

Rostversuche festgestellt wurde. Es ist danach das im elektrischen Ofen hergestellte Material z. B. widerstandsfähiger gegen Angriffe des Seewassers als anderes Eisen.

Es ist natürlich ganz unmöglich, im Rahmen dieses Vortrages alle Anwendungsgebiete des Elektroisens oder des Elektrostahles auch nur aufzählend zu nennen. Besonders beachtenswert ist aber, daß namentlich der im Einsatz gehärtete Elektrostahl ausgezeichnete Resultate ergibt, da die Härtung vollkommen gleichmäßig und tiefgehend ist (2 mm). Sehr gute Erfolge werden auch mit Preßluftwerkzeugen aus Röchlings Elektrostahl erzielt, weil diese Werkzeuge frei von Ermüdungserscheinungen sind.

Auch die Verwendbarkeit des Elektroisens überall dort, wo es sich um gute Schweißbarkeit handelt, verdient weitgehende Beachtung. Das Elektroisen bietet hier bei gleich guter Schweißbarkeit wie Schweißisen den Vorteil gleicher Festig-

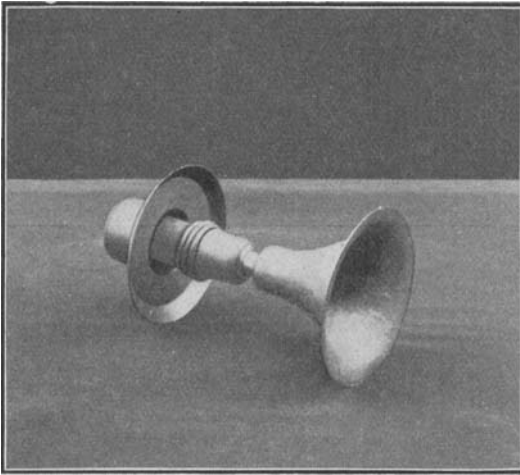


Fig. 25.

keitseigenschaften, wie wir sie beim Flußeisen finden. Während sehr gutes Schweißisen etwa 38 bis 40 kg Festigkeit und 18—20% Dehnung aufweist, hat gut schweißbares Elektroisen bei gleicher Festigkeit eine Dehnung von 30—40%.

Daß Elektrostahl auch als Werkzeugstahl schon heute in großen Mengen angewandt wird, dürfte allgemein bekannt sein.

Zu erwähnen bleibt schließlich noch das große Anwendungsgebiet des Elektrostahles als Stahlformguß.

So könnte noch gar manches aufgezählt werden, ohne daß das Anwendungsgebiet des Elektroisens und des Elektrostahles erschöpft werden könnte. Ich möchte deshalb zum Schluß nur noch darauf hinweisen, daß man heute häufig dort einen reinen Kohlenstoffstahl aus dem elektrischen Ofen verwendet, wo bisher viel teurere legierte Stähle benutzt werden mußten. [A. 151.]

Das Opische Turmsystem der Ersten Österreichischen Soda- fabrik Hruschau zur Herstellung von Schwefelsäure von 60° Bé.

Von Ingenieur E. HARTMANN, Wiesbaden.

(Eingeg. 25./10. 1911.)

Die vor nunmehr 10—15 Jahren gezeitigten Erfolge der verschiedenen Kontaktverfahren zur Darstellung von Schwefelsäure, führten im Kammerbetrieb zu erfolgreichen Bestrebungen, dessen Leistungsfähigkeit, bezogen auf den Kubikinhalt Kammerraum, zu steigern.

Im Grunde genommen wurde eine Erhöhung der Produktionsfähigkeit dadurch erreicht, daß man eine größere Menge von Stickoxyden in Umlauf brachte und Apparate vorsah, die durch Reibung usw. der Gase diesen die Möglichkeit zu einer schnelleren Kondensation geben sollten.

Man steigerte auf diese Weise das in dem Gloverturn hergestellt Säurequantum, überließ aber die Haupttätigkeit noch immer den Kammern, indem man diesen sachgemäßere und die Kondensation befördernde Gestalt gab.

