

Die Festigkeitsversuche von Wöhler und Bauschinger und unser Gesetz über die Schwächung des Arbeitsvermögens der Materialien durch Spannungswechsel

Autor(en): **Autenheimer**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **21/22 (1893)**

Heft 5

PDF erstellt am: **11.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-18156>

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.

Holzhobel und Fraiseinrichtung; 1 Gewindschneidemaschine; 1 Schleifstein; 2 Holzhobelbänke; 6 Arbeitsplätze; 1 einpferdige Turbine, System Bossard-Ziegler.

Nr. 16. Motorenraum (mit 22,40 m² B.-Fl.)

enthält: 1 zweipferdigen Gasmotor, System Martini & Co.;

1 etwa siebenpferdigen Petrolmotor, System von Lüde (der Motorenfabrik Saurer & Sohn, Arbon); 1 Dynamomaschine und verschiedene Ausrüstungsgegenstände.

Die Transmission der anschliessenden Werkstätte geht durch den Motorenraum u. es ist durch eine Klauenkuppelung und 4 Friktionskuppelungen Vorsorge zu mannigfachen, den Bedürfnissen entsprechenden Kombinationen von Kraftproduktionen und Abgabegetroffen werden.

Nr. 17. Versuchs- oder Maschinenraum (mit 170,56 m² B.-Fl.)

enthält: 1 Werder'sche Festigkeitsmaschine für 100 t Kraftentfalten, mit Ausrüstung zur Vornahme zu Zug, Druck, Knickungs- und Biegeversuchen.

Eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien in Zürich.

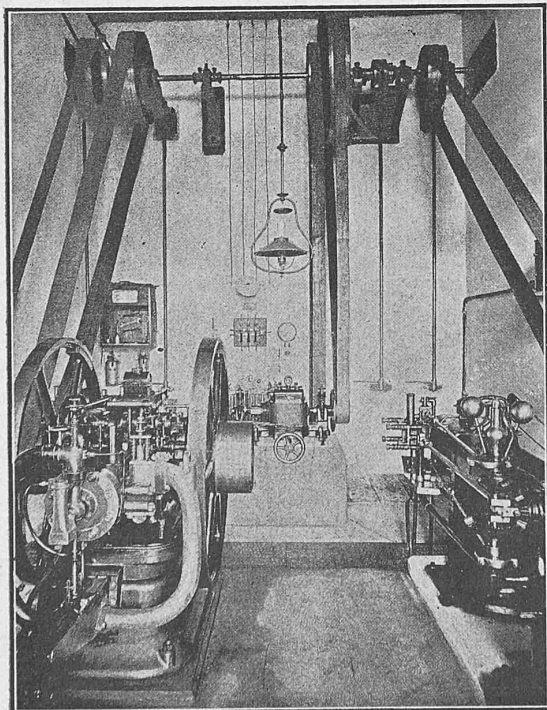


Fig. 10. Motorenraum.

1 Festigkeitsmaschine, System Pohlmeier, für 100 t Ausrüstung zur Vornahme von Zug- und Biegeversuchen. Die Maschine arbeitet hydraulisch; sie ist an die Wasserleitung des Gebäudes

angeschlossen, mit einem Multiplikator versehen und dient der Hauptsache nach für laufende Zerreihsqualitätsproben von Eisen und Stahl.

1 Festigkeitsmaschine, System Mohr & Federhaff, für urspr. 50 t, abgeändert auf Maximum 25 t mit Ausrüstung zur Vornahme von Zerreihs- und

Biegeproben, sie dient hauptsächlich für Qualitätsbestimmungen von Gusseisen, Kupfer und deren Legierungen.

3 hydraulische Pressen, u. z. eine für 120 t mit maschinellm Antrieb (abgeänderter Druckapparat, System Brink-Hübner); eine für 20 t (System Amsler-Amagat); eine für 2,0 t (System Amsler-Amagat). Sämtliche Druckapparate arbeiten mit reibungslosem Presskolben nach dem Prinzip Amagats.

