

von Tuchfiltern nachgewiesen werden, in denen sich das Öl durch Adsorption erheblich angereichert hatte.

Meldau fand in Tuchfiltern:

Filterart	Betriebsart	Ölgewicht in Prozent
Taschenfilter	fabrikneu	1,0
"	Zeche Bonifazius i. W. nach 10 Betriebsjahren	3,5
"	Umformerstation der Berliner Hochbahn	4,3
Röhrenfilter	Städtische Elektrizitätswerke in H.	11,9

Von Bedeutung ist gelegentlich auch das Durchpeitschen des Öles an den Kupplungen sowie die Umlaufgeschwindigkeit des Öles gegenüber den Umdrehungsgeschwindigkeiten der Welle. Es ist dabei zu beachten, daß der Turbogenerator mit 3000 Umdrehungen pro Minute die schnellstlaufende, technische Großmaschine ist.

Fig. 8 zeigt den Verlauf der Druckverhältnisse an einem Turbogenerator nach Messungen von Baer. Man erkennt, daß die Widerstände und damit auch die Windgeschwindigkeiten am Luftfilter sehr klein sind. Die großen Widerstände und Windgeschwindigkeiten treten

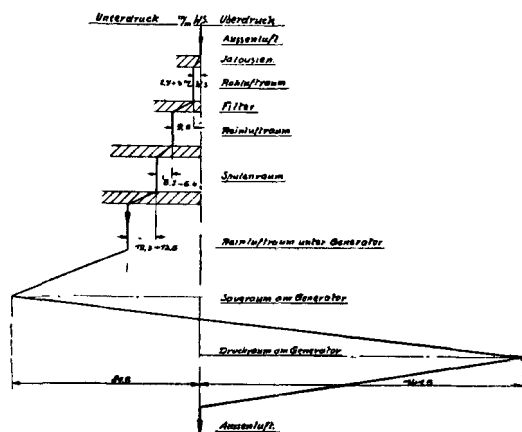


Fig. 8

erst vom Saugschlitz des Generators an maßgebend in Erscheinung, und es ist klar, daß an dieser Stelle in die Maschine gelangende Ölteilchen mitgerissen werden müssen und im Generator zur Ausschleuderung kommen können.

Ist der Saugraum der Turbine an den Lagern nicht genügend abgedichtet, so können auch dort Öldämpfe angesaugt und im Ventilator ausgeschleudert werden. An Turbinen ohne Ölfangringe kriecht gelegentlich ein dünner Ölfilm an der Welle entlang und bewirkt die Verölung des Generators.

Prof. Frank machte mich in dem Zusammenhang darauf aufmerksam, daß auf Wellen niedergeschlagener Staub — besonders in sehr staubigen Betrieben — in der Lage ist, Lager direkt leer zu saugen und das Öl an der Welle entlang zu transportieren. Dies würde also bedeuten, daß man auch aus diesem Grunde möglichst dazu übergehen sollte, die Luft in derartigen Arbeitsräumen weitgehend zu entstauben und die Räume zwangsläufig zu belüften. In anderen Fällen konnte beobachtet werden, daß Tropföl aus den Lagern auf das Fundament gelangte und durch die Trennfugen der Lagerschilde, trotz angebrachter Druckluftzone bis auf die Reinluftseite kroch, wo es durch die hohe Windgeschwindigkeit, die im Ansaugeschlitz des Generators 16 m/sec und mehr beträgt, erfaßt und in den Ventilator getragen wurde, der es in die Wicklungen ausschleuderte.

Auch Kabeldurchführungen nach dem Reinluftraum zeigten sich gelegentlich durch aufgetropftes Lageröl verölt. In einem besonders interessanten Falle konnte festgestellt werden, daß das auf die Trennfuge der Lagerschilde auftropfende Öl durch Undichtigkeiten des aus genieteten Blechen hergestellten Abluftkanales mit einem Teil der heißen Abluft in den Reinluftstrom zurückströmte und sich bereits an den Ecken des Ansaugschlitzes niederschlagen begann, d. h. an der Stelle, wo eine Richtungsänderung sowie eine Temperatursenkung durch die zuströmende kalte Reinluft erfolgt. Weder hinter dem schwach belasteten Luftfilter noch in dem weiß gestrichenen Reinluftraum zeigten sich dagegen irgendwelche Ölsuren.