Die Praxis hat inzwischen gezeigt, daß es unter bestimmten Bedingungen auf diese Weise möglich ist, bei einem bedeutend verringerten Anlagekapital selbst bei hoher Kammerbelastung, z. B. bei 12 kg Säure von 53° Bé. pro Kubikmeter, einen guten Betrieb aufrecht zu erhalten, soweit es den Salpetersäurebedarf und den an Preßluft, Kühlwasser und Löhnen angeht, daß jedoch ein großer Teil der Ersparnisse wieder aufgehoben wird durch erheblich schnelleren und höheren Verschleiß der Bleikammern selbst. Mancherorts wurde durch den durch Ausführung der Reparaturen verursachten Produktionsausfall der eben erläuterte Gewinn aber auch vollkommen neutralisiert und vielleicht sogar in das Gegenteil verwandelt. Man ist daher im allgemeinen von derartig übermäßigen Kammerbelastungen wieder zurückgekommen, es dürften solche von ca. 7 kg Säure von 53° Bé. pro Kubikmeter heutzutage wohl als normal anzusprechen sein. Der Grund an diesen Mißerfolgen, die Produktion wesentlich höher zu steigern, lag demnach ausschließlich an der Kammerapparatur, nicht etwa an den ebenfalls stärker beanspruchten Glovertürmen, deren Haltedauer nicht weiter beeinträchtigt wurde.

Gleichzeitig mit diesen Bestrebungen zur Erhöhung der Leistung von Bleikammern, um welche sich mein inzwischen verstorbener Mitarbeiter, der Ingenieur F. B e n k e r, große und bahnbrechende Verdienste erworben hat, ja, wesentlich früher datieren die Versuche, die Schwefelsäure ohne Bleikammern herzustellen. Es wurden nach dieser Richtung die verschiedensten Versuche gemacht.

Ich erwähne zunächst den „Verstraetschen“ Röhrenapparat vom Jahre 1855 und ferner denjenigen von „Loreani“, die beide auf dem Prinzip der Oberflächenwirkung beruhten.

Der erstgenannte Verstraetsche Apparat bestand aus einer größeren Anzahl von Steinzeuggefäßen ohne Boden, welche übereinander gestellt und mit Koksstücken verschiedener Größe gefüllt

wurden. Durch diese Gefäße wurde die schweflige Säure der Röstöfen mittels Kaminzuges oder auch durch Ventilatoren hindurchgezogen, während die erforderliche Salpetersäure in fein verteilter Form über eine der derartig gebildeten Säulen hinabfloß.

Nach ähnlichem Prinzip war der *Loreani*-sche Apparat konstruiert.

Es handelt sich also bei beiden schon um turmartige Systeme, jedoch ergaben dieselben keine irgendwie brauchbaren Resultate.

Das Gleiche gilt bezüglich des Apparates von *Durand-Gasselin*. Die Erfinder ließen ein Gemisch von schwefliger Säure und Luft durch turmartige Behälter streichen, welche mit Lösungen von Salpeter oder Salpetersäure gefüllt waren und mit Kondensationstürmen abwechselten. Die Flüssigkeiten flossen den Gasen methodisch entgegen, so daß man zuletzt eine konzentrierte von Salpetersäureprodukten freie Schwefelsäure erhielt.

Bekannter ist schon der „*Barbiersche*“ Apparat. Ein derartiges Turmsystem war einige Zeit in der Fabrik in Villa-Franca (Italien) in Betrieb, mußte aber wegen des hohen Salpetersäureverbrauches wieder stillgesetzt werden.

Im Jahre 1896 wurde dann die erste ausschließlich aus Türmen bestehende Schwefelsäurefabrik in Deutschland, und zwar von der damaligen Firma *E. Gulden* in Wittenberg bei Berlin errichtet, welcher die *Staubschen* Patente, namentlich das D. R. P. 88 784 zugrunde gelegt war. Ich hatte Gelegenheit, dieses System im Betriebe zu besichtigen und kann nur konstatieren, daß das System ein vollkommener Mißerfolg war. Die Temperaturen der Gase in den einzelnen Türmen waren derartig hohe, daß an einen regelmäßigen Verlauf der in Frage kommenden Reaktionen überhaupt nicht zu denken war. Der Salpetersäureverbrauch belief sich auf 10–14% als 36er Säure gerechnet, und auf weite Entfernung hin war schon an dem Fabrikschornstein eine dunkelrote Fahne von entweichenden Stickstoffverbindungen zu konstatieren. Das System wurde nach kurzer Betriebsdauer vollkommen abgebrochen und dem Erdboden gleichgemacht.

