

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 11/12 (1888)
Heft: 17

Artikel: Zur Frage der Knickfestigkeit der Bauhölzer
Autor: Tetmajer, L.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-14949>

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: 17.01.2026

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

Zur Frage der Knickungsfestigkeit der Bauhölzer.

Von Prof. L. Tetmajer in Zürich,

Vorliegende Abhandlung bezweckt die Resultate neuerer, im eidg. Festigkeitsinstitute ausgeführter Knickungsversuche mit Bauhölzern unsern Fachgenossen der Praxis zur Kenntniss zu bringen. Zur Vornahme solcher Versuche lagen mehrfache Veranlassungen vor. Zu diesen zählt vor Allem die Erkenntniss, dass ungeachtet der zahlreichen, schätzbaren Arbeiten, die wir insbesondere *Lamendé*, *Hodgkinson*, *Rondelet*, *Bauschinger* und andern Experimentatoren verdanken, die endgültige Lösung der Frage der Knickungsfestigkeit der Bauhölzer derzeit noch völlig offen steht und dass auch unsere, anlässlich der schweiz. Landesausstellung ausgeführten Knickungsversuche zur Austragung der schwebenden Frage schon aus dem Grunde nicht ausreichen konnten, weil für diese nur ausgesuchtes Versuchsmaterial von beschränkter Länge erhältlich war und die Versuche zunächst auch nur auf den practisch allerdings belangreichen Fall der festen Flächenlagerung ausgedehnt werden sollten.

Flächenlagerung im Vereine mit der beschränkten Länge der Versuchsstäbe — unsere längsten Balken hatten zur Länge die 20fache Querschnittsbreite — hinderten die Feststellung des gesetzmässigen Abhängigkeitsverhältnisses des massgebenden Längenverhältnisses $l:k$ (Stablänge zum kleinsten Trägheitshalbmesser seiner Querschnittsfläche) zum Tragvermögen des Holzes auf Druck. Unser Bericht über fragliche Versuche ¹⁾ macht auf diese Verhältnisse aufmerksam und hebt insbesondere hervor, dass in vielen Fällen eigentliche Knickungserscheinungen überhaupt ausgeblieben sind und dass die beobachtete Abminderung der Druckfestigkeit des Holzes in den uns damals zur Verfügung gestellten Längenverhältnissen, lediglich als Ausdruck der schädlichen Einflüsse der Astknoten anzusehen sei, welche trotz centrischer Einspannung der Stäbe in die Festigkeitsmaschine eine ungleichförmige Vertheilung der angreifenden Kraft erzeugen, die nothwendig zu localen Ueberschreitungen der Druckfestigkeit der Holzfasern, und somit zur Abminderung der Tragkraft der Pfosten führen müssten. Der Beginn der Zerstörung der Cohäsion des Holzes ist denn auch regelmässig an den Astknoten aufgetreten, gleichviel welches auch deren relative Lage und Beschaffenheit gewesen, und es ist klar, dass unter solchen Umständen die Form des des formirten Probestabes der erwarteten Sinusoide auch nicht entsprechen konnte. Neuere Versuche des Berichterstatterlehren, dass eigentliche Knickungserscheinungen bloss dann eintreten, wenn die Abmessungen der Stäbe Bruchspannungen (σ_k) liefern, die kleiner sind als der Grenzmodul (γ) der betreffenden Holzsorte bezüglich seiner Inanspruchnahme auf Druck. Sind dagegen die Abmessungen der Versuchskörper derart gewählt, dass die der Zerstörung der Materialcohäsion entsprechenden, specifischen Anstrengungen grösser als die Grenzmoduli der Holzart ausfallen, so finden ausserhalb der Knickungsvorgänge, mit den Längenverhältnissen $l:k$ gleichfalls wachsende Abminderungen der Druckfestigkeit des Holzes statt, die, weil von Zufälligkeiten abhängig, sich bloss näherungsweise ausdrücken und voraus berechnen lassen.

