

Von diesen letzteren Versuchen konnte ich absehen, nachdem sich die erste Frage bereits nach sechsmonatiger Versuchsdauer mit einem glatten „ja“ beantwortet hatte.

Ich will gleich hier bemerken, daß die blendende Weiße der Wäsche meines Haushaltes, die von den verschiedensten Seiten, Privaten wie Wäschereifachleuten, ohne weiteres anerkannt wurde, keineswegs durch eine erhebliche Mehrarbeit, bezüglich größere physische Anstrengung der waschenden Person erreicht wurde, eher das Gegenteil ist der Fall. Als Beweis dafür mag unter anderm dienen, daß jede Waschfrau, die einmal in meinem Hause gewaschen hatte, gern wiederkam.

Wie wurde und wird nun in meinem Haushalte gewaschen? Höchst einfach!

Verwendet wird ein Waschpulver, bestehend aus Soda mit etwa 20% reiner (ungefüllter) Seife und eine ebenso reine (ungefüllte) Kernseife.

Der Waschprozeß selbst ist folgender:

½ kg Waschpulver wird in einer kleinen Menge heißen Wassers gelöst und dann mit kaltem Wasser auf etwa 30 Liter verdünnt. Diese Lösung wird in einen Kochkessel und dahinein die Wäsche gegeben, unter dem Kessel Feuer gemacht, und bis zum Sieden erhitzt, und dann etwa ½ Stunde gekocht. Dann wird die Wäsche herausgenommen, die einzelnen Stücke leicht mit der Kernseife eingeseift (unter besonderer Berücksichtigung der Flecke und schmutzigsten Stellen) und in derselben Kochlauge durchgewaschen, mit oder ohne Benutzung eines sogenannten Waschbrettes, je nach Wunsch. Dann wird nochmals eine gleiche Waschpulverlösung (wie oben) hergestellt, die Wäsche wieder hineingegeben und nochmals in derselben Weise gekocht und darnach in der Kochlauge wieder leicht durchgerieben, aber ohne Zuhilfenahme von Seife.

Die fertig gewaschene Wäsche wird dann in kaltem Wasser gut gespült und im Freien zum Trocknen aufgehängt. Nach beendtem Trocknen werden die Stücke einzeln „eingespritzt“, fest zusammengerollt und am nächsten Tage gebügelt. In meinem Haushalte befinden sich Wäschestücke, die seit 10 Jahren in dieser Weise behandelt wurden und noch keine Spur von Verschleiß zeigen.

Infolge dieser Ergebnisse der reinen Praxis halte ich alle Bleichmittel, wie auch alle „kombinierten Waschverfahren“ für unnötig, einerlei, wie groß oder wie gering ihr schädigender Einfluß auf die Wäsche ist, und ich wiederhole auch an dieser Stelle meine schon oft in der Öffentlichkeit verlautbare Forderung: Jede Waschseife soll nur aus mittels Alkalien verseiftem Fett und Wasser und jedes Waschpulver nur aus Soda und (mehr oder weniger) Seife bestehen. Alle Füllmittel und sonstigen Zusatzstoffe sind durchaus abzulehnen, da sie zum mindesten überflüssig sind.

[A. 202.]

## Neuere Forschungen über Faserschädigungen durch Wasch- und Bleichmittel. II.

Von Prof. Dr. P. HEERMANN.

(Entgegnungen und Ergänzungen).

(Eingeg. 14/10. 1923.)

Auf meinen Aufsatz über obiges Thema<sup>1)</sup> (Ztschr. f. angew. Chem. 36, 101 u. 106 [1923]) ist im Laufe der letzten Monate eine Reihe von Entgegnungen erschienen (s. z. B. G a b, Ztschr. f. angew. Chem. 1923, 36, 304, Thies, ebenda, S. 312, Ebner, ebenda, S. 323), auf die ich noch nicht habe eingehen können, weil ich durch mehrmonatige Krankheit daran gehindert war.

