

137A

Bernštejn, S.A. (Professor)

IVAN PETROVIČ KULIBINS WERK

Deutsche Übersetzung aus:

Bernštejn, S.A.: Očerki po istorii stroitel'noj mechaniki. Moskva: 1957, S. 99 - 108 (4. Kapitel).

Russ.: ТРУДЫ ИВАНА ПЕТРОВИЧА КУЛИБИНА

Trudy Ivana Petroviča Kulibina

Als Coulomb in Paris an seiner Arbeit schrieb, ereigneten sich in der fernen nördlichen Hauptstadt /Sankt Petersburg - Anm.d.Übers./, in einer engen Werkstatt der Akademie der Wissenschaften auf der Vassilevskij-Insel erstaunliche Dinge. Sie waren ihrer Zeit soweit voraus, daß ich große Schwierigkeiten hatte, für dieses Kapitel einen angemessenen Platz in der Geschichte über die Berechnung von Bögen zu finden, denn es fiel völlig aus dem Gesamtrahmen der Abhandlung heraus. Schließlich entschloß ich mich, es an dieser Stelle unterzubringen, wofür einzig und allein die Chronologie ausschlaggebend war. Inhaltsmäßig kann dieses Kapitel jedoch auf keinen Fall zur allgemeinen Geschichte über die Berechnung von Bögen gezählt werden. Denn so originell war der Geist von Ivan Petrovič Kulibin. Gleichzeitig hingegen läßt einen der historische Vergleich besonders deutlich das Neue an Kulibin spüren.

Kulibins Lebenslauf ist ausreichend bekannt (Kočin, N.J.: Kulibin /russ./, Moskva: Molodaja gvardija, 1940. (Žizn' zamečatel'nych ljudej).), und wir können uns hier auf kurze Hinweise zu seiner Biographie beschränken. I.P. Kolibin wurde 1735 in Nižnij Novgorod /heute Gor'kij - Anm.d.Übers./ in einer Trödler-Familie geboren. Er ging nirgends zur Schule, in seiner geistigen Entwicklung war er ganz auf sich allein gestellt, durch das

Lesen von Büchern und Zeitschriften. Kulibin zeigte sehr früh eine Zuneigung zur Mechanik und ungewöhnliche Fähigkeiten darin. Als er 1769 eine Anstellung als Mechaniker an der Akademie der Wissenschaften erhielt, ging bereits ein ziemliches Raunen über ihn durch Rußland: er sei ein wundersamer Mechaniker, ein phantastischer Uhrenmacher und Hersteller von optischen Geräten und Automaten. Unter Kulibins Leitung erreichten die Werkstätten der Akademie einen Ruhm wie nie zuvor und begannen mit der Herstellung von wissenschaftlichen Geräten für die Akademie und den Handel, so z.B. von hervorragenden Tele- und Mikroskopen.



Ivan Petrovič Kulibin (1735 - 1818)

In der Akademie durfte Kulibin die nationale Klassenverachtung der ausländischen Wissenschaftler gegenüber dem "bärtigen russischen Bauern" an sich selbst erfahren. (Die Regierung unter Katharina II. bot Kulibin den Adelstitel an unter der Bedingung, daß er sich den Bart abnehmen lasse. Kulibin lehnte ab.) Nur einer der Ausländer befaßte sich mit Kulibin und erwies ihm jegliche Unterstützung. Und zwar war dieser "eine" einer der größten Mathematiker des 18. Jahrhunderts. Es war kein geringerer als Leonhard Euler.

Unklar sind die Umstände, warum Kulibin nach 30 Jahren Arbeit in der Akademie der Wissenschaften im Jahre 1801 die Akademie verlassen mußte. Er kehrte in seine Heimatstadt zurück, wo er an der Herstellung eines "Wasserfahrzeuges" arbeitete. Völlig verarmt starb er 1818. Um das Geld für seine Beerdigung aufbringen zu können, mußte Kulibins Witwe die von ihm gefertigte Wanduhr verkaufen.

