

**Zeitschrift:** Schweizerische Polytechnische Zeitschrift  
**Band:** 8 (1863)  
**Heft:** 2  
  
**Rubrik:** Bau- und Ingenieurwesen

### **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:** 13.01.2026

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

# Bau- und Ingenieurwesen.

## Versuch zur allgemeinen Bestimmung des Werthes einer Wasserpferdekraft.

Von Lauterburg, Ingenieur in Bern.

Vorbemerkung. Da dem Verfasser dieses, welcher sich dem Gewerksbauwesen wenigstens nicht ausschliesslich widmen kann, keine so zahlreichen Erfahrungsergebnisse über den vorliegenden Gegenstand zu Gebote stehen als den eigentlichen Maschinenbaumeistern, so wird diese Arbeit nur als ein höchst unmaassgeblicher Versuch und nur in der Absicht hier mitgetheilt, dass er die Männer des Maschinenfaches dazu anregen möchte, sich ebenfalls über diese nicht unwichtige Gewerksfrage vernehmen zu lassen.

### I. Capitalisirung einer Dampfmaschine sammt Unterhalt und baulicher Anlage.

Frk. Frk.

Nach Redtenbachers Resultaten (pag. 342) ist der mittlere Ankaufspreis einer Dampfmaschine von 100 Pferdekraften pro Pferd effektiver Leistung . . . . . 870  
und derjenige eines der zwei dazu erforderlichen Dampfkessel von 50 Pferdekraften pro Pferd effektiver Leistung ungefähr . . . . . 230

Nach Scholl (pag. 442) steigen die jährlichen Betriebskosten einer Dampfmaschine per Pferd auf Fr. 433, welche aber nach unsern Verhältnissen und Steinkohlenpreisen auf Fr. 800 ansteigen dürften und, zu 5% capitalisirt, einem Capital entsprechen von: 16000

Nach den Baurechnungen eines vom Verfasser geleiteten Industrieetablissements bei Bern betragen die baulichen Erstellungskosten einer Dampfmaschinenanlage sammt Kamin von 25 Pferdekraften pro Pferd durchschnittlich . . . . . 300

Obigen Angaben zufolge steigt das Anlage- und Betriebscapital einer Dampfmaschine pro Pferd effectiver Leistung ungefähr auf 17400\*)

Transport Fr. 17400

\*) Ein seit der Abfassung dieses von einem Maschinenbauer eingezogenes Erfahrungsseit auf einen Capitalaufwand von nur Fr. 13000, wenn der Maschinenwärter nebenbei auch anderswie beschäftigt werden kann. Wir haben indess nach erfolgter Benützung aller uns zur Verfügung gestandenen Quellen die dem Schlusse dieses Aufsatzes angehängte Uebersichtstabelle über die Anlage- und Betriebskosten einer Dampfmaschine lieber auf die Mehrzahl der bisherigen Erfahrungen als auf einzelne günstige Ausnahmen basiren wollen.

Frk. Frk.  
17400

### II. Capitalisirung einer Wasserrad-anlage sammt Canal und Schleussenwerke\*)

Bei dem erwähnten Industrie-Etablissement kostete (unter ziemlich schwierigen und kostspieligen Verhältnissen) die 570' lange Canalanlage sammt Radcanal und Radkammer Fr. 22588. 75; die mittlere Wassermenge beträgt 28 Cubf. in der Secunde, das Gefälle 28', folglich die theoretische Leistung des Wassers 85 Pferdekraften; also kommen auf 1 Pferd theoretischer Leistung: . . . . . 266

Nach Redtenbachers Resultaten (pag. 340) kostet ein eisernes Schaufelrad pro Pferd effektiver Leistung circa Fr. 300, also bei Annahme von 60% Nutzeffekt pro Pferd theoretischer Leistung des Wassers . . . . . 180

Rechnet man 10% der Fr. 446 Erstellungskosten zur Deckung von Abgang und Unterhalt, so entsprechen diese Kosten, zu 5% capitalisirt, einem Capital von . . . . . 892  
wzu noch kommt der Lohn eines Maschinenwärters, Canal- und Schleussenaufsehers mit jährlich Fr. 1200, also pro Pferd theoretische Leistung und zu 5% capitalisirt . . . . . 282

Demnach beträgt das Anlage- und Betriebscapital eines Wasserwerks pro Pferd theoretischer Leistung ungefähr . . . . . 1620

oder pro Pferd effektiver Leistung, bei 60% Wirkungsgrad, circa . . . . . 2700

Capitalüberschuss einer Dampfmaschinenanlage\*\*) über einer Wasserwerkanlage pro Pferdekraft: . . . . . Fr. 14700

Es stellt also die Summe von Fr. 14700, mit andern Worten den Mehrwerth\*\*\*) des Besitzes einer ständig.

