

Die Druckelektrolyse des Wassers.

Von Dr. ROBERT SCHNURMANN,
Institut für physikalische Chemie, Göttingen.
(Eingeg. 26. August 1929.)

Nach Helmholtz¹⁾ ergeben sich aus den Gesetzen der Thermodynamik die Änderungen, die Gaselektroden durch die Einwirkung des Druckes erfahren. Beim Druck p liefert eine Gaselektrode die elektromotorische Kraft

$$E = \frac{A_0}{nF} + \frac{RT}{nF} \ln \frac{p}{p_0}$$

wobei $\frac{A_0}{nF} = E_0$ die elektromotorische Kraft bei Atmosphärendruck ist, $\frac{RT}{nF} \ln \frac{p}{p_0}$ die Spannungsänderung beim Druck p . Dieselben Gesetze wurden zur Berechnung des Druckeinflusses auf die Zersetzungsspannung bei der elektrolytischen Abscheidung von Gasen angewendet. Sie forderten also für wachsenden Druck Zunahme der Zersetzungsspannung.

Die elektrolytische Gasentwicklung findet jedoch im allgemeinen nicht bei derjenigen elektromotorischen Kraft statt, welche eine mit dem betreffenden Gas beladene unlösliche Elektrode liefert. Vielmehr bedarf es eines für jedes Elektrodenmaterial charakteristischen Mehrbetrags, der „Überspannung“. Coehn²⁾ erkannte, daß die Druckabhängigkeit der Zersetzungsspannung nicht der Helmholtz'schen Formel entsprechen muß. Die Überspannung stellt einen irreversiblen Anteil der zur Gasentwicklung nötigen Energie dar, über den die Thermodynamik nichts aussagt. Die Theorie kann demnach über den Druckeinfluß nichts voraussagen. Die Erfahrung allein ist maßgebend.

Nachdem auf Veranlassung von Nernst Caspari³⁾ zur Ermittlung des Überspannungswertes für die Entwicklung von Wasserstoff die für das Auftreten des ersten sichtbaren Wasserstoffbläschens erforderliche elektromotorische Kraft festgestellt hatte, zeigten Coehn und Dannenberg⁴⁾, daß es sich dabei nicht um eine Verzögerung der Blasenbildung, um eine Art Siedeverzug, handelt. Die Ionenentladung selbst wird ohne Rücksicht auf wahrnehmbare Blasenbildung verzögert, wie die galvanometrische Bestimmung des Punktes ergab, bei dem erhöhter Stromdurchgang eintritt.

Die Einwirkung des Druckes auf die Zersetzungsspannung hat Wulf⁵⁾ erstmalig untersucht, mit dem Ergebnis, daß der galvanometrisch gemessene Zersetzungspunkt zwischen 1 at und 700 at vom Druck unabhängig ist. Nach seiner Meinung sollte jedoch die Bläschenbildung der Helmholtz'schen Formel entsprechend vom Druck abhängen. Die bei Atmosphärendruck sehr nahe zusammenfallenden Punkte, der galvanometrisch und der durch Bläschenbildung sich anzeigende Zersetzungspunkt, würden bei Druckerhöhung auseinanderweichen. In seinem undurchsichtigen Apparat konnte Wulf die erste Bläschenbildung nicht beobachten. Darum untersuchte er die Druckabhängigkeit der elektro-

motorischen Kraft einer Wasserstoffelektrode. Er fand sie im Einklang mit der Helmholtz'schen Formel. Coehn⁶⁾ unternahm ebenfalls mit einem undurchsichtigen Druckapparat Versuche. Der Druck wurde von außen auf die Elektrolysezelle aufgesetzt und bewegte sich zwischen 1 at und 3000 at. Bei einem bestimmten Druck wurde der Stromkreis jeweils kurze Zeit geschlossen. Kalilauge wurde zwischen Nickelelektroden elektrolysiert. Dabei ergab sich, daß, entgegen der Forderung der Helmholtz'schen Formel, unter höheren Drucken bei gleicher elektromotorischer Kraft die Stromstärke größer ist. Die Abb. 1 enthält Kurven,