1 Präzisions-Zerreihsmaschine für max. 2,0 t Kraftentfaltung, Syst. Hartig-Lennert.
1 Drahtzerreihs-Federdynamometer, System Amsler;

1 Draht-Torsionsapparat, System Amsler;
1 neuer Draht-Umschlagapparat von Tarnogrocky.
2 Zerreihsapparate für Bindemittel;
1 Adhäsionsapparat für Bindemittel;
1 Kaltbiegemaschine für Metalle, System Mohr-Federhaff;
1 Kaltbiegemaschine für Metalle, System Amsler;
1 kleiner Schmid'scher Wassermotor zum Antriebe der Drahtprüfungsmaschinen;
1 Laufkrahm mit 3,0 t Tragfähigkeit. Professor Bauschinger's Feinmesswerkzeuge und Messapparate für laufende Bedürfnisse. An der Aussenwand des Maschinensaales ist ein stabiler Herd mit Roof'schem Gebläse angebracht, welcher vorwiegend beim Verguss von Drahtseilen benutzt wird.

C. Erster Stock:

Nr. 18. Hörsaal (mit 98,13 m² B.-Fl.)

dient zeitweise zu Versammlungszwecken und erhielt mit Rücksicht auf diese eine bewegliche Bestuhlung für 72 Zuhörer. Das Katheder ist mit Wasser, Gas und Elektrizität, die Fenster sind mit Rollvorrichtungen zur Verdunkelung des Saales bei Tageshelle ausgerüstet.

Nr. 19. Archiv (mit 31,79 m² B.-Fl.)

enthält die deponierten Akten und Drucksachen der Anstalt, ferner verschiedene Lehrmittel des Dozenten für die Technologie der Baumaterialien u. d. m.

Nr. 20. Sammlungsraum (mit 60,45 m² B.-Fl.)

dient lediglich zur Aufnahme und Konservierung von Belegstücken.

Die Festigkeitsversuche von Wöhler und Bauschinger und unser Gesetz über die Schwächung des Arbeitsvermögens der Materialien durch Spannungswechsel.

Von Prof. Autenheimer in Winterthur.

In der „Schweiz. Bauzeitung“ vom 25. Febr. d. J. teilten wir folgende Gleichung

$$n = c \frac{E}{s^2 - s_1^2} \cdot \frac{A}{t + \sqrt{t^2}}$$

mit, welche lehrt, wie viel Spannungswechsel ein Konstruktions-
teil aushalten kann bis er bricht. Dabei wurde von der Vor-
aussetzung ausgegangen, dass *jeder* Spannungswechsel einen
Verlust an Arbeitsvermögen des Materials zur Folge habe,
wie klein auch die spezifische Anspannung des
Materials sei; ferner, dass dieser Verlust wesentlich
bedingt sei durch die
Dauer des Spannungs-
wechsel. Einige Beispiele
über Schmiedeseisen sind
beigefügt, um die An-
wendung des Gesetzes auf
die verschiedenen Arten
von Spannungswechseln
zu zeigen.

Nun ziemlich allge-
meine Verneinung dieser
Auffassung. Man halte
sich an die Versuche von
Wöhler und Bauschinger.

Diese haben gezeigt,
„dass bei schmiedbarem
Eisen wiederholte An-
strengungen innerhalb
der Elasticitätsgrenze
eine Abminderung des
Arbeitsvermögens nicht
entsteht, selbst bei den
als ungünstig angesehe-
nen Anstrengungen mit
kurzen Ruhepausen.“ Das
ist nun allerdings die neue,
durch genannte Autoritäten
begründete Lehre, welcher
die Konstrukteure zum Teil
huldigen und um so lieber,
da sie dadurch leicht bauen
können, ja sie sogar glauben
anwenden zu dürfen auf Fälle,
wo die grössten Gefahren für
Menschenleben daraus erwachsen
können.

Zur Rechtfertigung
unserer Theorie mag es
angezeigt sein, die Versuche
von Wöhler und Bauschinger
in nähere Betrachtung zu
ziehen.
Versuche von Wöhler.

A. Wöhler, Ober-
maschinenmeister a. D.
der niederschlesisch-
mährischen Eisenbahn,
publizierte anno 1870
Versuche, welche er aus
Auftrag des preussischen
Ministers des Innern,
Grafen von Itzenplitz, aus-
führte. Er stellte sie zu-
sammen in 17 Tabellen.
Die vier ersten enthalten
Versuche mit belasteten

Stäben, welche konti-
nuierlich gedreht wurden;
die fünf folgenden mit
Stäben, welche (innerhalb
bestimmter Grenzen) konti-
nuierlich nach einer Rich-
tung gebogen wurden; die
drei weiteren mit Stäben,
welche kontinuierlich ver-
streckt wurden und einen
Versuch über kontinuierliche
Verdrehung. Endlich sind
in vier Tabellen die Resultate
von Zerreißungs- und
Drehungsproben mitgeteilt,
welche dazu dienen, das
Arbeitsvermögen der verwen-
deten Materialien annähernd
zu bestimmen.