Als Kulibin im Jahre 1769 nach Petersburg gekommen war, hatte ihn sofort die Idee von einer ständigen Brücke über die Neva gepackt. In Petersburg gab es damals nur eine Pontonbrücke, die von Frühjahr bis Herbst eingezogen wurde. In diesen Jahreszeiten setzte man mit Booten über, was häufig unter Lebensgefahr geschah. Die Leser des "Mednij vsadnik" /die Zeitschrift der Eherne Reiter, gleichzeitig Wahrzeichen der Stadt Leningrad - Anm.d.Übers./ können sich erinnern, daß dieser Zustand noch 50 Jahre nach Kulibins Tod nicht anders war.

Aufgrund der Strömungsgeschwindigkeit, der großen Tiefe und des Eisganges hielt Kulibin einen Bau mit Zwischenstützen für unausführbar. Deshalb beharrte er auf seiner Vorstellung von einer Bogenbrücke mit einer einzigen, bis dato unbekannt großen Spannweite von 300 m aus Holz. Die Werkstoffwahl leuchtet ein: eine Steinbrücke mit dieser Spannweite kann unmöglich gebaut werden, und Eisen wurde damals beim Brückenbau noch nicht verwendet. Übrigens stammt der Gedanke, Eisen als geeignetstes Material beim Brückenbau einzusetzen, von keinem anderen als von Kulibin, und zwar einige Jahrzehnte eher als in Westeuropa die ersten Eisenbrücken gebaut wurden.

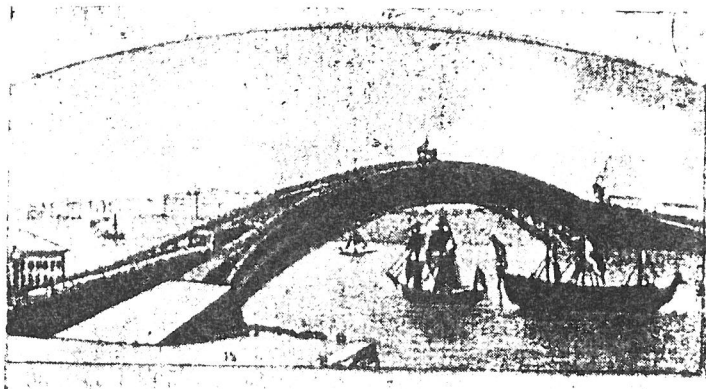


Abb. 1: Plan einer Bogenbrücke von Kulibin

Ganz konsequent erstellte Kulibin drei Brückenvarianten. Nach der dritten Variante wurde das berühmte Modell gebaut, welches weiter unten beschrieben wird. Die Zeichnung dieser dritten Variante ist aufgrund zahlreicher Abdrucke in Zeitschriften relativ bekannt (Abb. 1), aber in diesen Zeitschriften findet man normalerweise nichts über die Berechnung der Brücke. Deshalb wird Kulibins Werk häufig als halbphantastische Idee eines Erfinders der Zukunft empfunden. Kulibin jedoch konnte dieses gigantische Bauwerk berechnen und legte seiner Berechnung so viele Ideen neuer Art zugrunde, daß man seine Arbeit mit Recht zu den wichtigsten Werken in der Baumechanik des 18. Jahrhunderts zählen dürfte, wäre sie nur seinerzeit allgemein bekannt geworden. Unglücklicherweise beschränkte sich Kulibin darauf, seine Arbeit in einer einzigen Broschüre zu veröffentlichen, die nur 1799 herausgegeben wurde (Opisanie predstavlenogo na čerteže mosta, prostirajuščegosja iz odnoj dugi na 140 sažen¹), izobretenogo mehanikom Ivanom Kulibinym, s raznymi vyčislenijami sostojaščich v nem tjažestej /Beschreibung der aus einem Bogen bestehenden 140 Sashen langen Brücke, erfunden vom Mechaniker Kulibin, nebst einigen Berechnungen der darin auftretenden Lasten; russ./ Sankt-Peterburg: 1799). Kulibins Handschriften wurden erst jüngst veröffentlicht: "Rukopisnye materialy I.P. Kulibina /Handschriftliches von I.P. Kulibin; russ./". Moskva: AN SSSR, 1953. Über lange Zeit fand Kulibins Werk keine Aufmerksamkeit bei den Zeitgenossen. Erstmals in den 50er Jahren des 19. Jahrhunderts wurde es von Žuravskij und Sobko entsprechend gewürdigt. Schön ist die Analyse von Kulibins Werk, die uns heute von Jakobovskij vorliegt (Jakobovskij, B.V.: Projekty mostov Kulibina /Kulibins Brücken-Pläne; russ./. In: Archiv istorii nauki i tehniki. Moskva, 8 (1953)). Darauf beziehen wir uns hinsichtlich der Konstruktion der Kulibin-Projekte. Aber nur auf dem Hintergrund der gesamten Geschichte der Baumechanik kann man die wissenschaftliche Bedeutung Kulibins und seines Werks historisch richtig betrachten.