Abhilfe gegen die Verölung des Generators ist dadurch möglich, daß die Lager sowie alle Trennfugen, durch welche Öl in die Turbine gelangen könnte, sorgfältig dicht gehalten werden. Ebenso ist für Dichthaltung der Öldruckleitungen zu sorgen, welche bei einzelnen Konstruktionen durch den Reinluftraum oder sogar durch die Ansaugeschlitze der Turbine führen. Am besten ist es, derartige Leitungen gänzlich außerhalb des Reinlufttraumes anzubringen, und schließlich ist es zweckmäßig, die Kühlluft für die Generatoren nicht aus dem mit Öldampf gefüllten Rohrkeller, sondern direkt aus dem Freien anzusaugen.

Die Versuche werden in praktischen Betrieben in Dauerversuchen noch fortgesetzt, da bei der Wichtigkeit der Frage für die ölbenetzten Filter eine restlose Aufklärung notwendig ist.

Schon jetzt aber kann gesagt werden, daß bei einem richtig aufgestellten, vorschriftsmäßig bedienten und richtig belasteten Filter in keinem der vielen untersuchten Fälle weder ein Mitreißen von Öltröpfchen noch die Bildung von Ölnebeln in der Praxis in irgend merklicher Weise nachgewiesen werden konnte. Dagegen konnte in fast allen Fällen nachgewiesen werden, daß Schmieröl aus den Maschinen die Ursache der Verölung der Turbogeneratoren ist.

#### Zusammenfassung.

Die Verdunstungsfähigkeit von Mineralschmierölen wurde studiert. Sie ist bei gewöhnlicher Temperatur sehr gering, erst bei höherer Temperatur wird sie merklich.

Es wurden ferner die Bedingungen für die Bildung von Öldämpfen und Ölnebeln erörtert und festgestellt, daß bei normal belasteten ölbenetzten Luftfiltern die Bedingungen zur Bildung von Öldämpfen und Ölnebeln oder Tropfen nicht erfüllt sind.

Es ist daher in hohem Maße wahrscheinlich gemacht, und auch durch Beobachtungen in der Praxis bestätigt, daß die bei elektrischen Turbogeneratoren beobachteten Verölungen an den Wicklungen durch das Schmieröl der Turbine, gelegentlich auch durch angesaugte Öldämpfe aus der mit Öldampf beladenen Luft der Zentrale erfolgt.

Daraus ergibt sich die Forderung, diesen Gefahrenquellen besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden.

[A. 150.]

## Die Benutzung freier technischer Gegenstände.

Vorgetragen in der Fachgruppe für gewerblichen Rechtsschutz, auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker in Nürnberg, 4. 9. 1925

von Patentanwalt Dr. JULIUS EPHRAIM, Berlin.

(Eingeg. 8/9. 1925.)

In neuerer Zeit ist die Frage aufgetaucht, ob es zulässig ist, einen an und für sich ungeschützten Gegenstand der Technik, der sich besonders bewährt hat, in genau

der gleichen Weise nachzubilden. Ob der betreffende Gegenstand einmal unter irgendeinem Schutz gestanden hat, ist hierbei nur insofern von Bedeutung, als gewöhnlich nur beim Bestehen eines Schutzes eine allgemeine Anerkennung und gleichsam monopolistische Einführung seitens einer Firma möglich sein dürfte. Für die grundsätzliche Frage ist dagegen frühere Existenz eines Schutzes durch Patent oder Gebrauchsmuster nur insofern noch von Wichtigkeit, als in Verbindung mit dem Bestande eines derartigen Schutzes die weitere Frage in Betracht kommt, ob und wie weit nach dem Ablaufe des Schutzes völlige Freiheit besteht, den früher geschützten Gegenstand herzustellen und zu vertreiben, auch in der technischen Gestaltung, wie es tatsächlich seitens des Schutzhabers geschehen ist.