\*) Es versteht sich von selbst, dass die nachfolgenden Zahlen weit entfernt sind, als allgemein anwendbare und zugleich als genaue Werthe aufzutreten, wenn auch alle abnormalen Lokalverhältnisse vorab ignoriert werden; wohl aber gewähren sie einen ungefähren Anhaltspunkt, und darum ist es uns hier gerade zu thun.

\*\*) Bei allen diesen Angaben wurden die Preise der stärksten Maschinen, von denen die Erstellungs- und Betriebskostenangaben zur Verfügung standen, zu Grunde gelegt. Eine Vergleichung mit kleinern Dampfmaschinen würde also für diese noch ungünstiger ausfallen.

\*\*\*) Dieser Werth einer Betriebskraft liegt immer in deren effektiven Leistung; will man daher den Werth einer Wasserkraft nach deren theoretischen oder Bruttoleistung bestimmen, so ist obiger Werth

von selbst und so viel als kostenfreiarbeitenden Wasserpferdekraft gegenüber einer an deren Platz erst noch anzuschaffenden Dampfpferdekraft dar, die mit grossen Kosten fortwährend neu erzeugt, unterhalten und mit einer viel theuerern Maschine fortgepflanzt werden muss.

Wenn nach Obigem mit einem jährlichen Zuschlag an Capitalaufwand von bloß Fr. 2700 zu dem erst noch zu berechnenden Capitalwerth des Wasserrechts oder Besitzes durch eine Wasserradanlage ebenso viel geleistet werden kann als mit einem Capitalaufwand von Fr. 17400 durch eine Dampfpferdekraft, so leistet der geringe Capitalzuschlag von Fr. 2700 zum Besitz einer Wasserkraft  $\frac{17400}{2700} = 6,45$  mal mehr als das Anlage- und Betriebscapital einer Pferdekraft oder es ist der freie Besitz einer Wasserpferdekraft unter gleichen Umständen 6,45 mal mehr Werth als eine theuer erkaufte Dampfpferdekraft.

### III. Weitere Citate.

a) Nach Navier, Zeuner, Weissbach und Morin leistet ein Pferd bei regelmässiger Arbeit höchstens 37, 45, 43 bis 51 oder durchschnittlich 44 Kilogramm-Mètres in der Sekunde. Dabei kann man höchstens 8 Stunden Arbeit

annehmen, während ein mechanisches Pferd (= 75 Kil. M. in der Sekunde) gewöhnlich 14 Stunden zu arbeiten hat.

Die Leistung eines wirklichen Pferdes stellt sich demnach im Tag zu  $8,44 \times (60 \times 60) = 352 \times 3600$ . Die eines mechanischen Pferdes hingegen zu  $75 \times 14 \times 3600 = 1050 \times 3600$ . Die Leistung eines wirklichen Pferdes verhält sich demnach zu der eines mechanischen Pferdes = wie 352:1050 oder ungefähr wie 1:3 d. h. die Leistung eines mechanischen Pferdes entspricht ungefähr der Leistung von drei wirklichen Pferden.