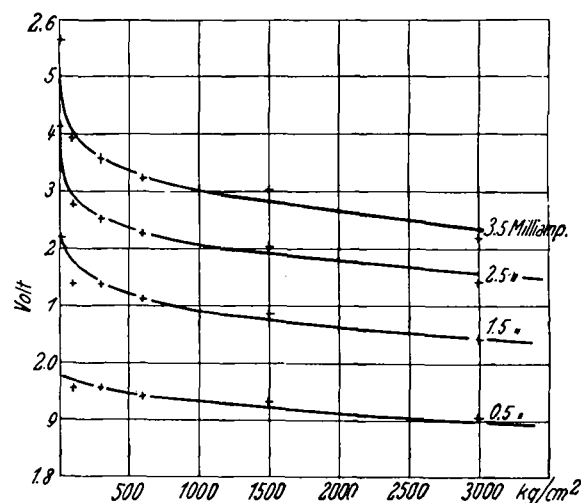


Abb. 1.

die für verschiedene Stromdichten die Spannungen erkennen lassen, bei denen unter verschiedenen Drucken die gleichen Stromstärken erhalten werden.

Dieses Ergebnis steht auch im Widerspruch mit einem Versuch von Siemens⁷⁾, den Helmholtz erwähnt. Auf Veranlassung von Coehn wurden Versuche unternommen, die an Siemens anknüpften und weiterhin die Druckabhängigkeit der Zersetzungsspannung unter der Bedingung zeigen sollten, daß der Elektrolyt jeweils mit dem zu entwickelnden Gas gesättigt war. Da uns für diese Zwecke kein Druckapparat zur Verfügung stand, suchten wir uns zunächst mit einem Gefäß zu behelfen, das demjenigen von Siemens ähnelte.

Siemens hatte in eine dickwandige Capillare von 1½ mm lichter Weite beiderseits je einen umspinnenen Platindraht eingeführt und eingekittet, nachdem die Capillare fast vollständig mit angesäuertem Wasser gefüllt war. Der bei Anlegen von 3 bis 4 V einsetzende Stromdurchgang hörte bald auf, während er bei Anlegen von 10 V längere Zeit erhalten blieb. Die Capillaren befanden sich während der Versuche in geneigter Stellung in einem geschlossenen Holzkasten. Diese Beobachtung erlaubt drei Deutungs-

¹⁾ H. v. Helmholtz, Ges. Abh., Bd. 2.

²⁾ A. Coehn, Ber. Dtsch. chem. Ges. 60, 1078 [1927].

³⁾ W. A. Caspari, Ztschr. physikal. Chem. 30, 89 [1899].

⁴⁾ A. Coehn und K. Dannenberg, ebenda 33, 609 [1901].

⁵⁾ Th. Wulf, ebenda 48, 87 [1904].

⁶⁾ A. Coehn, Ber. Dtsch. chem. Ges. 60, 1078 [1927].

⁷⁾ W. Siemens, Ges. Abh. u. Vortr., Berlin 1881, S. 445.

versuche, die zu prüfen sind. Zunächst den von Helmholtz, welchen Siemens annimmt. Ferner wäre nachzuprüfen, ob, falls die höhergelegene Elektrode Kathode ist, die Verdünnung der sie umgebenden Lösung bis zum annähernd reinen Wasser geht, das dann den Stromkreis unterbrechen würde. Schließlich ist mit der Möglichkeit zu rechnen, daß sich in der engen Capillare den Strom unterbrechende Gasblasen klemmen. Bei 10 V ist die Gasentwicklung stürmischer als bei 4 V, die Gasblasen setzen sich weniger leicht fest. Die letzte Deutung des Siemens'schen Versuches erwies sich als richtig. Aus den zu diesem Zweck unternommenen Versuchen sei einer ausgewählt und das Protokoll hier angeführt:

Ein teilweise mit verdünnter Schwefelsäure gefülltes Glasröhrchen, in das zwei Platindrähte eingeschmolzen sind, wird sorgfältig zugeschmolzen. Die Schmelzstellen werden lange gekühlt. Die elektromotorische Kraft wird konstant gehalten auf 2,5 V.

Tabelle 1.

