Neuere Resultate von Versuchen mit Nietverbindungen

Autor(en): **Rr.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **5/6 (1885)**

Heft 3

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-12885

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

INHALT: Neuere Resultate von Versuchen mit Nietverbindungen. Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidg. Polytechnikums in Zürich. Protocoll der XVII. Generalversammlung. (Schluss). — Concurrenz für ein eidg. Parlaments- und Verwaltungs-Gebäude in Bern. — La France et l'Union internationale de la propriété industrielle. — Correspondenz. — Miscellanea: Ueber die Preisbewerbung für Entwürfe zu einem eidg. Parlaments- und Verwaltungs-Gebäude in Bern. Schweiz. Ingenieur- u. Architecten-Verein. Verein für Gesundheitstechnik. Verein deutscher Ingenieure. — Concurrenzen: Casino in Chemnitz. Universitätsbibliothek in Leipzig. Rathhaus zu Neusatz, Ungarn. — Anzeige. — Hiezu eine Lichtdruck-Tafel: Concurrenz für Entwürfe zu einem eidg. Parlaments- u. Verwaltungs-Gebäude in Bern. Entwurf von Alex. Girardet und Felix Bezencenet, Architecten in Paris. Südfaçade und Nordfaçade.

Neuere Resultate von Versuchen mit Nietverbindungen.

In der Maisitzung des Instituts der Maschineningenieure in London hielt Professor Alex. B. W. Kennedy einen Vortrag über durchgeführte zahlreiche Experimente zur Ermittelung der Eigenschaften verschiedener Nietverbindungen. Noch sind zwar die Untersuchungen über diesen Gegenstand nicht zu Ende geführt, sondern werden nach verschiedenen Richtungen fortgesetzt. Die Mittheilungen von Professor Kennedy bieten jedoch des Interessanten genug, um jetzt schon notirt zu werden. Es mangelt uns der Raum für die ausführliche Wiedergabe der einzelnen Experimente und wir müssen diesfalls auf unsere Quelle, den „Iron" vom 22. Mai 1885 verweisen. Wir beschränken uns darauf, nach kurzer Einleitung in knapper Form einfach die Schlüsse mitzutheilen, die Professor Kennedy aus seinen Versuchsresultaten zieht.

Die Nietverbindungen für die Versuche waren hergestellt aus weichen Stahlblechen mit Stahlnieten. Die Löcher waren alle gebohrt und die Platten (Bleche) in ihrem natürlichen Zustande, d. h. nicht ausgeglüht. Alle Dimensionen, wie Dicke der Platten etc. wurden mit den besten Instrumenten aufs Sorgfältigste gemessen und es wurde in jedem Falle als Niet- oder Scheerfläche diejenige des Loches angenommen und nicht der nominelle oder wirkliche Querschnitt der rohen Niete selbst. Ebenso wurde immer die Festigkeit des Metalls der Verbindungen verglichen mit derjenigen von Streifen, die aus den gleichen Tafeln geschnitten wurden und nicht etwa nur aus solchen von nominell gleicher Qualität.

Aus den zahlreichen und gewissenhaft durchgeführten Versuchen werden nun folgende Schlüsse gezogen:

1. Das Metall zwischen den Nietlöchern bietet pro Querschnitts-Einheit einen beträchtlich grösseren Widerstand gegen Zerreissen, als das ursprüngliche, ungelochte Blech. Diese vermehrte Zugfestigkeit betrug etwa 20%, sowol für Platten von $^3/_8$" = 9,5 *mm* als solche von $^3/_4$" = 19 *mm* Dicke, bei einer Theilung der Niete von 1,9 mal dem Durchmesser. Bei $^3/_8$" Platten und einer Theilung $t = 2\,d$ betrug die Festigkeitsvermehrung 15%, bei $t = 3{,}6\,d$ dagegen 10% und bei $t = 3{,}9\,d$ endlich 6,6%, während bei $^3/_4$" Platten und einer Theilung $t = 2{,}8\,d$ eine Zugfestigkeitsvermehrung von 7,8% resultirte.

