

Futtermittel durch 60 Mill. Doppelzentner Zuckerrüben ersetzen.

Die hauptsächlichsten Nahrungsmittel unseres Volkes bilden Kartoffeln, Brot und Fleisch. Der Bedarf an Speisekartoffeln pro Jahr beträgt rund 140 Mill. Doppelzentner, das sind etwas über 2 dz pro Kopf der Bevölkerung. Der Bedarf wird vollkommen gedeckt durch die eigene Ernte, die in diesem Jahre auf etwa 460 Mill. Doppelzentner = 6,8 dz pro Kopf der Bevölkerung zu veranschlagen ist. An Kartoffeln haben wir einen großen Vorrat. Er wird verbraucht zu Speisezwecken, Fütterungszwecken, zur Saat und zu technischen Zwecken. Durch Vergrößerung der Anbaufläche, die heute 3,3 Mill. Hektar beträgt, und durch Steigerung der Hektarerträge kann die Kartoffelproduktion noch eine bedeutende Vermehrung erfahren. Eine Erhöhung der Ernte auf 10 dz pro Kopf ist uns schwer durchzuführen. In der Kartoffel besitzen wir daher eine starke Quelle unserer Volkskraft. Sie dient uns als Nahrungsmittel, als Futtermittel für unsere Viehbestände und sichert dadurch unsere Fleischversorgung. Durch ihre technische Verarbeitung auf Alkohol, Stärke, Stärkezucker und Trockenkartoffeln liefert sie uns neben großen Mengen Futtermitteln, wie Schlempe, Pülpe und Trockenkartoffeln, bedeutende Mengen an Nahrungsmitteln. Als solche sind namentlich zu nennen Kartoffelmehl, Kartoffelwalmehl und Kartoffelflocken.

Welche große Rolle diese drei Produkte, von denen Sie hier Proben ausgestellt sehen, für die Volksernährung spielen, werden wir gleich sehen. Zunächst das Kartoffelmehl. Wie Sie an dieser Probe sehen, stellt es ein schneeweißes Pulver dar. Es ist gemahlene Kartoffelstärke, deren Trockensubstanz zu 98% verdaulich ist. Schon im Jahre 1890 hat *Delbrück* dieses Mehl als für die Brotbereitung geeignet vorgeschlagen. Leider hat man damals nicht genügend Wert auf die Verwendung von Kartoffelmehl zur Brotbereitung gelegt. Daß Kartoffelmehl in der Feinbäckerei und Konditorei z. B. zur Herstellung von Sandtorten usw. schon lange benutzt wird, ist bekannt. Unsere neuesten Versuche im Institut für Gärungsgewerbe haben aber auch bewiesen, daß man sehr gut bis zu 10% Weizenmehl oder Roggenmehl durch Kartoffelmehl ersetzen kann und dabei, wie die Proben hier beweisen, ein schmackhaftes und nahrhaftes Gebäck erhält. Während reines Weizenbrot nach *Völz* 93,3% verdauliche Trockensubstanz und 7,7% Rohprotein enthält, sind im Weizenbrot mit 10% Kartoffelmehl 93,8% Trockensubstanz und 6,9% Rohprotein enthalten. Im reinen Roggenbrot sind 88,5% verdauliche Trockensubstanz und 7,2% Rohprotein, im Roggenbrot mit 10% Kartoffelmehl sind dagegen 89,4% Trockensubstanz und 6,5% Rohprotein enthalten. Wir sehen, daß durch den Zusatz von Kartoffelmehl der Gehalt an verdaulichem Rohprotein etwas verringert, der Gehalt an verdaulicher Trockensubstanz etwas erhöht wird. Der Nährwert des Brotes wird daher so gut wie gar nicht verändert. Ebenso wie Kartoffelmehl wirken Kartoffelwalmehl und Kartoffelflocken und auch gekochte Kartoffeln. Kartoffelwalmehl wird aus Kartoffelflocken durch Mahlen und Sichten hergestellt. Kartoffelflocken sind mittels geheizter Dampfrollen getrocknete Kartoffeln, die neben ca. 12% Wasser alle anderen Bestandteile der Rohkartoffeln enthalten. Die hier ausgelegten Proben zeigen Ihnen, daß ein Zusatz von Trockenkartoffeln bis zu 20% des Roggen- und Weizenmehles ein sehr schmackhaftes und nahrhaftes Gebäck liefert. Auch durch diesen Zusatz wird der Nährwert des Brotes nicht beeinträchtigt, da die Verdauungswerte für Weizen und Kartoffeln nicht sehr verschieden sind. Auch die Verwendung von gleichen Mengen Kartoffelmehl und Walmehl oder Flocken als Zusatz zu Roggenmehl ist sehr zu empfehlen. Ich bitte Sie, sich durch Kostproben selbst davon zu überzeugen.

Die große Bedeutung der Kartoffelfabrikate ergibt sich auch bei der Prüfung unserer Bestände an Brotgetreide. Rechnen wir die Aussaat ab, so können wir etwa 33 Mill. Doppelzentner Weizenmehl und 77 Mill. Doppelzentner Roggenmehl, also 110 Mill. Doppelzentner Brotmehl als Bestand annehmen, wenn nichts verfüttert wird. Das sind pro Kopf der Bevölkerung 162 kg Mehl. Unser Brotbedarf

bei täglich 500 g Brot pro Kopf ist jährlich 124 Mill. Doppelzentner oder 182 kg pro Kopf. An Brotmehl sind dafür erforderlich etwa 124 kg pro Kopf, so daß also noch 38 kg Mehl für andere Zwecke (in der Küche usw.) übrig bleiben würden. Nun wissen wir aber, daß unser Bedarf an Weizenmehl bisher unsere Erzeugung weit übertraf, er wurde zum großen Teil durch das Ausland gedeckt, aus dem wir allein im vorigen Jahre für 417 Mill. Mark einfuhrten. An Roggen führen wir mehr als dreimal soviel aus, als wir einführen. An Roggen haben wir also Überschuss, an Weizen fehlen uns dagegen etwa 15 Mill. Doppelzentner. Diese können wir leicht ersetzen durch Roggen, wenn wir zu unserem Vorteil von der ungesunden Gewohnheit endlich abkommen würden, das Weizenbrot dem Roggenbrot vorzuziehen. Es ist eine bekannte Tatsache, daß der Genuß von Weizenbrot verwehrt, während das Roggenbrot die Gesundheit kräftigt. Im Vergleich zu den großen Opfern, welche unsere Krieger täglich draußen für uns bringen, ist dieser Verzicht auf ein uns nicht einmal dienliches Weizengebäck als ein Opfer überhaupt nicht anzusehen, sondern eine einfache Pflicht in unserem und der Allgemeinheit Interesse.

Liegt nun vorläufig ein zwingendes Bedürfnis, Kartoffelfabrikate zur Brotbereitung zu verwenden, auch nicht vor, so dürfen wir uns nicht verhehlen, daß bei der Ungewißheit über die Dauer des Krieges und den Ausfall der nächstjährigen Ernte unsere Mehlvorräte einer Streckung bedürfen, die uns mit Ruhe allen Zufälligkeiten ins Auge blicken läßt. Diese vom Bundesrat kürzlich beschlossene Verlängerung unseres Brotmehles kann sowohl durch die Kartoffeln, als auch durch Kartoffelfabrikate geschehen, ohne daß die Güte des Brotes beeinträchtigt wird. Wir sind auch dadurch vollkommen von dem Auslande unabhängig.

