

1. Die Titerstellung der Kaliummanganatlösung auf Brechweinstein ergab, dass  
1 cc  $K_2 Mn O_4$  = 0,00375 g Brechw. = 0,0011115 g  
 $As_2 O_3$  ist.

Zur Ausführung des Versuches wurden 0,6936 g reine Arsenigsäure in einem 100 cc-Kölbchen gelöst und bis zur Marke aufgefüllt. Es erforderten

$K_2 Mn O_4$ -Lös. Arsen.-Lös.

- a) 10 cc 1,6 cc = 100,1 Proc.
- b) 5 - 0,8 - = 100,1 -
- c) 5 - 0,8 - = 100,1 -
- d) 4 - 0,65 - = 98,6 -

2. Titer der Manganatlösung 1 cc = 0,0011115 g  $As_2 O_3$ . 10 cc einer einprozentigen Arsenigsäurelösung wurden auf 100 cc aufgefüllt und titriert.

Manganatlös. Arsenigs.-Lös.

- a) 10 cc 11 cc = 1,009 g
- b) 5 - 5,5 - = 1,009 -
- c) 5 - 5,5 - = 1,009 -
- d) 4 - 4,5 - = 0,997 -

Breslau, im Februar 1888.

## Die Dampfkesselexplosion zu Friedenshütte.

Über diese bereits in d. Z. 2. S. 298 und 327 besprochene gewaltige Explosion liegen folgende weitere Mittheilungen vor.

Zunächst ist zu bemerken, dass die Angabe von Leo (Bergh. Zg. 1887 S. 430), es seien der Friedenshütte Schwierigkeiten wegen der fernerer Verwendung von Hochofengasen gemacht, sich als ungenau ergeben hat<sup>1)</sup>), wie der unten folgende Commissions-

<sup>1)</sup> H. Minsen macht auch entsprechende Mittheilung in der Bergh. Zg. 1888, S. 30; Öster. Zft. Berg. 1888, S. 85, leitet dieselbe aber in folgender Weise ein: „Obschon in derselben Versammlung seitens des Unterzeichneten die Unrichtigkeit dieser Darstellungen erwiesen (? F.) worden ist, kehrt dieselbe doch in einer Anzahl von Fachblättern, u. a. auch in d. Bl. wieder.

Es scheint daher, dass es den Herren Interessenten in der Kattowitzer Versammlung hauptsächlich darauf angekommen sei, diese unrichtigen Vorstellungen absichtlich zu erregen und möglichst weit zu verbreiten.

So bietet deren Wiedergabe in d. Bl. der Zeitschrift für die Chem. Industrie des Hrn. F. Fischer in Hannover in Heft 23 S. 298 eine willkommene Gelegenheit zu einem Angriffe gegen den Unterzeichneten und den von ihm geleiteten Verein.

Wenn nun schon die dortigen Auslassungen einer ernsten Widerlegung nicht bedürfen, so sei es dem Unterzeichneten doch gestattet, dem geschätzten Leserkreise d. B. den wahren Sachverhalt mitzutheilen“....

Ogleich Minsen weiß, dass der Bericht über die fragliche Versammlung (Zft. Ver. deutsch. Ing. 1887. S. 1049) erst am 26. November erschienen ist, während meine Mittheilungen bereits am 14. Oct. gemacht wurden (Zft. Ver. deutsch. Ing. 1888. S. 16), jedenfalls schon am 26. Nov. gedruckt waren, da die betr. Nummer d. Zft. f. d. Chem. Industrie am 1. December ausgegeben ist, spricht er obige

bericht hervorhebt. (Vgl. dagegen Z. deutsch. Ing. 1888 S. 118 Sp. 2).

Glasenapp (Z. deutsch. Ing. 1888 S. 16) berechnet eine Druckwirkung der explodirenden Hochofengase von 5,5 Atm.