Das sächsische Oberlandesgericht wirft in der Entscheidung vom 8. Mai 1923, Markenschutz und Wettbewerb Bd. 24, S. 46<sup>1)</sup>, den Beklagten vor, daß sie sich nicht darauf beschränken, den Typ der Alfa-Separatoren nachzubauen, sondern sie bauen die einzelnen Teile auf den Millimeter nach, zu dem ausgesprochenen Zwecke, die Klägerin vom deutschen Markte zu verdrängen. „Jeder Fabrikant, der etwas auf sich hält und den Weg lauterer Wettbewerbs gehen will, wird sich bemühen, sein Erzeugnis, mag es auch in den Grundgedanken mit denen von Wettbewerbern übereinstimmen, abweichend von diesen in Form und Farbe<sup>2)</sup> zu halten . . .

Wer daher, wie die Beklagten, seinem Erzeugnisse eine Gestalt und ein Gewand gibt, die eine Verwechslung mit der gleichartigen Ware eines anderen Bewerbers zu lassen, von dem wird nach allgemeiner Lebenserfahrung angenommen werden dürfen, daß er mit dieser Handlungsweise unlautere Zwecke verfolgen, insbesondere sich die Früchte fremder Arbeit einschließlich der Werbearbeit durch Herbeiführung und Ausnutzung von Verwechslungen aneignen will.“ Diese Anschauung ist nicht zu billigen. Es kommt, soweit es sich nur um die technische Gestaltung unabhängig von einer Ausstattung handelt<sup>3)</sup>, nicht darauf an, daß man die Maschine für die aus der anerkannten Fabrik stammende hält, sondern darauf, daß man wegen der vollständigen Übereinstimmung, selbst in den kleinsten Einzelheiten, weiß, daß die Einrichtung genau so wirkt wie das bewährte Fabrikat. Man benutzt die Werbearbeit der älteren Fabrik technisch insofern, als sie ihre erprobte Konstruktion möglichst eingeführt hat und auf die Güte der technischen Einrichtung die beteiligten Kreise eindringlich hinwies. Wegen dieser durch die freie, jedem Mitbewerber zugängliche Anordnung will der Konkurrent sie benutzen und er tut nichts weiter, als die freie Arbeit anzuwenden. Dies kann man im Gegensatz zu der Auffassung des sächsischen Oberlandesgerichtes nicht als lediglich durch unlautere Absicht entsprungen ansehen. Dies ist um so weniger der Fall, als bei einer Maschine, worauf das Sächsische Oberlandesgericht allerdings nicht eingegangen ist, nicht nur die Form, sondern auch das angewendete Material Bedeutung hat. Ohne Auswahl des Baustoffes, ohne entsprechende sorgfältige Arbeit wird die Maschine nicht so gut funktionieren wie das eingeführte Fabrikat, und der Wettbewerber wird erst die Güte seines Erzeugnisses trotz vollständiger Gleichheit der Form den Abnehmern dartun müssen.

Die Beklagte hatte auf die anerkannte Vollkommenheit der klägerischen Separatoren verwiesen und erklärt,

<sup>1)</sup> Dagegen Benjamin, „Schutz vor dem Erfinder“, Gewerblicher Rechtsschutz 1925, S. 36.

<sup>2)</sup> Die Erörterung der Farbe scheidet zunächst aus.

<sup>3)</sup> Siehe Osterrieth, „Das Nachbauen von Maschinen“, Gewerblicher Rechtsschutz 1925, S. 132.