Um unsere Gleichung auf
diese Versuche anwenden
zu können, sind wir genötigt,
einige Annahmen zu machen.

Die Spannung giebt Wöhler
in Centnern, die Querschnitte
in Quadratzollen, beide wohl
im preussischen Masssystem
an. Wir nehmen deshalb
abgerundet 1 Ctr. = 50 kg
und 1 Q.-Zoll = 6,84 cm² an.
Wöhler hat die Spannungs-
wechsel von einer Hauptwelle
aus bewirkt. Wir nehmen
an, es haben dabei die Stäbe,
welche untersucht wurden,

75 Umdrehungen per
Minute gemacht. Diese
Ziffer mag etwas hoch
erscheinen; allein es
musste dem Experimentator,
um allzu grosse Kosten zu
vermeiden, daran liegen,
möglichst schnell zu Resultaten
zu gelangen. Die Dauer
einer Drehung war daher
60:75 = 0,8 Sekunden.
Bei der überwiegenden
Mehrzahl der Versuche
war die Zeit t_1 des Gespannt-
seins, d. h. die zwischen Anspan-
nen und Nachlassen, gleich
Null.

Wir citieren Versuche
mit Schmiedeseisen u. Guss-
stahl. Die Versuchsstäbe
waren kalt ausgeschnitten
aus Eisenbahn-Achsen.

A. Versuche mit Schmiedeseisen von der Gesellschaft Phönix von 1857.

Es ist $E = 1\,800\,000$ und $A = 5,6$.
Ferner nehmen wir die
Konstante $c = 750$ statt 620
an, wie das in der ersten
Arbeit geschehen.

(Tab. I siehe folgende Seite.)

Die ersten Versuche haben
Spannungen, welche über
die ursprüngliche Grenze
der Elasticität hinausführen
und hätten föhlich ausfallen
dürfen; denn jeder Konstruk-
teur weiss, auch ohne dass
besondere Versuche gemacht
werden, dass bei solchen
Spannungen das Material bald
zu Grunde geht.

In Nr. 7 hält sich die
Spannung gerade an der
Grenze der Elasticität;
daher kommen nur drei
Versuche vor, die für den
Konstrukteur von Wert
sind.

Man erkennt, dass
das Material der Stäbe
ungleich war. Von Nr. 5
auf 6 springt die Touren-
zahl auf das 4fache, von
Nr. 6 auf 7 nur auf das
1,4fache; dagegen von
Nr. 7 auf 8 wieder auf

das 4fache, obschon bei
sämtlichen Uebergängen
die Spannungsdifferenzen
gleich blieben. Augenschein-
lich war das Material unter
Nr. 7 ein schlechtes. Unsere
Gleichung giebt daher auch
dreimal mehr Umdrehungen
als Wöhler fand.

Bei Nr. 8 stimmen die
Tourenzahlen nach Wöhler
und nach unserer Gleichung
überein.

Bei Nr. 9 war der Stab
noch im Betrieb, nachdem
er schon 132 Millionen
Umdrehungen gemacht hatte.
Unsere Gleichung giebt 5,3
mal weniger, selbst für den
Bruch. Dieser auffallende
Sprung von 19 auf 132
Millionen Drehungen

Eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien in Zürich.

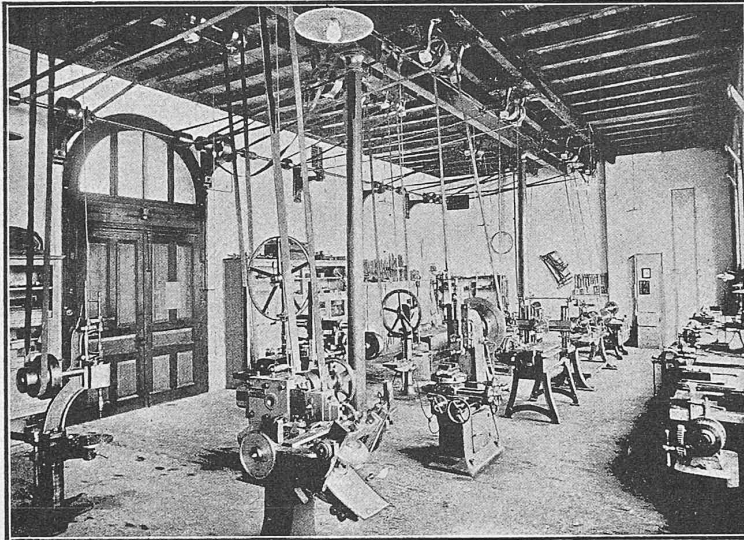


Fig. 11. Mechanische Werkstätte.

Eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien in Zürich.

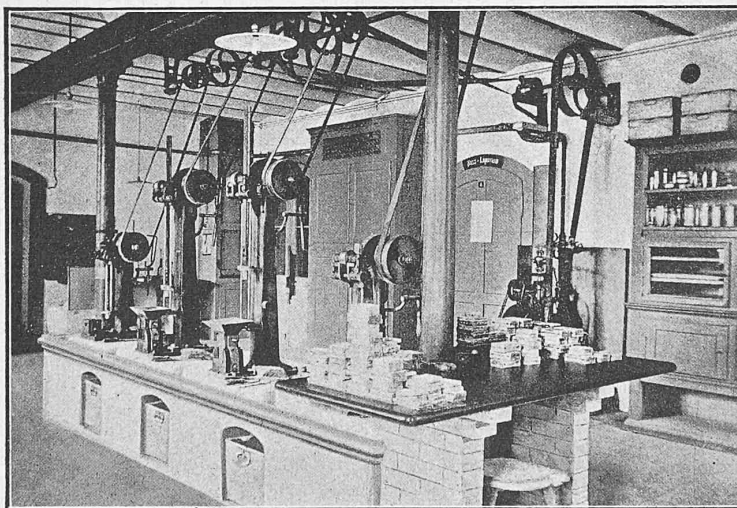


Fig. 12. Cementwerkstätte.

Tab. I.

Stäbe mit schlanker Hohlkehle abgesetzt; belastet und dabei kontinuierlich gedreht.

Da nach der Anspannung eine sofortige Entlastung eintritt, so wird $s_1 = 0$. Jeder Umdrehung entsprechen zwei Spannungswechsel (auf Zug und Druck); daher $t = 0,4 : 3600$ Stunden.

| Nr. | Grösste Spannung | | Anzahl Umdrehungen bis zum Bruche | |
|-----|------------------|------|-----------------------------------|----------------|
| | Ctr. | kg | nach Wöhler | nach Gleichung |
| 1 | 320 | 2339 | 56 430 | — |
| 2 | 300 | 2193 | 99 000 | — |
| 3 | 280 | 2047 | 103 145 | — |
| 4 | 260 | 1901 | 479 490 | — |
| 5 | 240 | 1755 | 909 810 | — |
| 6 | 220 | 1608 | 3 632 588 | 13 070 000 |
| 7 | 200 | 1462 | 4 917 992 | 15 950 000 |
| 8 | 180 | 1316 | 19 186 791 | 19 675 000 |
| 9 | 160 | 1170 | 132 250 000 | 24 900 000 |
| 10 | — | 900 | — | 42 085 000 |
| 11 | — | 600 | — | 94 621 000 |
| 12 | — | 300 | — | 378 765 000 |

lässt sich nur erklären, wenn man annimmt, das Material unter Nr. 9 sei ausgezeichnet gewesen; denn der Uebergang von 1316 kg Spannung auf 1170 rechtfertigt eine solche enorme Verschiedenheit sicher nicht. Liegt doch 1316 kg auch innert der Grenze der Elasticität, nur etwas näher an derselben als 1170 kg. Gerade hier wären nun mehr Versuche am Platze gewesen; denn bei 1170 kg Spannung abbrechen, auf einen einzigen Versuch hin und erklären, nun sei bei niedrigeren Spannungen ein Bruch durch Spannungswechsel gar nicht mehr zu erwarten, das ist denn doch nicht statthaft. Wir haben die Tabelle noch um Nr. 10—12 erweitert mit kleineren Spannungen, wie sie häufig in der Praxis vorkommen und die Tourenzahl beigefügt. Nr. 12 zeigt, dass ein Stab von der vorausgesetzten Qualität nur 378 Millionen Umdrehungen, also doppelt so viel Spannungswechsel aushalten kann.