Dazu bemerkt Ref. (das.): Dass selbst bei der hiervorausgesetzten denkbar günstigsten Mischung ein derartiger Druck nicht entstehen kann, wie Bunsen durch Versuche gezeigt hat (Gasom. Method. S. 3), ist der erheblichen Zunahme der spec. Wärme und der geringen Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Verbrennung zuzuschreiben. Im vorliegenden Falle kommt aber noch in Betracht, dass die Hochofengase 8 bis 15 Volumproc. Wasserdampf enthalten, dass ferner das Gasgemisch unter den Kesseln, bevor es zur Entzündung kam, erheblich, wohl auf 500°, erwärmt, d. h. auf etwa das Dreifache des ursprünglichen Volums ausgedehnt wurde. An eine Druckwirkung von 5 Atm. ist daher gar nicht zu denken, unter vorliegenden Verhältnissen wohl unter 1 Atm.

Wie wenig brauchbar derartig berechnete Drucke für die Verbrennung von Gasgemischen in Kanälen sind, ergeben auch die Versuche von Frese u. d. Ref. (Z. deutsch. Ing. 1886 S. 876). Vergleicht man die Diagramme Fig. 6 bis 9, Textblatt 13, berücksichtigt, dass Leuchtgas einen Brennwerth von 6000 W. E. (gegen 800 der Hochofengase) hat, so ergibt sich, dass der wirklich erzielte Höchstdruck kaum  $\frac{1}{3}$  des berechneten beträgt. Dazu kommt, dass der Druck ganz allmählich ansteigt. Hätten sich also wirklich unter den Kesseln brennbare Gasgemische angesammelt und entzündet (was übrigens sehr unwahrscheinlich ist), so würde, wie bereits (Z. 2 S. 299) erwähnt, höchstens das Mauerwerk herausgedrängt, aber nimmermehr ein Dampfkessel fortgeschleudert sein.

Th. Peters (Z. deutsch. Ing. 1888 S. 118)

Unwahrheit aus, die sich sonach als Verläumung kennzeichnet!

Während ferner in wissenschaftlich gebildeten Kreisen zwischen Person und Sache unterschieden wird, sucht Minsen die Ansicht zu verbreiten, meine Widerlegung seiner phantastischen Darstellung der fraglichen Kesselexplosion — die Behauptung Minsen's, dass meine Ausführungen einer ernsten Widerlegung nicht bedürfen, überlasse ich dem Urtheile eines jeden denkenden Fachmannes (vgl. auch S. 164) — sei gegen ihn persönlich gerichtet.

Die Sache, d. h. die vorkommenden falschen Untersuchungen (Z. 1 S. 137) und falschen Gutachten des Herrn Minsen werde ich — so weit es für die Leser d. Z. beachtenswerth erscheint — auch ferner kritisch besprechen, die Person Minsen's ist mir vor wie nach vollständig gleichgültig!

Ferd. Fischer.

bezweifelt ebenfalls, dass diese Zerstörung durch eine Gasexplosion bewirkt sei.

Besonders beachtenswerth ist der Commissionsbericht des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. Demselben<sup>2)</sup> seien folgende Angaben entnommen:

„Wesentlich in dem Berichte des schlesischen Dampfkessel-Revisionsverein (Minsen) ist die Annahme, dass die anfängliche Ursache der stattgehabten Explosion im Schadhaftwerden eines oder mehrerer Dampfkessel zu suchen sei, ohne Halt dagegen die Begründung der Art und Weise, wie die angenommene Gasexplosion bei jenen Kesseln eingeleitet worden sein soll, und nicht ausgesprochen, wie bei den übrigen Kesseln die Entstehung der Gasexplosion gedacht worden ist. Ein Zweifel kann darüber nicht herrschen, dass der schlesische Verein trotz der Annahme des Defectwerdens einiger Kessel den Hauptanstoß in einer grösseren Gasexplosion gesucht hat, und wird deshalb seine Ansicht durch die Erklärung der Oberingenieure verschiedener Dampfkessel-Revisionsvereine gedeckt, welche, (Z. 2 S. 298: d. Ref.) eine unter sämtlichen Dampfkesseln gleichzeitig stattgefundene Gasexplosion annehmen.“