daß die genaueste Nachahmung eines fremden Apparates dann kein unlauterer Wettbewerb sei, wenn der nachahmende Fabrikant der Überzeugung sei, daß er damit lediglich die technisch vollkommenste und wirtschaftlichste Form und Ausgestaltung wähle. Dieser Satz wird als im allgemeinen richtig erklärt, wenn es auch nicht auf die Überzeugung des Fabrikanten, sondern darauf ankommen würde, ob diese Überzeugung nach dem Stande der Technik gerechtfertigt ist. Die Heranziehung des im Patentrechte bekannten Begriffes des Standes der Technik für den vorliegenden Fall verkennt die Verhältnisse des Wirtschaftslebens. Bei dem Absatze eines Gegenstandes handelt es sich nicht allein um objektiv bestehende Eigenschaften, sondern um die subjektive Auffassung des Abnehmers, der der Produzent, ohne nach ihrer Richtigkeit zu fragen, in gewissem Sinne folgen muß. Daher ist auch die Erklärung bedeutungslos, daß wohl bei einfachen Raumgestaltungen nur eine einzige Form zur Erzielung des Erfolges bestehen möge, daß aber für komplizierte Erzeugnisse, wie ein Separator, eine solche zwangsläufige Formgebung nicht bestände. Dies ist zwar technisch richtig, doch nicht im wirtschaftlichen Sinne, wo die psychologische Einstellung des Abnehmers hiernach nicht fragt, sondern haben will, woran man sich auch technisch gewöhnt hat. Der Auffassung des Abnehmers muß der Produzent Rechnung tragen. Natürlich macht er dadurch dem ersten Fabrikanten einen Wettbewerb, der aber, sobald er die freie Technik benutzt, auch wenn sie durch den Konkurrenten geschaffen ist, noch nicht unlauter ist, sobald nicht noch andere Momente hinzutreten. Auch wenn es verschiedene Möglichkeiten der Lösung der gestellten Aufgabe gibt, ist der Erzeuger nicht dazu gezwungen, sich anderer Wege zu bedienen. Wenn nun verschiedene Konstruktionen der fraglichen Maschinen möglich sind, die zwar in dem Grundgedanken übereinstimmen, aber sich im einzelnen so unterscheiden, daß der Verbraucher sie auseinanderhalten kann, entsteht immer die Frage, ob ein Fabrikant gezwungen ist, die technische Unterscheidung der Ware zu ermöglichen. Die aufgeworfene Frage, warum die Beklagten nicht ihre Separatoren bei gleicher Güte in anderen Abmessungen sollten anfertigen können, übersieht, daß sich gewisse Typen der Leistungsfähigkeit aus technisch-wirtschaftlichen Gründen eingebürgert haben. Warum soll der Fabrikant einen Kampf beginnen, ein Umlernen des Publikums zu veranlassen, nur weil es anders gemacht werden soll?

Es mag für einen Techniker, der sich seines Könnens bewußt ist, reizvoller sein, eine eigene Konstruktion zu erfinden, statt das Bekannte vollkommen zu übertragen. Dies ist aber lediglich Sache der Beurteilung des Einzelnen, wobei rein kaufmännische Fragen, die in Geldsachen größeres Gewicht besitzen können als Ehrgeiz, ausschlaggebend sein können. Mit der Rechtsfrage hat das Selbstgefühl und der Hinweis auf den Stolz der deutschen Technik auf selbständige Leistungen nichts zu tun.

Es wurde auch der Beklagten vorgeworfen, daß die Separatoren so genau übereinstimmen, daß die Beklagte Ersatzteile für die Alfa-Separatoren liefern könne und wolle. Hier entsteht die Frage, ob es unzulässig ist, für das Fabrikat einer anderen Firma Ersatzteile zu liefern, wobei natürlich eine genaue Einstellung und vollständige Einpassung Bedingung ist. Man kann dem sächsischen Landesgericht auch hier in seiner Beurteilung nicht folgen, denn die Technik und Wirtschaft verlangen derartige Möglichkeiten. Die Erfüllung eines unstreitig vorhandenen Bedürfnisses kann aber nicht als eine unlautere Handlung angesehen werden<sup>4)</sup>.