Rechnet man daher:

- 1) für den Ankaufspreis von 1 Pferd . . . Fr. 640
- 2) für die jährlichen Unterhaltungskosten (per Pferd und Tag Fr. 3) Fr. 1095, zu 5% capitalisirt: . . . » 21900
- 3) 10% Abgang, jährlich zu 5% capitalisirt . . . » 1280

mithin das Capital zum Ankauf und Unterhalt eines wirklichen Pferdes: . . Fr. 23820 so beträgt das Capital, welches erforderlich, um eine mechanische Pferdekraft durch wirkliche Pferde zu erzeugen,  $3 \times 23820 = \text{Fr. 71460}$ .

b) In Bezug auf andere noch zur Verwendung kommende Thierkräfte stellt sich nach den gleichen Grundsätzen ungefähr folgende Uebersicht heraus:

	Mech. Pferdekraft	Wirl. Pferdekraft	Gleiche Pferdekraft eines		
			Ochsen	Esels	Maulesels
Effektiver Capitalwerth . . . . .	Fr. 17400	Fr. 23820	Fr. 21220	Fr. 10760	Fr. 217300
Leistungsverhältniss . . . . .	1	$\frac{1}{3} = 0,333$	$\frac{1}{3,33} = 0,3$	$\frac{1}{11,6} = 0,086$	$\frac{1}{4,8} = 0,208$
Capitalaufwand für eine Kraftäusserung von 500 Fusspfund *) . . . . .	Fr. 17400	Fr. 71460	Fr. 70630	Fr. 121820	Fr. 104300

c) Nach den Preisen für Dampfmaschinen sammt Kessel der Fabrikanten Schwann & Comp. in London modifizirt sich der früher erhaltene Werth von Fr. 14700 auf die Resultate folgender Tabelle:

Catalog- Art. Nr.	Art der Maschine.	Preis pro Pferd in London.	Fracht, $\frac{1}{3}$ des Preises	Montirung	Preis in Bern pro Pferd.	Unterschied gegen den von Bedten- bacher angegebenen Preis.	Absoluter Preis von 1 Pferd (Anlage und Unterhalt)	Also Mehrkosten gegenüber 1 Pferd Wasserkraft.
		Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
170	mit Balancier 12 Pferd	833	278	50	1161	+ 61	17461	15840
169	legend; 12 Pferd	563	188	50	801	— 299	17101	15481
167	» 50 »	450	150	50	650	— 450	16950	15330

in jedem speciellen Fall mit dem Wirkungsgrad (oder Nutzeffekts-Prozent) des vorhandenen oder zu erstellenden Motors zu multiplizieren. Bei einer guten Anlage sei dieser Wirkungsgrad z. B. = 0,6 oder 60 Proc., so ist dort der Mehrwerth einer Bruttoperdekraft Wasser =  $14700 \cdot 0,6 = 8820$  Fr.

\*) Es gibt natürlich Fälle, wo ohnedies Hausthiere gehalten werden müssten, und wo der Futterbedarf wohlfeiler aus dem eigenen Gutertrag beschafft werden kann. Diese Fälle bilden aber weder die allgemeine Regel, noch gestattet eine gehörige Wirthschaftsrechnung die Ignorirung einer Selbstleistung des Material- oder Kraftaufwandes. Einen andern Ausnahmefall, und zwar zu Gunsten des durch obige Uebersicht eben nicht sehr günstig qualifizirten Esels, liefert in einer öden, distelreichen aber holzarmen Gegend der fast kostenfreie Trans-

port von Bausand von der Küste zu einem hochliegenden Bergschloss am Platz einer sonst ganz passend gewesenen mechanischen Vorrichtung, und einen dritten Ausnahmefall zu Gunsten der Dampfmaschine neben einer leicht einzurichtenden Wasserkraft der Dampftrieb von Sägemühlen in Urwäldern, wozu der sonst mit Kosten zu beseitigende Ueberfluss von Holzabfall dem Brennstoff lieterie. So gibt es allerdings eine Menge besonderer Fälle, die zwar mittelst der betreffenden Formeln bei richtiger Auffassung der Substitutionswerthe immerhin noch eine annähernde Vergleichung von Oekonomieresultaten zwischen verschiedenen concursfähigen Anordnungen ergäben, jedoch stets weit besser nach dem praktischen Urtheil zu behandeln sind, da die Formeln nicht in alle Verhältnisse eintreten können, sondern, wie schon gesagt, nur für allgemeinere und analoge Umstände Geltung und dann immerhin selbst für Praktiker Werth haben.

## IV. Einfluss der Lokal-Verhältnisse.

So verschieden die Lokalverhältnisse auch sein mögen, so kann man also wenigstens für die gewöhnlichen Fälle dennoch allgemeinere Grundsätze aufstellen und sie durch Formeln ausdrücken.