Während des regelmässigen Betriebes ist eine Gasexplosion von einiger Wirkung unmöglich; um eine Erklärung zu versuchen, muss zu Annahmen gegriffen werden und zwar ist vorauszusetzen, dass entweder das für sich brennende Gas erlosch oder ausblieb und sich später wieder entzündete. Der erste Fall dürfte bei der hohen Entzündungstemperatur und der verhältnismässig geringen Verbrennungstemperatur bei dem einen oder anderen Kessel zeitweilig für Momente nicht fraglich sein, spricht doch auch die in Friedenshütte für nothwendig erachtete Unterhaltung eines Rostfeuers dafür, dagegen muss es als höchst unwahrscheinlich bezeichnet werden, dass das Erlöschen der Gase in sämtlichen Feuerungen gleichzeitig oder fast gleichzeitig eintreten konnte, wenn nicht zu der ferneren Annahme geschritten wird, dass das

<sup>2)</sup> Gef. einges. Die Commission bestand aus: A. Boecking, Oberingenieur des Rheinischen Dampfkessel-Überwachungs-Vereins, Düsseldorf, W. Brügmann, in Firma Aplerbecker Hütte, Brügmann, Weyland & Co., Aplerbeck, J. Brunhuber, Ingenieur zur Betriebsleitung und Revision der Dampfkessel-Anlagen von Friedr. Krupp, Essen, G. Hilgenstock, Betriebs-Director des Hörder Bergwerks- und Hütten-Vereins, Hörde, Th. Jung, Hochofen-Director der Burbacher Hütte, Burbach, A. Kiel, Königlicher Dampfkessel-Revisor, Duisburg, W. Landgraf, Ingenieur zur Überwachung der Dampfkessel der Actien-Gesellschaft Union, Dortmund, Fritz W. Lürmann, Civil-Ingenieur für Hochofen-Anlagen, Osnabrück, H. Spamer, Director der Ilseder Hütte bei Peine, A. Spannagel, Betriebs-Director der Actien-Gesellschaft „Phönix“, Ruhrtort, Ferdinand Staub, Hochofen-Director des Neunkirchener Eisenwerks von Gebr. Stumm, Neunkirchen, Reg. Bez. Trier, Storp, Königlicher Dampfkessel-Revisor, Düsseldorf, W. Tiemann, Director der Actien-Gesellschaft „Vulkan“, Duisburg-Hochfeld, Alb. Vahlkampf, Oberingenieur der Gutehoffnungshütte, Oberhausen, E. Schröder, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute.

vorher brennbares Gas nun auf einmal unter den obwaltenden Zuständen unverbrennlich wurde, sei es durch verminderde Dichte, sei es durch unpassende Zusammensetzung. Bei einem Betriebe mit drei Hochofen und reichlicher Maschinenkraft ist Beides nicht wohl anzunehmen und wird aus gleichem Grunde auch die Annahme unwahrscheinlich, dass das Gas ausgeblieben sei.

Wird nun trotz der vielen entgegenstehenden Gründe doch die Annahme des Ausbleibens der Gichtgase aufrecht erhalten, womit gleichzeitig dem Erlöschen der Mischung von Gichtgas und Luft Rechnung getragen wird, so kann hieraus eine Explosion von der Intensität, wie sie zur Herbeiführung der Verwüstung auf Friedenshütte nothwendig erscheint, noch nicht gefolgt werden.

