
Persistenter Identifier: 1529487027376_1884

Titel: Deutsches Baugewerks-Blatt : Wochenschr. für d. Interessen d. prakt. Baugewerks

Ort: Stuttgart

Datierung: 1884

Signatur: XIX/135.2-3,1884

Strukturtyp: volume

Lizenz: <https://creativecommons.org/publicdomain/mark/1.0/deed.de>

PURL: https://digibus.ub.uni-stuttgart.de/viewer/image/1529487027376_1884/1/

Abschnitt: Große Fabrikschornsteine.

Strukturtyp: article

Lizenz: <https://creativecommons.org/publicdomain/mark/1.0/deed.de>

PURL: https://digibus.ub.uni-stuttgart.de/viewer/image/1529487027376_1884/225/LOG_0198/

verwandelt wird. Als Maßeinheit der Wärme nimmt man gewöhnlich die Wärmequantität, welche nöthig ist, um die Temperatur von einem Pfund Wasser um einen Grad Celsius zu erhöhen, und als Einheit der mechanischen Kraft die Kraftmenge, welche nöthig ist, um ein Pfund Gewicht einen Fuß hoch zu heben. Wissenschaftliche Untersuchungen haben ergeben, daß die Leistungsfähigkeit von einer solchen Wärmeeinheit gleich 1390 Kraft-Einheiten oder Fußpfunden ist, oder daß 1390 Pfund Gewicht bei einem Fall von einem Fuß Höhe eine Wärme-Leistung von einer Wärme-Einheit erzeugen können. Ein Pfund Kohle ist bei vollständiger Verbrennung im Stande, 7900 Pfund Wasser um einen Grad Celsius zu erhöhen, oder ist 7900 Wärme-Einheiten werth und sollte demnach eine mechanische Arbeit von 7900 mal 1390 oder 10,980,000 Fußpfunde leisten können. Eine mechanische Leistung von 33,000 Fußpfunden in der Minute nennen wir eine Pferdekraft. Ein Pfund Kohle sollte demnach bei Verbrennung in einer Sekunde $\frac{10980000}{33000}$ oder 332 Pferdekraften ergeben, oder bei Verbrennung in einer Stunde den sechzigsten Theil davon, d. i. 5,5 Pfr. Aber was erhalten wir in Wirklichkeit aus der Dampfmaschine? Nur 0,4 Pfr. im besten Falle, trotz aller Fortschritte unserer Technik. Also nur etwa 15 Prozent von der theoretischen Leistungsfähigkeit; 85 Prozent von dem Werthe der Kohle gehen verloren. Die Hälfte des Verlustes wird durch die ungenügenden Kesselfeuerungen verschuldet, der Rest durch die Dampfmaschine. Bei kleinen Anlagen ist der Nugeffekt noch geringer.

Der große Verlust, welcher beim Verbrennen der festen Kohle entsteht, ist der Natur des Brennmaterials zuzuschreiben, welches unregelmäßig brennt und dabei einer beständigen Ueberwachung bedarf.

Die gasförmigen Brennstoffe sind frei von vielen Nachtheilen der festen, bedürfen keiner beständigen Ueberwachung, sind leicht regulirbar, äußerst bequem und reinlich, sodaß man das Gas den Heizstoff der Zukunft genannt hat. Wer Siemens's Regenerativ-Ofen kennt, wird die Vortheile dieses Systems zu schätzen wissen. In unseren Oeldistrikten kommen neben den Oelquellen auch natürliche Gasquellen vor, welche ein ausgezeichnetes Brennmaterial liefern, das auch in jenen Gegenden schon wirklich mittelst Röhren in die Häuser für Privat- oder Fabrikzwecke vertheilt wird. Dies ist das erste Beispiel einer größeren Gasleitungsanlage für Heizzwecke und wird dasselbe jedenfalls bald mit künstlichem Gase nachgeahmt werden. Die Vortheile des Heizgases vor den Kohlen liegen auf der Hand. Man erzielt eine vollkommene Verbrennung, hat keinen Rauch und keine Asche und braucht die Kohlen nicht zu transportiren, das Feuer bedarf keiner Ueberwachung und giebt eine gleichmäßige Hitze. Solches Heizgas eignet sich auch zum Betriebe für Gasmotoren und für viele andere Spezialzwecke, welche sich im Laufe der Zeit dafür finden werden.