<sup>4)</sup> Die Lieferung von Ersatzteilen für fremde Fabrikate ist vom zweiten Zivilsenate des Reichsgerichtes ständig als legi-

Die Übereinstimmung von Waren selbst in minutiösen Einzelheiten kann so lange nicht unlauter sein, sobald zwar vollständige Gleichheit in technischer Hinsicht besteht, aber nicht durch weitere nichttechnische Handlungen der Glaube erweckt wird, daß die Maschinen aus derselben Fabrik stammen. Tritt zu der technischen Gestalt die Nachahmung des Äußerlichen, was von den beteiligten Verkehrskreisen als Hinweis auf die bestimmte Fabrik angesehen wird, so ist die Sachlage allerdings verändert. Eine bestimmte, sonst bei derartigen Maschinen nicht übliche Farbe kann die Eigentümlichkeit der ersten Fabrik sein. Wird diese anerkannte „Ausstattung“ benutzt, so handelt es sich nicht mehr um die gleich gute und ebenso gestaltete Maschine, sondern darum, daß das fremde Fabrikat als Erzeugnis der bestimmten anerkannten Firma gelten soll. Dann allerdings beginnt der Wettbewerb unlauter zu werden und das richterliche Eingreifen zugunsten des Verletzten, nach § 15 des Warenzeichengesetzes geschützten Ausstattungsschutzes ist durchaus am Platze.

Einen gleichen Standpunkt wie das sächsische Oberlandesgericht nimmt das Kammergericht, 3. Dezember 1924<sup>5)</sup>, ein. Es handelte sich um Rotationsmaschinen, die ebenso wie in dem oben genannten Falle die Alfa-Separatoren vollkommen nachgebaut waren. Hier war nicht behauptet, daß eine Täuschung des Publikums beabsichtigt war. „Die sklavische Nachahmung einer nicht oder nicht mehr geschützten Maschine kann nicht ohne weiteres als erlaubt gelten. Vielmehr erscheint eine derartige Nachahmung als ein grober Verstoß gegen die guten Sitten, wenn ein Wettbewerber sich auf diese Weise die Verwertung fremder Arbeit und Erfahrungen auch insoweit zunutze macht, als deren Verwendung durch die Art der betreffenden Maschine nicht bedingt ist, soweit also der Gebrauchszweck der Maschine es nicht gerade erheischt. Denn es gibt bei komplizierten Maschinen unzählige konstruktive Maßnahmen, die entweder nicht schutzfähig oder nicht geschützt sind, die der Maschinenbauer erst nach langer Erfahrung durch praktische Versuche als besonders geeignet herausfindet; das kostet Arbeit, Zeit und Geld, und erst nach deren Aufwendung kann der Fabrikant zum Serienbau übergehen. Die Ausbeutung dieser fremden Erfahrungen für den eigenen Betrieb hat in der deutschen Industrie seit vielen Jahren als verwerflich gegolten, und die Rechtsprechung lehnt ihre Zulässigkeit in Übereinstimmung mit der Wissenschaft<sup>6)</sup> allgemein ab. Allerdings ist dabei zu betonen, daß ein abgelaufener Patentschutz hierdurch nicht ins Ungemessene verlängert, der Wettbewerb nicht unmöglich gemacht werden darf.“

Daß eine Spezialfabrik ihre Erfahrungen durch Kosten und Arbeit erwirbt, ist selbstverständlich zutreffend. Wenn sie aber ihre Kenntnis in Form von Maschinen ohne den allein das Alleinbenutzungsrecht gewährenden Patent- oder Gebrauchsmusterschutz auf den Markt bringt, so stellt sie ihr, selbst teuer erworbenes Wissen jedem zur Verfügung. Es handelt sich um freie technische Maßnahmen, die jeder benutzen kann, wie er will, auch wenn es dem Urheber nicht angenehm ist. Das Kammergericht weist auf den auch von dem sächsischen Oberlandesgericht ausgesprochenen Gedanken hin, daß die technischen Gedanken auch in anderer Gestalt benutzt werden können und daß die nachgeahmte Formgebung nicht einmal den deutschen Verhältnissen völlig angepaßt sei. Letzteres

time Industrie anerkannt worden. Siehe Reichsgericht 28. 9. 1923, Blatt für Patent-, Muster- u. Zeichenwesen 1923, S. 190.

<sup>5)</sup> Gewerblicher Rechtsschutz 1925, S. 30, siehe die eingehende Kritik Osterrieths S. 131 u. Benjamins S. 111 ebenda.