In seiner Gesamtkonstruktion stellte der Kulibinsche Bogen in all seinen Varianten ein Bogengerüst konstanter Höhe mit Kämpfern (starre Stützen an den Enden beider Bänder) und einem Vielfachgitter dar. Für Brücken wurden derartige Gerüste erst 1820 unter der Bezeichnung Town-Gerüste gebaut; der Gerechtigkeit halber müßte man sie eigentlich Kulibin-Gerüste nennen.

1) Sažen - ehemaliges russisches Längenmaß = 2,133 m

Kulibin hatte keine systematische wissenschaftliche Ausbildung genossen und kannte die theoretischen Grundlagen der Mechanik nicht. Dies konnte ihn jedoch nicht daran hindern, sich eingehender und richtiger mit den mechanischen Gesetzen zu befassen, als dies vielen von denen beschieden war, die eine solche Ausbildung genossen hatten und verächtlich und hochmütig auf Kulibin, den "Autodidakten" schauten. Kulibin war entschlossen, die Gesetze der Mechanik zu ergründen, und zwar nicht mit dem Verstand allein, sondern auch durch Versuche. Dazu mußte er untersuchen, wie sich ein Bogen unter Belastung verhält. Und dieser Weg hieß: Untersuchung der Arbeitsweise des Bogens, und nicht des Grenzzustandes. Das ist auch der erste Grund, warum dieses Kapitel der Geschichte der Mechanik so deutlich aus dem Rahmen dieser Abhandlung herausfällt. Hatten alle Gelehrte, von Delaguire bis Kuhlmann, über beinahe zwei Jahrhunderte hinweg hartnäckig und akribisch versucht, den Bogen im Grenzzustand zu untersuchen, und waren an dieser Aufgabe gescheitert, so gelangte Kulibin - ein halbes Jahrhundert vor Naviers Reform! - direkt auf einen richtigen und fruchtbaren Weg zur Berechnung der Arbeitsweise. Darin besteht seine erste und wichtigste Leistung, welche bis heute ungewürdigt, ja sogar in allen Betrachtungen seines Schaffens unerwähnt blieb.

Faktisch stellt Kulibins Bogen ein Dreigelenk dar, auch wenn es ohne Gelenke angelegt war. Es versteht sich, daß es damals diesen Begriff nicht gab, geschweige denn die Konstruktion eines Dreigelenks. Ein derartiger Vergleich ist jedoch nicht ganz korrekt. Nimmt man den Verlauf des Bogens als Druck-Last-Kurve, dann besteht bei der Schubgröße zwischen dem Dreigelenk und dem gelenklosen Bogen nur hinsichtlich der Längsverformungen des gelenklosen Bogens ein Unterschied. Dies wurde erst 100 Jahre nach Kulibin begriffen. Mittels seines einfachen und gesunden Menschenverstandes hatte Kulibin erkannt, was seine Vorläufer und Zeitgenossen nicht sahen: die Ähnlichkeit zwischen einem Bogen und einem Paar von Verbundbeinen, die in einem Knoten vereint sind und starre Stützen besitzen. Diese Ähnlichkeit beruht im Schub beider Systeme. Deshalb beabsichtigte Kulibin mit seinem ersten Versuch eine Messung des Schubs, der durch das Gewicht des schrägen Binderbeines aufgegeben wird. Den Versuch stellt Abb. 2 dar, sie bedarf keiner Erläuterung. Nach einer Reihe von Versuchen bei verschiedenen Neigungswinkeln und Gewicht des Beines stellte Kulibin folgende Abhängigkeiten auf:

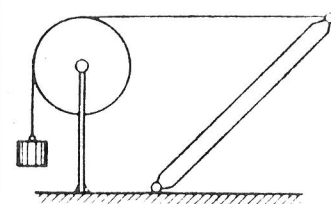


Abb. 2: Experimentelle Schubbestimmung nach Kulibin

- 1) bei vorgegebenem Neigungswinkel ist das Verhältnis des Schubs zur Vertikalreaktion konstant und hängt nicht vom Gewicht des Halbbogens ab;
- 2) das Verhältnis des Schubs zur Halbbogengröße ist vier mal kleiner als die Relation Bogenspannweite zu Pfeiler:

$$H = \frac{Pl}{4f} ;$$

- 3) die Schubgröße hängt von der Lage der Last auf der Spannweite ab.

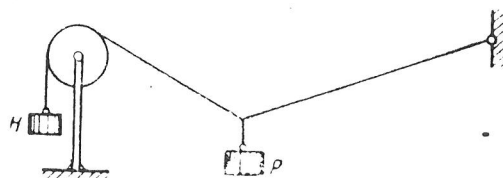


Abb. 3: Schubbestimmung eines Seil-Vielecks (Realisation: Kulibin)

Die letzte Annahme leitete Kulibin aus Versuchen ab, wie in Abb. 3 dargestellt. Mit anderen Worten: zur Bestimmung des Schubes benutzte er ein Seil-Vieleck. Aber dieser Gedanke leitete Kulibin auch bei einem komplizierteren Problem: wie findet man den optimalen Verlauf eines Bogens, wobei auch noch seine Last ungleichmäßig verteilt ist. Kulibin wollte den Schub vermindern und demnach machte er den Mittelteil des Bogens leichter, indem er den Querschnitt aller Elemente von der Stütze bis zum Schlußstein verringerte. Somit änderten sich die Querschnittsflächen von drei an der Stütze auf zwei beim Schlußstein. Danach nahm er etliche Gewichtsstücke, deren Gewicht nach demselben Gesetz variierte, und hing sie an einer Schnur auf, wie es Abb. 4 darstellt. Durch die Spannung der Schnur erhielt er die ihm notwendige Durchbiegung. Den Verlauf des Seil-Vielecks hielt er fest.

Dieser Verlauf diente ihm auch für die Bogenachse, wobei er zu Recht annahm, daß der Bogen dabei nur auf Axialdruck reagiere. Anders ausgedrückt: den Bogenverlauf wählte er nach der Last-Druck-Kurve und benutzte ihn, um die Druck-Kurve des Seil-Vielecks herauszufinden. Und dies im Jahre 1772.



Abb. 4: Von Kulibin benutztes Vieleck zur Bestimmung des optimalen Verlaufs eines Bogens

Um diese Leistung Kulibins würdigen zu können, muß man in Betracht ziehen, daß die Theorie des Seil-Vielecks damals noch unbekannt war. Erstmals ausgearbeitet wurde sie 1823 von Lamé und Clayperon, erstmals angewandt erst in den 30er Jahren des 19. Jahrhunderts.

Somit ist die Idee, ein Seil-Vieleck zur Berechnung von Bögen zu verwenden, ohne Zweifel eine eigenständige Leistung von Kulibin. Darin besteht seine zweite wichtige Leistung.

Indem Kulibin den Verlauf der Bogenachse nach der Druckkurve annahm - den ersten (allerdings unrichtigen) Versuch zur Lösung dieser Aufgabe unternahm 1787 Salimbenin in Westeuropa -, fand er mittels des Seil-Vielecks den Schub nach dem Gesetz über die Veränderung des Eigengewichts. Die von ihm ermittelte Zahl 385 000 Pud²⁾ gibt den absolut richtigen Wert des Schubes bei einem Dreigelenk-Bogen wieder.