2. Die Grösse der Setz- und Schliessköpfe spielt eine sehr wichtige Rolle in Bezug auf die Widerstandsfähigkeit der Nietverbindungen, besonders im Falle von einfacher Nietung. Ein Vergrössern um etwa $^1/_3$ des Gewichtes der Nieten (wobei natürlich aller Zuwachs nur auf Setz- und Schliesskopf fiel), zeigte eine Addition von etwa $8^1/_2$% der Widerstandsfähigkeit der Verbindung. Diese Vergrösserung der Festigkeit hat ihren Grund jedenfalls darin, dass bei grösseren Köpfen die Nieten weniger auf Zug beansprucht werden.

3. Die Stärke der Verbindung bleibt sich gleich, ob die Nietnaht parallel oder senkrecht zur Walzrichtung des Bleches laufe.

4. Die Grösse des Flächendruckes, mit welchem der Nietschaft gegen die cylindrische Wandfläche des Nietloches gepresst wird, übt einen erheblichen Einfluss auf die Festigkeit der Verbindung aus. Für gewöhnliche Verbindungen, die in Platten und Nieten von gleicher Stärke sein sollen, darf obiger Flächendruck 6600 bis 7000 *kg* pro cm^2 nicht überschreiten, da durch höhern Druck eine Schwächung der Verbindung herbeigeführt wird. Als Fläche ist die Projection der Niete, d. h. die Dicke der Platte multiplizirt mit dem Durchmesser der Niete in Rechnung zu ziehen.

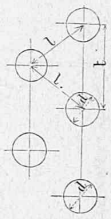
5. Als Entfernung vom äusseren Rande des Nietloches bis zur Kante der Platte genügt der Durchmesser des Nietloches.

6. Um die Maximalstärke einer Verbindung zu erhalten, muss die Vertheilung der Nieten so gewählt werden, dass ein Zerreissen der Platten im Zickzack verhindert wird. Dies wird erreicht, wenn die diagonale Theilung:

$$l = \frac{2}{3}\,t + \frac{1}{3}\,d$$

gemacht wird.

Ueber die Bedeutung von l, t und d giebt nebenstehende Skizze Aufschluss.



7. Ein sichtbares Verschieben in einer genieteten Verbindung findet immer statt bei einer Belastung, die weit unter der Bruchbelastung liegt und zwar ist die Grösse der Belastung, bei welcher das Schieben beginnt, unabhängig von der Grösse der Bruchbelastung. Sorgfältige Prüfung aller durch Messung des Schubes erhaltenen Resultate zeigte deutlich, dass der Beginn des Schiebens nur abhängt von Anzahl und Grösse der Nieten, bei sonst gleicher Art der Verbindung und Nietung.

Die Belastung pro Niete, bei welcher eine Verbindung sich sichtbar zu verschieben beginnt und welche wir mit Verschiebungsbelastung bezeichnen wollen, wurde annähernd gefunden zu:

Durchm. der Niete	Art der Verbindung	Verschiebungsbelastung der Niete	Bemerkungen
$^3/_4$" = 19 *mm*	Einfach genietet	2,5 Tonnen	Handnietung
" " " "	Doppelt "	3 bis 3,5 *t*	" "
" " " "	" "	7 Tonnen	Masch.-Nietung
1" " 25 "	Einfach "	3,2 Tonnen	Hand-Nietung
" " " "	Doppelt "	4,3 "	" "
" " " "	" "	8 bis 10 *t*	Masch.-Nietung

Um die annähernde Belastung zu finden, bei welcher eine Verbindung von beliebiger Breite zu gleiten anfängt, ist einfach die Anzahl Nieten des gegebenen Streifens mit der oben stehenden Verschiebungsbelastung pro Niete zu multipliziren.

Die Experimente zeigten, dass lange bevor Spannungen erreicht sind, welche eine sichtbare Streckung der Platten hervorbringen könnten, ein messbares Abscheeren der Niete beginnt. Die sichtbare Verschiebung der Verbindung ist einzig diesem Schub der Nieten zuzuschreiben. Irgend ein Mittel, das geeignet ist, die Platten fester aneinander zu pressen, wie z. B. das hydraulische Nieten, muss den erwähnten Schub reduciren, d. h. dessen Beginn weiter hinausschieben, was auch durch die Versuche bestätigt wurde.