Bei entsprechender Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse der Versuchstücke in der Festigkeitsmaschine liefert für Bruchspannungen

$$\sigma_k < \gamma$$

die Euler'sche Knickungsformel:

$$\sigma_k = \alpha \varepsilon \frac{J}{F l^2} = \alpha \cdot \varepsilon \left(\frac{k}{l} \right)^2$$

Zahlenwerthe, die sich mit unsern Versuchsergebnissen befriedigend decken. In Nähe der Electricitätsgrenze ($\sigma_k = \gamma$) ist fragliche Uebereinstimmung weniger befriedigend; jen-

seits derselben ($\sigma_k > \gamma$) verliert die Euler'sche Formel selbstredend ihre Bedeutung und liefert unverhältnissmässig grosse Resultate.

Die Schwarz-Rankine'sche Knickungsformel

$$\sigma_k = \frac{\beta_d}{1 + \eta \frac{F l^2}{J}} = \frac{\beta_d}{1 + \eta \left(\frac{l}{k} \right)^2} = \frac{\beta_d}{n}$$

mit dem bis anhin constant angenommenen Erfahrungscoefficienten η ist ebenfalls völlig werthlos. Wird dagegen in ähnlicher Weise, wie dies für das schmiedbare Eisen geschehen ¹⁾, der Coefficient η in Function ($l:k$) ausgedrückt, so lässt sich zwischen den Versuchsergebnissen und den, nach den Formeln von Euler und Schwarz-Rankine berechneten Spannungszahlen eine, in der That ebenfalls überraschende Uebereinstimmung erzielen. Dabei gewährt die letztere der vorstehenden Knickungsformeln den nicht zu unterschätzenden Vortheil, dass sie, wenn schon nur annähernd, die durch die Einflüsse der Astknoten bedingte Abnahme der Druckfestigkeit im Intervalle der Spannungen $\sigma_k > \gamma$ zum Ausdrucke bringt.

Das unsern neuesten Versuchen zu Grunde gelegte Holzmaterial ist dem Handel entnommen. Herr Oberst Fr. Locher hatte die Gefälligkeit, uns 10 Stück 7,5 m lange Balken quadratischen Querschnitts mit ca. 15,0 cm Seitenlänge zu verschaffen. Von diesen entfallen:

- 3 Stück auf bündtner Lärche
- 3 „ „ Föhrenholz und je
- 2 „ „ Weiss und Rothtanne.

Eine der Lärchen war ausgesucht astrein; die übrigen zeigten kleine, gut verwachsene Astknoten. Die Föhren waren dagegen ziemlich stark astknotig; die Astknoten erschienen entsprechend den Astansätzen der Föhren gruppenweise in Abständen von 70 bis 85 cm angeordnet. Die Lärchen und Föhren waren im Herbste 1887 bezogen, lagerten ca. 4 Monate in Localitäten der eidg. Festigkeitsanstalt und wurden schliesslich mit einem mittlern Feuchtigkeitsgehalt von 17,6 % den Knickungsversuchen unterworfen. Die Weiss- und Rothtannen sind auf der Molasse gewachsen, im Frühjahr 1887 gefällt und vor Ablieferung in das Festigkeitsinstitut, angeblich 9 Monate unter Dach gelagert gewesen. Das Holz der letztern entsprach der laufenden Bauholzqualität; eine Auswahl auf Grund besonderer Instructionen fand nicht statt. Er war lediglich bloss gewünscht, gesundes, von schlecht verwachsenen Astknoten und Astlöchern freies Holz mit womöglich centrischer Lage der Markhöhle zu erhalten. Der Feuchtigkeitsgehalt der Tannen betrug im Mittel aus 4 Versuchen 19,5 %. Die Föhren und Lärchen waren zur Ermittlung des Abhängigkeitsverhältnisses der Druckfestigkeit zum massgebenden Längenverhältnisse ($l:k$) bestimmt; die Tannen dienten zur Controle und wurde insbesondere zur Feststellung der Beziehungen zwischen den Festigkeitsverhältnissen des Holzmaterials bei beweglicher Punkt- und satter Flächenlagerung der Balken verwendet. Unmittelbar vor jedem Einzelversuch wurde das Versuchsmaterial ebenflächig behobelt; sodann sind die Endflächen thunlichst senkrecht zur Balkenaxe abgeschnitten und eben gefeilt worden. Die so hergerichteten Probekörper wurden endlich theils zwischen Spitzenkörnern, theils zwischen festgestellten, ebenflächigen Druckplatten der Werder'schen Festigkeitsmaschine eingespant und allmählig gesteigerten Belastungen ausgesetzt. Sämmtliche Stäbe mit über 1,0 m Länge wurden in den Dritteln mittelst geeigneter Kettenzüge gefasst. Die Ketten liefen über Rollen und trugen an ihrem freien Ende Gewichtsschalen, durch deren Belastung das Biegemoment des Eigengewichts des Balkens Fall für Fall aufgehoben wurde.