Dauer der Elektrolyse bzw. der Unterbrechung	Stromstärke
Anfänglich	12,4 mA
Nach 1,5 Stunden	1,2 "
12 Stunden	Unterbrechung
Dann	13 mA
Nach 7 Stunden	3,6 "
1 Stunde	Unterbrechung
Dann	14 mA
Nach etwa 10 Stunden	5,2 "
12 Stunden	Unterbrechung
Dann	20 mA
Nach 3,5 Stunden	6 "
" 3 "	5,7 "
" 1 "	5,6 "
" 2 "	5,5 "
" 0,25 "	5,4 "
" 13 "	5,9 "
" 0,25 "	6 "
" 2,75 "	6,3 "
" 2 "	6,5 "
" 2,5 "	13,6 "

Aus der Tabelle ersieht man, daß die Stromstärke bei Stromdurchgang abnimmt. Die Gasblasen verkleinern die Strombahn. Nachdem längere Zeit elektrolysiert worden ist, ist infolge des erhöhten Druckes die Stromstärke beim Einschalten jeweils beträchtlich größer als die ursprüngliche. Selbst der durch die Gasentwicklung verkleinerte Stromdurchgang nimmt bei konstanter Spannung mit der Dauer der Elektrolyse, also mit wachsendem Druck, deutlich zu.

Zur Prüfung des Einflusses der Konzentrationsänderungen an den Elektroden wurde die Versuchsanordnung so abgeändert, daß je eine Platinelektrode in ein Ende des Glasrohrs eingeschmolzen wurde, das teilweise mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt war. Das Glasrohr wurde vertikal gestellt. Machen sich die Konzentrationsänderungen bemerkbar, so muß im Falle der Kathode als oberen Elektrode die Stromstärke bei konstanter elektromotorischer Kraft mit der Elektrolysendauer abnehmen, im Falle der Anode als oberen Elektrode muß die Stromstärke konstant bleiben, da die sich anreichernde konzentriertere Lösung nach unten sinken wird.

Tabelle 2 enthält die Meßergebnisse eines Versuchs mit einem Glasrohr von 4 mm lichter Weite. Die Enden der Elektroden waren 15 mm voneinander entfernt. Die elektromotorische Kraft betrug 3,9 V.

Tabelle 2.

Dauer der Elektrolyse bzw. der Unterbrechung	Stromstärke
Anfänglich	2,8 mA
Nach 3 Stunden	0,8 "
10 Minuten	Unterbrechung
Dann	1,4 mA
Unterbrechung durch eine Gasblase, die im Laufe der Zeit verschwindet	
Dann	0,6 mA
Nach 1 Stunde	0,6 "
10 Minuten	Unterbrechung
Dann	1,4 mA
Nach 1 Stunde	0,6 "
0,5 Stunde	Unterbrechung
Dann	2 mA
Nach 2 Stunden	2,6 "
" 2 "	3 "
" 0,5 "	3 "
" 0,5 "	3,1 "
" 0,5 "	3,1 "
" 16 "	3,6 "
" 7 "	3,6 "
" 17,5 "	3,6 "

Das Gefäß wurde dann umgedreht, so daß die Anode jetzt die obere Elektrode war. Dabei ergab sich:

Tabelle 3.

Dauer der Elektrolyse bzw. der Unterbrechung	Stromstärke
Anfänglich	3 mA
Nach 23 Stunden	0,7 "
" 6 "	0,7 "
2,5 Stunden	Unterbrechung
Dann	2,2 mA
Nach 15,5 Stunden	0,8 "

Die in den Tabellen 2 und 3 enthaltenen Ergebnisse zeigen, daß die Vermutung eines merklichen Konzentrationseinflusses nicht zutrifft. Im Versuch der Tabelle 2 nahm die Stromstärke nicht nur nicht auf Null ab, sondern stieg nach anfänglichen Schwankungen stetig an. Die Fortsetzung des Versuchs unter Bedingungen, die ein Konstantbleiben der Stromstärke hätten erwarten lassen (Tabelle 3), ergab ein langsames Sinken. Die Zusammenfassung beider Teile dieses Versuchs deutet darauf hin, daß die Stromstärke mit wachsender Elektrolysendauer (zunehmendem Gasdruck) ein Maximum durchläuft.