Die elektrische Kraftübertragung ist ein anderes wichtiges Problem, an welches große Hoffnungen geknüpft werden. Allerdings wird jetzt zur Erzeugung von Elektrizität immer noch die so unökonomische Dampfkraft benutzt, aber zweifellos wird die Zukunft noch andere Kraftquellen in der Natur auffinden, welche sich hierfür verwerthen lassen. Die einfachen Batterien mit Zink zc. haben wegen der Kostspieligkeit der dazu gehörigen Stoffe allerdings wenig Aussicht auf allgemeine Verwendung. Das Problem billiger Elektrizitäts-Erzeugung ist noch nicht als gelöst zu betrachten, trotz unserer so bewunderungswürdigen Dynamos. Als Kraftquelle wird jetzt doch noch in den meisten Fällen die so unökonomische Dampfmaschine benutzt. Die Kraft der Kohle wird dabei zuerst in Wärme, dann in Dampfdruck, dann in mechanische Bewegung und schließlich in Elektrizität umgewandelt. Wir werden einen großen Schritt weiter sein, wenn wir erst die Heizkraft der Kohle ökonomisch ohne Zwischenstufen direkt in Elektrizität werden verwandeln können.

Unter den unverwendeten Kräften in der Natur nehmen die Sonnenstrahlen, der Ursprung alles Lebens und Schaffens auf unserm Planeten, den ersten Rang ein. Die Winde, die atmosphärischen Niederschläge und Flüsse und der Aufbau des Pflanzenlebens sind die Arbeit der Sonne. Die Kraft der Sonne ist ihre strahlende Energie, die leicht erkennbaren Licht- und Wärmestrahlen und die schwerer erkennbaren chemischen Strahlen zc. Von all' der von der Sonne ausgehenden Energie trifft aber auf den kleinen Erdball nur zwei Billionstel, wovon der Mensch übrigens nur einen fast unendlich kleinen Theil indirekt verwerthen kann. Die Sonnenstrahlen direkt als Kraftquelle zu verwerthen ist bis jetzt noch nicht praktisch gelungen, obgleich Ericsson und andere schon wirklich einige Maschinen aufgestellt haben, deren Triebkraft die konzentrirte Sonnenwärme ist. Der französische Physiker Pouillet hat mit Hülfe eines äußerst sorgfältig gearbeiteten Appa-

rates festgestellt, daß die Erde in jeder Minute 2247 Billionen Einheiten an Hitze von der Sonne enthält, eine Menge, welche im Stande sein würde, 2247 Billionen mal 774 Pfund um einen Fuß zu heben. Aber, um faßlicher zu sein, betrachte man nur jenen Theil der Sonnenhitze, welcher auf den Meeresspiegel fällt, und zwar wieder nur den Bruchtheil, welcher zur Verdunstung des Wassers dient.

Die Sonne hebt durchschnittlich in jeder Minute unausgesetzt nicht weniger als 2000 Millionen Tonnen Wasser zu einer Höhe von $3\frac{1}{2}$ Meilen, der mittleren Entfernung der Wolken von der Erde.

Um dieses ungeheure Gewicht an Wasser fortwährend zu einer Höhe von $3\frac{1}{2}$ Meilen in der Zeit einer Minute zu heben, würde eine unausgesetzte Thätigkeit von 2,757,000,000,000 Pferdekraft nöthig sein.

Wenn es Denjenigen, die an „Sonnen-Maschinen“ glauben, gelingen sollte, auch nur den allergeringsten Bruchtheil dieser Kraftfülle auf mechanischem Wege zu verwenden, so würde dieses auf dem Gebiete der Industrie dieselbe Revolution hervorrufen wie vormals die Dampfmaschine.

Man glaubt, daß in den Gegenden zwischen 45° nördlicher und 45° südlicher Breite auf einer Fläche von 100' im Quadrat etwa 8 Pferdekraften während des Sonnenscheins gewonnen werden können.

Der Wind wird bereits seit Jahrhunderten mit Erfolg als Triebkraft benutzt. Holland besitzt etwa 12,000 Windmühlen, die eine Leistung von 100,000 Pferdekraften repräsentiren. Die Windkraft hat jedoch den Nachtheil, daß sie zu unregelmäßig ist. Ein Wind von einer Geschwindigkeit von 3 Meilen per Stunde, oder 4,40 Fuß per Sekunde, übt einen Druck von etwa 0,4 Pfund auf den Quadratfuß aus; ein solcher von 25 Meilen — eine steife Brise — einen Druck von 2 bis 3 Pfund, ein Wind von 100 Meilen per Stunde — ein Orkan — einen von etwa 50 Pfund auf den Quadratfuß.

Kleine Windmühlen sind neuerdings hier zum Wasserpumpen recht populär geworden. — In den Regionen der regelmäßigen Passatwinde ist der Wind eine ziemlich zuverlässige Triebkraft.