Wird berücksichtigt, dass nur dann die Verbrennung eines Gasgemisches einen explosionsartigen Charakter annimmt, wenn sie eine plötzliche oder wenigstens sehr rasche ist, so kann unter gewöhnlichen Verhältnissen bei Dampfkessel-Feuerungen mit Hochofengichtgasen nicht die Rede davon sein, weil die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Entzündung der vorhandenen Gase eine zu geringe ist, außerdem aber auch die Verbrennungen nicht im abgeschlossenen Raume erfolgen.“

Unter der Voraussetzung, dass die Hochofengase 5,7 Vol.-Proc. Kohlensäure, 22,8 Proc. Kohlenoxyd, 12,3 Proc. Wasserdampf und 59,2 Proc. Stickstoff enthielten, ergeben sich für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Entzündung zu

$\tau = 100^\circ$	zu	0,59 m
200°	-	0,79 -
300°	-	1,06 -
400°	-	1,52 -
500°	-	2,27 -
600°	-	3,81 -
700°	-	9,00 -
725°	-	13,00 -

„Es ist ersichtlich, dass die Erwärmung der Friedenshütter Gasgemische sehr weit getrieben werden muss, um zu einer nur einigermassen beachtenswerthen Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Entzündung zu gelangen...“

In neuester Zeit angestellte Untersuchungen auf der Ilseder Hütte ergaben bei einer in der Beheizung mit der Friedenshütter Kesselanlage vergleichbaren Anlage, dass bei normalem Betriebe die Temperatur des Gasstromes in 1,8 m Entfernung von den Gasdüsen  $745^\circ$  und in 17,1 m Entfernung  $470^\circ$  betrug. Wurde der Gasschieber geschlossen, nachdem vorher das vorhandene Kokseuer vollständig gedeckt worden war, und wurde die Feuerthüre geschlossen gehalten, so zeigte sich in der 5. bis 11. Minute nach dem normalen Betriebe die Temperatur vorn zu  $329^\circ$ , hinten zu  $266^\circ$ , in der 16. bis 22. Minute vorn zu  $331^\circ$ , hinten zu  $229^\circ$  und in der 27. bis 33. Minute vorn zu  $270^\circ$ , hinten zu  $229^\circ$ .

In einer zweiten Versuchsreihe, bei welcher das Kokseuer nach seinem Durchbrennen aufs neue gedeckt, also die Feuerthüre geöffnet wurde, fanden nachstehende Verhältnisse statt: Bei Gaszutritt war in 5,5 m Entfernung von der Gasdüse die Temperatur  $727^\circ$  und in 17,1 m Abstand  $469^\circ$ .

Nachdem der Gasschieber geschlossen worden war, und nun nur Luft und Verbrennungsproducte der Koksfeuerung abstrichen, fand während der 5. bis 11. Minute nach dem normalen Betrieb vorn eine Temperatur der Luft von  $130^{\circ}$  und hinten von  $215^{\circ}$  statt und während der 16. bis 22. Minute vorn  $146^{\circ}$ , hinten  $198^{\circ}$ .

Von den angeführten Gesichtspunkten aus, sowie nach diesen Ermittlungen erscheint es fraglich, ob für einige Zeit erloschenes oder ausgebliebenes Gas nach seinem Wiedererscheinen bei der Kesselheizung der Friedenshütte sich auf seinem Wege zum Fuchs wieder entzünden konnte, und wäre nur dann eine Möglichkeit hierzu vorhanden gewesen, wenn entweder das Brenngas sich in seiner Zusammensetzung geändert hätte, oder durch Flugfeuer die zur Entzündung erforderliche Temperatur geboten worden wäre oder endlich Oxydationen unter Feuererscheinungen sich vollzogen hätten. Der letzte Fall kann wohl hier, wenngleich er sich bei Staubkästen eingestellt hat, vernachlässigt werden, dagegen liegt die Möglichkeit der ersten Fälle vor. Wäre nämlich das Rostfeuer mittels des Schürhakens aufgebrochen worden, so hätten sich je nach dem Stadium der Entgasung mehr oder weniger kohlenwasserstoffhaltige Destillationsproducte entwickeln können, auch ist bei einigermassen starkem Zuge die Fortführung von hellglühendem Brennmaterial nicht abzuleugnen; fasst man jedoch die hierbei obwaltenden Verhältnisse ins Auge, so müssen Entzündungerscheinungen, wie sie zu Explosionsvorgängen erforderlich sind, als ausgeschlossen bezeichnet werden. . . .