Wir hatten erwartet, daß die Stromstärke bei konstanter Spannung und Temperatur nicht unbegrenzt wachsen kann. In den Fällen mit zunehmendem Druck, in denen die Glasröhren, die sehr sorgfältig gekühlt werden mußten, die Drucke aushielten, durchlief die Stromstärke mit wachsendem Druck bei konstanter Spannung eine Kurve mit einem Maximum. Nun nimmt während der Elektrolyse die Konzentration der Lösung zu. Der Beweis mußte erbracht werden, daß unsere Kurve nicht mit der Leitfähigkeitskurve des Elektrolyten zusammenfällt. Darum gingen wir in einer Reihe von Versuchen von Schwefelsäurelösungen mit maximaler Leitfähigkeit aus. In einer anderen Reihe elektrolysierten wir dieselbe Lösung wie bei dem Druckversuch im offenen Rohr. So ließ sich der Einfluß der Leitfähigkeitsänderung eliminieren.

Um zu vermeiden, daß das entwickelte Knallgas mit Platin in Berührung kommt und durch die Wiedervereinigung der Druckanstieg vermindert wird, wurden bei den weiteren Versuchen beide Platindrähte an der-

selben Seite in das Glasrohr eingeschmolzen. Die Kurzschlußgefahr wurde dadurch vermieden, daß Glasperlen zwischen den Drähten befestigt waren (Abb. 2). In einem hier anzuführenden Versuch wurde verdünnte Schwefelsäure mit 4 V so lange elektrolysiert, bis kein Strom mehr durch die Zelle ging. Nach 15stündiger Stromunterbrechung betrug die Stromstärke 2 mA.

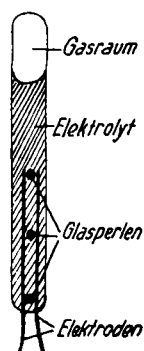


Abb. 2.

Von diesem Wert sank sie schnell auf 0,4 mA und langsam weiter auf Null. Nun wurde die elektromotorische Kraft erhöht auf 5,45 V. Die Stromstärke betrug jetzt beim Einschalten 30 mA und fiel in 24 Stunden wieder auf Null. Nach achttägiger Versuchsunterbrechung wurde zur Verkleinerung des Druckes der Gasraum dieses Rohres mit Eis gekühlt. Die Stromstärke nahm nun einen beträchtlichen Wert an und wurde, um die Meßgenauigkeit nicht herabsetzen zu müssen, auf 41 mA einreguliert. In dreiviertel Stunden sank sie auf 37 mA. Das Eis begann jetzt zu schmelzen. In 1¼ Stunden stieg die Stromstärke infolge des wieder zunehmenden Druckes wieder auf 40 mA an, in weiteren 8 Stunden auf 52 mA, dann sprang sie auf 80 mA und fiel von da langsam ab. Nach 10 Stunden auf 26 mA, nach weiteren 36 Stunden auf Null.

Auch dieser Versuch zeigt, daß die Stromstärke mit wachsender Elektrolysendauer (d. h. zunehmendem Gasdruck) ein Maximum durchläuft.

Der Verlauf der Kurve, Ansteigen der Stromstärke bei konstanter Spannung und Temperatur mit der Dauer der Elektrolyse (Zunahme des Gasdrucks) bis zu einem Maximum, von dem die Stromstärke bei weiterer Druckzunahme absinkt, stand nun qualitativ fest. Die anfängliche Zunahme des Stromdurchgangs mit wachsendem Druck ist durch die Feststellung von Fanjung⁹⁾, daß die Leitfähigkeit der Elektrolyte mit dem Druck zunimmt, nicht zu deuten. Nach Fanjung wird durch Druckerhöhung die Leitfähigkeit mäßig dissoziierter Säuren in stärkerem Maße gesteigert als die stark dissoziierter. Bei starken Elektrolyten kommt nur ein Einfluß des Druckes auf die innere Reibung und nicht auf den Dissoziationsgrad in Betracht. Die innere Reibung des Wassers, die nach Röntgen⁹⁾ bei 500 Atmosphären um 2% kleiner ist als bei Atmosphärendruck, kann die von der Helmholtz'schen Formel geforderte Spannungszunahme mit steigendem Druck bei konstanter Stromstärke auf keinen Fall kompensieren. Geschweige denn, daß sie diesen Einfluß überkompensieren und eine Spannungsabnahme um 20% bei Drucksteigerung bis auf 500 Atmosphären vortäuschen könnte. So bleibt zunächst anzunehmen, daß der Druck die Überspannung beeinflusst im Sinne ihrer Verkleinerung.