Die Ebbe und Fluth repräsentirt gewaltige Kraft-Entwicklungen, welche bis jetzt aber noch nirgends für nützliche Arbeiten herangezogen wurden. Während die Niveau-Differenzen des Meeres an manchen Stellen nur wenige Zoll betragen, steigen sie an anderen auf viele Fuß, so z. B. in der Bai von Fundy auf 70 Fuß.

In einigen ausnahmsweise günstigen Lokalitäten werden zwar mit großem Vortheil Maschinen eingeführt, welche von Ebbe bewegt werden, aber die allgemeine Ausnützung dieses unererschöpflichen, ununterbrochenen Vorraths von Kraft bleibt noch immer zu erreichen.

Die Flüsse und Wasserfälle entwickeln einen großen Reichtum von Kraft in ihren Strömungen und hundert Fabriken an den Ufern, unachtsam dieser Thatsache, gebrauchen Dampfkraft. Häufig trifft man die Ansicht, daß eine Wasserkraft nur dann nutzbar zu machen sei, wenn das Wasser mindestens einen Fall von 10' habe. Dem ist nicht so; unsere gewöhnlichen Flüsse könnten eine erstaunliche Arbeit verrichten, wenn man dieselben mehr beachten würde.

Die größte Wasserkraft in einem verhältnißmäßig kleinen Raum bieten die Niagara-Fälle, welche einen 20' starken und 4750' breiten Wasserkörper oder etwa zwei Millionen Tonnen pro Minute 157' tief herabfallen lassen.

Es ist unnöthig, die Beispiele über dieses fruchtbare Thema der Spekulation zu vermehren; aber hoffentlich geht aus Obigem hervor, daß Fragen wie: „Was sollen wir thun, wenn unsere Kohlenfelder erschöpft sind?“ uns keine Furcht zu verursachen brauchen. Denn Jahrhunderte früher, als diese Möglichkeit sich verwirklichen wird, hat die Welt kein Bedürfniß mehr nach Kohlen.

Große Fabrikschornsteine.

Einem vor der englischen Gesellschaft der Ingenieure und Mechaniker gehaltenen Vortrage des Herrn R. W. und P. J. Bankroft entnimmt die „Deutsche Bauzeitung“ die nachfolgenden Angaben über zwei Fabrikschornsteine von außergewöhnlichen Dimensionen.

Der Schornstein der Gaswerke zu Edinburgh wurde nach dem von dem Ingenieur der Gasgesellschaft Marc Taylor unter Mitwirkung von Geo. Buchanan und Professor Gordon in Glasgow aufgestellten Projekte mit einer Basis aus Bruchstein und einem runden Schaft aus Ziegelstein in den folgenden Dimensionen ausgeführt:

Höhe des Fundaments	1,98 m
" " unter d. Erdoberfläche gelegenen Theils d. Basis	1,82 "
" " über " " " " " " " "	19,80 "
" " Schaftes	80,50 "
Gesamthöhe: 104,10 m,	

wovon 100,30 m über der Erdoberfläche liegen. Das Bruchstein-Fundament ist 12 m im Quadrat groß und hat 2 m Dicke. Der gleichmäßig über die ganze Fundamentsohle vertheilt gedachte Druck beträgt 2,80 kg pr. qcm. Die Basis, welche am unteren Ende 6,85 m, am oberen Ende 6,20 m inneren Durchmesser hat, wurde im Sommer aufgeführt und darauf die Arbeiten bis zum folgenden Jahre unterbrochen, in welchem der aus Ziegelstein-Mauerwerk bestehende Rest des Bauwerks hergestellt wurde. Der Schaft hat in seinem äußeren Mantel die folgenden Dimensionen:

äußerer Durchm. unten	8,00 m,	innerer Durchm. unten	6,20 m,
do. oben	4,60 m,	do. oben	3,65 m.

Die Wandstärke des Schaftmantels stuft sich in 5 Geschossen von 10,7 — 12,2 — 14,6 — 17,7 — 25,3 m Höhe ab. Die Maximal-Fugenpressung am unteren Ende des Schaftes beträgt 9 kg pr. qcm. Der vorerwähnte äußere Mantel ist im Innern auf 27,5 m Höhe mit Ziegelmauerwerk derart ausgekleidet, daß der lichte Durchmesser auf die genannte Höhe gleichmäßig 4 m beträgt, während die Wandstärke dieser Ziegelauskleidung von 0,9 m am unteren Ende allmählich bis auf 0,5 m am oberen Ende sich vermindert. Die Innenflächen der Ziegelauskleidung sind mit feuerfesten Ziegeln verblendet, unten 1 Stein, oben $\frac{1}{2}$ Stein stark. Die Gesamtkosten haben ca. 93,000 Mk. betragen. Der Schornstein ist mit einem Bligableiter versehen, dessen Leitung aus einer 16 mm starken Kupferstange besteht.