Trägt man die Resultate graphisch auf, indem man z. B. die Spannungen als Abscissen, die Zahl der Umdrehungen beider Abteilungen als Ordinaten annimmt, so entstehen zwei Kurven, die einen stetigen Verlauf nehmen sollten und zwar für normales Material innerhalb der Elasticitätsgrenze einen Verlauf, der sich durch ein Gesetz darstellen lässt. Die Wöhler'sche Kurve kann, wegen der Verschiedenheit des Materials, einen stetigen Verlauf nicht zeigen; aber eine gewisse Annäherung an die Stetigkeit sollte doch vorhanden sein, namentlich bei dem Teil der Kurve, der innerhalb der Elasticitätsgrenze liegt. Dieser geht durch drei Punkte (für Nr. 7, 8 und 9), steigt aber vom Punkt Nr. 8 auf 9 so plötzlich, dass die Kurve für einen benachbarten weitem Punkt Nr. 10 schon ins Unendliche verlaufen müsste, was unmöglich ist. Es fehlt noch ein Versuch mit einer Spannung von etwa 900 kg, um mit Sicherheit die Richtung der Kurve festzustellen, bezw. die Kurve bei Punkt 9 korrigieren zu können. So bleibt, trotz oder wegen der 132 Millionen Drehungen, der darauf basierte Schluss ein gewagter. Er lautet:

„Wenn der auf relative Festigkeit belastete Versuchsstab kontinuierlich gedreht wurde, so dass bei jeder Umdrehung in derselben Faser ein Uebergang aus der grössten Zugspannung in die grösste Druckspannung und umgekehrt stattfand, erfolgte der Bruch noch bei 180 Ctr. pro Quadratzoll grösster Faserspannung; bei 160 Ctr. trat er nicht mehr ein, obschon der Stab schon weit über hundert Millionen Biegungen erlitten hatte. Die Bruchgrenze kann daher bei 160 Ctr. pro Quadratzoll Faserspannung angenommen werden. Da die Grenzspannungen positiv und negativ waren, so ist die massgebende Differenz = 320 Ctr.“

Unsere Kurve kennt keine „Bruchgrenze“; sie giebt nur zusammengehörende Werte von Spannung und Zahl der möglichen Spannungswechsel in stetiger Folge. Soll z. B. ein schmiedeiserner Stab 300 Millionen Spannungswechsel gleich denen der Wöhler'schen Tab. I durchmachen bis er bricht, bei einem Arbeitsvermögen $A = 4$, so geht unsere Gleichung über in

$$300\,000\,000 = 750 \cdot \frac{1\,800\,000}{s^2} \cdot \frac{4 \cdot 60 \cdot 60}{0,4}$$

woraus folgt Spannung $s = 402$ kg. Diese Spannung liegt nun weit unter der Wöhler'schen „Bruchgrenze“ und doch hält die Stange nur 300 Millionen Spannungswechsel aus bis sie bricht. Das allerdings setzt voraus, dass die Konstante c unserer Gleichung richtig ermittelt ist.

Wollte man immerhin die Wöhler'sche Grenze in beschränktem Sinne gelten lassen, so könnte dies doch nur für Spannungswechsel der ersten Art der Fall sein und zwar von ganz kurzer Dauer. Wie diese Dauer zunimmt, nimmt die Zahl der möglichen Spannungswechsel ab, wie folgender Fall zeigt.

Die Feder einer Taschenuhr wird täglich aufgezogen, sie macht also während 24 Stunden je einen Spannungswechsel durch mit der Zeit zum Anspannen und Nachlassen, also ohne Zwischenpause.

Würde nun das Wöhler'sche Gesetz auf diese Feder anwendbar sein, so könnte sie wohl 100 Millionen solcher Wechsel durchmachen und würde dann erst noch nicht brechen. Allein das würde eine Dauer bedeuten von mehr als 100 Millionen Tagen oder 274 000 Jahren. Jedermann weiss aber, dass jede Uhrfeder einmal bricht und zwar nach kaum 15—20 Jahren; sie wird spröde und reisst, weil sie die Spannung, welche sie früher mit Leichtigkeit ertragen, nunmehr nicht mehr anhalten kann.