Es wurde eingangs die Explosivität zu 4,55 Atm. angegeben. Selbstverständlich kann solcher Druck niemals in einer Kesselfeuerungsanlage auftreten, weil, wie vorhin ausgeführt, die Entzündungsgeschwindigkeiten nie übermässige sein können, dann aber auch die Verbrennungen nicht vollständig oder bei constantem Volumen stattfinden, sei es dadurch, dass die Gase in den Kanälen expandiren oder abgesaugt werden, oder durch geöffnete Thüren oder abgedrücktes Kesselmauerwerk entweichen.

Aussergewöhnliche Verbrennungen in Kesselfeuerungen oder Zügen haben, so viel bis heute bei Verwendung von Hochofengichtgasen bekannt geworden ist, nie einen heftigen Charakter geäussert, sondern sind mit geringer Druckentfaltung als Verpuffung verlaufen, und wenn man auch vorgekommenen Zerstörungen bedeutende Kräfte unterzulegen geneigt war, so zeigte doch ein näheres Eingehen auf den Verlauf, dass nur unwesentliche Druckäusserungen stattgefunden hatten. Ganz anders müssen die Kräfte gedacht werden, welche Verwüstungen, wie solche sich bei der Friedenshütte gezeigt haben, hervorbringen konnten. . . .

Es wurde bereits angeführt, dass zur Erzeugung explosionsartiger Verbrennungserscheinungen hohe Vorwärmung der Gichtgasgemische erforderlich ist, und darf angenommen werden, dass mindestens  $600^{\circ}$  bis  $700^{\circ}$ , wenn nicht noch mehr bei der hohen Entzündungstemperatur vorhanden sein müssen, um einen nur einigermassen bemerkbaren Effect bei nicht abgeschlossenen Räumen in Art des ersten Kesselzuges hervorzurufen. Da nun der Inhalt des ersten Zuges 16,8 cbm beträgt, so berechnet sich

das auf  $0^{\circ}$  reducire Gasgemisch zu 5,2 bis 4,7 cbm und dessen aufgespeicherte Wärme zu 2530 bis 2430 Cal., welche sich aus der latenten und der durch Erhitzung aufgenommenen Wärmemenge zusammensetzen. Trotzdem hier in einer Weise Voraussetzungen herangezogen worden sind, welche in der Wirklichkeit niemals beobachtet werden können, lässt sich aus jener Wärmemenge eine Arbeit von nur 1073000 bis 1030000 Meterkilogramm herleiten, und da diese nur zu einem geringen Theile zur Ausführung gelangen konnten, so ist die Annahme ausgeschlossen, dass in Folge der angenommenen Gasexplosion die Kessel zu den beobachteten Entfernungen fortgeschleudert worden sind.

Es bleibt, um die Einleitung der Katastrophe durch Gasexplosion zu erklären, nur übrig anzunehmen, dass in Folge einer stattgehabten Explosion die Kessel etwas gehoben worden seien und dann beim Niederfallen zertrümmerten.

Dies wäre, wenn die vorhin gemachten Voraussetzungen stattgefunden hätten, immerhin möglich gewesen und fände dann auch der weitere Verlauf des Unfalls in der secundären Kesselexplosion seine theilweise Erklärung, indessen muss auch solche Kraftäusserung einer Gasexplosion nach den Erfahrungen der anwesenden Hochofingenieure in Abrede gestellt werden, weil gerade die Voraussetzungen mangeln, welche Explosions von der erforderlichen Intensität bedingen könnten. . . .