Nach wie vor erfolgte die Belastung à 0,125 bezw. à 0,25 t-weise ohne Rücksicht auf die Zeit stets bei einspielender Libelle des Wagebalkens. Die Messung der Deformation ist unterblieben. Verbiegungen u. z. vor-

¹⁾ Vergl. S. 43 des 2ten Heftes der offiz. Mittheilungen der Festigkeitsanstalt am schweiz. Polytechnikum.

¹⁾ Vergl. die Schweiz, Bauzeitung Bd. X Nr. 16 S. 93.

wiegend im Sinne des kleinsten Trägheitshalbmessers (mitunter auch im Sinne der kleinsten Kernweite) und in der Regel im Sinne vom Mark gegen das jüngere Holz, sind schon bei relativ geringfügigen Belastungen eingetreten. An der Belastungsgrenze, an der der Stab seine Tragfähigkeit verlor, die Wage der Festigkeitsmaschine sank, sind die Verbiegungen ziemlich plötzlich unverhältnissmässig stark gewachsen. An dieser Grenze haben sich die Versuchstäbe von 6 und mehr m Länge entlastet, nahezu vollkommen gerade gerichtet. Um aus den langen noch brauchbare, kürzere Versuchskörper zu gewinnen, sind die Verbiegungen jeweilen bloß soweit getrieben worden, als zur Bestimmung der Grösse des maximalen Tragvermögens des Materials nöthig schien. Dass bei diesem Vorgange mit Ausschluss eines einzigen Falles keine Zerstörung der Cohäsion, keine schädliche Beeinflussung des Tragvermögens des Materials eingetreten ist, haben wiederholte Belastungen des nämlichen, in der Regel um 90° gedrehten Probekörpers, sowie auch die schliesslich gewonnenen Resultate erwiesen. Bei allen kurzen Stäben war die Zerstörung der Materialcohesion unvermeidlich; sie trat in der bekannten Weise durch Ineinanderpressen der Fasern auf der meist beanspruchten Seite u. z. stets an Astknoten auf.

Die erste Arbeit betraf die Ermittlung der Elasticitätsverhältnisse und der Druckfestigkeit des Versuchsmaterials. Folgende Zusammenstellung ergibt die hierbei gewonnenen Resultate:

Nr.	Holzgattung	Prismen-längen cm	Querschnitts-fläche F cm ²	Elasticitätsmodul E pr. cm ²	Grenzmodul E pr. cm ²	Druckfestigkeit E pr. cm ²	Bemerkungen
1.	Lärche	20,0	178,2	106,8	0,113	0,308	Astfreies Holz
2.	"	20,0	188,0	109,5	0,120	0,317	
3.	"	20,0	175,8	—	—	0,346	
4.	Föhre	20,0	197,3	101,6	0,126	0,264	Astfreies Holz
5.	"	20,0	181,3	104,6	0,118	0,323	
6.	"	20,0	171,2	—	—	0,350	
7.	Rothtanne	25,0	201,1	—	—	0,308	Astknotig
8.	"	25,0	204,4	—	—	0,291	
9.	"	25,0	213,4	—	—	0,277	
10.	"	25,0	213,1	—	—	0,256	
11.	Weisstanne	25,0	182,1	—	—	0,337	Schwindrissig, astig
12.	"	25,0	185,4	—	—	0,275	
13.	"	25,0	216,1	—	—	0,257	
14.	"	25,0	202,9	—	—	0,282	
	Mittel für die Lärche			108,3	0,116	0,324	
	" " " Föhre			103,1	0,122	0,312	
	" " " Lärche u. Föhre			105,6	0,119	0,318	
	" " " die Rothtanne			—	—	0,283	
	" " " Weisstanne			—	—	0,288	