Der Wöhler'sche Satz ist auch entschieden nicht übertragbar auf Spannungswechsel der zweiten Art, bei welchen das Material vom Anspannen an bis zum Nachlassen eine Zeit lang gespannt bleibt, wie dies z. B. vorkommt bei Stangen einer hydraulischen Presse, beim Stillstellen einer belasteten Achse, bei einem arbeitenden Dampfkessel etc. Beim Dampfkessel steigt des Morgens während des Anheizens die Spannung, diese verharrt bis Abends auf sehr nahe der gleichen Höhe und lässt dann wieder nach, um einen Spannungswechsel von 10—15 Stunden Dauer durchzumachen. Ein solcher Kessel könnte, wollte man die Wöhler'sche Theorie darauf anwenden, mit einer Spannung gleich der „Bruchgrenze von 160 Centner“ = 1170 kg, mindestens 132 250 000 Spannungswechsel aushalten, mithin ebensoviel Tage oder etwa 440 000 Jahre im Betrieb sein, was doch aller Erfahrung widerspricht.

Eidg. Anstalt zur Prüfung von Baumaterialien in Zürich.

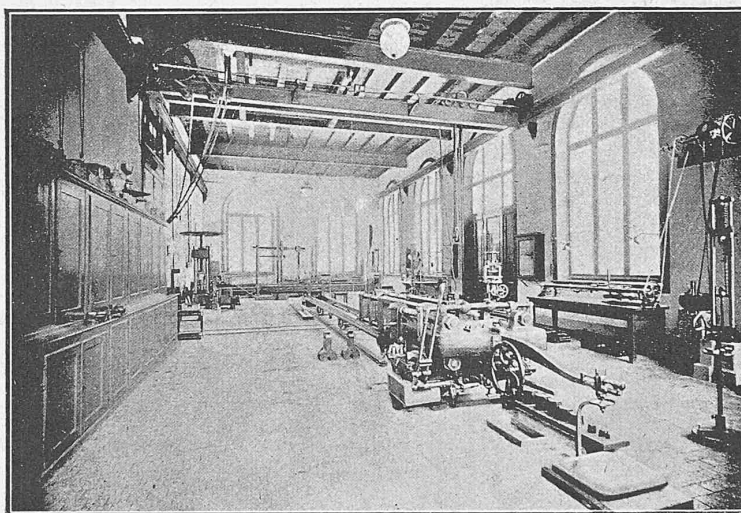


Fig. 13. Versuchs- oder Maschinensaal.

Wöhler braucht den Ausdruck „Schwingung“ statt Spannungswechsel. Es zeigt dies schon, dass er nicht an die Wechsel der zweiten Art gedacht hat. Betreffend die Dampfkessel, so schreibt er: „Diejenigen Teile der Dampfkessel, welche dem Feuer nicht ausgesetzt sind, erleiden bei einfacher cylindrischer Form nur geringe Spannungsschwingungen, welche durch die Schwankungen der Dampfspannung herbeigeführt werden.“ Er meint hier Schwankungen während des Betriebes; allein der Einfluss derselben tritt fast ganz zurück gegen den oben erwähnten Hauptspannungswechsel, der von morgens bis abends dauert.

(Fortsetzung folgt.)

Nekrologie.

† **Ernst Kinzelbach.** Mittwoch den 26. Juli 1893 starb plötzlich an einem Herzschlag im Alter von erst 52 Jahren Ernst Kinzelbach, Generaldirektor der L. v. Roll'schen Eisenwerke in Gerlafingen.

Der Verstorbene wurde 1841 in Königsbronn, im württembergischen Jaxtkreise, geboren. Durch eine sorgfältige Erziehung im elterlichen Hause vorbereitet und mit vorzüglichen Anlagen des Geistes und Herzens ausgerüstet, besuchte er nacheinander die Schulen von Königsbronn, Aalen und Heidenheim, von 1856—58 die mechanisch-technische Abteilung des Polytechnikums in Stuttgart und bezog nachher auf ein Jahr zu seiner weiteren allgemeinen Ausbildung die Universität Tübingen. Seine praktische Thätigkeit begann er als Giesser in den berühmten königl. Hüttenwerken zu Wasseralfingen.

1861 trat Kinzelbach in Beziehung zu der L. v. Roll'schen Gesellschaft in Gerlafingen, wo sein Schwager, Herr Tafel, Direktor war. Er bethätigte sich in Gerlafingen und nach und nach in allen Filialen des Geschäftes, in Olten, in der Clus, in Choindez, wo er von Mitte der sechziger bis Mitte der siebziger Jahre wirkte.