Die zum Fundament verwendeten und verschiedenen Brüchen entstammenden Bruchsteine zeigten eine Festigkeit von 245 bis 345 kg pr. qcm. Man fand indeß bei den Versuchen, daß sich bedeutend größere Festigkeitszahlen ergaben, wenn man den Probestücken größere Dimensionen gab, namentlich wenn der Druck normal zu der natürlichen Schichtung des Gesteins ausgeübt wurde. So zeigten Probewürfel von 10 cm Seite aus den Brüchen von Hailes 620 kg pr. qcm Festigkeit, während dasselbe Material in kleineren Würfeln erprobt nur 245 kg ergeben hatte. Die Ziegelsteine hatten ein spezif. Gewicht von 1,76 bis 1,84 und eine Festigkeit von 476 bis 493 pr. qcm.

Der vorbeschriebene Schornstein, obgleich von außergewöhnlichen Dimensionen, erreicht doch bei weitem nicht die Höhe des berühmten 132,5 m hohen Schornsteins der chemischen Fabrik St. Kollog bei Glasgow. Uebrigens verliert das Auge bei dem Anblick solch hoher Schornsteine so sehr allen Maßstab, daß der Eindruck aus nächster Nähe keineswegs so großartig ist, wie man vermuthen sollte. —

Die Eingangs erwähnte Quelle berichtet ferner über das wenig erfreuliche Schicksal eines großen Fabrikschornsteins in Bradford, welcher in den Jahren 1862—63 in achteckiger Form aus Bruchsteinen erbaut wurde und folgende Dimensionen aufwies:

Höhe über dem Fundament	79,00 m
Höhe über der Erdoberfläche	73,00 "
Seitenlänge des quadratischen Fundaments	9,9 "
Äußerer Durchmesser des Schornsteins über der Erdoberfläche	7,3 "
Innerer Durchmesser des Schornsteins über der Erdoberfläche	3,7 "
Äußerer Durchmesser unterhalb der Bekrönung	4,25 "
Innerer Durchmesser unterhalb der Bekrönung	2,97 "
Dicke der inneren Auskleidung mit feuerfesten Ziegeln	0,23 "
Höhe der Basis	9,15 "

Das Fundament wurde über einem alten Bergwerks-Schacht von 2,45 m Durchmesser, welcher mit Beton ausgefüllt wurde, angelegt. Im Umkreis desselben legte man vier neue Schächte von 1,80 m Durchmesser an, welche ebenfalls mit Beton ausgefüllt wurden. Ueber das Ganze wurde eine Betonschicht von 0,75 m Dicke und 9,90 m Länge und Breite aufgebracht, welche als Fundament für den Schornstein diente. Die Aufmauerung geschah in Bruchsteinen mit innerer Ziegelverkleidung, unten aus feuerfesten, oben aus gewöhnlichen Ziegeln bestehend. Die Fugenpressung berechnet sich zu 4,9 kg pro qcm für die Fundamentsohle und zu 24 kg pro qcm für die Oberfläche der fünf Schächte. Die Arbeiten wurden im Juni 1862 begonnen und im Dezember desselben Jahres bei einer Höhe von etwas über 36 m unterbrochen, dann im Februar 1863 wieder aufgenommen und bis zu einer Höhe von 64 m fortgesetzt, als man wahrnahm, daß der Schornstein nicht im Loth stand. Am folgenden Tage bemerkte man eine Ausbauchung auf der einen und eine Einziehung auf der anderen Seite, sowie einen Riß in der Höhe von 16,5 m über

dem Boden. Man fandte nun zwei Arbeiter im Inneren und zwei Arbeiter am Äußeren des Schornsteins hinauf und ließ durch dieselben die Wandung in Höhe einer Steinschicht quer durchbrechen, dann die Höhlung mit Steinen, welche eine um 13 mm geringere Dicke als die weggenommenen Steine hatten, ausfüllen, wobei die Differenz von 13 mm mit eisernen Keilen ausgeglichen wurde. Nachdem man diese Operation auf den halben Umfang ausgedehnt hatte, füllte man die Höhlung mittels einer Spritze mit dünnflüssigem Cement und entfernte die Eisenkeile. Es folgte ein Krachen der Mauermaße und ein Strecken des Schornsteins. Da aber die senkrechte Stellung noch nicht vollständig erreicht war, so wiederholte man das Verfahren an einem 60 cm höher gelegenen Punkte, worauf der Schornstein wieder im Loth stand. Während des Setzens der Mauermaße waren die Ecksteine gesprungen; man wechselte sie aus und stellte den Schornstein vollständig fertig.