Es folgte dann im Jahre 1897 ein kombiniertes System, welches aus einem Gloverurm von verhältnismäßig großer Höhe, einer einzigen Bleikammer und einer Anzahl Reaktionstürmen bestand, an welche sich zwei *Gay-Lussactürme* anschlossen. Diese Anlage wurde seitens der früheren Fabrik feuer- und säurefester Produkte in Wirges, und zwar nach den Angaben des damaligen Generaldirektors *L. O. Boeßing* errichtet, gelangte aber niemals zum Betriebe, nachdem nach deren Fertigstellung das ganze Unternehmen in andere Hände überging.

Erst durch Prof. *Lunge* wurde ein tatsächlich brauchbarer Turm, der nach ihm genannte Plattenurm in die Schwefelsäureindustrie eingeführt; ich verweise hierüber auf seine eigenen Ausführungen in dem bekannten Handbuche der Schwefelsäureindustrie. *Lunge* weist mit Recht darauf hin, daß der Hauptvorzug seines Apparates darin beruht, daß die gegenseitige Wirkung der Agenzien, wie beim Gloverurm in dem kleinst möglichen Raum hervorgebracht wird. Dieser Vorteil und die weiter von *Lunge* angeführte Tatsache, daß

1 cbm Gloverurm wesentlich mehr und die Bildung einer gleichen Menge Schwefelsäure bewirkt, wie 180 cbm gewöhnlicher Kammerraum, haben die Erfinder *K. Opl* und die Erste Österreichische Sodafabrik in Hruschau praktisch ausgenutzt und dabei bei ihren Konstruktionen den Fehler und die Mängel der früheren Turmsysteme, die ich oben kurz anführte, beseitigt, indem sie eine zu hohe Temperatur der Reaktion vermieden.

Das *Opl*sche Verfahren der Ersten Österreichischen Sodafabrik in Hruschau beruht auf der Tatsache, daß der Glover eines regelrecht betriebenen Kammersystems ca. 17–20% der Gesamtproduktion liefert, wie das auch von *Lunge* bestätigt wird. Es bedarf danach im Grunde genommen nur der Vermehrung des Gloverraumes, und zwar durch Hintereinanderschaltung verschiedener Türme unter entsprechender Vergrößerung ihres Querschnittes, um die Verwendung von Bleikammern vollständig fallen und die Herstellung der Schwefelsäure sich ausschließlich in Türmen vollziehen zu lassen.

Das Hruschauer Verfahren ist seit ca. 4 Jahren in mehrfacher Ausführung auf der Ersten Österreichischen Sodafabrik in Hruschau, jetzt bekanntlich dem Österreichischen Verein für chemische und metallurgische Produktion in Aussig gehörig, in Betrieb und hat dort zu recht zufriedenstellenden Resultaten geführt.

Zur allgemeinen Schilderung des Verfahrens ist zunächst zu erwähnen, daß die Apparatur

a) in Türme zerfällt, welche als Säurebildner nach den Prinzipien des Glovers arbeiten, und
b) in solche, die zur Absorption der zum Säurebildungsprozeß erforderlichen Stickoxyde bestimmt sind.

Es findet zwischen diesen beiden Arten von Türmen eine Wechselwirkung bzw. ein Austausch in der Rieselsäure statt, genau so, wie es beim Kammerprozeß zwischen Glover- und *Gay-Lussactürmen* erforderlich ist. Zur Vereinfachung der Arbeitsweise ist die Anzahl der als *Gay-Lussactürme* arbeitenden Türme gleich derjenigen der Säurebildner genommen worden, so daß sich z. B. ein Turmsystem zur Erzeugung von 18 000 kg Säure von 60° Bé. aus drei Säurebildnern und drei Absorbern, zusammen also aus sechs Türmen zusammensetzt.

Hinsichtlich der Ausführung der Anlage ist es möglich, diese sechs Türme hintereinander zu setzen, je nach den örtlichen Verhältnissen, und es ist bei normalen klimatischen Verhältnissen, wie beispielsweise in Mitteleuropa angängig, nur die drei ersten Türme durch einen Umbau zu schützen und die drei letzten, die Absorber ins Freie zu stellen.

Es ist hier absichtlich von einem Umbau und nicht von einem Gebäude die Rede, da die gesamte, zur Fabrikation nötige Apparatur von den Türmen selbst getragen wird, es daher nur einer verhältnismäßig leichten Konstruktion zum Schutze der Türme gegen Witterungseinflüsse bedarf, da diese keine andere Belastung erfährt, als die durch Wind oder Schneedruck hervorgerufene.