Was schließlich unsere Fleischversorgung betrifft, so sind wir auch hier gerüstet. Unser Fleischverbrauch beträgt pro Kopf etwa 53 kg. Durch inländisches Schlachtvieh werden nach *v. Braun* davon gedeckt rund 50 kg, durch eingeführtes Fleisch rund 3 kg. Da die Einfuhr in der Hauptsache aus Dänemark und Österreich-Ungarn geschieht, und die Einfuhr an Schweinen aus Rußland keine Rolle spielt, so wird der Fleischbedarf kaum eine Einschränkung erfahren. Er kann, wenn es sein muß, sehr gut beschränkt werden, namentlich, wenn wir berücksichtigen, daß unser Eiweißkonsum nicht mehr als täglich 120 g betragen soll, und daß nur die Hälfte bis ein Drittel dieser Menge aus animalischer Quelle zu stammen braucht. Der Ausfall an Geflügel und Fischen ist bedeutend, es fehlen allein aus Rußland mehr als 7 Mill. Gänse. Den gesamten Ausfall an eingeführtem Vieh, Fleisch, Geflügel und Fischen berechnet *v. Braun* auf 2 Mill. Doppelzentner, das sind rund 3 kg pro Kopf der Bevölkerung. Nach seinen Rechnungen kann aber der Gesamtbedarf der Bevölkerung an Fleisch durch die inländische Erzeugung gedeckt werden, wenn man im nächsten Jahre auf eine Erhöhung des inländischen Viehstapels, dessen Zuwachs, in Schlachtgewicht umgerechnet, rund 54 kg auf den Kopf der Bevölkerung ausmacht, verzichtet. Dieser Verzicht ist sehr leicht, da wir genügend Vieh besitzen.

M. D. u. H.! Aus meinen Ausführungen haben Sie entnommen, daß wir imstande sind, uns aus eigener Scholle zu ernähren. Unser Heer und unser Volk sind für lange Zeit gut gerüstet. Den uns aufgezwungenen Kampf werden wir mit Gottes Hilfe siegreich beenden, und der teuflische Plan Englands, uns auszuhungern, wird an unserer starken wirtschaftlichen Rüstung zugrunde gehen. [A. 193.]

Die Herstellung der Silberspiegel nach Liebig.

(Aus unveröffentlichten Briefen.)

Von Dr. EMIL LENK, Darmstadt.

Es ist merkwürdig, daß eine große Anzahl von Briefen, die *Justus von Liebig* betreffs seiner Silberspiegel-erfindung schrieb, größtenteils unbekannt blieb und noch nicht veröffentlicht wurde. Durch die besondere Liebesswürdigkeit der Herren Architekt *Carl* und Ing. *Richard Crämer* (Nürnberg und München) wurde mir eine Sammlung von 6 Briefen *Liebig's* an die Direktoren der ersten

Silberspiegelfabrik in Doos bei Nürnberg und von 37 Briefen Liebigs an den Leiter der betreffenden Fabrik und früheren Assistenten Liebigs, Dr. Schindling, zur Verfügung gestellt; ferner 5 Briefe bzw. Verträge von Assistenten Liebigs (Friedrich Geiger und W. Seekamp) und schließlich eine gedruckte Reklame von der Industrie-Ausstellung in München (1858) über die Eigenschaften der Silberspiegel mit einem von Liebig geschriebenen Rezept über seine Versilberungslösungen auf der Rückseite des Reklameblattes. Alle diese Briefe stammen aus den Jahren 1859—1864, also aus Liebigs Münchner Zeit. Schließlich wurde mir durch ein besonderes Entgegenkommen der Redaktion der Chemikerzeitung gestattet, drei dasselbe Thema betreffende, bisher unveröffentlichte Briefe Liebigs mitzuteilen, die bereits aus dem Jahre 1858 stammen und an einen Herrn Clemm, Chemiker in Mannheim, gerichtet sind, der hier zur Spiegelglasindustrie Beziehungen hatte. Die genannten Herren Carl und Richard Crämer sind die Enkel des Silberspiegelfabrikanten Carl v. Crämer, dessen eine Tochter mit dem Assistenten Liebigs und Leiter der Fabrik, Dr. Schindling, verheiratet war. Frau Dr. Schindling ist im 74. Lebensjahre und lebt in München.

Es sei mir vorher gestattet, einen kurzen Abriss über die Entwicklung der Spiegelfabrikation zu geben¹⁾:

Im Altertum wurden Metallspiegel derart hergestellt, daß man das flüssige Metall (Zinn oder Blei) über die zu belegende Glastafel goß. Im 15.—16. Jahrhundert kam die Quecksilberbelegmethode auf, die besonders in Deutschland, Flandern und Venedig geübt wurde. Der Neapolitaner Johannes Porta berichtet in der Mitte des 16. Jahrhunderts zum ersten Male über die Herstellung der Quecksilberspiegel:

„Nachdem die gläsernen oder krystallinen Spiegel eben und gleichmäßig gemacht worden sind, schlägt der Künstler mit größter Sorgfalt ein ebenes und dünnes Zinnblech von gleicher Größe aus. . . . Dieses Zinnblech wird mit Quecksilber übergossen und mit einer Hasenpfote eingerieben, so daß die Zinnfolie ganz silbern zu sein scheint. Sobald man sieht, daß es auf der Oberfläche haftet, legt man ein weißes und reines Papier darüber und auf dieses das vorher mit einem leinenen Lappen abgewischte und geglättete Glas. Denn wenn man es mit den Händen berührt, haftet die Folie nicht am Glase. Darauf drückt man mit der linken Hand auf dasselbe auf, während man mit der rechten das zwischen dem Zinn und dem Glase liegende Papier herauszieht und die Spiegelplatte mit Gewichten beschwert, die man einige Stunden liegen läßt.“

Diese Methode hat sich mit wenigen Änderungen bis zum heutigen Tage erhalten. In Nürnberg, als Sitz der Spiegelindustrie, war es durch die konservative Richtung der Zunftpolitik bis zum Ende des 17. Jahrhunderts untersagt, Spiegelglas mit Quecksilber zu belegen, und man begnügte sich mit der Zinn- und Bleibelegung, die als „Nürnberger Kunst“, „Ochsenaugen“ oder von Leibniz als „Spiegel ohne Folie“ bezeichnet wurde. Erst im 18. Jahrhundert wurden Quecksilberspiegel in der Nürnberger Anstalt Wöhrd, besonders aber in Fürth fabriziert, wo sich allmählich auch die gesamte Spiegelglasindustrie konzentrierte. Allmählich wich auch das bisher verwendete geblasene Spiegelglas, welches dem sich darin Spiegelnden ein totkrankes Gesicht zurückstrahlte, dem 1665 von Lucas de Nehon in Tourville bei Cherburg erfundenen gegossenen Spiegelglas, welches in Deutschland um 1698 von französischen Glasmachern eingeführt wurde. Die in Fürth heimische Hausindustrie (1848 noch 44 Beleger) ging allmählich in die Hände der großen Fabrikanten über, die besonders nach Amerika exportierten.