An dieser Stelle mögen folgende Daten aus einer Versuchsreihe mit gedrehten Stiften aus 1" = 25 *mm* Nietstahl Platz finden:

Scheerbelastung in *kg* p. cm^2:	447	894	1341	1788	2235	2682	3129	3576	4400
Schub gemessen in *mm*:	0,25	0,56	0,86	1,40	2	2,87	4,27	6,15	Bruch

Natürlich würde der Schub später beginnen und kleiner ausfallen, wenn der Stiften durch eine wirkliche Niete ersetzt würde und wenn die zwei scheerenden Platten fest aneinander gepresst wären, statt frei gleiten zu können, wie dies bei den Versuchen mit den gedrehten Stiften der Fall war.

8. Der Werth der Maschinennietung verglichen mit guter Handnietung liegt einzig darin, dass Erstere die Belastung verdoppelt, bei welcher ein Verschieben (Gleiten) der Verbindung beginnt, während die Bruchbelastung die Gleiche bleibt für Hand- und Maschinennietung. Da nun für viele Constructionen der Beginn des erwähnten Schubes identisch ist mit dem Beginn der Zerstörung der ganzen Construction, so ist einleuchtend, welche Wichtigkeit die hydraulische Nietung erhält, indem sie der Nietverbindung grössere Widerstandsfähigkeit gegen Verschieben ertheilt.

9. Die Versuche führten zu sehr einfachen Regeln für die Verhältnisse von Nietverbindungen mit maximaler gleichmässiger Widerstandsfähigkeit. Angenommen dass eine Flächenpressung von 6800 *kg* pro cm^2 zulässig sei und dass die vermehrte Zugfestigkeit der gelochten Platten um 10% grösser sei, als diejenige der ursprünglichen Tafel, so ergeben sich folgende Werthe für das Verhältniss vom Durchmesser des Loches zur Blechdicke δ und von der Theilung t zum Durchmesser d des Loches für Verbindungen von Maximalstärke in 9,5 *mm* Platten bei einfacher Nietung:

Ursprüngliche Zugfestigkeit der Platten.	Scheerfestigkeit der Nieten.	Verhältniss $\frac{d}{\delta}$	Verhältniss $\frac{t}{d}$	Blechquerschnitt. / Nietenquerschnitt.
kg p. cm^2	*kg* p. cm^2			
4700	3460	2,48	2,30	0,667
4400	3460	2,48	2,40	0,785
4700	3770	2,28	2,27	0,713
4400	3770	2,28	2,36	0,690

Im Mittel soll also der Durchmesser des Nietloches $2\frac{1}{3}$ mal der Blechdicke und die Theilung der Nieten $2\frac{3}{8}$ mal dem Durchmesser der Löcher sein. Durchschnittlich wird dann der Nettoblechquerschnitt 71 % des Nietenquerschnittes. Wenn kleinere Nieten, als hier angegeben, verwendet werden, so ist die Verbindung nicht von gleichmässiger und daher auch nicht von maximaler Stärke. Immerhin werden mit einer beliebigen Nietengrösse die besten Resultate erhalten bei Anwendung einer Theilung von:

$$t = \alpha \frac{d^2}{\delta} + d$$

wo d = Lochdurchmesser,
δ = Blechdicke und für einfache Nietungen im Mittel
α = 0,56 zu nehmen ist.

Für doppelt genietete Ueberplattungen soll das Verhältniss der Lochgrösse zur Blechdicke gleich bleiben wie oben angegeben, dagegen soll das Verhältniss der Theilung zum Durchmesser des Loches $\frac{t}{d}$ = 3,6 bis 3,8 werden. Nach dieser Regel werden allerdings die Nieten oft unbequem gross ausfallen. Dann nimmt man eben dieselben so gross wie möglich und erhält die stärkste Verbindung bei einer Theilung:

$$t = \beta \frac{d^2}{\delta} + d$$

wobei die Constante β für verschiedene Blech- und Nietqualitäten folgende Werthe erhält für Blechdicken δ von 9,5 bis 19 *mm*:

Ursprüngliche Festigkeit der Platten *kg* p. cm^2	Scheerfestigkeit der Nieten *kg* p. cm^2	β
4700	3770	1,16
4400	3460	1,16
4700	3460	1,06
4400	3770	1,24

In doppelten Laschennietungen ist es unmöglich, die volle Scheerfestigkeit auszunützen, ohne ausserordentliche Flächenpressungen zu erhalten, weil der abzuscheerende Querschnitt verdoppelt wird, ohne dass die Fläche, auf welche der Druck sich vertheilt, vergrössert würde. Die Dimensionirung kann daher in diesem Falle nur mit Rücksicht auf die Zugfestigkeit des Bleches und auf eine zulässige Maximal-Flächenpressung bestimmt werden. Letztere zu 7000 *kg* per cm^2 vorausgesetzt, ergiebt sich für die doppelte Laschennietung ein Maximum der Widerstandsfähigkeit bei der Annahme, dass

$$d = 1{,}8\,\delta \text{ und } t = 4{,}1\,d$$

gemacht werde.