Als 1875 Herr Tafel als Generaldirektor zurücktrat, wurden Kinzelbach und Theiler gemeinsam an die Spitze der Gesellschaft befördert. Seit 1887, in welchem Jahre Theiler allzufrüh aus dem Leben schied, schaltete und waltete Kinzelbach als alleiniger Generaldirektor.

Ernst Kinzelbach war in des Wortes schönster Bedeutung ein ganzer Mann. Rastlos thätig, um das ausgedehnte Geschäft vorwärts zu bringen und auf der Höhe des Fortschrittes zu erhalten, besass er nicht nur die nötigen theoretischen Kenntnisse, sondern auch eiserne Energie und Arbeitslust, Berufspflicht und Ausdauer, den erforderlichen festen Charakter und Zukunftsblick und ein seltenes Organisationstalent, welches letzterem namentlich die erspriessliche und erfolgreiche Mitwirkung seiner Mitarbeiter in Gerlafingen, in der Clus, in Choindez, in Olten, in der Rondez und in Undervelier zu verdanken ist. Das Hauptgeschäft in Gerlafingen, sowie sämtliche Filialen erfuhren unter seiner Leitung eine bedeutende Vergrößerung, besonders die Zuleitung neuer Wasserkräfte. Zur Zeit beschäftigen die L. v. Roll'schen Werke etwa 3000 Arbeiter. Seinen Mitarbeitern und Angestellten war Kinzelbach ein Freund. Wenn er zu tadeln hatte, that er es scharf und rückhaltlos. Er war aber auch ein Freund der Arbeiter. Dafür zeugen die auf allen Etablissements erstellten Arbeiterhäuser mit ihren hellen und räumlichen Wohnungen, die vorhandenen grossen Unterstützungskassen für Unfall und Krankheit und die Vorsorge für eine billige, aber gute Arbeiterkost. Aber auch ausserhalb der Geschäftssphäre stellte der Verstorbene seinen hervorragenden Mann. Wo es in der Gemeinde Gerlafingen oder im Bezirke Kriegstetten galt, für die Schule zu wirken oder wenn es sich um gemeinnützige Werke des Bezirkes oder des Kantons und des weitem Vaterlandes handelte — Kinzelbach war in zwischen Bürger der Gemeinde Balsthal geworden —, so fehlte er nie dabei und gab er stets mit offenen Händen.

Auf der Höhe des Lebens und des Geschäftes, das er in blühendem Zustand verlässt, scheidet er plötzlich aus unserer Mitte, rasch seinem getreuen Freund und Kollegen Oskar Miller von Biberist nachfolgend und wie dieser überall empfindliche Lücken hinterlassend. Das Geschäft verliert an Kinzelbach seinen weithin bekannten ausgezeichneten Leiter, seine beiden hoffnungsvollen Kinder, eine Tochter von 17 und ein Sohn von 13 Jahren — seine Frau ist ihm mit zwei Kindern schon vor längerer Zeit im Tode vorangegangen — verlieren an ihm einen liebevollen Vater, seine zahlreichen Freunde in Nah und Fern einen Freund von goldlauterem Charakter und echter Treue und der Bezirk Kriegstetten, der Kanton Solothurn und das weitere Vaterland einen vorzüglichen Bürger.

U. B.

† **Werner Kümmel.** Ganz unerwartet ist am 19. Juli in Chicago der in Fachkreisen hochgeschätzte Direktor der Altonaer Gas- und Wasserwerke, Ingenieur Werner Kümmel, gestorben. Kümmel gehörte zu den hervorragendsten Vertretern seines Faches. Der Vortrag, den er im März dieses Jahres im Berliner Architekten-Verein über die Aufgabe des Ingenieurs bei plötzlich auftretenden Seuchen hielt und auf den wir vielleicht später ausführlicher zurückkommen werden, beweist, wie vollkommen er sein Fach beherrschte. Kümmel hat neben dem Berliner Ingenieur Piefke das Verdienst, als einer der ersten seine ausgiebigen praktischen Erfahrungen im Betriebe von Filterwerken in den Dienst der Bakteriologen gestellt zu haben. In nächster Beziehung dazu steht, dass er in seinem Bereiche frühzeitig die mit Hülfe der Bakteriologie gefundenen Normen der Wasserfiltration praktisch im Grossen anwandte. Die Altonaer Wasserwerke, die Kümmel leitete, werden durchweg als mustergültig bezeichnet. Einzelne Seuchenforscher, die sich mit der vorjährigen Hamburger Cholera-Epidemie an Ort und Stelle eingehend beschäftigt haben, stehen sogar nicht an, die auffallend geringe Zahl der Cholerafälle in Altona im Vergleiche zu derjenigen in Hamburg auf die sachgemässe Anlage und den überaus sorgfältigen Betrieb der Altonaer Wasserwerke zurückzuführen. Kümmel liess es sich angelegen sein, zwischen den Hygienikern und den Technikern zu vermitteln, in der Weise, dass er die ersteren über Fragen aus der Filtrier-technik unterrichtete, und weiterhin bei den Ingenieuren Verständnis für hygienische Dinge rege machte. So galt, wie schon erwähnt, eine seiner letzten Arbeiten der Darstellung dessen, was der Ingenieur in Seuchzeiten insbesondere auf dem Gebiete der Improvisation von Bauten zu leisten hat. Den Mediziner sind die Studien von Kümmel über das epidemische Auftreten des Typhus in Altona während der letzten Jahre zu gute gekommen. Auf der letzten deutschen Hygienikerversammlung erörterte Kümmel die Massnahmen zur Verhütung der Wasservergütung. Kümmel war im Auftrage des Hamburger Ingenieurvereins zur Ausstellung nach Chicago gegangen.