Das Belegen des Glases mit Quecksilber ist bekanntlich außerordentlich gesundheitsschädlich, trotz der größten Reinlichkeit, die man bei der Fabrikation verwendet, und der besten Ventilationseinrichtungen. Auch die verschiedenen, teils von Boussingault, teils von Margot

¹⁾ Ferdinand Crämer, „Die Fabrikation der Silber- und Quecksilberspiegel oder das Belegen der Spiegel auf chemischem und mechanischem Wege.“ 2. Aufl. Chemisch-technische Bibliothek 154 (1904). Hartlebens Verlag, Wien.

angegebenen Vorsichtsmaßregeln (Streuen von Schwefel bzw. Chlorkalk) scheinen sich nicht bewährt zu haben.

So war es denn schon aus sanitären Gründen geboten, Quecksilber durch ein anderes Metall, wie durch Silber zu ersetzen, da bereits 1843 Drayton beobachtete, daß Aldehyde und einige Zuckerarten mit freien Aldehydgruppen, wie Milhzucker aus einer alkalischen Silbersalzlösung das Silber niederschlagen, welches als zusammenhängender feiner Niederschlag die Wände des Glases überzieht. Auf Anraten von Prof. Steinheil versuchte nun Liebig, diese Draytonsche Beobachtung für die Praxis auszuarbeiten. Das Rezept wurde im Laboratorium aufs exakteste ausgearbeitet; dabei stieß Liebig sofort auf große Schwierigkeiten, die er allerdings anfangs sehr unterschätzte; vollständig überwinden konnte er sie nie. Drayton verwendete als Versilberungsflüssigkeit eine Lösung von 32 g Silbernitrat in 64 g Wasser und 16 g Ammoniak. Zur filtrierten Lösung wurden nun 108 g Alkohol vom spez. Gew. 0,842 und 20—30 Tropfen Kassaöl gegeben; der Alkohol wird durch das Öl reduziert. In der Praxis bewährte sich diese Methode nicht, weil auf den versilberten Gläsern rotbraune Flecken entstehen.

Liebig verwendete als Reduktionsmittel Milhzucker. Seine erste Mitteilung über Silberspiegel publizierte er 1856 in seinen Annalen (98, 132—139): „Über Versilberung und Vergoldung von Glas.“ Das damalige Rezept sei mitgeteilt:

„Man löst 100 g geschmolzenes salpetersaures Silberoxyd in 200 ccm Wasser und setzt so viel ätzende Ammoniakflüssigkeit zu, als nötig ist, um eine klare Lösung zu erhalten. Diese Flüssigkeit wird jetzt nach und nach verdünnt mit 45 ccm einer Kalilauge von 1,05 spez. Gew. oder mit demselben Volumen einer Natronlauge von 1,035. . . . Wenn alle Kali- oder Natronlauge zugesetzt ist, verdünnt man die Mischung mit so viel Wasser, um ein Volumen von 1450 ccm zu erhalten. Die Mischung wird jetzt tropfenweise mit einer verdünnten Lösung von salpetersaurem Silberoxyd vermischt, bis ein bleibender starker grauer Niederschlag (nicht Trübung) entsteht und zuletzt so viel Wasser zugefügt, daß man im ganzen 1500 ccm (1½ l) Flüssigkeit erhält. Jeder Kubikzentimeter enthält hiernach etwas mehr als 6,66 mg salpetersaures Silberoxyd oder 4,18 mg Silber. Wenn die Versilberungsflüssigkeit einen reinen Spiegel geben soll, so darf sie kein freies Ammoniak enthalten, sondern dieses muß mit Silberoxyd vollkommen gesättigt sein. . . . Unmittelbar vor der Anwendung dieser Flüssigkeit zur Versilberung mischt man sie mit $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{8}$ ihres Volumens der Milhzuckerlösung, welche 1 Gewichtsteil Milhzucker in 10 Teilen Wasser enthält.“

Die Schwierigkeit, das Glas gleichmäßig mit Flüssigkeit zu benetzen, überwand Liebig durch die Verwendung eines Kästchens aus Guttapercha, in welches das Glas auf kleinen Trägern oder Kegeln aus Guttapercha gelegt wurde. Nach dem Waschen und Trocknen wurde der Spiegel durch vorsichtiges Polieren mit feinem Polierrot vervollkommen. Die größte Schwierigkeit bereitete Liebig die Glasreinigung vor dem Belegen, die er durch Waschen mit Alkohol versuchte, „welches die anhängende Luftschicht leichter beseitigt als Wasser“. Die am Glase haftenden Luftblasen verhindern ein gleichmäßiges Belegen mit Silber. Schließlich überzog Liebig den fertigen Spiegel mit einem farblosen Lack. „Eine Auflösung von Dammarharz in Weingeist eignet sich hierzu ganz gut.“

Ein fehlerfreies Glas und ein gründliches Reinigen des Glases vor der Versilberung schienen Liebig stets als Haupterfordernisse der Silberspiegelfabrikation zu sein. So schreibt denn Liebig am 1./4. 1858 an Clemm nach Mannheim:

Mein theurer Freund,

Ich bin Ihnen für die gestrige Besorgung meines Wunsches sehr dankbar und sehr begierig, Spiegelglas von der Mannheimer Fabrik für meine Zwecke zu erhalten, da Sie sagen, daß dieses an Schönheit und Reinheit alles sonst fabrizierte übertriffe; wenn dieses sich bestätigt, dann nehmen die Silberspiegel den ersten Rang ein. Um Ihnen eine Idee zu geben, schicke ich Ihnen einen kleinen Spiegel; man kann, wie Sie selbst sich überzeugen werden, keinen anderen darüber sehen, obwohl das Glas grau ist. Herr von Steinheil²⁾ hat gefunden, daß die besten Queck-

²⁾ Prof. v. Steinheil hat, wie früher erwähnt wurde, Liebig angeraten, ein brauchbares Rezept für die Herstellung von Silberspiegeln, besonders für optische Zwecke auszuarbeiten.

silberspiegel 61 p. c., diese Silberspiegel an 89 p. c. Licht reflektieren, daher die Klarheit derselben und das Leuchtende, was sie dem Gesichte geben.

Die Schwierigkeiten der chemischen Prozedur habe ich, glaube ich, überwunden; Fehler, die daher rühren, kommen nicht mehr vor, allein Fabrikationsfehler mache ich ohne Zahl, ich habe niemanden, der das Putzen des Glases versteht, und alles, auch der kleinste unreine Strich kommt nach dem Belegen zum Vorschein, was mich oft in Verzweiflung bringt. ... Von einer Fabrikation im Großen kann natürlich noch keine Rede sein; sie müssen die Haltbarkeit erst noch bewahren. Die zu machenden Spiegel brauche ich zu diesem Zweck, sie müssen im Schwefelwasserstoff, in einer Tabakstube, einem hiesigen Abtritt (die hiesigen zeichnen sich durch Schwefelammonium aus) ein Jahr lang unverändert stehen, ehe man an eine Ausführung im Großen denken darf. ...