Wird die Einleitung zur Katastrophe in ähnlicher Weise gedacht, wie der schlesische Dampfkessel-Revisionsverein annimmt, also in dem Defectwerden eines Kessels und einer sich anschliessenden Dampfkesselexplosion, und wird der Ausgangspunkt in die Kessel 6 oder 7 gelegt, so folgert sich aus der Flugbahn der Trümmer beider Kessel, dass die Haupt-Dampfleitung oberhalb jener Kessel zerstört werden musste. Bei dem grossen Durchmesser jener Leitung kamen durch den beiderseitig austströmenden Dampf so bedeutende Reactionswirkungen zum Ausbruch, dass die noch liegebliebenen Äste der durchbrochenen Leitung fortgeschleudert wurden und nun die Dampfraume sämtlicher noch vorhandenen Kessel sich gleichzeitig durch Öffnungen von mindestens 0,16 m Durchmesser entlasten mussten. Bei 4,5 Atm. Überdruck konnten pro Secunde 6,5 kg Dampf oder 2,77 cbm entweichen, das ist mehr als der halbe Inhalt des Dampfraumes. . . .

Waren aber die Kessel gerissen, so konnten oder mussten durch eintretende Kesselexplosionen oder durch das ausströmende Wasser die Effecte erreicht werden, welche sich in dem Bild der Zerstörung gezeigt haben.

Diese Behandlung des ganzen Vorganges ist eine natürliche, ungezwungene (vgl. Z. 2 S. 325 d. Ref.) und kann es ganz freigestellt bleiben, ob bei dem Ausgangskessel die anfängliche Ursache der Kesselexplosion in Wassermangel, einem Kesselbruch oder in einer, wenn auch unmöglichsten Gasexplosion von erforderlicher Intensität gesucht wird; sie legt das Centrum ausschliesslich in den Kessel Nr. 7, erklärt die Entfernung der Kessel von ihren Lagern durch das Freiwerden ungeheurer Wärmemengen (1510000 Cal. entsprechend 640000000 Mkg pro Kessel). . . .

Die Commission erachtete eine breitere Behandlung der Sache vorläufig als nicht nothwendig und hielt den Austausch der bisherigen Ansichten und Erfahrungen für hinreichend, um Ihrem Vorstande den nachstehenden Beschluss zu unterbreiten:

Mit Bezug auf den am 24./25. Juli 1887 auf Friedenshütte stattgehabten Unfall, dessen Ursache mit Explosion von Hochofengasen in Verbindung gebracht worden ist, beschliesst die Versammlung:

Der Verein deutscher Eisenhüttenleute hält die Entstehung des Unfalls durch eine Explosion von Gichtgasen auf Grund der Erfahrungen seiner Mitglieder für ausgeschlossen.“

*(Schluss folgt.)*

### Brennstoffe.

Die trockene Destillation des Fichtenholzes in Amerika beschreibt S. Clark (School. Min. 9, 162). *Pinus palustris* bildet ausgedehnte Waldungen, welche sich von Virginien durch Carolina und Georgia nach Florida erstrecken und von dort bis nach Texas reichen.

Zur Destillation dienen 1,5 bis 10 m lange und 1 bis 2 m weite Retorten. Dieselben sind aus Schmiedeeisen- oder Stahlplatten von 0,6 bis 1 cm Stärke verfertigt, und zwar sind die dickeren Platten an den Stellen angebracht, wo die Retorten die grösste Hitze auszuhalten haben. Ein eisernes heberförmiges Rohr verbindet die Retorte mit dem Verdichter, einem in Zackenform gebogenen kupfernen Rohre. Bei der Leichtflüssigkeit der verdichteten Stoffe und der auflösenden Eigenschaften derselben ist ein Verstopfen des Kühlohres nicht zu befürchten. Bei der Destillation härterer Hölzer, welche zähflüssigen Theer liefern, wendet man eiserne Kühler an, welche leicht auseinander zu nehmen und zu reinigen sind. Die gasförmigen Stoffe entweichen aus der Kührlöhre, während die flüssigen in Gefässen überfließen. Man hat deren zwei und fängt die leicht flüchtigen Öle und die höher siedenden gesondert auf; das Wasser fliesst ab. Der zweite Behälter ist aus Mauerwerk oder Eisen, welche Stoffe der Essigsäure am besten Widerstand leisten. Mit Bleiplatten ausgefütterte Holzgefässe sind ganz unbrauchbar, da die Platten in kurzer Zeit durchgefressen sind.