Die allgemeine Gangbarkeit des betreffenden Fabrikats vorausgesetzt, wirken folgende Lokalverhältnisse auf den Werth einer Betriebskraft am stärksten ein:

1) Industriefleiß, starker Absatz am Fabrikort selbst und leichte Wiederverkäuflichkeit des Etablissements;

2) Abgelegenheit der Bezugsquellen des Betriebsmaterials und der Absatzplätze für die Produkte;

3) Grösse und Veränderlichkeit der Wasserstandswechsel (die Ober- oder Unterschlächtigkeit des Triebwassers findet ihre besondere Berücksichtigung im Faktor des Nutzeffekts);

4) Schwierigkeit der Zu- und Vonfahrt des Etablissements;

5) Besondere lokale Vor- oder Nachtheile (conventioneller oder rechtlicher Natur), besondere Baupreise oder Bauschwierigkeiten bei erst noch zu erstellenden Gebäulichkeiten etc.

Bezeichnet man mit  $F$  den Werth einer Pferdekraft unter den günstigsten schweizerischen Verhältnissen,  $f$  denselben unter den abzuschätzenden Verhältnissen und nennt den erstern Werth ihren Normalwerth, den letztern ihren relativen Werth, so wird im Allgemeinen  $f < F$  sein, d. h. es wird der relative Werth den normalen nicht überschreiten. Durch diese Lokalverhältnisse kann, von allen abnormalen Verhältnissen und von der unmittelbaren Berührung mit Eisenbahnen vorläufig abgesehen, der Fabrikwerth

bei 1) ganz leicht bis auf 0,5

» 2) » » » » 0,3

» 3) ebenfalls » » » 0,3

» 4) sogar » » » 0,1

» 5) ebenfalls » » » 0,1

des Normalwerthes

heruntergebracht und unter allen Umständen der Maximalwerth von  $f$  nicht über  $F = 1$  gesteigert werden.

Würde der Fabrikwerth noch weiter herunter gebracht, so würde die Frage der Fabrikstellung überhaupt und von selbst dahin fallen, und deshalb gehen wir auch nicht unter jene Minimalgrenzen hinab.

Obschon der mögliche Einwirkungsgrad von örtlichen Verhältnissen nur sehr schwer in Zahlen dargestellt werden kann, so lässt sich doch immer eine schwache Annäherung von Grenzwerten denken, die der Wahrheit jedenfalls ebenso nahe kommen, als eine ganz grundsatzlose und oberflächliche Schätzung.

Setzen wir den Einwirkungsgrad der Lokalverhältnisse einer gewissen nach ihrem Lokalwerth gerade abzuschätzenden Fabrike: für den Fall 1) =  $\alpha_1$

» » » 2) =  $\alpha_2$

» » » 3) =  $\alpha_3$

» » » 4) =  $\alpha_4$

» » » 5) =  $\alpha_5$

so wird der Werth von  $f$  durch die Variation im 1. Fall von  $\frac{0,5 F}{1,5}$  bis  $\frac{1,5 F}{1,5}$  und durch diejenige im 2. Fall von

$\frac{0,3 F}{1,3}$  bis  $\frac{1,3 F}{1,3}$  u. s. w., d. h. also durch den Einfluss aller 5 Lokalverhältnisse von

$\frac{0,5 \times 0,3 \times 0,3 \times 0,1 \times 0,1}{1,5 \times 1,3 \times 1,3} F$  auf  $\frac{1,5 \times 1,3 \times 1,3 \times 1,1 \times 1,1}{1,5 \times 1,3 \times 1,3}$

gesteigert, oder es ist in anderer Form:

$$f = F \frac{(0,5 + \alpha_1) (0,3 + \alpha_2) (0,3 + \alpha_3) (0,1 + \alpha_4) (0,1 + \alpha_5)}{1,5 \times 1,3 \times 1,3} = F \frac{(0,5 + \alpha_1) (0,3 + \alpha_2) (0,3 + \alpha_3) (0,1 + \alpha_4) (0,1 + \alpha_5)}{2,535}$$

wobei für  $\alpha_1, \alpha_2, \dots$  die entsprechenden (einzeln allerdings nur abschätzbaren) den Werth von 1 nie übersteigenden, möglicherweise aber auch bis auf die angenommenen Minimalwerthe heruntergehenden Lokalverhältnisszahlen zu substituieren sind, während der Nenner dieses Bruches aus den Maximalwerthen von  $(0,5 + \alpha_1)$ ,  $(0,3 + \alpha_2)$  etc. zusammengesetzt ist, damit  $f$  nie grösser als  $F$  ausfalle, weil diess praktisch nicht möglich wäre. Nimmt man z. B. für gewisse Wasserwerke\*\*) bei Bern:

1) Den Faktor  $\alpha_1$  der Industrie =  $\frac{4}{10}$  von Eins, d. h. =  $\frac{4}{10}$  des zur Einheit genommenen Industriefaktors der industriell begünstigten Schweizerstädte;

2) Den Faktor  $\alpha_2$  der Abgelegenheit der Bezugs- und Absatzquellen =  $\frac{7}{10}$  des zur Einheit genommenen Faktors der am Fabrikort selbst reichlich vorhandenen Material- und Absatzquellen;

3) Den Faktor  $\alpha_3$  der Wasserstandswechsel =  $\frac{6}{10}$  des entsprechenden Faktors der absoluten Unveränderlichkeit der Wasserstände;

4) Den Faktor  $\alpha_4$  der Zu- und Vonfahrtsverhältnisse =  $\frac{3}{10}$  des der freiesten und kürzesten Zu- und Vonfahrt entsprechenden Faktors;

5) Den Faktor  $\alpha_5$  der Lokalvor- und Nachtheile =  $\frac{6}{10}$  des den günstigsten (nicht aussergewöhnlichen) Lokalverhältnissen entsprechenden Faktors an, so erhält man für die gewählte Oertlichkeit:

$$f = \frac{0,9 \times 1 \times 0,9 \times 0,3 \times 0,6}{2,535} F = 0,0576 F$$

und wenn man für  $F$  den früher berechneten Capitalwerth einer Pferdekraft effektiver Leistung setzt, = 0,0576. 17400 Fr. = Fr. 828 netto oder Fr. 828  $\times$  0,6 = Fr. 497 brutto.

\*) Die Function der Coefficienten  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \dots$  könnte in ihrem Einfluss auf den Werth von  $f$  viel einfacher dargestellt werden in dem Produkt  $f = \alpha_1 \alpha_2 \alpha_3 \alpha_4 \alpha_5 F$ ; man würde dann ebenfalls für die Maximalwerthe von  $\alpha = 1$  das verlangte Resultat von  $f = F$  erhalten. Da ihre Endresultate jedoch gegen das Minimum von  $\alpha$  hin unnatürliche Werthe führen, die mit der Praxis nicht übereinstimmen, so wurde obiger, wenn gleich complizirtere Ausdruck hier zu Grunde gelegt.

\*\*) Die genauere Bezeichnung dieser eben abzuschätzenden Wasserwerke unterbleibt aus natürlichen Gründen des Taktes.



Diese Werthe wären also einer Wasserpferdkraft der erwähnten, ziemlich unzugänglichen Etablissements bei Bern ungefähr beizumessen, wobei aber in Ansehung der ausgesetzten Bruttowerthe wohl zu berücksichtigen ist, dass die 60 % = 0,6 Nutzeffekt hier nur beispielsweise angenommen wurden, während die jeweiligen gestattete Radwerkeinrichtung allemal nach ihrem besondern Nutzeffekt in Rechnung zu bringen ist.

Bei neu zu errichtenden Radwerken ist die Bruttoperdekräft stets mit dem Nutzeffekt der mög-

lichen Einrichtung und dann erst mit dem Geldwerth der Nettopferdekräft (d. h. mit Fr. 1000) zu multiplizieren.

Für Fälle, in welchen sämtliche Faktoren  $\alpha_1$  bis  $\alpha_5$  ihr Minimum erreichen, reduziert sich der Werth einer

$$\text{Wasserpferdekräft auf } f = \frac{1 \times 0,6 \times 0,6 \times 0,2 \times 0,2}{3,067} F$$

= ca.  $0,0047 \times 17400 \text{ Fr.} = \text{ca. Fr. 82 netto oder von ca. Fr. 49 brutto, von ganz abnormen Verhältnissen also abgesehen.}$

### T a b e l l e

über die Anlage- und Betriebskosten einer Dampf-Pferdekräft.