In dem kleinen Spiegelchen wird Ihre liebenswürdige Frau sich viel schöner finden als in den Quecksilberspiegeln, und ich bitte Sie, es ihr in meinem Namen übergeben zu wollen ...“

Im nächsten Brief an C l e m m (München 13./4. 1858) teilt Liebig mit, daß er die Silberschicht auf galvanischem Wege verkupfert hat. „Die Verkupferung der Silberschicht war eine glückliche Idee, welche neu ist, und worauf ich denke, in den verschiedenen Ländern Patente zu nehmen; anstatt die Silberschicht zu verkupfern, habe ich sie auch vergoldet, was nicht viel mehr kostet, und mit Nickel überzogen, natürlich auf galvanischem Wege.

Durch diesen metallischen Schutz gewinnen die Silberspiegel, wie ich glaube, eine Zukunft, und es dürfte mit der Zeit den Quecksilberspiegeln sehr schwer halten, die Konkurrenz mit den Silberspiegeln zu bestehen. Die Darstellungskosten betragen nicht mehr, eher weniger als die mit Amalgam.

... was meinen Sie zu einem Patente in Amerika, nicht auf die Versilberung, die sich geheim halten läßt, aber auf die Verkupferung, welche insofern wichtig ist, als sie dem Patentinhaber alle anderen Versilberungen auf Glas in die Hand gibt. ... In dieser Sache ist natürlich die allergrößte Eile nötig, weil der galvanoplastische Prozeß so familiär ist, daß das einfache ausgesprochene Wort genügt, um einen anderen zu veranlassen, ein Patent für sich zu nehmen und dem Entdecker zuvorkommen. In Baden und Paris habe ich bereits Patente genommen. Ich sehe mich nach besserem Glas ...“

Der dritte Brief an C l e m m vom 14./5. 1858 ist auch schon aus dem Grunde interessant, weil Liebig weiter die großen Schwierigkeiten angibt, die sich bei der Silberspiegelherstellung herausstellen:

„Ich bin Ihnen seit langem Antwort auf Ihren Brief und Ihr freundliches Anerbieten wegen der Patente in Amerika und Österreich schuldig, allein ich hatte mit einigen Schwierigkeiten in der Verkupferung zu kämpfen, die erst jetzt überwunden sind. Meine frühere Methode hatte die große Unbequemlichkeit, daß man in Beziehung auf die Dauer des galvanischen Stromes sehr aufmerksam sein mußte; wenn man eine Minute länger wartete, als zur vollständigen Bedeckung mit Kupfer notwendig war, so fing die Metallschicht an, sich an den Ecken von dem Glase abzulösen; bei großen Spiegeln ist dieses eine schlimme Sache, weil man sie nicht nach Belieben aus der Flüssigkeit herausnehmen und nachsehen kann. Ich nahm stets Flüssigkeiten, die Kupferoxyd in alkalischer Lösung enthielten (Säuren oder mit saurer Reaktion sind noch schlimmer). Ich machte seither Jagd auf eine vollkommen neutrale Kupferoxydlösung, die ich dann zuletzt gefunden habe. In dieser kann man die Spiegel so lange liegen lassen, als man nur will, und ein Ablösen der Metallschicht findet nicht mehr statt; auch wird sie dadurch so fest, daß man mit dem Nagel nichts abkratzen kann. Man bereitet sich zunächst weinsaures Kupferoxyd durch Fällung von Kupfervitriol mit Seignettesalz, wäscht den Niederschlag wohl aus, mischt ihn mit Wasser und setzt jetzt so lange kaustisches Natron, Kali oder Ammoniak zu, bis er zu einer vollkommen klaren, neutralen Flüssigkeit sich gelöst hat. Dieses bleibt natürlich unter uns, sonst wird wohl niemand

darauf fallen. Was ist nun zunächst in Amerika zu tun? Wird sich Ihr Schwager der Sache annehmen, und werden überhaupt dort Spiegel gemacht?

Meine nächste Idee in Deutschland ist Fürth mit seiner ungeheuren Spiegelfabrikation von ganz ordinären, sogenannten Judenmaßspiegeln, von denen Hunderttausende nach Amerika gehen; hierzu eignet sich mein Verfahren vorzugsweise, weil man in einem Kasten Dutzende auf einmal machen kann.

Ich finde, daß eine Silberschicht von der Dicke von $\frac{1}{10\,000}$ eines Millimeters einen guten Spiegel gibt, und daß im Mittel $\frac{1}{4000}$ Millimeter der beste Belag ist; hiernach kommt ein Quadratmeter auf 15—16 Kr. an Silberwert...

Es ist vielleicht gut, mit dem amerikanischen Patent zu warten, bis ich das englische habe. ...“

Im selben Jahre wurden Liebig's Silberspiegel auf der Industrieausstellung in München ausgestellt. Es sei gestattet, den Wortlaut des gedruckten Reklameblattes mitzuteilen:

Professor von Liebig's galvanisierte Silber-
spiegel.

Industrie-Ausstellung in München 1858.

Die dünne Silberschicht, welche auf dem Glase auf nassem Wege bei gewöhnlicher Temperatur niedergeschlagen ist, bildet eine zusammenhängende Haut, welche die Elektrizität nach allen Richtungen hin vollkommen leitet und auf galvanischem Wege mit metallischem Kupfer gedeckt und dadurch vor mechanischer Beschädigung und dem schädlichen Einfluß von Gasarten, welche das Silber in Wohnräumen schwärzen würden, geschützt ist.

Die ausgestellten größeren Spiegel haben 74 cm Höhe und 45 cm Breite, und es sind zur Belegung der ganzen 3330 qcm großen Fläche ebensoviele Kubikzentimeter Versilberungsflüssigkeit erforderlich, welche 8,19 g Silber enthalten.

Auf jedem Spiegel bleiben von diesen 8,19 g Silber an der Oberfläche 0,865—2,6 g Silber haften, je nach der Dicke der Schicht; der Rest bleibt in der Flüssigkeit als Pulver aufgeschlämmt und wird wieder gewonnen.

Nimmt man für den Verbrauch von Silber zur Belegung von 3330 cm Fläche 2,6 g Silber an, so beträgt (da ein Frankenstück 5 g wiegt und 4,5 g Silber enthält) die Ausgabe an Silber zur Belegung eines der großen Spiegel etwa 16 Kr.

Das Silber haftet an dem Glase so fest, daß es die Anwendung gewöhnlicher Poliermittel verträgt und eine vollkommene Politur empfangen kann; die Dicke der Silberschicht auf den großen Spiegeln beträgt $\frac{1}{2000}$, auf den kleinen $\frac{1}{4000}$ — $\frac{1}{7000}$ eines Millimeter. Bei einer Dicke von $\frac{1}{4000}$ mm ist der Silberbelag durchsichtig für die Sonnenscheibe und in nächster Nähe für eine Lichtflamme, die alsdann mit blauer Farbe erscheinen. Ein Spiegel, der mit $\frac{1}{12\,000}$ eines Millimeters Silber bedeckt ist, ist durchsichtig für alle die hellen Gegenstände mit dunkelblauer Farbe. Wenn diese Spiegel mit Kupfer gedeckt sind, so spiegeln sie ebenso vollkommen als die mit Silber dick belegten Gläser. Die Vollkommenheit der Politur der Gläser ist das wesentliche Erfordernis der Schönheit des Spiegels; enthält das Glas kleine Luftblasen, so werden diese beim Schleifen geöffnet, und es entstehen kleine Grübchen, die sich mit Polierrot ausfüllen und die mit Silber nicht gedeckt als kleine Löcher im Spiegel erscheinen.