Die Ausdehnung der Untersuchung auf Elektrodenmaterial verschiedener Überspannung und die manometrische Verfolgung der Druckzunahme erlaubte unsere Anordnung nicht. Für den Bau eines geeigneten Apparates fehlten bisher die Mittel.

Nebenbei wurde festgestellt, daß häufig längere Zeit nach Beendigung der Elektrolyse das Glasrohr platzte. Da die Außentemperatur in dieser Zeit nicht gestiegen war, war anzunehmen, daß die nachträgliche Drucksteigerung dem Zerfall von bei der Elektrolyse gebildetem Wasserstoffsuperoxyd zuzuschreiben ist.

Für die bei der Elektrolyse erreichten Drucke wurde die obere Grenze abzuschätzen versucht aus der Kenntnis des Gasvolumens und aus der entwickelten Knallgasmenge (berechnet aus der Strommenge). Während es mit Schwefelsäure als Elektrolyt in einzelnen Fällen gelang, recht hohe Drucke zu erzielen, in einem Fall 870 at, bevor das Gefäß explodierte, hielten die mit Kalilauge beschickten Gefäße höchstens 100 at aus.

Mit der Klarstellung des Verlaufs der Kurve für die Abhängigkeit der Zersetzungsspannung vom Druck war der uns interessierende Teil des Problems zum Abschluß gelangt.

Für die Anregung zu den Versuchen und für ständige wertvolle Ratschläge bin ich Herrn Prof. Coehn zu Dank verpflichtet, für die Ermöglichung der Durchführung der Untersuchung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft.

Bei der großen technischen Bedeutung der Druckelektrolyse, die durch die Verwendung komprimierten Knallgases in der Motorenindustrie noch zu wachsen scheint, seien die Unternehmungen in dieser Richtung hier noch erwähnt.

Wir haben gesehen, daß man bei der elektrolytischen Gasentwicklung unter Überdruck (Überspannung) arbeitet. Die entstehenden Gase läßt man sich zu Atmosphärendruck entspannen und komprimiert sie dann wieder. Ist das zu umgehen? Der Mehrbetrag an Spannung verringert sich, wie wir gesehen haben, wenn die Elektrolyse bei erhöhtem Druck vor sich geht. Der zur Erzeugung des Druckes erforderliche Arbeitsaufwand wird nutzbar gemacht, indem man die unter Druck entstehenden Gase auch unter Druck sammelt, statt sie zu Atmosphärendruck sich entspannen zu lassen und erst dann mit besonderem Arbeitsaufwand zu komprimieren.

Auf Veranlassung von Coehn hat Jenckel¹⁰⁾ auf Grund der bei der Elektrolyse von verdünnter Kalilauge zwischen Nিকেlelektroden mit den mit von außen aufgesetztem Druck gewonnenen Daten die Ersparnis berechnet an elektrischer Energie durch die verminderte Spannung bei der Elektrolyse und an nachträglich für Wasserstoff und Sauerstoff einzeln aufzuwendender Kompressionsarbeit. Aus der Tabelle geht hervor, daß die Ersparnis mit zunehmender Stromdichte steigt.

J. E. Noeggerath¹¹⁾ hat einen technischen Druckersetzer angegeben, der die getrennte Gewinnung von Wasserstoff und Sauerstoff bei 150 at gestattet.

Seit langem beschäftigt sich P. Hausmeister¹²⁾ mit dem Problem des Knallgasmotors. Unter der Voraussetzung, daß Wasser bei höherem als Atmosphärendruck ohne Steigerung der Zersetzungsspannung über die bei Atmosphärendruck nötige elektrolysiert werden kann, gewinnt man bei der Verpuffung des Knallgases außer der Druck-Volumen-Arbeit noch die der eintretenden Unterkühlung entsprechende hinzu, da der Anfangsdruck vor der Explosion ein Vielfaches desjenigen betrug, auf den die Entspannung stattfindet. Quantitative Versuche, die die Energiebilanz dieses Vorganges liefern, liegen noch nicht vor. Man kann dennoch voraussagen, daß dieser Knallgasmotor mit einem kleineren Nutzeffekt arbeiten wird als der Elektromotor. Die Zersetzungsspannung des Wassers zwischen Platinelektroden beträgt 1,67 V. Den reversiblen Punkt gibt die von der

¹⁰⁾ E. Jenckel, s. A. Coehn, Ber. Dtsch. chem. Ges. 60, 1081 [1927].

