

förmig ineinander geschlagenen Drähten bestehen, und die mit den Tragseilen auswechselbar verbunden sind. Diese Spiralkabel werden in der Werkstatt hergestellt und zeigen eine so ausreichende Biogsamkeit, dafs man sie fertig an Ort und Stelle aufhängen kann. Auf der Beilage sind zwei neuere nach diesem Verfahren gebaute Hängebrücken veranschaulicht: die Pont du Midi über die Saône in Lyon (121 m Länge) und die Pont d'Avignon über die Rhône bei Vacluse (224 m Länge). Ich verdanke die Abbildungen der Güte des Hrn. Ingenieur Arnodin in Châteauneuf sur Loire, unter dessen besonders thätiger Mitwirkung die neueren französischen Drahtbrücken entstanden sind. Die Mittel zur Versteifung bestehen bei diesen Brücken nur in der Anbringung von starkgebauten eisernen Streckträgern und Fahrbahnen. Die Tragwände zwischen den Kabeln und den Streckträgern sind nicht versteift, wohl aber dienen die von den Pfeilern strahlenförmig auslaufenden geraden Hilfsseile (die amerikanischen stays) zum Mittragen desjenigen Theiles der Fahrbahnen, der nicht schon an den senkrechten Tragseilen hängt. Die Steifigkeit der französischen Kabelbrücken soll (nach der Angabe des Ingenieur Arnodin) eine so vollkommene sein, dafs man infolge ihrer geringen Bewegungen in senkrechter Ebene die Strafsenfahrbahnen sogar aus Asphalt herstellt. Aus diesem Grunde sagte ich bereits in meinem Hamburger Vortrage: * „Wo an Gemeinden, Kreise oder Provinzen die Nothwendigkeit des Baues einer festen Strafsenbrücke herantritt, kann unter Umständen, namentlich wenn die Kostenfrage im Vordergrund steht, die Wahl einer dergestalt ausgebildeten Drahtkabel-Hängebrücke als einzig mögliche Lösung vollständig gerechtfertigt erscheinen.“

Zweifellos müssen aber die französischen Drahtbrücken den sog. „Hängefachwerken“ gegenüber als minderwerthig bezeichnet werden. Das Hängefachwerk ist wohl die vollkommenste Versteifung einer Hängebrücke. Es wird ausgeführt durch eine Gitterausfachung der Tragwände zwischen den Hängegurten und den Streckträgern, eine Anordnung, die zum erstenmal im Jahre 1862 bei der von Barlow erbauten 85 m weit gespannten Lambeth-Brücke über die Themse in London erschienen ist. Die Hängefachwerke haben in neuester Zeit in Deutschland wohlverdiente Beachtung gefunden, besonders nachdem in dem internationalen Wettbewerbe um zwei Donaubrücken in Budapest ein derartiger Entwurf für die Fövamérbrücke,** der vom Oberingenieur Kübler der Maschinenfabrik Eßlingen herrührt, mit in erster Linie gestanden hat. Kübler erhielt

* Weitgespannte Strom- und Thalbrücken der Neuzeit, „Centralblatt der Bauverwaltung“ 1890.

** Diese Brücke ist als Auslegerbrücke zur Ausführung gekommen und trägt jetzt den Namen Kaiser-Franz-Joseph-Brücke.

den ersten Preis allerdings für seinen Entwurf der Eskütér- oder Schwurplatz-Brücke (vgl. Beilage), die nicht Hängefachwerk zeigte, sondern (zum Theil nach amerikanischem Vorbilde) bei einer einzigen Oeffnung von 310 m Weite nur durch einen Balkenträger versteift war. Eine Versteifung allein durch einen Balkenträger wird ihren Zweck aber vollkommen genügend nur erreichen können, wenn die Versteifungsträger hoch genug gehalten werden. Dann sieht die Anordnung aber sehr häßlich aus, wie man aus den amerikanischen Beispielen (Abbild. 3 und 5) ersehen kann, auch gewähren zu hohe Träger keinen freien Umblick von der Fahrbahn aus, was bei landschaftlich hervorragenden Umgebungen der Brücke mit Recht verlangt werden darf. Macht man aber die Versteifungsträger niedrig, so fallen sie sehr schwer und theuer aus, oder man mufs zu Constructions-Hilfsmitteln greifen, die meistens die schon vorhandene Unbestimmtheit der Lastübertragung noch in unliebsamer Weise vergrößern. Im Wettbewerb um die Bonner Rheinbrücke (vgl. Beilage) erzielte Kübler mit seinem Plane eines Hängefachwerks den zweiten Preis. Die größte Spannweite der Mittelöffnung betrug dabei 200 m, erreichte also etwa diejenige Grenze, über welche hinaus weder Bogenbrücken noch Auslegerbrücken, sowohl in den Kosten als auch in der äußeren Erscheinung, kaum mehr mit einer sachgemäfs versteiften Kabelbrücke wetteifern können. In Budapest zeigte sich die 310 m weite Kabelbrücke Küblers allen übrigen wetteifernden Systemen — Bogenbrücke mit Kabelversteifung, reine Bogenbrücke und Auslegerbrücke — im Gewichte weit überlegen. Die Kabelbrücke wog nämlich nur 5425 t, während die übrigen genannten Systeme 7115 t, 8345 t bis 8500 t Eisengewicht erreichten.*

Als weiteres Zeichen dafür, wie sehr man neuerdings in Deutschland den Hängebrücken Beachtung schenkt, mögen hier schieflich noch zwei Entwürfe der Maschinenbau-Actiengesellschaft Nürnberg aus dem jüngsten Wettbewerb um eine feste Strafsenbrücke über den Rhein bei Worms Erwähnung finden.** Beide Entwürfe zeigen Hängebrücken mit Versteifungsträgern über 5 Oeffnungen. An Stelle der Kabel dienen hier Ketten, deren Glieder aus zähhartem Flußstahl gebildet sind. Ganz eigenartig ist der zweite Entwurf, weil der Versteifungsträger nicht, wie gewöhnlich, unter, sondern hoch über der Fahrbahn liegt. Demnach hat man in jeder Oeffnung 2 Ketten, eine sogenannte Tragkette zur Aufnahme der Fahrbahnlasten, die nach der Gleichgewichtsform für gleichmäfsig vertheilte Belastung gebildet ist, dazu die Versteifungskette, als Träger mit Ober- und Unter-

* „Centralblatt der Bauverwaltung“ 1894.

** „Centralblatt der Bauverwaltung“ 1896, S. 116.