<sup>6)</sup> Siehe unten.

kann nicht Bedeutung haben, denn man kann keiner Fabrik ein vorteilhaftes Arbeiten vorschreiben, wenn sie mit weniger vollendeter Leistung bessere Geschäfte zu machen glaubt. Daß aber die Erfahrungen auf Kosten der ersten Fabrik erspart seien, trifft nicht zu. Man könnte hiervon nur sprechen, wenn das erste Unternehmen seine Kenntnis anderen verbergen wollte. Da aber die Gegenstände im freien Verkehr waren, erfolgte die Erfahrung nicht auf Kosten der Fabrik.

Das Kammergericht will nur den technischen Erfindungsgedanken durch Erlöschen des Schutzrechtes frei werden lassen, nicht die spezielle Konstruktion. Letztere würde, trotzdem sich das Kammergericht hiergegen wehrt, fernerhin geschützt sein und einen weitergehenden Schutz genießen als die Erfindung. Jeder Erfindungsgedanke wird nur in einer konstruktiven Formgebung verwirklicht, und man kann diese nicht von dem Erfindungsgedanken trennen, sobald kein Schutz besteht.

Die bisherige Rechtsprechung war auch nicht der ihr zugeschriebenen Ansicht des Kammergerichtes<sup>7)</sup>. Im wesentlichen kommt die Entscheidung des Reichsgerichts, 16. Juni 1914, Bd. 88, S. 183, Gewerblicher Rechtsschutz 1916, S. 184, in Betracht. Damals trat aber zu dem Nachbauen der Sackpflüge noch die Mitteilung, daß die Pflüge genau so wären wie die Sackpflüge, und auch die Ausstattung war die gleiche. Die Nebenumstände der anerkannten Aufmachung und der Art des Vertriebes waren für das Reichsgericht augenscheinlich maßgebend gewesen. Hier kann die unlautere Handlung so scharf wie möglich beurteilt werden, aber nicht weil eine technische, erlaubte Nachbildung allein vorlag, sondern weil neben ihr eine zu mißbilligende Wettbewerbsmaßnahme eintrat.

Im Auslande hat man zufällig einen ähnlichen Tatbestand in gleicher Weise wie in Deutschland beurteilt. Eine Fabrik war durch jahrelange und kostspielige Versuche zur Erzeugung von Glaswaren bestimmter Art gelangt, eine andere Fabrik begann diese Erzeugnisse „in bezug auf Form, Farbe und Ausstattung“ nachzuahmen. Das oberste Gericht in Brunn sprach<sup>8)</sup> aus: „Wenn auch die Herstellungsart der Erzeugnisse eines bestimmten Kaufmannes nach den Spezialgesetzen nicht geschützt ist, so gibt es dennoch eine bestimmte Grenze, welche der Konkurrent bei der Nachahmung fremder Erzeugnisse nicht überschreiten darf, denn fremder Fleiß und fremde Arbeit dürfen nicht in unzuverlässigem Umfange zur eigenen Bereicherung mißbraucht werden, anderenfalls handelt es sich um unlautere Konkurrenz, und der sich ihrer schuldig macht, ist nach § 1295 des Allgemeinen Bürgerlichen Gesetzbuches für den entstandenen Schaden verantwortlich.“ Trotz der allgemeinen Fassung der Entscheidung lag augenscheinlich ein Fall vor, der über die bloße Technik hinausging. Man darf daher dem tschechoslowakischen Urteil auch nicht eine zu weitgehende Bedeutung beilegen.

Die ganze Frage läuft darauf hinaus, ob eine bestimmte Formgestaltung über den Patentschutz hinaus der freien Anwendung auch dann entzogen sein soll, wenn ihre Kenntnis in durchaus erlaubter Weise, im offenen Markt, erlangt ist. Für die chemische Industrie handelt es sich darum, ob man ein bewährtes Rezept, eine Arbeitsvorschrift, die nicht etwa geheim gehalten worden ist, auch nach Erlöschen des Patentschutzes benutzen darf. Folgt man dem Kammergericht, so würde die Anwendung gleicher Arbeitsmengen u. dgl. verboten sein, denn unstrittig kann man auch mit anderen Mengen arbeiten und

<sup>7)</sup> S. Osterrieth u. Benjamin, Gewerblicher Rechtsschutz 1925, S. 111.