Man beschickt die Retorte mit dem harzreichsten Fichtenholz. Nachdem  $2\frac{3}{4}$  bis  $3\frac{3}{4}$  Stunden erhitzt ist, beginnen die ersten Destillate überzufließen, bei  $175$  bis  $235^{\circ}$ , je nach dem Holze und der Wärmeregulierung. Das Wasser hat zu Anfang eine grüne Farbe, enthält etwas aufgelöstes Kupfer und ein spec. Gew. von  $1,0075$  bis

$1,010$ . Bald darauf fliesst es klar aus dem Kühlohr mit einem spec. Gew. von  $1,000$  und enthält während der ersten Stunden der Destillation nur unbedeutende Mengen Essigsäure. Die leichten Öle, welche das Wasser von Anfang an begleiten und deren Menge mit dem Fortschreiten der Destillation zunimmt, haben ein spec. Gew. von  $0,87$  bis  $0,88$  und eine tiefrothe Farbe, welche in grösseren Schichten schwarz erscheint. Die Hitze in der Retorte soll in den ersten  $12$  bis  $15$  Stunden  $288^{\circ}$  nicht übersteigen. Das spec. Gew. der leichten Öle nimmt allmälich zu, da kreosotartige Stoffe in dieselben eintreten. Sobald das Wasser beträchtliche Mengen Essigsäure enthält, und eine genügende Menge der leichten Öle gewonnen ist, erhöht man die Temperatur auf  $315^{\circ}$ . Das spec. Gew. der Öle beträgt nun bis  $0,98$ , der Haupttheil der Essigsäure geht über, und das Gewicht der wässerigen Säure beträgt  $7$  bis  $8^{\circ}$  Tw. Bei  $400^{\circ}$  ist das spec. Gew. des Öles und der Säure gleich, und bei  $450^{\circ}$  hört man mit Erhitzen auf.

Der Retortenrückstand hat folgende Zusammensetzung:

Wasser	3,41
Asche	0,54
Kohlenstoff	63,80
Flüchtige Stoffe	32,24

Die Gase, welche sich bei der Destillation bilden, werden aus dem Verdichter weggesogen, gelangen in einen Scrubber, werden hier von den mitgerissenen Theertheilchen befreit und schliesslich in einem Gasometer gesammelt. Das Gas dient zum Heizen der Retorten u. dgl.

Zwischen 2 Erhitzungen sind 8 bis 9 Stunden zum Abkühlen der Retorte, zum Leeren und Wiederfüllen derselben nothwendig. 16 Destillationen von je  $1\frac{1}{5}$  Klafter oder  $2075$  k Holz lieferten im Mittel:

Leichte Öle	Kienöl	Essigsäure	Holzkohle
Sp. G. $0,875$ b. $0,950$	$0,950$ b. $1,040$	$1,020 = 4^{\circ}$ Tw.	

$52$  l  $278$  l  $700$  l  $686$  k

Die folgende Tabelle enthält die übergehenden flüssigen Stoffe in 6 Theile nach dem spec. Gew. gesondert:

	Öl		Säure	
	Proc.	Spec. Gew.	Proc.	Spec. Gew.
1. Theil	2,68	0,885	14,56	1,000
2. "	2,68	0,910	11,49	1,0075
3. "	5,55	0,990	12,26	1,025
4. "	5,93	1,010	11,11	1,030
5. "	6,13	1,0165	11,11	1,025
6. "	9,19	1,025	7,28	1,020
		32,16		67,81