Unter Zugrundelegung der vorstehenden Resultate liefern für den Fall der Punktlagerung (Einspannung der Stäbe zwischen Spitzenkörnern) folgende Ausdrücke:

nach Euler, nach Schwarz-Rankine

Im Mittel für die Lärche und Föhre: $\sigma_k = 1042,3 \left(\frac{k}{l}\right)^2$; $\sigma_k = \frac{0,318}{1 + \eta \left(\frac{l}{k}\right)^2}$

Im Mittel für die Roth- und Weisstanne: $\sigma_k = \frac{0,285}{1 + \eta \left(\frac{l}{k}\right)^2}$

Nach Abwicklung vorstehend angeführter Versuche wurden in einem Zuge die Knickungsproben selbst ausgeführt und die gewonnenen Resultate graphisch dargestellt. Gleichzeitig wurden auch für die beobachteten Werthe σ_k die der Schwarz-Rankine'schen Knickungsformel entsprechenden Coefficienten η berechnet und analog den Rechnungsergebnissen der Euler'schen Formeln als Ordinaten der Längenverhältnisse $l:k$ in die graphische Darstellung eingetragen.

Ein Blick auf die so gewonnene Darstellung der Versuchsergebnisse liess die Uebereinstimmung der beobachteten und nach Euler's Formel berechneten Knickungsspannungen erkennen. Auch lehrte diese Darstellung, dass von einer Constanz des Knickungscoefficienten η schlechterdings keine Rede sein könne und dass der bisher angenommene Werth

$$\eta = 0,00016 \text{ (nach Laissle und Schübler)}$$

thatsächlich bloß für ein ganz bestimmtes Verhältniss von $l:k$ passt. Nach wiederholten Rechnungen gelang es schliesslich festzustellen, dass analog dem schmiedbaren Eisen auch für das Holz η sich für alle Fälle der Praxis hinreichend genau durch eine Parabel von der Form:

$$\eta = \frac{1}{10000} \sqrt{0,05 \left(\frac{l}{k}\right)} - 0,80$$

ausdrücken lässt.

Für: $\frac{l}{k} = 16$ liefert vorstehende Gleichung $\eta = 0$,

somit $\sigma_k = \beta_d$, d. h. für Stäbe mit vollkommen beweglicher Lagerung und einer Länge die kleiner als $16k$, d. h. die kleiner ist als rund die 5,6fache Durchschnittsbreite, hat die Dimensionierung ohne Rücksicht auf Knickungsgefahr oder Abminderung der Druckfestigkeit durch Astknoten zu erfolgen.

Für Bauholz von $\frac{l}{k} = 16$ bis angenähert 90 findet

eine mehr oder weniger gesetzmässige Abnahme der Druckfestigkeit als Folge der schädlichen Einwirkung der Astknoten statt, die unter Zugrundelegung unserer Gleichung des Erfahrungscoefficienten durch die Schwarz-Rankine'sche Formel recht gut zum Ausdrucke gelangt, während die Euler'sche Knickungsformel in diesem Intervalle der massgebenden Längenverhältnisse naturgemäss völlig unbrauchbare Zahlenwerthe liefert.

Für: $\frac{l}{k} = \infty$ wird $\eta = \infty$ somit $\sigma_k = 0$; wir erhalten den zweiten naturgemässen Grenzfall.

Dass die Schwarz-Rankine'sche Formel unter Zugrundelegung unserer Parabel auch Zwischenwerthe liefert, die mit der Beobachtung sich recht befriedigend decken, geht aus folgender Zusammenstellung der Versuchs- und Rechnungsergebnisse klar hervor. (Vide die 2 Tabellen auf nächster Seite.)

Nach Abwicklung nachstehender Versuchsreihen schien es wichtig, die Beziehungen zwischen der beweglichen Spitzenlagerung und der festen, satten Flächenlagerung der Holzpfostenexperimentel zu studiren. Insbesondere suchten wir den Anschluss an unsere Eingangs angezogenen Knickungsversuche nach Oben zu gewinnen, entschlossen uns daher, das noch erübrigte Versuchsmaterial in Längenverhältnissen $l:k > 120$ zu verarbeiten.