Der Vorwurf, ich brächte nur „altes Material“, ist unberechtigt. Es handelt sich um eine Zusammenstellung von Arbeiten auf einem bestimmten Spezialgebiet, und es ist deshalb eine Selbstverständlichkeit, daß dabei im wesentlichen „altes“ — im Sinne von bereits bekanntgegebenem — Material zur Sprache kommt. Daß dabei auch die bereits anderswo bekanntgegebenen Kurven (die aber den Lesern der Zeitschrift zum größten Teil neu gewesen sein dürften) verwendet worden sind, ist ebenso selbstverständlich und zum Verständnis des Ganzen von allergrößtem Vorteil. Deshalb mußte mich der Sturm der Entrüstung um so mehr befremden, als mir bei Zusammenstellung dieses „alten Materials“ jede Polemik über die Sauerstofffrage fern lag und ich die alten Ergebnisse im Zusammenhang mit neueren Arbeiten für sich sprechen ließ. Ferner ist auch

<sup>1)</sup> Auf Verlangen der Redaktion habe ich den ursprünglichen Text wegen Raumangels erheblich gekürzt. Dadurch sind manche Einzelheiten verloren gegangen. Heermann.

ganz neues, von mir noch unveröffentlichtes Material, z. B. über die Ozonbleicherei, gebracht worden.

Bei meiner Zusammenstellung war ich bestrebt, alle mir bekanntgewordenen Veröffentlichungen von wissenschaftlichem Wert zu berücksichtigen. Weit davon entfernt war ich aber, ganz allgemein Kind „Eintreten für ein ursprünglich von ihm ganz abgelehntes Verfahren mit einer Geste abzutun“. Anderseits konnte ich es doch nicht als eine Selbstverständlichkeit hinnehmen, daß jemand plötzlich und unvermittelt das Gegenteil von dem behauptet, was er jahrelang vertreten und durch Versuche belegt hatte. Die angezogenen „Belegarbeiten“ erfolgten aber — wenn man dieselben überhaupt in diesem Sinne gelten lassen will — erst mehrere Jahre später, so daß der plötzliche Stellungswechsel während des Krieges noch immer ohne Deckung dasteht. Nur die Arbeit von Thies konnte ich seinerzeit nicht mehr berücksichtigen, weil sie im Erscheinen war, als meine Arbeit bereits fertig vorlag, und ich mich zu der Arbeit in Form einer Fußnote oder Schlußbemerkung zu äußern nicht entschließen konnte. Ich wollte mich erst mit dieser mit großer Feierlichkeit aufgezogenen Arbeit von Thies näher beschäftigen, um dann bei anderer Gelegenheit auf sie zurückzukommen. Wenn ich also Thies‘ Arbeit unberücksichtigt ließ, so ist das lediglich darauf zurückzuführen, daß ich sie, wie ich heute sehe, seinerzeit zu ernst nahm.

Thies versteigt sich zu den ungeheuerlichen Behauptungen, daß ich „meinen Standpunkt auch außerhalb des Rahmens der engeren Fachpresse (z. B. im Berliner Tageblatt vom 5. September 1922, Nr. 397) zu dem des Berliner Materialprüfungsamtes stempele“. Diese Behauptung, die im übrigen die Zuständigkeit von Thies bei weitem überschreitet, entbehrt jeder Grundlage. Ich stempelte nicht meinen persönlichen Standpunkt zu demjenigen des Materialprüfungsamtes, sondern ich mache umgekehrt den Standpunkt des Amtes zu dem meinigen, weil ich mich mit dem Amt einig darin weiß, Reaktionen und Vorgänge so zu nehmen und zu deuten, wie sie verlaufen und beobachtet werden, und nicht etwa so, wie sie erwartet oder gewünscht werden. Das Amt ist auf solche Weise, vielfach ohne meine persönliche experimentelle Mitwirkung, zu Ergebnissen gelangt, die ich mit meinem Namen zu decken keinen Anstoß nehme.

Mit dem erwähnten Aufsatz in dem Berliner Tageblatt habe ich nicht das geringste zu tun; er ist ohne mein Wissen und Zutun entstanden, und zwar durch einen (nicht durch mich oder in meinem Auftrage oder mit meinem Wissen unterrichteten) Berichterstatter oder eine Berichterstatterin der Zeitung. Ich stelle dies deshalb ausdrücklich fest, weil ich an diesem einen Falle zeigen will, mit welcher Keckheit Tatsachen behauptet werden, die jeder Grundlage entbehren.