Die ausgestellten kleinen Spiegel vom größten Glanze zeichnen sich in dieser Beziehung sehr vorteilhaft vor den größten Spiegeln aus, die ersten sind von der Spiegelglasfabrik in Floreffe bei Namur in Belgien, die anderen sind ebenfalls belgische Gläser, aber bei Fürth unvollkommen geschliffen und poliert.

Auf der Rückseite dieses Reklameblattes findet sich folgendes von Liebig am 23./7. 1859 geschriebene Rezept für die Darstellung der Versilberungsflüssigkeiten:

AgONO ₅	1 grm zu 10 cc	400 cc
NH ₄ NO ₅	1,115	500 cc Vol. dieser Lösung + 6 Vol. HO
NaO	1,050	2400 cc
konz. Loës. =	1,050,	
Gebrauchte Lauge	1,005	
Verkupferung =		12 Spiegel im Kasten (Judenmaß)
8,5 cc HNO ₅	1 : 10 cc,	
3 cc Cu Konz. (in 25 cc Cu?)	Traubenzucker 1 : 10 cc,	
90 cc Reduc. (2½%) + Cu?	davon 1 Vol. + 5 Vol. HO	
4½ Liter Flüssigkeit	davon 2%,	
	(3 grm ausgesch. Silber).	

Man sieht, daß das Rezept vom Jahre 1856 durch dieses neue bedeutend geändert wurde. Die alte Nomenklatur wird wohl allgemein verständlich sein ($\text{OH} = \text{H}_2\text{O}$, $\text{AgONO}_2 = \text{AgNO}_3$ usw.).

Im Jahre 1858 weilte nun der Landtagsabgeordnete von Nürnberg Carl von Crämer in München, der in Doos bei Nürnberg eine von seinem Onkel geerbte Foliefabrik gemeinsam mit einem Herrn Vetter besaß. Folie dient, wie früher erwähnt, zur Herstellung der Quecksilberspiegel. Crämer sah in der Münchner Ausstellung Liebigs Silberspiegel, und es mag ihm wohl um seine Foliefabrik Angst geworden sein, als er von Liebig hörte, wie außerordentlich wohlfeil diese Spiegel hergestellt werden konnten. Im selben Jahre noch schloß Crämer mit Liebig einen Vertrag, der ihm die Fabrikation der Silberspiegel überließ. Leiter dieser ersten Silberspiegelfabrik wurde Liebigs Assistent Dr. Schindling, der bei Bunsen in Heidelberg im 3. Semester promovierte und dann nach mehreren Jahren eine Tochter des Fabrikanten Crämer heiratete. Dr. Schindling ist vor etwa 9 Jahren gestorben.

Das zuvor angegebene Rezept war bloß für den Sommer gültig; in einem Brief vom 2./10. 1859 schreibt Liebig an Dr. Schindling nach Doos, daß er auf einige Tage nach München kommen solle, „um durch einige Versuche die Zusammensetzung der für den Winter dienenden Flüssigkeiten festzusetzen“. Am 31./10. 1859 schreibt Liebig an Schindling auf 4 engbeschriebenen Großquartseiten, daß sein auf 5 Jahre in Österreich auf die Silberspiegel genommenes Privilegium ihm auf weitere 6 Monate erhalten bleibe; nur müsse „nach dem dortigen Patentgesetz binnen einem Jahre das privilegierte Verfahren in Österreich in Ausübung gekommen sein, widrigenfalls die Rechte des Privilegierten erlöschen. Dies ist bislang nicht geschehen, und dem Datum nach wären meine Rechte erloschen, wenn mein Freund (Prof. Schrötter in Wien) nicht einen Weg gefunden hätte, sie mir zu erhalten. Es ist notwendig, mit einer Glas- oder Spiegelfabrik in Böhmen oder Österreich in Verbindung zu treten, um, wenn auch nur vorübergehend, Spiegel in Österreich zu fabrizieren. Es ist wünschenswert für mich, zu wissen, was die Herren Crämer & Co. zu tun gedenken“. In diesem Briefe werden auch Mängel des Vertrages mit Crämer & Vetter erwähnt, z. B.: „Um Ihnen eine Idee davon zu geben, ist zum Beispiel im § 2 das Recht der Herren Crämer & Co. in Doos nach meinem Verfahren, Gläser zu versilbern und zu verkupfern, nach Ablauf von 10 Jahren erloschen, welches an mich oder meine Erben zurückfällt. — Angenommen nun — so denkt der Rechtskundige —, das Geschäft in Doos sei nach 10 Jahren gerade im vollen Schwunge und Gedeihen, so könnte der Fall eintreten, daß ich oder meine Erben durch eine gerichtliche Einsprache gegen die weitere Ausübung der Versilberung und Verkupferung, das Geschäft in Doos plötzlich zum Stillstand bringen könnte; es müßte darum in dem Vertrag ein Artikel aufgenommen werden, in welchem ähnlich wie in dem Vertrag von Herrn Crämer mit Herrn Dr. Schindling bestimmt ist, was geschehen soll, wenn nach 10 Jahren das Geschäft fortduert. ... Der Begutachter meint ferner, daß ich ohne allen Grund, ohne erheblichen Nutzen für das Geschäft in Doos und ohne irgendeine Gelegenheit nicht bloß das Monopol für Bayern, sondern für den ganzen Zollverein in Österreich eventuell aus der Hand gegeben, das heißt den Herren Crämer & Co. zugesichert habe; es sei vollkommen genügend für die Herren Crämer & Co. in Doos gewesen, denselben Filialen in Österreich und den Zollvereinsstaaten zu gestatten, da es an sich unmöglich sei, für die Herren in Doos die Fabrikation für Silberspiegel selbst mit einem Kapital von mehreren Millionen in den verschiedenen deutschen Staaten zu monopolisieren.

Obwohl die Richtigkeit dieser Bemerkungen nicht zu verkennen ist, so will ich dennoch an den ursprünglichen nichts ändern, in der Voraussetzung, daß sich die Herren Crämer & Co. bemühen, das Privilegium in Österreich zu sichern und die Auslagen für dasselbe zu tragen (etwa 150 Gulden)..

Sie wissen, daß die Kompagnie der Herren Goboin in Paris in Unterhandlung wegen meiner Versilberung und

Verkupferung steht... Ich selbst werde noch mehrere Wochen das Bett hüten müssen... Der Brief hat mich sehr angegriffen, ich hoffe aber, daß Sie den Sinn herausbringen ...“

Die proponierte Silberspiegelfabrik in Österreich soll ein Assistent Friedrich Geiger, leiten und bei Dr. Schindling in Doos Unterricht nehmen. (Brief vom 6./11. 1859 an Schindling.)

In der Fabrikation stellten sich inzwischen immer noch Schwierigkeiten ein. Daß die Reinigung des Glases noch nicht richtig gehandhabt wurde, die bei der Versilberung sehr nötig war, beweist ein nicht genau, jedenfalls um die Mitte November 1859 datierter Brief, in welchem Liebig Dr. Schindling rät, das Glas mit Hilfe eines Kautschukstückes mit Säure (verd. Salpeter-, Schwefel- oder Weinsäure) zu putzen. Die Proben, die nun Dr. Schindling vornahm, scheinen bewiesen zu haben, daß Säure entbehrt werden kann, und daß Wasser genügt. (Brief Liebigs an Schindling, 28. Nov. 1859.) Auch ist Liebig in diesem Briefe „begierig, zu hören, wie sich die großen Spiegel verkupfern und wieviel Elemente Sie für einen Quadratmeter verwenden müssen. Sie können sich denken, wie sehr mich ihre Fortschritte erfreuen und mich alles interessiert, was Sie machen, ich bitte darum, mich in Kenntnis zu halten“.