Zur Erzielung einer größeren Leistung pro Kubikmeter Turmraum sind besondere Einrichtungen vorgesehen, um die in die einzelnen Türme eintretenden Gase nach Möglichkeit zu verteilen. Die Stärke der Ausfütterung der Türme entspricht im

allgemeinen derjenigen, die bei sonstigen Glover- und Gay-Lussactürmen üblich ist.

Die Zuführung der Säure erfolgt durch Emulseure direkt in die Turmdecken ohne die Verwendung irgendwelcher Hochreservoirs, und das Wasser, das zur Bildung der Säure erforderlich ist, wird durch mehrere in den Decken der Türme I, II, III und IV befindlichen Düsen eingespritzt.

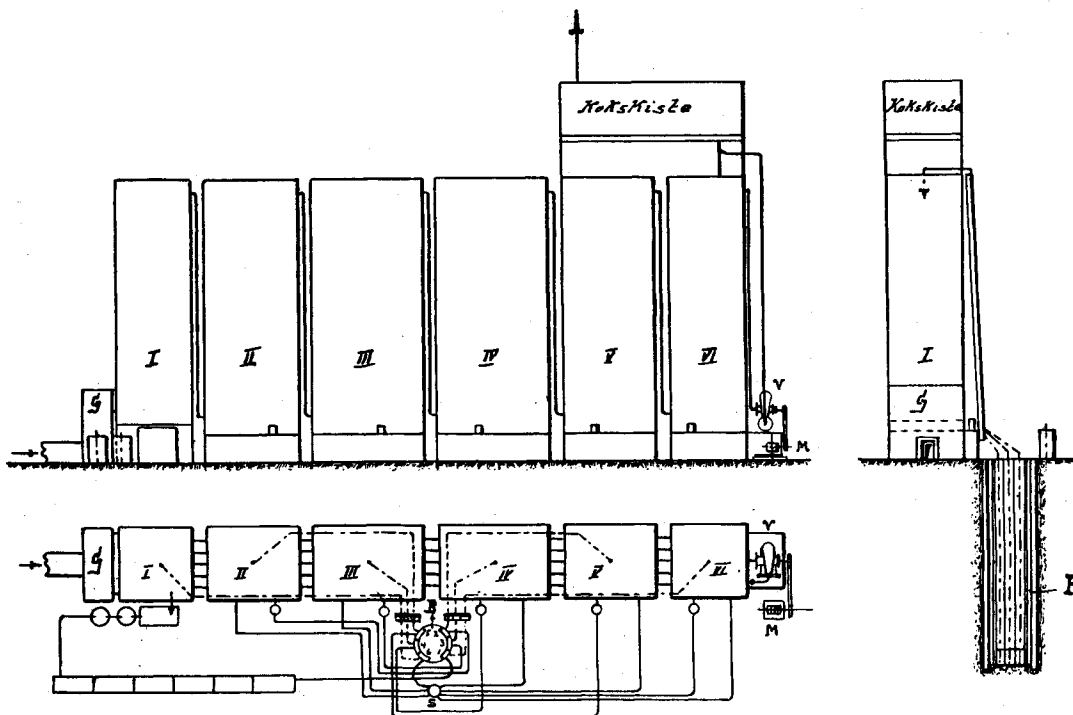
Der Betrieb des Turmsystems besteht vorwiegend in dem Transport der aus dem Turm I, II und III ablaufenden Säure auf die Türme IV, V und VI und umgekehrt derart, daß die Türme I und VI, II und V und III und IV kommunizieren. Am Fuße der Türme stehende Reservoirs, wie sie beim Kammerbetriebe erforderlich sind, sind bei dem Turmsystem nicht nötig, da die jeweilig von den

im Mittel 0,5 g im Kubikmeter ausgedrückt als SO_3 aufweisen. Die Gasbewegung erfolgt durch einen ganz am Ende des Systems stehenden Exhaustor.

Zur Erzielung einer größeren Produktion ist es nur erforderlich, die sechs Türme und die übrige Apparatur entsprechend zu vergrößern.

Die beigelegte Skizze gibt ein schematisches Bild des Turmsystems im Grundriß, Aufriß und Seitenansicht. Dieselbe dürfte nach meinen vorstehenden Ausführungen ohne weiteres verständlich sein.