Drei Jahre später zeigten sich Risse auf der den früheren Durchbrechungen diametral gegenüber gelegenen Seite: dieselben wurden ausgebessert. Dasselbe geschah mit neu entstandenen Rissen im Jahre 1872. Im October 1882 traten wiederum Risse und bald darauf Ausbauchungen ein, die zu beseitigen nicht gelang. Im Dezember desselben Jahres lösten sich einige Theile des äußeren Mantels und stürzten herab. In der Nacht vom 27. auf den 28. Dezember, während eines Sturmes von 80 kg Druck pro qcm lösten sich weitere Theile des äußeren Mantels und am Morgen des 28. Dezember stürzte der Schornstein zusammen, indem er in der Nähe der früher zu seiner Geraderichtung gemachten Einschnitte durchbrach und im Niederfallen 54 Personen tötete und großen materiellen Schaden verursachte.

Der Einsturz ist ohne Zweifel der mangelhaften Fundierung zuzuschreiben, und der Sturm gab dem Bauwerk wohl nur den Gnadenstoß.

Das Teakholz.

Der Teakbaum (*Tectona grandis* L.), auch „indische Eiche“ genannt, ist in Ostindien und den Sunda-Inseln heimisch. Dieser schlankte Waldbaum erreicht eine Höhe von 40 m und eine entsprechende Stärke; die jungen Zweige sind nahezu vierkantig, die großen Blätter oval (eiförmig), die Blüten sind von weißer Farbe und bestehen in der Regel aus unregelmäßigen, zu reichblüthigen Blütenständen vereinigten Zwitterblüthen; die Früchte sind etwa haselnußgroß und ungenießbar.

Die Untersuchungen des Teakholzes auf sein Gewicht und seine Festigkeit, welche vor Kurzem von Seiten der Direktion des kaiserl. königl. Oesterreichischen Reichskriegsministeriums vorgenommen wurden, ergaben folgende Resultate. Das spezifische Trockengewicht des Teakholzes wurde bei zwei Cylindern von ungleicher Größe auf trockenem Wege wie folgt ermittelt: Der Cylinder I ergab 0,72, der Cylinder II ergab 0,71. Vergleicht man den Mittelwerth aus beiden Versuchsresultaten, 0,715 mit den aus der Literatur bekannten Gewichtsdaten des Teakholzes, Grenzen 0,607 bis 0,86, im Mittel 0,734, so ergibt sich kein nennenswerther Unterschied, der einen nachtheiligen Schluß auf die Qualität des Holzes rechtfertigen würde. Die dem technologischen Gewerbemuseum derzeit zu Gebote stehenden Apparate für die Ermittlung der Festigkeit von Hölzern gestatten nur die Messung der rückwirkenden Festigkeit bei kleinen Holzstücken, daher die bezüglichen Resultate keinen nennenswerthen Werth besitzen. Die rückwirkende Festigkeit wurde in einem Falle mit 4,86 kg auf den Quadrat-Millimeter, im anderen mit 5,084 kg bestimmt, so daß sich ein Mittelwerth von 4,96 ergibt. Im Vergleiche zu der rückwirkenden Festigkeit der Rothbuche, welche auf demselben Apparate im Mittel mit 5,78 kg gefunden wurde, resultirt ein Minus von 0,81 zu Ungunsten des Teakholzes.

Der Kern des Holzes ist nach dem „Centralblatt für Holzindustrie“ rothbraun und im Lichte stark nachdunkelnd, der Splint ist gelbbraun. Im Frühjahrsholz ist ein schmaler Ring erkennbar, von dem aus die meist einzeln stehenden Poren an Zahl und Größe nach außen allmählich abnehmen. Markstrahlen sind mit freiem Auge kaum erkennbar. Die Gefäße sind mit Stopfzellen und mit Harz erfüllt, von Parenchymzellen spärlich umgeben. Die Holzfasern sind sehr stark verdickt.

Das Holz ist hart, ziemlich leicht spaltbar und läßt sich sehr gut bearbeiten, wird von Insekten und Pilzen nicht angegriffen, und weil es der Fäulniß sehr lange widersteht, ist es weit dauerhafter als das beste Eichenholz.

Als Beweis für die Dauerhaftigkeit des Holzes wird angeführt, daß ein im vorigen Jahrhundert ganz aus Teakholz er-