Schon die ersten, in dieser Richtung angestellten Versuche liessen keinen Zweifel darüber, dass die Versuchsausführung mit satter Flächenlagerung erhöhte Schwierigkeiten biete und hierbei namentlich die Einflüsse der Einspannung, der Astknoten sich in höherem Grade geltend machen als bei der Spitzenlagerung, dass somit eine durchgreifende Uebereinstimmung der Versuchsergebnisse und der Rechnung nicht zu erwarten sei. Auch ist es nicht gelungen, einen befriedigenden Anschluss an unsere ältern Knickungsergebnisse zu erlangen, offenbar weil jenen Versuchen wesentlich schwächeres Holz zu Grunde lag, die Einflüsse der Zufälligkeiten, insbesondere jenen der Astknoten in völlig anderer Weise zur Geltung kamen, als dies bei unsern letzten Versuchen der Fall gewesen.

Bei den gewählten Längenverhältnissen des Holzes ($l:k > 120$) sind durchwegs schön ausgeprägte Knickungsercheinungen aufgetreten; dessen ungeachtet variirt der nach Euler's Formel, an Hand der gewonnenen Versuchsergebnisse rückwärts berechnete Abstand der Inflexionspunkte der elastischen Linie derart, dass für deren Mittelwerth die Knickungsformeln, u. z. sowohl die Euler'sche, als die Schwarz-Rankine'sche, Zahlenwerthe liefern, die bloß nähe-

rungsweise in die Reihe der beobachteten Knickspannungen einrangiren. Wäre bei satter Flächenlagerung der Pfosten, die Axe der Stabenden umwandelbar, die End-Tangente der elastischen Linie in allen Phasen des Versuches senkrecht zur

Wir fanden, dass der Factor von l mit wachsender Stablänge abnimmt und sich dem theoretischen Werthe von 0,5 nähert. Für die Praxis, die die Auflagerung niemals so exact, als dies bei Versuchen der Fall ist, besorgen

Nr.	Holz-Gattung	Stablänge cm		Querschnitts-Inhalt cm^2	Kleinsten Trägheits-Halbmesser $k\ cm$	Verhältniss $l : k$	Coefficient η nach Tetmajer	Knickungsspannungen $t\ pro\ cm^2$			Bemerkungen
		absolut	zwischen d. Spitzen					beobachtet	berechnet nach Euler	Sch. R*)	
1	Lärche	50,0	68,0	175,0	3,64	18,6		0,286			Keine Knickung
2	"	50,0	68,0	173,6	3,77	18,0		0,300			
				Mittel für die Lärche:		18,3	0,000034	0,293	3,191	0,320	" "
3	Föhre	50,0	68,0	172,6	3,72	18,3		0,284			Astfreies Holz
4	"	50,0	68,0	195,6	3,86	17,6		0,306			
				Generalmittel:		18,1	0,000032	0,294	3,181	0,315	" "
5	Lärche	100,0	118,0	175,0	3,65	32,4		0,295			Keine eigentliche Knickung
6	"	100,0	118,0	174,4	3,63	32,5		0,286			
				Mittel für die Lärche:		32,4	0,000091	0,290	1,095	0,295	" "
7	Föhre	100,0	118,0	171,5	3,72	31,6		0,237			Stark astknotiges Holz
8	"	100,0	118,0	169,7	3,71	31,8		0,259			
				Generalmittel:		32,1	0,000089	0,269	1,011	0,292	" "
9	Lärche	120,0	138,0	186,5	3,94	35,1		0,266			Astknotig
10	"	120,0	138,0	169,0	3,46	39,8		0,269			
				Mittel für die Lärche:		37,4	0,000103	0,268	0,764	0,283	" "
11	Föhre	120,0	138,0	199,7	3,99	34,5		0,218			Stark astknotig
12	"	120,0	138,0	196,2	3,86	35,7		0,216			
				Generalmittel:		36,3	0,000101	0,242	0,791	0,281	" "
13	Lärche	200,0	218,0	179,3	3,87	56,3		0,181			Ausgesprochene Knickungserscheinungen
14	"	200,0	218,0	174,1	3,63	60,2		0,232			
15	"	200,0	218,0	170,3	3,46	63,0		0,243			Ziemlich astknotiges Holz
				Mittel für die Lärche:		59,2	0,000147	0,219	0,305	0,214	
16	Föhre	200,0	218,0	180,4	3,88	56,2		0,199			Ziemlich astknotiges Holz
17	"	200,0	218,0	170,8	3,71	58,9		0,202			
18	"	200,0	218,0	197,3	3,88	56,2		0,197			Ziemlich astknotiges Holz
				Generalmittel:		58,5	0,000145	0,209	0,304	0,212	