Am 3. Dez. 1859 sendet Liebig seinen früher erwähnten Assistenten Friedrich Geiger nach Doos mit einem Briefe an Schindling, daß Geiger erst dann mit dem „Chemischen“ vertraut gemacht werden dürfe, wenn er sich „zu dem Technischen“ geeignet zeigt. „Wenn dies geschieht, so lassen Sie sich von ihm einen Revers ausstellen, in welchem er sich verpflichtet, das Geheimnis treu zu bewahren und es nur der Person mitzuteilen, die ich zu diesem Zwecke bezeichnen werde ...“

Am 24. Dez. 1859 jedoch schreibt Liebig einen zweifelnden Brief an Schindling, daß es ihm unverständlich sei, wieso die Fabrikation noch immer so viele Fehler aufweise. „Ihr Schreiben vom 22. Dez. hat mich lebhaft beunruhigt, und wenn ich damit die gesandten Spiegel zusammenhalte, so scheint es mir, als ob Sie in der eigentlichen Fabrikation noch keine Sicherheit gewonnen hätten. Ich begreife namentlich nicht, woher es kommt, daß die Judenmaßgläser zweimal und die größeren oft dreimal versilbert werden mußten, trotzdem, daß Sie die Versilberungsflüssigkeit soviel konzentrierter verwenden. Alles dies ist mir unverständlich, und ich wünschte sehr, nur einen Tag in Doos sein zu können, um den Grund davon zu ermitteln. Leider bin ich aber immer noch ein Krüppel, dem das Kriechen untersagt ist, und ohne die Versuche und die Resultate zu sehen, ist es sehr schwer, einen guten Rat zu geben...“

Bei dem Wechsel der Temperatur, dem Sie in Ihren Arbeitsräumen ausgesetzt sind, ist es wahrscheinlich besser, zur Reduktion Milchzucker anzuwenden, der viel langsamer wirkt als Traubenzucker. Der schwarze Lack auf Ihrem Spiegel flößt mir sehr gerechte Besorgnis ein, denn keiner meiner früheren Spiegel, der damit geschützt wurde, hat sich gehalten. Die Versilberung der Judenmaßgläser, wenn dazu zwei Operationen nötig sind, vermindert die Vorteilhaftigkeit der Fabrikation in so hohem Grade, daß ich anheim geben möchte, ob es nicht gut ist, wenn Sie auf 8 Tage hierher kommen, damit wir gemeinschaftlich das ganze Verfahren noch einmal vornehmen. Der Grund der Verschiedenheit von den früheren Versuchen muß ermittelt werden... Wie Sie voraussehen, haben mich die gesandten Spiegel nichts weniger als befriedigt, abgesehen von der schlechten Qualität des Glases sind nur zwei frei von Fabrikationsfehlern... Ich habe der Königin von Spanien und dem König von Schweden Proben von früheren Spiegeln gesandt und wünsche sehr, diese hohen Personen für die Fabrikation in Doos zu interessieren. Herr Geiger meint, daß er imstande sein werde, nach kurzer Zeit anderwärts die Spiegelfabrikation zu betreiben ...“

Am 28. Dez. 1859 schreibt Liebig an Schindling, daß er ihn bevollmächtige, Geiger „mit den Verhältnissen der zur Versilberung dienenden Präparate und Flüssigkeiten bekannt zu machen“, zugleich wird vorge-

schlagen, daß Geiger nach Paris gehen soll, um den Herren von St. Gobain das Verfahren der Glasversilberung zu zeigen. Dr. Schindling jedoch weigert sich, Geiger in die Fabrikationsgeheimnisse einzuweißen, da er in ihm einen Konkurrenten sieht; deshalb schreibt Liebig am 5. Jan. 1860 an Schindling unter anderem: „Ihre Befürchtungen in Beziehung auf mein Verhalten gegen Sie und die Fabrik in Doos sind in klaren Worten ausgesprochen, töricht und unüberlegt. Es liegt nicht in meinem Interesse, viele Personen mit meinem Verfahren vertraut zu machen, je weniger desto besser...“ Der nächste Brief an Schindling ist so herzlich und so optimistisch geschrieben, daß er vollständig mitgeteilt sei:

München, 8. Januar 60.

„Mein lieber Herr Doktor,

Ihr Brief hat mich um so mehr erfreut, da ich daraus zu meiner Befriedigung entnehme, daß Ihre Gesinnungen gegen mich sich nicht geändert haben. Ich sehe jetzt, daß Sie durch die Schwierigkeiten, die Ihnen vorkommen, ermüdet und niedergeschlagen sich einer trüben Stimmung hingeben, deren Äußerung mir nicht hätte hinterbracht werden sollen, weil sie ihrer Natur nach nicht dauern konnte. An der guten Absicht des Herrn Geiger ist nicht zu zweifeln, wohl aber an seiner richtigen Beurteilung der Sachlage und unseres gegenseitigen Verhältnisses.

Wenn Sie darüber nachdenken, so werden Sie die Überzeugung gewinnen, daß alle meine Interessen sich auf die Fabrik in Doos beschränken, und daß ich nicht die allerkleinste Hoffnung hege, von irgendeiner anderen Seite her von St. Gobain, oder wo es sein mag, eine Belohnung für meine Anstrengungen in der Spiegelfabrikation zu erhalten. Und doch werde ich Verträge mit anderen Fabriken abschließen, mögen sie noch so nachteilig für mich sein, weil dies, d. h. die Verbreitung der Silberspiegelfabrikation, der einzige Weg ist, um die Fabrik in Doos in die Höhe zu bringen; denn es ist klar, wenn das größere Publikum ein günstiges Vorurteil für diese Spiegel gewinnt, so werden sie aufhören, als Ersatzmittel wohlfeilerer Natur angesehen zu werden, wie dies von den Juden geschieht, ebensowenig als man die Stearinkerzen für Ersatzmittel für die Unschlittkerzen jetzt ansieht. Denken Sie daran, in welcher anderen Position die Fabrik in Doos sein wird, wenn das große Publikum den Silberspiegeln nachläuft. Wenn die Nachfrage und Bestellungen bei den Juden und Spiegelhändlern nach unseren Spiegeln sich häufen, so werden Sie jeden Preis erhalten, weil die Nachfrage den Preis bestimmt. Es ist häufig der Fall, daß eine Fabrik jahrelang ohne allen Vorteil arbeitet, bis ihr Produkt die Gunst des kaufenden Publikums gewinnt, und daß von da an ein lukratives Geschäft sich entwickelt. Wären die Silberspiegel ganz allgemein in Gebrauch, und hätte man nach ihnen den Quecksilberbelag erfunden und Quecksilberspiegel als Surrogate etwas wohlfeiler in den Handel gebracht, so würden diese Surrogate niemand oder nur sehr wenige kaufen. In diese Lage müssen aber die Silberspiegel kommen.