¹¹⁾ J. E. Noeggerath, Ztschr. Ver. Dtsch. Ing. 72, 373 [1928].

¹²⁾ P. Hausmeister, D.R.P. Nr. 431 570, Kl. 46 a¹, Gruppe 1.

⁹⁾ J. Fanjung, Ztschr. physikal. Chem. 14, 673 [1894].

⁹⁾ W. C. Röntgen, Wied. Ann. 22, 510 [1884].

Knallgaskette gelieferte elektromotorische Kraft zu 1.23 V. Das nach den oben erwähnten Versuchen bei der Druckelektrolyse erreichbare Optimum ist noch nicht quantitativ festgelegt. Nach den bisherigen Versuchen wird dabei eine Energieersparnis von etwa 20% möglich sein. Der zusätzliche Energiegewinn durch die Unterkühlung wird in der Größenordnung einiger Prozente bleiben. So läßt sich abschätzen, daß der Elektromotor mit größerem Nutzeffekt arbeitet, falls die Druckelektrolyse nicht direkt an Wasserfällen geschieht und die Transportkosten der Gasflaschen gegen die Herstellungskosten der Gase zu vernachlässigen sind. Trotzdem besteht die Möglichkeit, daß bei den Verkehrsmitteln (Automobil, Flugzeug), die den Elektromotor bei Vermeidung großer Lasten (Akkumulatorenbatterie) ausschließen, der Knallgasmotor günstigere Energieausnutzung als der gebräuchliche Verbrennungsmotor ermöglicht. Für die Verbrennungsmotoren im allgemeinen kommt der Gedanke von Hausmeister in Betracht, zu dem Brennstoff Knallgas in kleinen Mengen zuzusetzen. Das Knallgas soll in diesem Falle eine Initialzündung bewirken, die die Verwertung billigerer Schweröle ermöglicht. Die Unterlagen, die den praktischen Wert dieser Gedanken belegen, sind noch nicht geschaffen.

Knallgas ist ein außerordentlich explosibles Gasgemisch. Hausmeister¹³⁾ hat eine Sicherung erfunden, die eine gefahrlose Anwendung sowohl zu Schweißzwecken als auch im Verbrennungsmotor gestattet. Die Rückschlaggefahr wird dadurch unterbunden, daß in den Gasweg ein poröser Körper eingeschaltet wird, den das Gas von unten nach oben durchstreichen muß und der auf seiner ganzen Fläche mit einer Wassersäule überschichtet ist. Versuche, bei denen die Flamme absichtlich zurückgedrückt wurde, haben gezeigt, daß diese Vorrichtung eine zuverlässige Sicherung darstellt.

Voraussetzung für die Verwertbarkeit der Gedanken von Hausmeister ist, daß die Zersetzungsspannung mit zunehmendem Druck den Wert bei Atmosphärendruck nicht übersteigt. Wichtig ist nach den beschriebenen Versuchen die Feststellung des Optimums, d. h. des Druckes und des Elektrodenmaterials, mit denen die dem reversibeln Punkt nächstgelegene Zersetzungsspannung erreicht wird. Zu prüfen wäre auch die Vorhersage von Hausmeister, daß oberhalb 1865 at keine elektrolitische Knallgasentwicklung mehr möglich ist.

[A. 138.]

¹³⁾ P. Hausmeister, D.R.P. Nr. 409 712.

Fragen des Lebensmittelrechts in ihrer Bedeutung für den Patentanspruch des Chemikers.

Von Dr. P. REIWALD, Berlin.

(Eingeg. 25. Mai 1929.)