*) Sch. R = Schwarz-Rankine.

Nr.	Holz-Gattung	Stablänge cm		Querschnitt Inhalt cm^2	kleinsten Trägheits-Halbmesser $k\ cm$	Verhältniss $l : k$	Coefficient η nach Tetmajer	Knickungsspannungen $t\ pro\ cm^2$			Bemerkungen
		absolut	zwischen d. Spitzen					beobachtet	berechnet nach Euler	Sch. R*)	
19	Lärche	300,0	318,0	178,2	3,86	82,4		0,126			
20	"	300,0	318,0	174,2	3,63	87,8		0,132			
				Mittel für die Lärche:		85,2	0,000186	0,129	0,147	0,137	" "
21	Föhre	300,0	318,0	178,8	3,86	82,5		0,143			
22	"	300,0	318,0	170,5	3,71	85,9		0,132			
				Generalmittel:		84,7	0,000190	0,133	0,145	0,134	" "
23	Lärche	400,0	418,0	179,6	3,87	108,0		0,083			
24	Föhre	400,0	418,0	180,2	3,87	108,0		0,096			
				Generalmittel:		108,0	0,000214	0,090	0,089	0,091	" "
25	Lärche	500,0	518,0	179,5	3,86	134,2		0,055			
26	Föhre	500,0	518,0	181,6	3,89	133,2		0,061			
				Generalmittel:		133,7	0,000244	0,058	0,058	0,059	" "
27	Lärche	600,0	618,0	187,0	3,93	157,3		0,040			
28	Föhre	600,0	618,0	197,0	3,97	155,7		0,042			
				Generalmittel:		156,5	0,000264	0,041	0,042	0,042	" "
29	Lärche	725,0	743,0	184,4	3,90	190,5		0,030			
30	Föhre	725,0	743,0	196,1	3,97	187,2		0,031			
31	Föhre	725,0	743,0	179,6	3,87	192,0		0,028			
				Generalmittel:		189,9	0,000294	0,030	0,029	0,028	

Lagerfläche, so müsste der Abstand der Inflexionspunkte $l_0 = 0,5\ l$ betragen, wenn l die Pfostlänge bedeutet. Die Abweichungen schwanken indessen zwischen $l_0 = 0,5\ l$ und $l_0 = 0,6\ l$.

kann, wird man der Vorsicht willen besser mit:

$$l_0 = 0,6\ l$$

als mit dem, unserer Rechnung zu Grunde liegenden Mittelwerth

$$l_0 = 0,513\ l\ \text{rechnen.}$$

Setzt man vorstehenden Mittelwerth in die Gleichung:

$$\eta = \frac{1}{10000} \sqrt[3]{0,05 \left(\frac{l}{k} \right) - 0,80} \text{ und berechnet damit aus:}$$

$$\sigma_k = \frac{\beta_d}{1 + \eta \left(\frac{l}{k} \right)^2}$$

für die, den unterschiedlichen Holzsorten entsprechenden Druckfestigkeiten (β_d), die Knickspannungen σ_k , so erhält man das in nachstehenden Zusammenstellungen angegebene Zahlenmaterial, aus welchem die oben angeführte, wechselnd gute Uebereinstimmung mit dem Beobachtungsresultate hervorgeht. Immerhin darf diese Uebereinstimmung für alle Fälle der Praxis als völlig ausreichend angesehen werden; man wird sich damit Angesichts der Unmöglichkeit, für jede Holzvarietät und das specielle Individuum besondere Formeln aufzustellen, wol begnügen müssen.

