zu wenig versteiften Hängebrücken vorgekommen sind, wie etwa der Einsturz 1836 der 1823 erstellten Brighton Bridge in England. O. H. Ammann hat sämtliche ihm zugänglichen Hängebrücken in bezug auf eventuelle Schwingungen untersucht und daraus eine Schlussfolgerung in Form einer empirischen Formel für einen «stiffness index», die erforderliche Steifigkeitszahl, gezogen. In diesem Vortrag wird ferner empfohlen, die Verdrehungssteifigkeit des Versteifungstragwerkes durch Anordnung von zwei Windverbänden, je in Obergurt- und Untergurtebene der Versteifungsträger, zu vergrößern.

Das letzte grosse Meisterwerk von Othmar Ammann ist die Verrazano-Narrows Bridge, die am 21. November 1964 eingeweiht wurde. Diese Brücke überspannt die Einfahrt zum Hafen von New York und sie ist mit einer Spannweite von 4260 Fuss oder 1298 Metern die weitest gespannte Hängebrücke, die je gebaut worden ist. Sie übertrifft die bisher grösste Brücke, die Golden Gate Bridge, an Spannweite zwar nur um 60 Fuss, aber sie besitzt eine viel grössere Verkehrskapazität. Vorgesehen sind 12 Fahrspuren, verteilt auf zwei Fahrbahnebenen; vorläufig ist jedoch nur die obere Fahrbahnebene in Betrieb genommen worden. Der Kostenvoranschlag lautete auf 325 Millionen Dollar, und er ist eingehalten worden.

Die Grösse dieses Bauwerks soll durch die beiden folgenden Feststellungen noch etwas deutlicher veranschaulicht werden: Die beiden Türme von 211 m Höhe, von denen jeder einen Aufwand von 27 000 t Baustahl erfordert hat, stehen selbstverständlich senkrecht auf der Erdoberfläche, und trotzdem sind sie nicht parallel; die Erdkrümmung macht sich hier derart bemerkbar, dass der Abstand der Turmköpfe um 41 Millimeter grösser ist als der Abstand der Turmfüsse. Jedes der vier Tragkabel von rund 90 cm Durchmesser besteht aus 26 108 parallelen Drähten von rund 5 mm Durchmesser; die Gesamtlänge aller Drähte beträgt etwa 143 000 Meilen und würde ausreichen, um den Erdumfang mehr als fünfzehn Mal zu umspannen.

Auf die Eröffnung der Brücke hat die Baubehörde, die Triborough Bridge and Tunnel Authority, eine Schrift «Spanning the Narrows» herausgegeben, in der Bedeutung und Entstehung der Brücke dargestellt werden. Diese Schrift enthält einen Abschnitt

«The Men» über die Männer, die diese Brücke gebaut haben. Dort wird festgestellt, dass in Spitzenzeiten gleichzeitig bis zu 1200 Mann an der Brücke gearbeitet haben, dass aber dahinter die Arbeiter in den Stahlwerken und Stahlbauwerkstätten, die Transportarbeiter, die Angestellten der Verwaltung sowie ungezählte Ingenieure, Architekten und Zeichner ebenfalls am Brückenbau beteiligt waren. Ein einziger all dieser Männer wird mit Namen genannt: Othmar H. Ammann, der Schöpfer der Brücke. Der Abschnitt schliesst mit dem Satz: «The young Swiss engineer who came to America in 1904 to "gain a few years' experience in American bridge building techniques" has spent 60 years here making an enormous contribution to the development of his adopted land. He stands today the foremost bridge builder in the world.»

Othmar Ammann hat selber einige Wochen vor der Eröffnung der Brücke in einem Meeting der American Society of Civil Engineers noch einen Vortrag über die grundsätzlichen Überlegungen beim Entwurf und der Ausführung der Verrazano-Narrows Bridge gehalten. Wir besitzen damit ein wertvolles authentisches Dokument über das Entstehen der grössten Hängebrücke, die bis heute je gebaut worden ist.

Othmar Hermann Ammann ist am 22. September 1965, zehn Monate nach der Eröffnung der Verrazano-Narrows Bridge, im Alter von sechsundachtzig Jahren gestorben. Er hat in seinem Leben zweimal die grösste Brücke der Welt gebaut, die George Washington Bridge 1931 und die Verrazano-Narrows Bridge 1964. Ein drittes Mal, bei der Golden Gate Bridge 1937, hat er die gewählte Lösung entscheidend beeinflusst. Ferner hat er auch die grösste heute bestehende Bogenbrücke, nämlich die Bayonne Bridge über den Kill van Kull zwischen Staten Island und New Jersey gebaut. Dieser fächerförmige Zweigelenkbogen ist mit einer Spannweite von 1652 Fuss oder 503,5 Metern, zwischen den Gelenkmitten gemessen, allerdings nur wenig grösser als die Sydney Harbour Bridge in Australien mit 1650 Fuss. Bei der Sydney Harbour Bridge rechnete man bei Baubeginn (1924) damit, die grösste Bogenbrücke der Welt zu bauen; der Bau der Kill van Kull Bridge ist später (1928) begonnen, aber früher fertiggestellt worden (Eröffnung am 14. November 1931) als die Brücke in Australien, die am 19. März 1932 eröffnet wurde.