Die Türme sind mit I bis VI bezeichnet, die Gasleitungen durch starke Striche dargestellt. G ist eine Verteilungs- und Staubkammer, V der Exhaustor, welcher die Endgase in eine über den oder hinter den Türmen stehende Kokskiste zur voll-



Türmen abfließende Säure direkt zu den betreffenden Emulseuren läuft, um von diesen auf den entsprechenden Turm befördert zu werden.

Die Emulseursteilleitungen, die zu den Türmen III, IV, V und VI, den als Gay-Lussacs wirkenden Absorbern führen, sind mit Wasser gekühlt. Die in den Türmen produzierte Säure sammelt sich allmählich in den betreffenden Säureschiffen an, von wo sie durch in diesen angeordnete Überläufe zu Sammeltopfen gelangt, um von hier mit der von Turm VI ablaufenden Säure auf den Turm I gehoben zu werden, den sie, auf 60° Bé. konzentriert und bis auf Spuren von Stickstoffverbindungen befreit, verläßt. Es wird sonach die ganze Produktion in Form von 60° Bé. gewonnen.

Der Reaktionsraum, der zur Absorption der Stickoxyde dienenden Türme ist reichlich bemessen, was unter anderem den Vorteil zeitigt, daß die Endgase nach dem Verlassen einer Kokskiste, die hinter dem Turm VI steht und zum Zurückhalten etwaiger Säurenebel dient, nur einen Gehalt an Säure von

ständigen Entsäuerung bläst. Die Säurezirkulation mit dem Emulseurbrunnen ist im Grundriß ersichtlich. B ist der Brunnen, in welchem die Emulseure eingebaut sind, S ist ein Sammeltopf, in welchen die produzierten Säuren der vier mittleren Türme und die Nitrosen des sechsten Turmes geleitet werden, um durch Emulseure auf den Turm I gebracht zu werden.

Für ein Turmsystem zur Erzeugung von 18 000 kg Säure von 60° Be. pro Tag ist ein Flächenraum von ca. $40 \times 8 = 320$ qm erforderlich, und es beläuft sich der Gesamtaufwand mit Berücksichtigung der leichten Umbauung auf 100 000—110 000 M auf deutsche Verhältnisse bezogen, ein Preis, der sich noch durch Verwendung von Koks als Füllmaterial statt Gloverringe oder dgl. und für die Türme IV bis VI erniedrigen läßt. Der Inhalt der gesamten Türme eines derartigen Systems, und zwar den eigentlichen Bleiraum gerechnet, beträgt ca. 600 cbm. Es erzeugt danach 1 cbm 30 kg 60er Säure oder ca. 37 kg 53er Säure

in 24 Stunden. Die Produktion verteilt sich auf die Türme folgendermaßen:

1. Turm erzeugt ca. 20%.
2. Turm erzeugt ca. 30%.
3. Turm erzeugt ca. 50%.

Nach dem III. Turm ist die schweflige Säure bis auf Spuren oxydiert.

Es erhellt aus diesen Zahlen, daß der Reaktionsraum im Vergleich zu dem Kammerbetrieb nahezu ein Zehntel des Kammerraumes gleicher Leistung ausmacht, und es vermindern sich nach den weiteren Angaben die Baukosten bei einem mittleren System auf ungefähr die Hälfte, wodurch die Verzinsung und Amortisation eines geringeren Kapitals die Erzeugungskosten der Säure verbilligen.

Der Verbrauch an Salpetersäure von 36° Bé. beträgt im Mittel 0,75% auf Kammersäure berechnet, der Kraftverbrauch für den Antrieb des Exhaustors ca. 3 Kilowatt pro Stunde. Für den Betrieb der Emulseure werden täglich ca. 4000 cbm angesaugte und auf 2,5 Atm. komprimierte Luft verbraucht und an Kühlwasser in der gleichen Zeit 200—400 cbm je nach seiner Temperatur.

Die Vorzüge des Turmsystems gegenüber dem Kammerbetrieb lassen sich daher zusammenfassen in

1. Geringere Anlagekosten.
2. Geringerer Bedarf an bebauter Grundfläche.
3. Große Übersichtlichkeit der Gesamtanlage.
4. Bequeme und übersichtliche Wartung.
5. Gewinnung der ganzen Produktion in einer Stärke von 60° Bé., so daß auf jeden Fall
6. geringere Gesteungskosten entstehen, als wie im Kammerbetrieb.