Denkt man daran, daß die westeuropäische Wissenschaft damals auch einen einfachen Balken nur auf die Einwirkung einer konzentrierten Last in der Mitte der Spannweite berechnen konnte, denkt man daran, daß wir in Gotiers Brücken-Kurs von 1755 eine phantastische Bestätigung finden, die vertikale Reaktion eines schrägen Balkens bei senkrechter Belastung hinge von der Größe des Neigungswinkels ab, denkt man daran, daß über ein halbes Jahrhundert nach

2) Pud - ehemaliges russisches Gewichtsmaß = 16,38 kg

Kulibin der berühmte Navier den großen Fehler macht, einen einfachen Balken auf die Wirkung einer beliebigen Last berechnen zu wollen - denkt man an all dies und vergleicht es mit dem wissenschaftlichen Ergebnis von Kulibin, der eigenständig ein weitaus schwierigeres Problem absolut genau gelöst hat, dann erst kann man die historische Bedeutung Kulibins richtig würdigen.

Das ist aber bei weitem noch lange nicht alles. Man muß Kulibin auch noch als Begründer der wissenschaftlichen Modell-Theorie ansehen.

Kulibin wollte seine Berechnungen an Modellen bestätigen. Dabei sah er, daß sich das Eigengewicht bei n-facher Veränderung der linearen Maße um das n^3 -fache verändert, und die Querschnittsfläche der Elemente nur um das n^2 -fache. Dies bedeutet, daß auch die Festigkeit der auf Zug und Druck arbeitenden Elemente sich um das n^2 -fache verändert.

Folglich hat das Modell eines Gerüsts in $\frac{1}{n}$ von der natürlichen Größe um eine n-fach geringere Spannung aus dem Eigengewicht als ein Gerüst in natürlicher Größe, und demnach muß man zum Vergleichen der Verhaltensweisen von Gerüst und Modell das Modell mit einer zusätzlichen Last belasten, die um das n-fache über dem Modellgewicht g liegt. Trägt die Brücke außer dem Eigengewicht die Nutzlast P , dann muß man dem Modell die Nutzlast $\frac{P}{n^2}$ auflegen. Insgesamt ist

$$p = ng + \frac{P}{n^2} .$$

Dies waren Kulibins Überlegungen, und sie wurden vom alten Euler völlig gebilligt. Heutzutage würden wir einen Ingenieur in den Himmel heben, der in seiner Dissertation die Modell-Theorie so verständlich einsetzt. Zu Ehren Kulibins muß man deshalb diese dritte Leistung würdigen, er, der zum ersten Mal in der Geschichte der Baumechanik das Modellierungsproblem gestellt und auch richtig gelöst hat.

Diesem dritten Verdienst müssen wir jedoch noch ein viertes hinzufügen. Kulibin war nicht der erste Experimentierer in der Baumechanik. Wir hatten bereits die Versuche an Gewölben erwähnt, die Danisi 1732 anstellte. Bekanntlich hat schon Mariotte die Festigkeit von Gelenk-Stützbalken mit zweiseitiger Verankerung untersucht. Aber all diese Versuche verfolgten das Ziel, die Grenz-Bruchlast und die Bruchweise herauszufinden. Keinem der Vorgänger Kulibins, die doch verschiedenste geistreiche Theorien über

Gewölbe erdachten, kam in den Sinn, Versuche anzustellen, um die tatsächliche Schubgröße in Gewölben in seinem Arbeitszustand zu messen. Und darin besteht somit die vierte gewaltige Leistung von Kulibin: erstmals in der Geschichte der Baumechanik unternahm er den Versuch, das tatsächliche Verhalten eines Bauwerks experimentell zu überprüfen. Deshalb auch unterscheiden sich seine Arbeiten und Leistungen auf dem Gebiet der Bogenberechnung so überdeutlich von denen seiner meisten Vorgänger und Zeitgenossen, nämlich so scharf wie sich die Chemie von der Alchimie oder die Astronomie von der Astrologie unterscheiden. Wäre Kulibins Werk nicht ohne Anwendung geblieben, hätte es Fortsetzung gefunden, dürfte man ihn frei heraus als einen Begründer der wissenschaftlichen Baumechanik bezeichnen. Aber dafür wurde er etwas zu früh geboren...