Im allgemeinen pflegt der Patentsucher, soweit er sich mit den gesetzlichen Vorschriften beschäftigt, die er zu beachten hat, die Augen allein auf das Patentgesetz zu richten. In der Tat sind ja die Bestimmungen, die zu beachten sind, um den Patentanspruch durchzusetzen, und die Schwierigkeiten, die hierbei zu vermeiden sind, derart zahlreich, daß es sehr verständlich ist, wenn der Patentsucher sich zunächst allein an das Patentgesetz hält und glaubt, aus ihm alles ableiten zu können, was für die Anmeldung des Patentes in Frage kommt. Dies gilt um so mehr, als schätzungsweise nur etwa 50% der Anmeldungen durch die Hände von Patentanwälten oder Juristen gehen. Die Hälfte aller Anmeldungen wird von Erfindern auf eigene Hand versucht. Es ist sehr natürlich, daß gerade diejenigen, die glauben, allein in der Lage zu sein, das Patentverfahren durchzuführen, vor allem sich an das Patentgesetz als solches halten. Es scheint so einfach zu sein, wenn nur die Erfindung da ist, auch die patentrechtliche Formulierung für den Patentanspruch zu finden. Die Prüfer im Patentamt wissen aber am besten, daß dem tatsächlich nicht so ist, daß in vielen Fällen Beanstandungen und Zurückweisungen vorkommen, die ihren Grund nicht so sehr in Mängeln der Erfindung haben, als in der unzureichenden Formulierung des Patentanspruches. Vor allem wird geklagt, und zwar gerade bei Ansprüchen, die chemische Verfahren betreffen, über mangelnde Einheitlichkeit des Anspruchs und unzulässige Erweiterung des Anspruchs im Laufe des Verfahrens. Es kommt nur zu oft vor, daß mehrere Ansprüche miteinander verbunden sind, die patentrechtlich gar nichts miteinander zu tun haben, und ebenso häufig, daß nach erfolgter Anmeldung Ansprüche hervortreten, die in der ursprünglichen Formulierung keine Grundlage haben.

Aber nicht nur die patentrechtlichen Schwierigkeiten als solche machen dem chemischen Erfinder häufig zu schaffen; es wird auch vielfach übersehen, daß das

Patentgesetz selbst über sich hinausweist, und daß für die Durchsetzung des Patentanspruchs unter Umständen die Kenntnis und Beachtung anderer Gesetze für den Chemiker genau von der gleichen Bedeutung sind, wie die Kenntnis des Patentgesetzes selbst. Die dominierende Stellung des Patentgesetzes drängt die anderen Gesetze als Nebengesetze zurück. Auch in der Ausbildung des Patentanwalts kann man beobachten, daß das Studium der sogenannten Nebengesetze oft erheblich zu kurz kommt. Warum soll sich der zukünftige Patentanwalt, wenn er schon das Lebensmittelgesetz selbst, das Weingesetz usw. kennen muß, sich noch gar etwa mit Steuergesetzen wie dem Branntweinmonopolgesetz, Zuckergesetz usw. beschäftigen? So verständlich diese Einstellung an sich erscheint, so birgt sie doch gerade für den Chemiker bei der Behandlung verschiedener Patentansprüche große Gefahren.

Das Patentgesetz selbst weist im § 1 mit aller Entschiedenheit darauf hin, daß es zu seiner Ergänzung zahlreicher anderer Gesetze bedarf, ohne die die Frage, ob ein Patent erteilt werden kann oder nicht, in vielen Fällen gar nicht entschieden werden kann.

§ 1, Ziffer 1, sagt:

„Ausgenommen (von der Patenterteilung neuer Erfindungen) sind Erfindungen, deren Verwertung den Gesetzen oder guten Sitten zuwiderlaufen würde.“

Nun glaubt jedermann, und insbesondere der chemische Erfinder, zu wissen, was verboten und was nicht verboten ist, was den guten Sitten zuwiderläuft und was ihnen gemäß ist. So einfach aber die Frage zunächst zu sein scheint, so außerordentlich schwierig ist sie in einzelnen konkreten Fällen zu beantworten. Immer wieder kommt es vor, daß chemische Verfahren, an deren Durchführung der Erfinder oft Jahre seines Lebens unter Aufwendung großen Kapitals gesetzt hat, nicht durchgeführt werden können, weil der Erfinder zu seinem großen Erstaunen erfährt, daß das Verfahren mit den gesetzlichen