Durchaus unzuständig ist Thies auch in der Frage, ob und wann die jeweilige „Untersuchungsmethodik“ den Prüfämtern die Herstellung von Amtsgutachten erlaubt. Hierin werden die Ansichten sehr weit auseinandergehen; es kann aber ein einzelner nicht das Recht für sich in Anspruch nehmen, hierüber entscheiden zu wollen.

Von den zahlreichen unzutreffenden und entstellten Behauptungen der gegnerischen Ausführungen seien einige nachstehend angeführt. Unzutreffend ist z. B. die Behauptung Ebners, daß ich in meinen Schlußfolgerungen nicht nur allen Erfahrungen der Wäschereipraxis widerspreche, sondern mich auch zu fast allen wissenschaftlichen Untersuchungen über diesen Gegenstand in Gegensatz stelle. In meiner Arbeit ist das Gegenteil nachgewiesen. Unzutreffend ist auch die Behauptung, daß ich „alle näheren Angaben über Konzentration und Flottenverhältnis, Zeit und Temperatur bei meinen Versuchen unterlasse, und daß ich speziell in der Wahl der Konzentration der Waschlauge, Flottenverhältnis usw. die normalen Bedingungen der Praxis nicht innehalt zu haben scheine“. Unter Verweisung auf die Originalarbeiten schrieb ich unter anderm: „In bezug auf die Versuchsausführung selbst sei nur ganz allgemein betont, daß sie sich durchweg an die Praxis anpaßt. In fast allen Fällen ist derart verfahren worden, daß führende Marken (also habe ich mich auch nicht, wie Ebner sagt, auf die Kombination Seife und Perborat beschränkt) der betreffenden Wasch- und Bleichmittel im Handel aufgekauft und meist nach den Vorschriften der Hersteller verwendet worden sind. Die Versuche wurden zum größten Teil in regulären Haushaltmaschinen bis zu 50 l Inhalt ausgeführt unter Berücksichtigung der erforderlichen Flottenverhältnisse, also der Maschinenfüllung usw.... Der Sauerstoffgehalt der Bäder (außer den Perboratbädern) betrug im Mittel 0,008–0,01 %, im Liter waren also 0,08–0,1 g aktiver Sauerstoff anwesend. Dieses Verhältnis entspricht genau der Praxis der Bleichwäscherei.“ Angesichts dieses meines Wortlautes fällt also auch der Einwand, daß ich das Flottenverhältnis nicht berücksichtigt zu haben scheine, und der Einwand, daß ich nicht die in Frage kommende Kombinationsbleichwäscherei durchgeführt habe (sondern mich an die „Auch-Sauerstoffwaschmittel“

gehalten hätte o. ä.) in sich zusammen. Der einzige Punkt, in bezug auf den sich meine Belegversuche von der praktischen Wäscherei unterscheiden, ist die Anschmutzungsart der Wäsche. Dieses ist von mir aber hervorgehoben und sachlich begründet. Außerdem können zurzeit in dieser Beziehung die technischen Waschversuche der praktischen Wäscherei nicht völlig angeglichen werden.

Auch in bezug auf die „Schmutzkatalyse“ werden mir Ansichten zugeschrieben, die den meinigen zuwiderlaufen. Ich habe nie behauptet, daß jeder Schmutz oder jede Anfärbung Katalyse enthält, also gewissermaßen ein verdünntes Katalyt darstellt. Vielmehr tritt nach meiner Darstellung die Verunreinigung des Schmutzes durch Katalysatoren nur stellenweise und gelegentlich, gewissermaßen zufallsweise auf. Schon im Jahre 1918 sagte ich<sup>2)</sup>, „daß es Anschmutzungen oder Flecke, gewissermaßen Gifte, geben müsse, die die Wäsche völlig zerfressen“, und in dem letzten Aufsatz auf S. 107 sagte ich wörtlich: „Im Laufe meiner Untersuchungen habe ich noch die interessante Beobachtung gemacht, daß sich angeschmutzte Gewebe unter Umständen anders verhalten als reine, und zwar, daß vor allem bei Gegenwart von Katalysatoren neben der durchgehenden Faserschwächung sich auch eine örtlich scharf begrenzte Schwächung der Faser bemerkbar macht, die in besonderen Fällen leicht bis zur Durchlöcherung des Gewebes gehen kann“.