Man weiß, daß Kulibins Test des Modells von vollem Erfolg gekrönt war. Kulibins Modell wurde 1775 - 1776 im Maßstab 1/10 von der natürlichen Größe gebaut. Somit stellte es an und für sich eine riesige Bogenbrücke mit 30 m Spannweite und 300 Pud Gewicht dar. Die Zuschüsse der Regierung für den Bau des Modells waren sehr gering, und es gibt Vermutungen, daß Kulibin beträchtliche persönliche Geldmengen aufwendete, auf Grund deren er sein ganzes weiteres Leben so darben mußte.

Nach der Ähnlichkeitsbedingung mußte das Modell das zehnfache Eigengewicht aushalten, d.h. 3 300 Pud, die durch das Verhalten der Brücke bei konstanter Belastung aufgebracht wurden. Ohne jegliche Anzeichen einer Beschädigung hielt das Modell 3 870 Pud aus (weiter stand an Ballast nicht zur Verfügung). Deshalb entsprechen die zusätzlichen 570 Pud einer 100fachen Sicherheitsreserve für die Nutzlast, d.h. 57 000 Pud (gleich 900 t oder 3 t/lm), was für die damalige Zeit wesentlich über dem Geforderten lag. Die gesamte Last wurde an der ungünstigsten Stelle aufgelegt, nämlich beim Schlußstein des Bogens. Damit war eine zusätzliche Sicherheitsreserve für die Brücke gewährleistet. 28 Tage lang lag die Last auf dem Brückenmodell, und es zeigten sich überhaupt keine Beschädigungen.

Kulibins Zeitgenossen hinterließen uns einige wenige, aber eindrucksvolle Schilderungen dieser bedeutenden Erprobung. Einiges daraus müssen wir hier bringen:

"Der Tag für die Besichtigung des Modells wurde auf den 27. Dezember 1776 festgesetzt. Als Prüfer waren benannt: die Akademiemitglieder Euler, der Vater, I.L. Euler, sein Sohn (Ivan Leonardovič Euler, Professor der Akademie der Wissenschaften am Lehrstuhl für Physik), S. Kotel'nikov (1774 war S. Kotel'nikovs Mechanik-Kurs erschienen: "Kniga, soderžaščaja v sebe učenie o ravnovesii i dviženii tel /Ein Buch, beinhaltend die Lehre über das Gleichgewicht und die Bewegung der Körper; russ./" Darin sind auch die Berechnung einer Hängebrücke anhand einer Kettenlinie und Versuchsangaben über die Festigkeit von Drähten, Holz und Seilen enthalten. Kotel'nikov war der Auffassung, daß "jeder feste Körper aus Fasern besteht, die in ihrer Länge miteinander verbunden sind".), St. Razumovskij, V.L. Kraft, A.I. Leksel'; die Adjunkten Petr Inochodcev, N. Fuks und M. Golovin. Die Probelast mußte 3 300 Pud betragen. Anfangs zweifelte jedermann und lächelte über Kulibin. Er schwieg. Aber dann, als die gesamte zusammengestellte Last aufgelegt worden war und das Modell dies aushielt, befahl er, darauf noch die übriggebliebenen Eisenbänder aufzulegen, dann einen Ziegelstein, der durch irgendeinen Zufall auf den Hof gelangt war, und somit erreichte man eine Last von 3 870 Pud - und das Modell rührte sich nicht. 28 Tage lang stand es unter diesem Gewicht und bog sich nicht einmal. Das berühmte Unternehmen von Kulibin machte auch im Ausland sehr viel Aufsehen. Aber die Londoner Akademie schwieg." (Der Hinweis auf das "Schweigen" der Londoner Akademie ist sehr bezeichnend. 1772 hatte sie einen Wettbewerb für eine Bogenbrücke über die Themse mit einer einzigen Spannweite ausgeschrieben. Kulibin wußte von diesem Wettbewerb, da in russischen Zeitschriften darüber berichtet wurde, wollte aber sein Vorhaben nicht ins Ausland geben.) (P.I. Mel'nikov in "Niženovgorodskie vedomosti", 1845.)