<sup>8)</sup> Gewerblicher Rechtsschutz 1925, S. 127.

würde sich mit der genauen Befolgung der erprobten Vorschrift die fremde Betriebserfahrung, die natürlich nur durch Kosten und Mühe erworben ist, zunutze machen. Unter der Voraussetzung der legalen Erwerbung der erprobten Arbeitsweise hat man dies bisher auch in der ängstlich auf ihren Ruf bedachten deutschen chemischen Industrie für zulässig angesehen. [A. 155.]

## Analytisch-technische Untersuchungen.

### Über Kochsalzlösung als gasanalytische Sperrflüssigkeit.

Von Dr.-Ing. FRITZ G. HOFFMANN, Lugau i. Sa.

(Eingeg. 25./8. 1925.)

Konzentrierte Kochsalzlösung wird seit langem als gasanalytische Sperrflüssigkeit benutzt, da sich Gase in ihr viel weniger lösen als in reinem Wasser. Neuerdings begegnet man jedoch vielfach der Vorschrift, die als Sperrflüssigkeit dienende Kochsalzlösung auch noch anzusäuern. Eine Begründung hierfür habe ich noch nicht angetroffen, doch meint man wohl, mit einem Zusatz von Salzsäure oder Schwefelsäure die Löslichkeit von Gasen noch weiter herabsetzen zu können. Ein daraufhin mit Zusatz von Salzsäure angestellter Versuch zeitigte aber ein gerade entgegengesetztes Ergebnis. Ich hielt es deshalb für angebracht, dieser besonders für die Genauigkeit der technischen Analyse brennbarer Gase nicht unwichtigen Frage mit einer Reihe einfacher Versuche nachzugehen, über die im folgenden berichtet werden soll.

In der gasanalytischen Praxis ist vornehmlich die Absorption von Kohlensäure<sup>1)</sup> durch die Sperrflüssigkeit zu fürchten, so namentlich bei der mit Recht sich immer mehr einbürgernden Verbrennung über Kupferoxyd, bei der sich Kohlensäuregehalte bis an 50 % ergeben können. Ich beschränkte mich daher bei meinen Versuchen darauf, festzustellen, wie sich verschieden zusammengesetzte Kochsalzlösungen mit und ohne Zusatz von Salzsäure und Schwefelsäure gegen ein Gasgemisch verhalten, das zur Hälfte aus Kohlensäure, zur Hälfte aus Luft bestand.

Jeder einzelne Versuch wurde so ausgeführt, daß in einer Buntbüfette genau 10,0 ccm der zu prüfenden Lösung mit genau 90,0 ccm des vorerwähnten Gasgemisches in innige Berührung gebracht wurden, indem die Bürette in nahezu wagrechter Lage dreißigmal sanft hin und her geschwenkt wurde. Die hierbei eintretende Volumenverminderung infolge Absorption eines fast ausschließlich aus Kohlensäure bestehenden Gasanteils wurde als Vergleichswert für die Absorptionsfähigkeit der betreffenden Salzlösung betrachtet und in die entsprechende Stelle der Figuren 3 und 4 eingetragen. Bei Auswahl der einzelnen Lösungen bediente ich mich, wie schon früher<sup>2)</sup> zu ähnlichen Zwecken, mit Vorteil des Gibbs'schen Dreiecks, dessen Vorzüge in bezug auf Zeitersparnis bei der Planung und Auswertung von Versuchen in Dreistoff-Gemischen meines Erachtens von der analytischen Chemie noch viel zu wenig gewürdigt werden, obwohl das Gibbs'sche Dreieck in der metallographischen Praxis schon längst zum täglichen Handwerkzeug gehört.