Nr.	Holzgattung	Stab- länge cm	Quer- schnitt- inhalt k cm ²	Kleinster Trägheits- halbmesser k cm	Ver- hältniss $\frac{l}{k}$	Coefficient η nach Tetmajer	Knickungsspannungen σ_k t pro cm ²	beobachtet berech. n. Schwarz-R.
1	Lärche	725,0	172,5	3,76	98,9	0,000203	0,105	0,108
2	"	625,0	172,9	3,74	85,7	0,000186	0,151	0,137
3	"	525,0	172,6	3,77	71,4	0,000166	0,183	0,175
4	Föhre	725,0	196,7	3,87	96,1	0,000200	0,095	0,109
5	"	625,0	196,2	3,86	83,1	0,000180	0,127	0,138
6	"	525,0	196,5	3,83	70,3	0,000164	0,164	0,172
7	Weisstanne	725,0	196,7	3,99	93,2	0,000197	0,098	0,106
8	"	620,0	202,6	3,98	79,9	0,000179	0,125	0,135
9	"	520,0	199,3	3,94	67,7	0,000160	0,171	0,166
10	Weisstanne	720,0	188,7	3,79	97,4	0,000202	0,105	0,099
11	"	600,0	185,4	3,79	81,2	0,000180	0,138	0,132
12	"	500,0	180,5	3,75	68,4	0,000162	0,177	0,164
13	Rothtanne	725,0	214,6	4,16	89,4	0,000192	0,102	0,112
14	"	620,0	212,4	4,13	77,0	0,000174	0,137	0,139
15	"	520,0	211,2	4,12	64,7	0,000156	0,177	0,172
16	Rothtanne	720,0	207,3	4,06	91,0	0,000204	0,108	0,105
17	"	600,0	205,1	4,02	76,5	0,000174	0,152	0,140
18	"	500,0	205,1	4,02	64,8	0,000156	0,178	0,174

Förderung und Hebung der schweizer. Kunst.

Auf der an anderer Stelle der heutigen Nummer veröffentlichten Tractandenliste der nächsten Delegirten-Versammlung des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins ist derselben u. A. auch anheimgestellt, Vorschläge in die Fachcommission zu machen, welche durch die kürzlich erlassene Vollziehungsverordnung zum Bundesbeschluss betreffend die Förderung und Hebung der schweizerischen Kunst vorgesehen worden ist.

Dass der Schweizerische Ingenieur- und Architekten-Verein bei der Bestellung dieser Commission, der eine sehr wichtige und verantwortungsvolle Aufgabe zufällt, auch mitzuwirken hat, wird sicherlich von allen Mitgliedern dieses Vereines freudig begrüsst werden. Es ist dies — wir dürfen es hier wol sagen — dem zielbewussten Vorgehen des Central-Comites, namentlich dessen Präsidenten: Herrn Nationalrath Dr. A. Bürkli-Ziegler, zu verdanken.

In der That ist die schweizerische Architectenschaft, der in künstlerischer Beziehung oft wichtigere und schwierigere Aufgaben gestellt werden, als den Mitgliedern der verschiedenen Kunstvereine, gewiss ebensowol berufen als jene, Antheil zu nehmen an den Bestrebungen des Bundes zur Förderung und Hebung unserer vaterländischen Kunst. Dass dem schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Verein nun auch eine Vertretung in der bezüglichen Fachcommission zugestanden wird, erachten wir als ein Gebot der Billigkeit.

In Nachstehendem lassen wir den bezüglichen Bundesbeschluss und die Vollziehungsverordnung folgen.

Bundesbeschluss

betreffend

die Förderung und Hebung der schweizerischen Kunst.

(Vom 22. December 1887.)

Art. 1. Der Bund theilt sich an den Bestrebungen zur Förderung und Hebung der schweizerischen Kunst durch Veranstaltung periodischer nationaler Kunstausstellungen, die in der Regel alle zwei Jahre stattfinden sollen, sowie durch Ankauf von Werken der nationalen Kunst zur Ausschmückung öffentlicher Gebäude und zur Bereicherung öffentlicher Sammlungen.