Meine Perboratkurve erweckt wieder unberechtigterweise Widerspruch, trotzdem ich zum Ausdruck gebracht habe, daß die hier zur Anwendung gelangten Arbeitsbedingungen nicht denjenigen der Praxis entsprechen und daß es sich bei dieser Kurve um „ad hoc“ ausgeführte Versuche handelt, die die Gefährlichkeit des Perborates in konzentrierter Form darstellen sollen.

Meine Zusammenfassung der Grün-Jungmannschen Arbeiten wird von Ebner abgelehnt und statt dessen eine andere „Deutung“ der Grün-schen Arbeiten gegeben. Für diejenigen Leser, die nicht im Bilde sind, sei bemerkt, daß „meine“ Zusammenfassung diejenige von Grün und Jungmann selbst ist, die wörtlich sagen: „Die Wirkung eines jeden einzelnen perborathaltigen Gemisches im Vergleich zu der des entsprechenden perboratfreien Waschmittels ist derart, daß die absoluten Festigkeitsabnahmen bei Gegenwart von Perborat fast in allen Fällen bedeutend größer sind als bei Verwendung perboratfreier Waschmittel.“ Alle weiteren Kommentare sind angesichts dieser klaren Sprache zwecklos. Der lebendigste Beweis aber dafür, daß Adolf Grün die Kombinationswäsche mit Perborat nicht nur theoretisch, sondern auch *de facto* ablehnt, ist folgender. Grün war im Begriff, in den Schichtwerken in Aussig die Sauerstoffwaschmittel als neuen Fabrikationszweig aufzunehmen. Um sich zunächst davon zu überzeugen, daß diese Waschmittel auch nicht faserschädigend sind, hatte Grün umfassende und grundlegende Versuche im Werk unternommen, kam aber zu einem ablehnenden Urteil über die Sauerstoffwäscherie und nahm die geplante Fabrikation deshalb auch nicht auf. Als Seitenstück hierzu sei erwähnt, daß mir bereits von zwei größeren Firmen, die diese Produkte erzeugen, mitgeteilt worden ist, daß sie genau wüßten und sich selbst davon überzeugt hätten, daß die Sauerstoffwaschmittel den frühzeitigen Riss der Wäsche verursachten, daß sie aber als Kaufleute diese Erzeugnisse herstellen müßten, weil sie verlangt werden.

Das Urteil der Hausfrau in derartigen Dingen kann natürlich nie maßgebend sein; es ist zudem meist das Urteil ihrer Wäscherin, die die guten und angenehmen Eigenschaften der Sauerstoffwaschmittel schon aus Gründen der Bequemlichkeit nicht missen will, im übrigen der Frage der Wäschebeschädigung platonisch gegenübersteht. Anderseits gibt es ungezählte Hausfrauen, die den Sauerstoffwaschmitteln aus eigener Erkenntnis heraus den Rücken gekehrt haben und im Interesse ihrer Wäsche lieber am „Waschzuber“ arbeiten. Was das aber — wie Gabb rätselhaft meint — mit der „sittlichen Verwahrlosung unserer Jugend“ zu tun hat, ist mir unerfindlich. Viel eher könnte man umgekehrt argumentieren: Faulheit und Laster wachsen bekanntlich an einem Holz. Die schwere Arbeit unserer älteren Generationen hat die Jugend vor sittlicher Verwahrlosung bewahrt, und diese sittliche Verwahrlosung hat erst heute im Zeitalter der Bequemlichkeit und modernen Wäscherei überhand genommen.

Dem Einwand von Thies, daß das Antichlorieren im Hause oder Betriebe Schwierigkeiten bereite, kann ich in keiner Weise zustimmen; es ist dies ein ganz einfacher Durchspülprozeß, der jedem Lehrjungen anvertraut werden kann. Die Hausfrau oder geübte Wäscherin wird darin nicht die geringsten Schwierigkeiten erblicken; nur ist es selbstverständlich bequemer, wenn man überhaupt nicht zu spülen brauchte.

<sup>2)</sup> Heermann, Unsere Wäsche und ihre Erhaltung, Seifenfabrikant 1918, Hefte 18—24.