Die erste Versuchsanlage in Hruschau datiert vom Jahre 1908. Hieran anschließend wurde im Jahre 1909 ein größeres, besser ausgestaltetes System errichtet, bei welchem die bei der Versuchsanlage gesammelten Erfahrungen berücksichtigt wurden. Im Jahre 1910 wurde eine dritte gleich große Anlage erbaut, und in diesem Jahre wurde der Bau eines vierten Systems aufgenommen, welches demnächst in Gang kommt.

Des ferneren hat sich eine größere Anzahl namhafter Firmen des In- und Auslandes, und nachdem Vertreter derselben die Hruschauer Anlage gründlich studiert und kennen gelernt haben, zur Annahme des Verfahrens entschlossen, und es befinden sich zurzeit 10—12 derartige Anlagen im Bau, von denen die Mehrzahl binnen kurzem in Betrieb kommt.

[A. 186.]

Gerichtliche und patentamtliche Entscheidungen, Statistiken, Gesetze und Verordnungen, Bekanntmachungen und Erlasse, Verfügungen und Mitteilungen auf dem Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes im II. Halbjahr 1910.

Zusammengestellt von HANS TH. BUCHERER.

(Eingeg. 20./9. 1911.)

A. Reichsgericht.

1. Entscheidung des I. Zivilsenats vom 15./1. 1910: „Die Zurücknahme des Patentes

ist nicht gerechtfertigt, wenn der Patentinhaber den in einem Unteranspruch angegebenen Weg vernachlässigt und nur das im Hauptanspruch gekennzeichnete Verfahren ausübt. Schützt das Patent ein Verfahren zur Herstellung von Kunststein, so kann es zur Abwendung der Zurücknahme genügen, daß den Verbrauchern zwar nicht genau das nach dem Patent hervorgebrachte Erzeugnis, aber doch ein diesem gleichwertiges und aus verwandtem Material hergestelltes Erzeugnis durch den Patentinhaber zugänglich gemacht wird.“ — Der Hauptanspruch schützt ein Verfahren zur Herstellung von Kunststein aus Zement, Zechstein und Magnesia, der Unteranspruch eine bestimmte Ausführungsform, gekennzeichnet durch die Verwendung von 4 T. Zechstein, 1 T. Zement und einer geringen Menge Magnesia. Der Antrag auf Zurücknahme stützte sich auf die Behauptung, daß die Beklagte Grünstein (Kalkstein) unter geringem Zuschlag von Kalkschotter und Kleinschlag verwende und auch nicht das angegebene Mischungsverhältnis wahre. Die Feststellung, daß der von der Beklagten benutzte magnesiahaltige Grünstein mit Zechstein identisch ist, führte zur Abweisung der Zurücknahmeklage (233—235)¹⁾.

2. Entscheidung des I. Zivilsenats vom 6./10. 1909: „Mangel praktischer Ausführbarkeit begründet die Behauptung, die Erfindung sei noch nicht vollendet, und folgeweise die Vernichtung des Patentes. Die Erfindung muß einen technischen Fortschritt enthalten, nicht nur auf eine allgemeine Idee sich beschränken, unter deren Benutzung möglicherweise von einem anderen eingewerblicher Fortschritt herbeigeführt werden kann.“ Es handelte sich um eine Maschine, welche die Handarbeit bei der Herstellung von Glühstrümpfen ersetzen sollte. Von seiten des Nichtigkeitsklägers wurde behauptet, die im Hauptpatent geschützte Maschine sei unbrauchbar gewesen; erst durch die im Zusatzpatent geoffenbarte Erfindung sei eine brauchbare Maschine zustande gekommen. Da aber der Sachverständige die erstgeschützte Maschine trotz ihrer Mängel als einen Fortschritt gegenüber der Handarbeit bezeichnete, so wurde der Antrag auf Nichtigkeit abgewiesen (260f.).

3. Entscheidung des I. Zivilsenats vom 6./10. 1909: „Die Unausführbarkeit, Unbrauchbarkeit oder wirtschaftliche Unverwertbarkeit einer Erfindung rechtfertigt die Zurücknahme des Patentes. Eine Erfindung ist unausführbar, wenn sich mit den zur Zeit der Anmeldung erkannten und kundgegebenen Ausführungsmitteln

¹⁾ Die Seitenzahlen beziehen sich auf den 16. Jahrgang der Zeitschrift: „Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen.“