Uebrigens kann der Bund öffentliche monumentale Kunstwerke historischen und nationalen Characters erstellen oder ihre Ausführung unterstützen.

Art. 2. Zu diesen Zwecken wird in den eidgenössischen Voranschlag alljährlich eine Summe von hunderttausend Franken aufgenommen. Dieser Credit kann erhöht werden, wenn das Bedürfniss hiefür sich fühlbar macht und wenn die finanzielle Lage des Bundes es erlaubt.

Wird der für ein Jahr bewilligte Credit in demselben nicht aufgebraucht, so ist der übrig bleibende Betrag behufs späterer Verwendung einem besondern Fonds, „Schweizerischer Kunstfonds“ genannt, über welchen jedes Jahr besondere Rechnung zu stellen ist, einzuverleihen.

Art. 3. Ueber die jährliche Vertheilung des ausgesetzten Gesamtcredits auf die verschiedenen genannten Aufgaben, sowie über dessen Verwendung im Einzelnen, beschliesst der Bundesrath auf den Antrag des Departements des Innern, welches seinerseits alle bezüglichen wesentlichen Fragen der Vorprüfung und Begutachtung von Künstlern und andern Kunstverständigen unterstellt, welche vom Bundesrathe zu bezeichnen sind.

Ein vom Bundesrathe zu erlassendes Reglement wird hierüber die nähern Vorschriften aufstellen.

Art. 4. Der Bundesrath ist mit der Vollziehung dieses Beschlusses beauftragt.

Art. 5. Der Bundesrath ist beauftragt, auf Grundlage der Bestimmungen des Bundesgesetzes vom 17. Juni 1874, betreffend Volksabstimmung über Bundesgesetze und Bundesbeschlüsse, die Bekanntmachung dieses Beschlusses zu veranstalten und den Zeitpunkt des Inkrafttretens desselben festzusetzen.

Vollziehungsverordnung

zum

Bundesbeschluss betreffend die Förderung und Hebung der schweizerischen Kunst, vom 22. December 1887.

(Vom 18. April 1888.)

Art. 1. Der Bundesrath entscheidet auf Grundlage von Anträgen seines Departementes des Innern über die jährliche Vertheilung des für die Förderung und Hebung der schweizerischen Kunst jeweiligen ausgesetzten Gesamtcredits auf die verschiedenen in Art. 1 des bezüglichen Bundesbeschlusses genannten Aufgaben, sowie über dessen Verwendung im Einzelnen.

Art. 2. Unter dem Departement des Innern steht eine vom Bundesrathe zu bestellende Fachcommission, welche die Aufgabe hat: alle wesentlichen, auf die Ausführung des genannten Bundesbeschlusses bezüglichen Fragen und Geschäfte zu prüfen und zu begutachten;

die Hebung und Förderung der schweizerischen Kunst im Sinne des Bundesbeschlusses von sich aus wahrzunehmen und zur Erreichung der Zwecke desselben die geeigneten Anträge zu stellen;

dem Departement des Innern in der Vollziehung der vom Bundesrathe gefassten Beschlüsse und der departementalen Verfügung behelflich zu sein;

dem Departement des Innern je zu Anfang des Jahres über ihre Thätigkeit im abgelaufenen Jahre Bericht zu erstatten.

Art. 3. Die Commission besteht aus 11 Mitgliedern, von welchen jeweiligen 6 schweizerische Künstler der verschiedenen Haupt-Kunstgattungen sein sollen.

Sie werden auf 3 Jahre gewählt, nach deren Ablauf ein periodischer Austritt in der Weise stattfindet, dass im ersten und zweiten Jahre der neuen Periode je 4, im dritten 3 Mitglieder ersetzt werden, wobei Ausgetretene erst nach Verfluss eines Jahres wieder wählbar sind.

Die Reihenfolge des Austrittes wird zum ersten Male durch das Loos, später durch die abgelaufene Amtsdauer bestimmt.

Art. 4. Für die Gesamtbestellung der Commission wird das Departement des Innern den bestehenden schweizerischen Vereinen und