Die Berechnungen Gabb, die die Unhaltbarkeit meiner Schätzungen zeigen sollen, werden sofort verständig erscheinen, wenn Gabb abnorme Voraussetzungen fallen gelassen werden. Das gesamte Waschgut soll nach 40 Wäschern innerhalb 1½—2½ Jahren vernichtet werden. Nun ist es so gut wie ausgeschlossen, daß das gesamte Waschgut eines Haushaltes, wie Gabb annimmt, alle 2—3 Wochen gewaschen wird. Deshalb wird es auch nicht in etwa zwei Jahren vernichtet sein können. Nehmen wir dagegen an, daß das gesamte Waschgut alle drei Monate einmal gewaschen wird (was schon einem sehr ärmlichen Wäschebestand eines Haushaltes entspricht), so würde es nach 40 Wäschern in etwa zehn Jahren vernichtet sein, was den praktischen Verhältnissen schon weit näher kommt. Dieser Zeitraum würde sich beim Arbeiten mit sauerstofffreien Waschmitteln und bei Vermeidung unrichtigen Chlorens auf etwa das Zweieinhalfache, also auf etwa 25 Jahre erhöhen (entsprechend etwa 100 Wäschern bis zur Schwächung des Stoffes, bei der das Wäschestück nicht mehr voll beansprucht werden kann). In dieser Form erscheint die Berechnung wahrscheinlich und glaubwürdig, wobei natürlich, wie bei allen derartigen Schätzungen, die Zahlen nur die allgemeine, große Linie andeuten.

Nur ganz nebenbei sei bemerkt, daß ich den Begriff „Volksmund“ viel weiter fasse als Thies und mich demgemäß nach wie vor für berechtigt halte, zu sagen, daß der Ausdruck „Maschinenwäsche“ dem Volksmund entsprungen ist. — Die „Selbsttätigkeit“ ist von mir nicht beweislos bestritten, wie Thies sagt, sondern in dem Sinne festgelegt, daß zwischen „selbsttätiger Wasch-“ und „selbsttätiger Bleichwirkung“ streng unterschieden werden muß. Den Sauerstoffwaschmitteln kommt zwar eine selbsttätige Bleichwirkung zu, wie allen Bleichmitteln, aber keine selbsttätige Waschwirkung, wenigstens keine größere als dem Prototyp der Waschmittel, der Seife. Die „Selbsttätigkeit“ ist m. E. nur ein Schlagwort der Reklame.

Die Kurven von Thies haben mich von Anfang an nicht befriedigen können: sie sind in ihrem Verlauf unstet, unglaublich und unwahrscheinlich. Nach den Ergebnissen von Thies:

a) nimmt z. B. die Festigkeit des Versuchsmaterials beim Waschen mit Kernseife bis zur 15. Wäsche schnell und stetig ab (bis zu 80 % rel. Festigkeit). Von der 15. Wäsche ab nimmt die Festigkeit allmählich wieder zu, so daß das Versuchsmaterial nach der 40. Wäsche erheblich fester ist als nach der 15.; es hat nach 40 Wäschern eine rel. Festigkeit von etwa 88—90 %. Der Verlauf ist durchaus atypisch und unwahrscheinlich. Die Erklärung von Thies ist unbefriedigend. Er schließt aus den Versuchsergebnissen auf ein „Gleiten“ der Fasern durch eingelagerte Fettstoffe, was m. E. aber ausgeschlossen ist. Bei Verwendung des gewöhnlichen Wassers, das Thies anwendet, dürften die Fettstoffe in Form von Kalkseife vorhanden sein; diese würde aber kein Gleiten, sondern eher ein Verkleben der Fasern und damit eine Festigkeitserhöhung verursachen. Außerdem dürfte bei dichten Geweben, auch bei Anwesenheit von „Fettstoffen“ wohl kaum ein Gleiten der Fasern stattfinden, wie etwa bei lose gedrehten Garnen.

b) Der Verlauf der Seifenpulverkurve ist gleichfalls unbefriedigend in dem gleichen Sinne wie bei a).