"Der alte Euler begab sich selbst als erster auf das Modell, als der gesamte Ballast zur Belastung des Modells abgeschlossen war, und streckte von dort aus Kulibin die Hand als dem Sieger entgegen" (Pavel Svin'in: Zizn' russkogo mehanika Kulibina i ego izobretenija /Das Leben des russischen Mechanikers Kulibin und seiner Erfindung; russ./. Sankt-Peterburg: 1819).

Interessanterweise endet eine begeisterte Bemerkung über den Versuch in den "Sanktpeterburgskich vedomostjach /Sankt-Petersburger Nachrichten/" von 1777, Nr 12 mit den Worten: "Übrigens war es unmöglich zu bestimmen, unter welcher Last die Brücke zu schwanken beginne; die Überraschung wäre zu Recht noch viel größer gewesen, wenn man das gesamte Ausmaß ihrer Kraft geprüft hätte."

Diese Bemerkung ist völlig richtig. Tatsächlich konnte durch den Versuch mit dem Modell nicht die wahre Festigkeitsreserve festgestellt werden. Darin könnte man eine Unzulänglichkeit des Versuches sehen. Aber: für die gesamte Konzeption Kulibins ist doch ausschlaggebend, daß ihn nur die Arbeitsweise und nicht der Grenzzustand des Bauwerks interessierte, worauf wir bereits mehrmals hingewiesen haben. Außerdem war es ihm wahrscheinlich zu schade, das Modell kaputtgehen zu lassen. Bemerkt sei auch noch: wenn das Modell bei entsprechender Lastwahl die Arbeitsbedingungen der Brücke im Arbeitszustand, oder anders ausgedrückt im Bereich der überwiegend elastischen Verformungen wiedergegeben hätte, dann sind die elementaren Modellierungsgesetze für den Grenzzustand kaum anwendbar. Der Verkleinerungsfaktor hat einen starken, einer genauen Berechnung nicht unterzuordnenden Einfluß auf die Festigkeit von Holzkonstruktionen und besonders auf ihre Verbindungen. Und aus diesem Grunde kann man bei weitem noch nicht aus einer experimentellen Grenzlast mit Genauigkeit die Größe der Bruchlast für eine Brücke in natürlicher Größe bestimmen.

Kulibins Modell überdauerte mindestens 30 Jahre. In den 90er Jahren des 19. Jahrhunderts wurde es unter Kulibins Leitung in den Taurischen Garten versetzt und an einem der dortigen Kanäle aufgestellt. Wie lange es danach dort stand und was sein Ende war, ist unbekannt. Und die Kulibin-Brücke? Sie wurde sowieso nicht gebaut. Ungeachtet des glänzenden Erfolges mit dem Modell-Test, der "auch im Ausland Aufsehen erregte", dachte die Regierung von Katharina II. in keinem Fall daran, die Brücke zu bauen. Die staatlichen Zuschüsse waren gestoppt worden, bevor Kulibin seine Ausgaben für den Modellbau decken konnte. Er wurde nicht einmal für die Überführung und Aufstellung im Taurischen Garten bezahlt.

Erst im Jahre 1850 baute Stanislav Valerianovič Kerbedz die erste feste Brücke über die Neva (mit Eisenbögen).

Das wunderbare Talent Kulibins ist seinerzeit bestimmend für mindestens ein halbes Jahrhundert, auch wenn es keinerlei Unterstützung, Fortsetzung oder Anwendung fand. Das Schicksal Kulibins wie das seiner hervorragenden Zeitgenossen Polzunov, Frolov und Baženov liegt auf dem Zarismus als ewiger Vorwurf. (Es gibt auch die Meinung, Kulibins Brückenprojekt sei deshalb nicht realisiert worden, weil die Brückenauffahrt zu steil gewesen

sei. Diese Meinung ist vollkommen falsch. Die Auffahrt lag nicht an der Oberkante des Bogens, sondern zwischen den Bändern, und hatte somit eine geringe Steigung.)

Stuttgart, den 12. März 1990

übersetzt von

Ottmar Pertschi
(Ottmar Pertschi)
Dipl.-Übersetzer