Die Verrazano-Narrows Bridge ist das letzte grosse Meisterwerk von Othmar Ammann. Jeder, der diese Brücke zum ersten Mal sieht, die von späteren Generationen wohl als die Meisterleistung im

Brückenbau unserer Zeit angesehen werden wird, wird, wenn er wenigstens den Sinn für die Grösse einer geistigen Leistung besitzt, gepackt sein vom Empfinden, einer unvergänglichen, grossen Meisterleistung gegenüberzustehen. Es ist einmalig in der Geschichte der Brückenbaukunst, dass ein grosser Baumeister im Alter von über achtzig Jahren das grösste Bauwerk seiner Zeit ausführt und vollendet.

Von der Entwicklung des Brückenbaus aus gesehen sehe ich jedoch in der George Washington Bridge eine noch bedeutendere Leistung als in der Verrazano-Narrows Bridge. Sie, die George Washington Bridge, ist die entscheidende kühne Tat, mit der uns die Beherrschung grosser Spannweiten von über tausend Metern erschlossen worden ist. Sie bedeutet den grossen Schritt, bei dem neue und vertiefte Erkenntnisse in die richtigen konstruktiven Folgerungen umgesetzt worden sind und der nur möglich war auf Grund einer intensiven und verantwortungsbewussten eigenen Arbeit. Es dürfte hier von Interesse sein zu wissen, wie Othmar Ammann selbst die Arbeit des entwerfenden Ingenieurs gesehen hat, und ich möchte deshalb aus seinem Bericht über die Hell Gate Bridge' — als er also noch ein verhältnismässig junger Ingenieur war — einige Sätze zitieren:

«A great work of art evolves from an idea in the mind of its creator. It is brought on paper or into a more contemplative form and then changed and remodeled. Not until the plans have passed through changes and corrections, and have been subznitted to an almost endless series of finishing touches, does the great work attain its perfection.

A great bridge in a great city, although primarily utilitarian in its purpose, should nevertheless be a work of art to which Science lends its aid. An elaborate stress sheet, worked out on a purely economic and scientific basis, does not make a great bridge. It is only with a broad sense for Beauty and harmony, coupled with wide experience in the scientific and technical field, that a monumental bridge can be created.»

Bei Othmar Ammann sind Leben und Werk untrennbar miteinander verbunden, denn er hat sein Leben von allem Anfang an mit seltener Folgerichtigkeit in den Dienst seines Werkes gestellt. Für ihn gilt voll und ganz jenes Wort von Leonardo da Vinci: «naturalmente, gli omini boni desiderano sapere». Er wollte wissen, wie man immer bessere, schönere und auch grössere Brücken baut, und die-

ses selber erarbeitete Wissen bildete die Grundlage seines grossen Könnens.

Die Eidgenössische Technische Hochschule darf für sich in Anspruch nehmen, dass sie das Wissen und Können ihres grossen ehemaligen Schülers als erste, schon vor der Vollendung der George Washington Bridge, 1930, durch die Verleihung der Würde eines Ehrendoktors der technischen Wissenschaften anerkannt hat. Zahlreiche weitere Ehrungen folgten später.

Othmar Ammann hat seiner alten Schule sein Leben lang eine grosse Anhänglichkeit bewahrt und durch die Tat bewiesen. Der langjährige Generalsekretär der G.E.P., Werner Jegher, weiss vielleicht am besten, was O. H. Ammann im Laufe der Jahre und Jahrzehnte für unsere Absolventen in Amerika getan hat. Er hat auch vor einigen Jahren an der ETH einen O. H. Ammann-Fonds gestiftet, der tüchtigen Absolventen erlauben soll, durch Spezialstudien in Amerika ihre Ausbildung zu vervollkommen und zu vertiefen. Durch seine grossen Leistungen, aber auch durch seine wertvollen menschlichen Eigenschaften hat O. H. Ammann auch wesentlich zum guten Ruf nicht nur unserer Hochschule, sondern auch unseres Landes beigetragen.

Othmar Ammann hat sein Lebenswerk abgeschlossen. Er wird Beispiel, Ansporn und Vorbild für die weitere Entwicklung der Brückenbaukunst bleiben. In ihm und seinem Werk finden wir jene harmonische Synthese von Intuition, Erfahrung, Wissen und Können und wahrer Menschlichkeit verwirklicht, wie sie in dieser Vollkommenheit wohl selten ist, die jedoch allein richtungsweisende, grosse Ingenieurbauwerke zu schaffen vermag.

Quellen und Literatur: ¹ E. RÜEDI, *Die Familie Ammann von Schaffhausen*. Karl Augustin, Thayngen 1950. — ² F. C. KUNZ, *Design of Steel Bridges*. McGrawHill, New York 1915. — ³ O. H. AMMANN, *The Hell Gate Arch Bridge and Approaches of the New York connecting Railroad over the East River in New York City*. Am. Soc. Civil Eng., Transactions, Paper No. 1417 (1918). — ⁴ CHALEY, *Pont suspendu de Fribourg (Suisse)*. Paris 1839. — ⁵ O. H. AMMANN, *George Washington Bridge; General Conception and Development of Design*. Am. Soc. Civil Eng., Transactions Vol. 97, (1933). — s L. NAVIER, *Rapport et Memoire sur les ponts suspendus*. Paris 1823. — O. H. AMMANN, **Tu. VON KARMAN**, G. B. WOODRUFF, *The Failure of the Tacoma Narrows Bridge*. Report dated March 28, 1941. — ⁹ O. H. AMMANN, *Present Status of Design of Suspension Bridges with Respect to Dynamic Wind Action*. Boston Soc. Civil Eng., Journal Vol. 40, 1953. — ° O. H. AMMANN, *Verrazano-Narrows Bridge: Conception of Design and Construction Procedure*. Am. Soc. Civil Eng., Annual Meeting, Oct. 19-23, 1964, Conference Preprint 119.

FRITZ STÜSSI