† **Victor Contamin.** Am 23. Juni starb zu Paris, im Alter von 53 Jahren, Victor Contamin, der Erbauer der Maschinenhalle der letzten Pariser Weltausstellung. Schon im 17. Jahr trat er in die „Ecole Centrale“ ein, aus der er 1860 in die Ingenieurpraxis überging, indem er sich zuerst mit dem Bau und der Einrichtung von Gaswerken in Spanien und später mit Heizungs- und Ventilationsanlagen beschäftigte. Im Jahre 1863 trat er in den Dienst der französischen Nordbahn. Zuerst in durchaus untergeordneter Stellung, rückte er nach und nach zum Inspektor, dann zum Ingenieur und endlich zum Oberingenieur dieser Eisenbahngesellschaft vor. Wie dies in Frankreich üblich ist und bei uns auch wünschbar wäre, bekleidete der in der Praxis stehende Eisenbahnbeamte gleichzeitig eine Lehrstelle an der „Ecole Centrale“. Von 1865 bis 1872 war er Repetitor des Kurses für angewandte Mechanik, dann Professor für Festigkeitslehre. Seine Vorlesungen sind 1878 unter dem Titel: „Cours de Résistance appliquée“ erschienen und haben in Frankreich eine erfolgreiche Aufnahme gefunden. Durch seine Mitwirkung an der letzten Weltausstellung und namentlich am Bau der grossen Maschinenhalle, deren Konstruktion von ihm entworfen, berechnet und mit minutiöser Sorgfalt revidiert wurde, hat er sich einen geachteten Namen in der technischen Welt, die Auszeichnung eines Offiziers der Ehrenlegion und die Präsidentschaft der „Société des Ingénieurs civils“ erworben.

Miscellanea.

Eidg. Polytechnikum. Diplom-Erteilung. Mit Schluss des Schuljahres 1892/1893 wurden auf Grund der bestandenen Prüfung folgenden in alphabetischer Reihenfolge aufgeführten Studierenden der chemisch-technischen, forstwirtschaftlichen und Fachlehrer-Abteilung des eidg. Polytechnikums Diplome erteilt. Es erhielten das Diplom als:

Technische Chemiker: HH. Eugen Anderwert, von Emmishofen (Thurgau); Hans Belart, von Brugg; Hans Buss, von Basel; Robert Dietrich, von Aussersihl (Zürich); Simon Dylon, von Leczyca (Russ. Polen); Friedr. Funcke, von Wien; Hugo Grab, von Prag; Adolf Hill, von Basel; Karl Jagerspacher, von Gmunden (Oesterreich); Karl Jordan, von Budapest; Hermann v. Kéler, von Biala (Galizien); Fritz König, von Wien; Thaddäus Markowski, von Warschau; Max Muspratt, von Liverpool; Karl Arthur Seitz, von New York; Ernst Sonnenfeld, von Grosswardein (Ungarn); Albert Strupler, von Langdorf (Thurgau); Alfred Voss, von Wipkingen (Zürich); Max Wyler, von Neu-Erdingen (Aargau).

Forstwirte: HH. Bernhard Eblin, von Chur; Huldreich Honegger, von Zürich; Theodor Weber, von Wetzikon (Zürich).