c) Der Verlauf bei den Persilversuchen ist durchaus atypisch. Bis zur 25. Wäsche verläuft die Kurve genau mit dem Schwellenwert QII, d. h. an der Grenze der zerstörenden Wirkung des Waschprozesses. Von da an nimmt die Kurve einen etwas anstrebenden Verlauf, so daß der Festigkeitsrückgang nach 25 Wäschern mit 20 % geringer ist als nach 40 Wäschern mit etwa 18 % Festigkeitsverlust. Schneidet man die Kurve nach 25 Wäschern ab, indem man den weiteren Verlauf als unwahrscheinlich verwirkt, so erhält man genau den gleichen Rückgang der Festigkeit (20 %) wie bei meinen Gesamtversuchen (s. Fig. 1, reine Baumwolle, mit Seife und Sauerstoffwaschmitteln gewaschen, S. 107). Nur fällt bei mir die Kurve von da ab folgerichtig in gleichem Sinne weiter, während sie bei Thies von der 25. Wäsche ansteigt. Worauf diese Anomalie zurückzuführen ist, kann ich nicht sagen; doch ist sie m. E. nicht dazu geeignet, als Grundlage für die Ableitung von Gesetzmäßigkeiten zu dienen, da sie das kontroverse Ergebnis zutage fördert, daß der Waschprozeß bis zur 25. Wäsche recht schädlich, von da ab aber unschädlich ist. Lägen mir die erwähnten Kurven von Thies vor (Fig. 6, S. 450 der Textilberichte von Melliand, 1922), so würde ich auf Grund derselben kein, auf alle Fälle aber kein günstiges Urteil über die Persilwäsche abgeben können.

Angesichts des dürftigen experimentellen Materials, das Thies mit so großer Feierlichkeit bringt, erscheint seine „apodiktische Form“, die er bei mir bemängelt, zum mindesten verfrüh, wenn er überlegen verkündet, daß „die Kämpfe um die Sauerstoffwaschmittel fast Vergangenheit geworden sind und es den Anschein hat,

als ob auch die letzte Kampfeswelle sich an der Festigkeit der Tatsachen gebrochen habe". Betrachtet man die Frage als völlig objektives Problem mit den nüchternen Augen des Experimentators, so berechtigen m. E. nicht einmal Thies' eigene Versuchsergebnisse — unter Weglassung aller entgegengesetzten lautenden — zu dieser optimistischen Auffassung. Erwägt man ferner, daß Kinds Ergebnisse von den meinigen (bis auf deren Bewertung) zum Teil gar nicht so weit entfernt sind, und daß Gaaß und Ebner überhaupt kein nennenswertes experimentelles Material beigebracht haben, so erkennt man unschwer, daß die gegnerischerseits aufgewendete Energie das Sauerstoffproblem in keiner Weise gefördert hat.

[A. 200.]

## Synthetisches Ammoniak von Koksofengas.

(Eingeg. 20.10. 1923.)

Unter dieser Überschrift berichtet der Pariser Berichterstatter von „Chemical and Metallurgical Engineering“ in der am 16. Juli erschienenen Ausgabe dieser amerikanischen Zeitschrift über das Claude-Verfahren das Folgende:

Claude's Bemühungen, sein Verfahren der Ammoniaksynthese auf Koksofengase anzuwenden, sind anscheinend erfolgreich.

Zunächst ist es Claude gelungen, Wasserstoff als einen Rückstand der unter Druck erhaltenen Lösung von Koksofengas in einem geeigneten Lösungsmittel, und zwar in gewöhnlichem Äther zu erhalten.

Schon Ende 1921 gelang es Claude in der Anlage in Montereau einen sehr einfachen Apparat zur Gewinnung von 230 cbm Wasserstoff aus 500 cbm Wassergas zu erbauen und diesen Wasserstoff für die Herstellung von Ammoniak zu benutzen. Dieser erste Apparat ist jetzt durch einen anderen von doppelter Leistungsfähigkeit ersetzt worden, der eine Anlage zur Herstellung von 5 t Ammoniak täglich mit Wasserstoff beliefert. Die Verwendung von Wassergas war aber nur ein vorläufiger Schritt zur Benutzung von Koksofengas. Der hierfür bei einer Kohlengrube in Béthune aufgestellte Apparat verarbeitet 850 cbm Koksofengas stündlich unter einem Druck von nahezu 24 Atm. Mit einem neuen Apparat, der für die Behandlung von 5000 cbm Gas stündlich entworfen ist, welches einer täglichen Produktion von 20 t Ammoniak entsprechen würde, hofft man mit einem Druck von unter 15 Atm. auszukommen.