Stärke der Maschine in Pferdekräft von 500 Fusspfd.	Gesamt-Anlagekosten	Betriebskosten		Summa des Capitals für Anlage und Betrieb	Bemerkungen.
		pro Jahr	kapitalisirt		
1	1353	2182	43640	47993	Das von den kleinen Maschinen beanspruchte hohe Capital beweist (namentlich bei Maschinen von nur 1 bis 3 Pferdekräften und bei Etablissements, die sonst keiner Dampferzeugung bedürfen), wie ungünstig die Anwendung von Dampfkraften in solchen Fällen ist und welchen Werth alsdann besonders die schwächeren Wasserkräfte gegenüber den Dampfkraften haben, wenn auch dann die Calorischen Maschinen eine wohlfeilere Aushilfe gewähren.
2	2803	1489	29780	32583	
3	2287	1258	25160	27447	
4	2028	1143	22860	24888	
5	1873	1073	21460	23333	
6	1770	1027	20540	22310	
7	1696	994	19880	21576	
8	1640	970	19400	21040	
9	1598	950	19000	20590	
10	1563	934	18680	20243	
12	1510	911	18220	19730	
14	1474	894	17880	19354	
16	1447	882	17640	19087	
18	1424	872	17440	18864	
20	1408	864	17280	18688	
22	1393	859	17180	18573	
24	1383	853	17060	18443	
26	1373	849	16980	18353	
28	1364	845	16900	18264	
30	1357	841	16820	18177	
35	1342	835	16700	18042	
40	1330	830	16600	17930	
45	1323	826	16520	17843	
50	1315	823	16460	17775	
60	1305	819	16380	17685	
70	1297	815	16300	17597	
80	1292	813	16260	17552	
90	1287	811	16220	17507	
100	1284	809	16180	17464	

NB. Bei der Berechnung der jährlichen Betriebskosten wurde vorausgesetzt, dass täglich 14 Stunden und jährlich 300 Tage gearbeitet werde. Der Centner Steinkohle wurde zu Fr. 1. 75 angenommen.

In der deutschen Industriezeitung Nr. 11 von 1863 wird eine Maschine von 100 Pferd zu 125730 Fr., also pro Pferd zu 1257 Fr. veranschlagt. Die Betriebskosten betragen dagegen nur 45000 Fr. oder pro Pferd nur 257 Fr., wobei jedoch der Capitalzins von 63 Fr. pro Pferd nicht

gerechnet ist, während per Tag nur eine 10stündige Arbeitszeit, pro Centner Steinkohle statt Fr. 1. 75 nur Fr. 1. 07 und pro Pferd und Stunde statt Pfd. 8 nur 5 Kohlenverbrauch angenommen sind.

Was übrigens den Kohlenverbrauch betrifft, so theilt uns Herr Brunken in der 23. Uebersicht der Verhandlungen der technischen Gesellschaft in Zürich in einer sehr interessanten und ausführlichen Tabelle mit, dass von 2 Ao. 1858 in Amerika ausgestellt gewesen Musterdampf-

maschinen von 12 engl. Zoll Cylinder-Durchmesser und 3 engl. Fuss Hub, beide mit Hochdruck und ohne Condensation und nach einander von einem und demselben Kessel aus probirt, die eine während 12 verschiedenen Versuchen per Stund und per Pferdekraft 4,56 Pfd. und die andere während 13 Versuchen 6,43 Pfd. Steinkohlen verbraucht

habe, was im Mittel 5,5 Steinkohlen ergibt. Die gebrauchten Steinkohlen werden einfach als gewöhnliche bezeichnet.

Um allgemeiner anwendbare Verhältnisszahlen zu erhalten, haben wir hier 8 Pfd. statt nur 5,5 Pfd. Steinkohlenverbrauch angenommen.

## Chemisch-technische Mittheilungen.

### Farben, Färberei, Zeugdruck etc.

Verfahren zur Darstellung eines rothen und eines blauen Farbstoffs aus Phenylsäure, von Guinon-Marnas und Bonnet in Lyon.