10. Bei Dampfkesseln ist mit Rücksicht auf das Abrosten etc. der Bleche zur Bestimmung der Nietdimensionen eine etwas kleinere Blechdicke in Rechnung zu ziehen, als wie sie bei der Neuconstruction verwendet wird, um dann noch eine Nietverbindung von annähernd gleichmässiger Stärke zu haben, wenn der Kessel bald ausgedient hat.

Wir schliessen unsere Notizen mit der Bemerkung, dass die Fortsetzung der Versuche noch mehr Licht verbreiten wird über den Vergleich von hydraulischer und Handnietung, von hydraulischer Nietung unter hoher und niedriger Pression, sowie über den practischen Werth der Verwendung extra grosser Nieten u. s. w., worüber wir s. Z. wieder berichten werden. *Rr.*

Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidgenössischen Polytechnikums in Zürich.

Protocoll der 17. Generalversammlung den 28. Juni 1885, Morgens 9 Uhr im Grossrathssaale zu Luzern.

(Schluss.)

Die Anwesenden werden sich erinnern, dass bei den in unsern Versammlungen gewalteten Discussionen über diesen Punkt der Reorganisation, die nun durchgeführt ist, vollkommene Einigkeit herrschte und wir haben die feste Ueberzeugung, dass alle unsere Collegen in dieser Beziehung immer noch die gleichen Anschauungen haben. Der Schulrath ist bei dieser von ihm eingenommenen Haltung der moralischen Unterstützung aller schweizerischen Techniker gewiss, welche ihn bei seinen Unterhandlungen mit den verschiedenen cantonalen Behörden behufs Verbesserung unserer nationalen, technischen Hochschule unterstützt haben.

Herr Oberingenieur Meyer gibt noch einige ergänzende Aufklärungen zu dem vom Präsidenten über die Entwickelung der Reorganisationsarbeit Gesagten:

Die mechanisch-technische Schule war ebenfalls neu organisirt und die Unterrichtszeit um ein Semester vermehrt worden. Dabei wurde der Electrotechnik und ihrer Anwendung auf die Industrie gebührend Rücksicht getragen. Für die electrotechnischen Uebungen wurde der Gang vor den physikalischen Hörsälen im Erdgeschosse, sowie das früher dem Vorcurs gewidmete Kellergeschoss eingeräumt. Der Schulrath beschäftigte sich zugleich auch mit definitiven Einrichtungen für den physikalischen Unterricht und liess ein Project-Programm für ein neues physikalisches Gebäude entwerfen, welches dem Bundesrath vorlag und ohne Zweifel bald auch den Räthen mit einem Creditbegehren vorgelegt werden soll.

Das neue Chemiegebäude mit seinen ausgedehnten Laboratorien, Hörsälen und Räumen für die Sammlungen schreitet rasch der Vollendung entgegen.

Schliesslich sei noch der Forderung, im Lehrplan der französischen Sprache mehr Rechnung zu tragen, Erwähnung gethan. Diese Frage hatte den Schulrath öfters beschäftigt, aber man hatte bei neu zu besetzenden Lehrstellen umsonst Professoren französischer Zunge gesucht. Die Mehrheit des Schulrathes kam zu der Ueberzeugung, dass es kaum thunlich wäre, Hauptprofessuren nur mit französisch sprechenden Professoren zu besetzen und die Schüler deutscher Zunge zu zwingen diese Collegien anzuhören, indem das der Frequenz der Schule schaden könnte. Anderseits musste man sich sagen, dass es durchaus nöthig sei, dem französischen Elemente mehr Rechnung zu tragen. Der Schulrath kam daher zu der Ansicht, dass zu dem Ende hin eine Anzahl Lehrstühle doppelt besetzt werden sollten, wofür aber eine Erhöhung des Credites nöthig wird. Es ist nicht daran zu zweifeln, dass die Räthe, welche schon