Im Dreieck Fig. 1 stellt A reines (100 % iges) Wasser, B reine (100 % ige) Chlorwasserstoffsäure, und C reines (100 % iges) Natriumchlorid dar. Jede beliebige überhaupt denkbare Mischung der genannten drei Einzelbestandteile findet dann mit Hilfe der seitlich eingezeichneten

neten Parallel-Koordinaten ihre eindeutige Darstellung in einem bestimmten Punkt innerhalb der Dreiecksfläche ABC. Beispielsweise kann in Figur 1 der Punkt P nur ein Gemisch von folgender Zusammensetzung bedeuten: 60 Gewichtsteile NaCl + 20 Gewichtsteile HCl + 20 Gewichtsteile H<sub>2</sub>O. Eine „Lösung“ von der Zusammensetzung des Punktes P ist allerdings nicht denkbar, denn

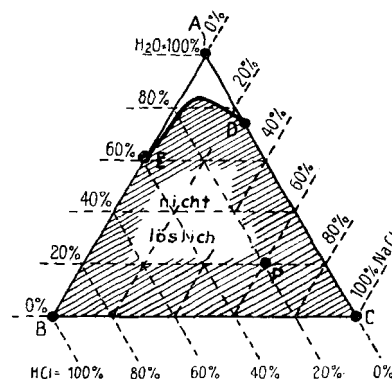


Fig. 1. Dreistoff-Gemisch von Natriumchlorid, Wasser und Salzsäure.

soviel Kochsalz kann sich in so wenig Wasser nicht lösen. Dasselbe gilt offenbar auch für alle übrigen Punkte, die innerhalb des durch BCDE begrenzten gestrichelten Teilfeldes liegen. Die wirklichen Lösungen, wie sie als Sperrflüssigkeiten in Betracht kämen, können nur innerhalb der oberen Dreiecksspitze AED liegen, welche in Fig. 3 in vergrößertem Maßstabe wiedergegeben ist. Da nämlich auf der Linie AC (Wasser-Kochsalz) alle denkbaren Mischungen zwischen reinem Wasser und reinem Kochsalz, auf der Linie AB (Wasser-Salzsäure) dagegen alle denkbaren Mischungen zwischen reinem Wasser und 100 % iger Chlorwasserstoffsäure liegen, und da ferner im ersten Falle die höchste Konzentration bei 26,4 % NaCl (Punkt D!), im zweiten Falle die höchste Konzentration bei 39,1 % HCl (Punkt E!) zu suchen ist, können nur die oberhalb der Trennungslinie DE gelegenen Zusammensetzungen wirklich, als Sperrflüssigkeit brauchbaren Lösungen entsprechen. Die Trennungslinie DE, die das Feld der löslichen vom Felde der nicht löslichen Verbindungen scheidet, ist aber nicht geradlinig, sondern stellt eine Kurve dar, deren Lage für die vorliegende Unter-

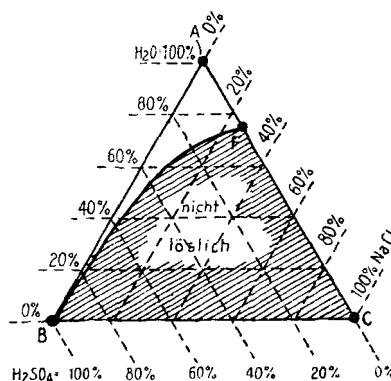


Fig. 2. Dreistoff-Gemisch von Natriumchlorid, Wasser und Schwefelsäure.

suchung bekannt sein muß. Der Verlauf dieser Kurve ist mit einigen wenigen Versuchen sofort ermittelt. Man braucht nur einige reine wässrige Lösungen von Kochsalz von verschiedener aber bekannter Konzentration solange mit konzentrierter Salzsäure aus einer Meßbürette unter gleichzeitiger Kühlung zu versetzen, bis eine Trübung durch ausgefälltes Natriumchlorid eintritt. Nachträglich

<sup>1)</sup> Vgl. Brunck-Winklers Lehrbuch der techn. Gasanalyse. Vierte Aufl. 1919, S. 234.

<sup>2)</sup> Hoffmann, Z. ang. Ch. 35, 325 [1922].