#### I. Rother Farbstoff.

Bereitung des rothen Farbstoffs. — Man nimmt:

Phenylsäure . . . . .	10 Kilogr.
Oxalsäure . . . . .	4 bis 8 „
Schwefelsäure . . . . .	3 bis 6 „

Das Gemisch wird erhitzt, bis sich der Farbstoff gehörig gebildet hat, was man an der Farbe des Gemisches oder an dessen Klebrigkeit (Consistenz) erkennt.

Wenn man die Operation als beendet erachtet, wäscht man das Product mit kochendem Wasser, um ihm die überschüssige Säure zu entziehen; es ist dann in einem etwas pechigen Zustand und hat einen grünen Cantharidenreflex. Mit der Zeit oder im Trockenapparat trocknet es aus und kann dann in Pulver verwandelt werden.

Umwandlung des unbeständigen rothen Farbstoffs in einen beständigen. — Man nimmt:

unbeständigen Farbstoff, auf angegebene Weise dargestellt	1 Kilogr.
käufliches Ammoniak . . . . .	2½ „

Das Gemisch wird in einen mit Sicherheitsventil versehenen metallenen Kessel (Papin'schen Topf) gebracht und derselbe dann vollkommen verschlossen; man erhitzt es darin mittelst eines Wasserbades beiläufig drei Stunden lang auf höchstens 150° C.; alsdann lässt man erkalten und öffnet hernach den Kessel. Das Product, welches man hineinbrachte, hat sich im Ammoniak vollständig aufgelöst und die sehr dichte Flüssigkeit besitzt ein beträchtliches Färbevermögen.

Diese Flüssigkeit, mit Säuren behandelt, liefert einen dunkelrothen Niederschlag, welcher der neue Farbstoff ist.

Das so erhaltene Product färbt die Seide, Wolle und anderen Fasserstoffe roth.

#### II. Blauer Farbstoff.

Man benutzt zu dessen Darstellung den beständigen oder unbeständigen rothen Farbstoff, welcher auf angegebene Weise durch Behandlung der Phenylsäure mit

Schwefelsäure und Oxalsäure gewonnen wurde, und den wir Peonin nennen. Man nimmt:

Peonin . . . . .	5 Theile
Anilin . . . . .	6 bis 8 „

Das Gemisch wird auf eine dem Siedepunkt nahe Temperatur erhitzt, welche man einige Stunden lang unterhält, bis zur vollständigen Umwandlung desselben. Dadurch entsteht ein blauer Farbstoff; um denselben zu reinigen, wäscht man ihn in der Wärme mit den Steinkohlentheerölen und den caustischen Alkalien.

Die so erhaltene Substanz wird mit angesäuertem kochendem Wasser behandelt und dann getrocknet. Sie stellt nun ein Pulver mit dem Reflex des metallischen Goldes dar, welches in Alkohol, Holzgeist etc. löslich ist, und dessen Lösungen direct zum Färben und Drucken anwendbar sind.

Wir nennen diesen neuen Farbstoff, welcher die lebhaftesten blauen Farben liefert, Azulin.\*)

(Repert. de Chim. appliqué d. Dingl.)

Das Färben des rothen Juftenleders. Von Joh. Wagmeister in Pöggstall in Oesterreich. Schon seit geraumer Zeit verwendet man in Oesterreich für Juften, die in Folge der ungünstigen Geldverhältnisse nicht mehr so stark vom Auslande eingeführt werden können, ein Surrogat, nämlich das rothgefärbte Kuhleder, welches ich seit einigen Jahren mit derartigem Erfolge fabricire, dass ich nunmehr nur noch den fünften Theil echter Juften abzusetzen in der Lage bin, und da ich die Ueberzeugung habe, und im Voraus hoffen kann, dass ein jeder Gerber durch ein derartiges Kuhleder seinen Bedarf an Juften bedeutend vermindern kann, so nehme ich keinen Anstand, die Methode, welche ich bei der Fabrikation einhalte, zum allgemeinen Besten hier mitzutheilen, bemerke aber, dass nur bei gut gegerbten und rein ausgewaschenen Häuten diese echte rothe Farbe der des echten

\*) Die neuen Farbstoffe aus Phenylsäure werden auch von Hrn. Th. Würtz in Leipzig fabricirt, der blaue unter dem Namen Azurin, der rothe unter dem Namen Corallin. A. d. Red.