In Béthune werden die von den Benzolwäschen kommenden Gase auf annähernd 25 Atm. komprimiert. Die sich daran anschließende Apparatur besteht aus einer Reihe von Türmen. In dem ersten Turm kommt das Gas in Berührung mit Schweröl, dessen Menge durch eine kleine Pumpe kontrolliert wird. Dadurch werden die in dem Gas noch vorhandenen Benzolreste ausgewaschen. In einem zweiten Turm werden die Gase mittels Kalkwasser, welches mit einer Zentrifugalpumpe angehoben wird, von ihrem Kohlensäuregehalt befreit. In Separatoren werden darauf das Wasser und andere kondensierbare Produkte aus dem Gas entfernt. Äthylen, eins der wertvollsten dieser Produkte, kann besonders gewonnen werden. Der übrigbleibende Wasserstoff geht dann in Gasometer, während die anderen an Methan reichen Gase an die Kokswerke zurückgehen, um dort verwandt zu werden. Die Selbstkosten des Wasserstoffes sind so niedrig, daß man für die Ammoniakherstellung den nach irgendeinem bekannten Verfahren hergestellten Stickstoff verwenden kann.

In Béthune wurden aus 850 cbm Gas ungefähr 425 cbm Wasserstoff stündlich erhalten oder 50%. Der Wasserstoff enthält etwa 90% H, 1,6% CO und etwa 9,4% Stickstoff. An Ammoniak wurden daraus 150 kg stündlich erzeugt und davon 140 kg in flüssiger Form. Der Kraftbedarf hierfür, einschließlich des Erhitzen der Kontaktrohre und der für das Entfernen von Benzol und Kohlensäure benötigten Kraft, war annähernd 460 KW. Er soll durch ein neues Verfahren zur Entfernung der Kohlensäure noch verringert werden.

Claude beansprucht für sein Verfahren große Einfachheit und niedrige Bau- und Betriebskosten. Das Komprimieren der Gase zum Zweck der Wasserstoffgewinnung läßt die Benzolwäsche unter Druck als vorteilhaft erscheinen. Die Ausbeute an Benzol würde dadurch um 10—15% vergrößert werden, während gleichzeitig die Größe der Adsorptions- und der Destillationsanlage verringert werden würde. Ebenso würde die Menge an Lösungsmittel und Waschöl und deren unvermeidbare Verluste sowie der Dampfverbrauch usw. verringert werden.

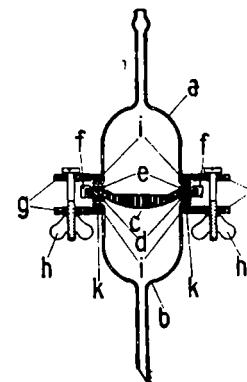
Da die verschiedenen Anteile der Koksofengase voneinander getrennt gewonnen werden, ist es sehr wohl möglich, daß 150—200 kg Äthylalkohol für jede Tonne Ammoniak erzeugt werden können. Die Gewinnung dieser Alkoholmenge und die Ausbeute an Benzol würde genügen, um die Kosten der Wasserstoffgewinnung zu decken.