Entfernen Sie nur den Gedanken, daß ich jemals etwas tun konnte, was der Fabrik in Doos schädlich wäre, denn ich weiß, daß Sie alles getan haben, was in Ihren Kräften stand, um der Fabrik die Ausdehnung und Vollkommenheit zu geben, die sie in den gegebenen Verhältnissen erreichen konnte.

Was Ihre persönliche Lage und Zukunft betrifft, so können Sie in bezug auf mein Verhalten außer Sorge sein. Ich habe Ihnen ein unbegrenztes Vertrauen geschenkt, und ich darf doch wohl verlangen, daß Sie mir ein gleiches schenken. Wenn Ihre Bemühungen Erfolg haben -- und ich zweifle nicht daran --, so dürfen Sie fest darauf rechnen, daß ich, soweit es von mir abhängt, alles aufbieten werde, um Sie den Lohn für Ihre Arbeiten genießen zu lassen. Dies heischt die einfache Gerechtigkeit.

Lassen Sie uns die Mißverständnisse, welche unser gegenseitiges Verhältnis vorübergehend getrübt haben, vergessen. Ich für meinen Teil denke nicht mehr dran.

In meinem Notizenbuch finde ich, daß ich im Winter 1858/59 bei Reduktionen in niedriger Temperatur das Kupfer hinweg ließ, welches im Sommer ganz unentbehrlich war,

und daß bei Mischungsverhältnissen von mehr Ammoniak 700 WE. 525—540 Am. das reduzierte Silber besonders weiß war.

Herzlichst Ihr aufrichtiger
J. Liebig.“

Nach diesem Brief entschließt sich Schindling, Geiger das Geheimnis der Silberspiegel mitzuteilen. So versichert Geiger schriftlich am 29. Jan. 1860:

Der Unterzeichnete bezeugt hiernit, die Silberspiegelfabrikation nach Herrn v. Liebigs Methode, wie sie jetzt in Doos bei den Herren C. Crämer und Dr. Schindling ausgeführt wird, daselbst gelernt zu haben, aber nur zu dem Zwecke, um außerhalb Deutschlands und nur auf Verlangen Herrn v. Liebigs davon Anwendung zu machen.

Zugleich verspreche ich auf Ehrenwort, das Geheimnis der Fabrikation niemanden mitzuteilen, außer mit Zustimmung Herrn v. Liebigs und Herrn Dr. Schindlings.

Doos, den 29. Januar 1860.

Friedrich Geiger.

Damit einverstanden erklären sich:

Dr. Schindling, C. Crämer.

Unterdessen werden auch Versuche in der Apotheke in Schüttenhofen (Böhmen) angestellt, um das Patent in Österreich zu sichern.

Am 20. März 1860 wird zum wiederholten Male von „den Ungleichheiten der Versilberungen“ gesprochen und zugleich der Kupferzusatz geändert. „In Beziehung auf den Kupferzusatz habe ich gefunden, daß eine Lösung von Kupfervitriol (1 g in 200 ccm Wasser) dieselben Dienste leistet, wie unsere seither zur Versilberung dienende Kupferlösung. Die Lösung des Vitriols als Zusatz zum Zucker hat den Vorteil, daß sie dieselbe kaum färbt, und daß dessen Anwesenheit in der Lösung von Niemanden bemerkbar ist. Sie wissen, daß dieser Zusatz . . . bei der Versilberung ist, weil ohne denselben das Versilbern mit so äußerst verdünnten Silberlösungen gar nicht möglich ist. Sodann finde ich, daß das salpetersaure Ammoniak durch schwefelsaures mit Vorteil ersetzbar ist; ich habe sehr schöne Spiegel freilich nur in Röhren damit erhalten. Geiger soll die Proben aber jetzt im Großen machen. Das Verhältnis ist 202 g schwefelsaures Ammoniumoxyd (krystallisiert und trocken) in 1000 ccm = 1 Liter Wasser; das spezifische Gewicht dieser Lösung ist 1,105—1,106.

NB. Die obige Lösung ist das Äquivalent für ein gleiches Volumen des salpetersauren Ammoniaks.“

Ebenso werden am 29. März 1860 noch Änderungen in der Zusammensetzung der Versilberungsflüssigkeiten mitgeteilt, um die Versilberung möglichst in einer Operation durchzuführen. Leider ist dieser Brief unvollständig.

„. . . Ich habe zunächst die Zusammensetzung der Versilberungsflüssigkeit durch den Ersatz des NO_3 -Am. mit SO_4 -Am. zu ändern gesucht und finde, daß letzteres schönere, gleichförmigere und dicker belegte Spiegel gibt, wenn auf 100 ccm der verdünnten zum Gebrauche bereiten Versilberungsflüssigkeit 1,6 g Borax oder ebensovgt 1,6 des officinellen phosphorsauren Natrons (oder 80 ccm einer Lösung dieser Salze, welche 2 p. c. Salz enthält) zugesetzt werden. Das phosphorsaure Natron ist wohlfeiler und verdient darum den Vorzug...“

In den nächsten Briefen rät Liebig, seine Silberspiegel in der Kölner Allgemeinen und Berliner Zeitung zu annoncieren. Die Fabrikation scheint aber dennoch nicht reussiert zu haben, denn am 13. Mai 1860 schreibt Liebig an den Besitzer der Silberspiegelfabrik Carl v. Crämer einen außerordentlich interessanten Brief, der so recht den Optimismus Liebigs widerspiegelt und ihn wohl charakterisiert. Dieses Schreiben sei ungekürzt mitgeteilt:

München, den 13. Mai 1860.

Wertester Herr Crämer!

Die Nachrichten, die Sie mir in Ihrem Schreiben vom 5. d. M. über die Fortschritte in der Silberspiegelfabrikation gegeben haben, sind nicht erfreulich, aber sie kommen mir auch nicht unerwartet, und ich kann mir nicht denken, daß sich die Lage der Fabrik ändern werde, solange sie in dem

jetzigen Verhältnisse der Abhängigkeit von den Juden bleiben. Auch wenn Sie die Spiegel eine Zeitlang unter dem Kostenpreis liefern, so wird dies kein dauerndes Resultat haben, weil Sie nicht mit reellen Handelsleuten zu tun haben, und auch Ihre Produkte nur einen kleinen Bruchteil der Gesamtproduktion ausmachen; in den Augen der Juden wird die Silberbelegeanstalt immer nur in dem Verhältnisse der Arbeiter zu den Arbeitgebern stehen.

Man kann wohl annehmen, daß, wenn die Silberspiegel mehr bekannt und verbreitet würden, das Publikum Geschmack daran gewinnen würde; die Folge davon würde eine Nachfrage sein, und niemand wäre alsdann geschäftiger, als die Fürther Juden, sie zu befriedigen, wenn sich daran sogleich eine Preiserhöhung knüpfen ließe. Es ist wohl keine Frage, daß, wenn die Quecksilberspiegel in Fürth wohlfeiler herzustellen sind als in Amerika, ein ähnliches Verhältnis für die Silberspiegel statthaben muß. Das Quecksilber und gemeine Glas sind in Fürth nicht teurer als in Amerika; das nämliche ist aber der Fall mit dem Silber und Glas. Es ist darum vorauszusetzen, daß die Preise der in Amerika fabrizierten Silberspiegel sich zu den in Fürth oder Doos fabrizierten verhalten werden, wie die der Quecksilberspiegel, d. h. der Absatz der Fürther Silberspiegel nach Amerika würde dadurch nicht gefährdet sein.