F. M. [A. 205.]

## Neue Apparate.

### Apparatur für Mikro-Ultrafiltrationen unter Druck, nach Thiesen.

Bei der Filtration von Kolloiden und kolloidähnlichen, schwer filtrierbaren Lösungen benutzt man bisher meist die Apparate nach Bechhold und Zsigmondy. Diese Apparate sind aber für die Filtration größerer Mengen zu filtrierender Substanz konstruiert und arbeiten bei der Filtration sehr kleiner Mengen nicht genügend verlustfrei. Die Verkaufsvereinigung Göttinger Werkstätten G.m.b.H. bringt eine neue Ultrafiltrationsapparatur nach Angabe von Thiesen in den Handel, die vor allem zur Ultrafiltration kleinerer Mengen zu filtrierender Substanz geeignet ist. Sie ist speziell für die Verwendung feinporiger Filter und jeder Art von Ultrafiltern konstruiert und mit besonderer Einrichtung für Filtrationen unter Druck versehen, wodurch die Geschwindigkeit der Filtration relativ beschleunigt wird. Außerdem werden noch durch eine besonders konstruierte Filterplatte die Nachteile sehr langsamer Filtration vermieden. Wie aus der Abbildung zu ersehen ist, besteht der Apparat aus einem trichterartigen Auffangegefäß b mit geschliffener Krempe k, Gummidichtungen d und e mit Ausweichsicherung f, der Filterplatte c und dem Gefäß a, das die zu filtrierende Lösung aufnimmt. Letzteres ist gleichfalls durch eine abgeschliffene Krempe auf die Dichtung oder auf das Filter aufgepaßt und entweder zylindrisch oder glockenförmig gestaltet und mit Rohransatz versehen. Durch zwei Klemmringe g, die durch die



Schrauben h verbunden sind, werden sowohl die sämtlichen Teile zusammengehalten, wie auch die Krempen des Aufsaugtrichters und des Aufnahmegerätes auf die Dichtung gedrückt. Zur Vermeidung von Beschädigungen, die beim festen Anziehen der Schrauben eintreten könnten, ist je ein Gummiring i oben und unten in eine stufenförmige Ausdrehung der Klemmvorrichtung genau passend eingefügt. Etwaige Druckdeformationen des oberen Dichtungsringes verhindert ein fester Ring, der als Ausweichsicherung um den Gummiring gelegt wird. Er ist entweder als fest mit der Filterplatte verbundener Teil aus dieser herausgearbeitet oder liegt als besonderer Teil der Platte auf, deren Rand er zur Zentrierung dann zügig überfaßt. Die konkav gewölbte Unterseite der Filterplatte läßt das Ultrafiltrat stets gleichmäßig von ihrer Mitte abtropfen und nicht am Rande des Aufsaugtrichters hinabrinnen. Somit kann weder kapilläres Einsaugen des Filtrats in die Dichtungsfugen, noch Verlust durch etwaiges Festhalten an diesen Stellen, noch irgendwelche Verunreinigung des Filtrats stattfinden. Besonders wichtig ist dies, wenn gewisse Lösungen nur sehr langsam filtrieren, und auch dann, wenn vom Filtrationsmaterial nur sehr geringe Mengen verfügbar sind und selbst kleine Verluste schon empfindliche Störungen verursachen würden.

### Der Hochdruckdampfbau bei A. Borsig, Berlin-Tegel.

Teilnehmer an der Höchstdrucktagung des Vereins Deutscher Ingenieure am 18. und 19. Januar besuchten das Werk der Firma Borsig in Tegel. Die Firma baut nämlich für ihren eigenen Betrieb in Verbindung mit der Schmidtschen Heißdampfgesellschaft die erste größere Hochdruckanlage im Deutschen Reich. Der Dampfdruck soll 60 Atm., die stündliche Dampfdauerleistung des Kessels rund 7000 kg, und die Leistung der Dampfmaschine normal rund 800 PS betragen; der Abdampf wird über einen Wärmespeicher den Dampfhammern zugeführt. Kessel und Maschine sind im Bau bereits weit vorgeschritten; auch die neuerrichteten, weiträumigen Hallen der Kesselschmiede wurden besichtigt mit ihren Einrichtungen zum Verarbeiten der Kesselbleche, die von dem Borsigwerk O.S. geliefert werden. Besonderes Interesse erregte das Arbeiten der großen hydraulischen Nietmaschine, die mit einer Ausladung von 7 m die größte ihrer Art in den Kesselschmieden Deutschlands, wenn nicht Europas ist. Sie gestattet das Nieten der längsten Lokomotivkessel. Das hier geübte Nietverfahren gewährleistet ohne Nachstemmen absolute Dichte der Nieten. Die Eigentümlichkeit des Verfahrens besteht darin, daß die Bildung der Nietköpfe an beiden Enden des Niefschaftes während des Nietens selbst erfolgt. Der Niefschaft ist vorher nur ein zylindrisches, an einem Ende konisches Stück Eisen. Ver-