Es müßten tatsächliche Verhältnisse in Amerika bestehen, welche eine Spiegelfabrikation dort unter dem Preise der Fürther Spiegel ausschließt, denn ich glaube, daß die Fürther Fabrikanten längst Fabriken dieser Art in Amerika etabliert hätten, wenn sie Hoffnung hätten, ihre deutschen Landsleute von dem amerikanischen Markte auszuschließen. Eine Fabrikation von Silberspiegeln in Amerika kann demnach nur Vorteile für die Fabrik in Doos haben; denn wenn eine Nachfrage in Amerika danach entsteht, so werden Ihnen die Juden die Füße küssen, um Silberspiegel von Ihnen dort verkaufen zu können.

Ich bin darum entschlossen, die erste Gelegenheit zu benutzen, um mein Belegverfahren nach Amerika zu verkaufen, ebenso wie nach Rußland und England. Da ich aber einen dauernden Nutzen nur von der Fabrik in Doos, auf deren Besitzer und Leiter ich mein ganzes Vertrauen setze, erwarte und dieser mit ihrem Umfang sich steigern muß, so bin ich nach reiflicher Erwägung zu folgendem gekommen.

Ein Freund, der sich soeben in St. Petersburg befindet, schreibt mir, daß er der Meinung sei, mein Belegverfahren für die Summe von 50 000 Silberrubel dort verkaufen zu können; ich will nur 36 000 Silberrubel annehmen, von welchen mein Freund $\frac{1}{3}$ in Anspruch nimmt. Derselbe (ein Amerikaner) erbietet sich, mein Patent zu 50 000 Dollar in Amerika zu verwerten, und er behauptet, daß sich im Minimum dafür in England 10 000 Pfund Sterling werden erzielen lassen.

Ich will aber für Rußland nur 36 000 Silberrubel, für Nordamerika nur 36 000 Dollar und für England nur 6000 Pfund Sterling — 72 000 Gulden annehmen.

Mein Plan ist nun der, die Fabrik in Doos (d. h. Sie, Herrn Dr. Schindling und H. L. Vetter) zu einem Drittel in dieser Verkaufssumme zu beteiligen, (der Agent ein Drittel, Sie ein Drittel und ich ein Drittel), und wenn diese Verkäufe sich binnen einem Jahre bewerkstelligen lassen, so würde auf Ihren Teil kommen:

$\frac{36\ 000}{3}$	Silberrubel	etwa F 30 000
$\frac{36\ 000}{3}$	Dollar	30 000
$\frac{6000}{3}$	Pfund Sterling	24 000
		F 84 000

Ich will aber annehmen, wir erhielten noch weniger, so daß Ihr Teil nur 60 000 Gulden betragen würde, so muß diese Summe Sie in den Stand setzen, mit den Kapitalien und dem Kredit, über die Sie verfügen, ein großartiges Geschäft auf die Beine zu bringen und sich gänzlich unabhängig von den Juden zu machen.

An dem Emporkommen der Fabrik in Doos ist nicht nur mein persönlicher Vorteil, sondern mehr noch meine Ehre beteiligt. Dieses Verfahren, was auch soviel Mühe gekostet hat, muß seinen Weg machen und darf nicht untergehen, und ich scheue kein Opfer, um den Erfolg desselben zu sichern. Der Weg, den Sie gewählt haben, führt zu nichts, er ist für den Fabrikanten (Dr. Schindling) eine dauernde Quelle von Ärger, ein Verdruß und Mißmut, und das kann ein Mensch nicht lange aushalten. Die erste Bedingung des Gelingens einer Fabrikation ist, daß der Fabrikant in der Wahl des besten Materials (Glas) nicht abhängig von Personen ist, deren Vorteil mit der Verarbeitung des schlechtesten in Verbindung steht.

Hochachtungsvoll
ganz der Ihrige

Dr. Justus v. Liebig.
(Schluß folgt.)

Erleichterungen auf dem Gebiete des Patent-, Muster- und Zeichenwesens.

Von Patentanwalt Dr. B. ALEXANDER-KATZ, Berlin-Görlitz.

(Eingeg. 28./10. 1914.)

Die deutsche Patentgesetzgebung bestimmt für wichtige Rechtshandlungen im Erteilungs- und Nichtigkeitsverfahren Fristen, deren Versäumnis erhebliche Rechtsnachteile zur Folge haben kann. Die Wiedereinsetzung in den vorigen Stand, durch die solche Nachteile wieder aufgehoben werden können, kennt wohl die Zivilprozeßordnung für Prozeßhandlungen, nicht aber das Verfahren vor dem Patentamt. Infolge des Krieges ist aber gar mancher, der draußen im Felde für die deutsche Ehre und Freiheit sein Leben einsetzt oder durch den Ausbruch des Krieges überrascht im Feindeslande festgehalten wird oder im fernen neutralen Auslande weilt und an der Rückkehr verhindert ist, außerstand gesetzt, seine Interessen auf dem Gebiete des gewerblichen Rechtsschutzes vor dem Patentamt wahrzunehmen und die vorgeschriebenen Rechtshandlungen innerhalb der hierfür bestimmten Fristen zur Abwehr von Rechtsnachteilen auszuführen. Fürsorglich hat die deutsche Reichsregierung durch die Bekanntmachungen vom 4./8. und 10./9. wirtschaftliche Maßnahmen zur Abwehr der genannten Rechtsnachteile getroffen. Laut ersterer sind die vom Patentamt in Patent-, Muster- und Zeichensachen verfügbaren Fristen um drei Monate verlängert worden. Diese Fristen laufen also ohne weiteres drei Monate länger. Dadurch werden für die Rechtsuchenden, die durch den Kriegszustand verhindert sind, amtliche Bescheide rechtzeitig zu beantworten, Rechtsnachteile beseitigt. Eine etwaige Verlängerung der Frist bleibt vorbehalten. Diese Verlängerung betrifft aber nicht Fristen, die vor Ausbruch des Krieges bereits abgelaufen waren, sondern nur die im Eintritt des Kriegszustandes noch laufenden Fristen zur Erledigung amtlicher Verfügungen. Die zweite wichtige Bekanntmachung bestimmt die Stundung von Patentgebühren und die Wiedereinsetzung in den vorigen Stand. Hierbei sind innerhalb beteiligter Kreise Zweifel über den Geltungsbereich laut geworden, insbesondere, ob die Bekanntmachung sich nur auf Patentsachen oder sich auch auf Gebrauchsmuster- und Warenzeichensachen bezieht.

Der Titel derselben, der von Erleichterungen auf dem in die Diensttätigkeit des Patentamtes fallenden Gesamtgebiete des Patent-, Muster- und Zeichenwesens spricht, sowie der Inhalt widersprechen einer engen Auslegung des Geltungsbereiches der Bekanntmachung. Auch die allgemeine Tendenz der Verordnung, Erleichterungen zu schaffen und nachteilige Wirkungen von Fristversäumnissen auszuschalten, widerspricht einer solchen Beschränkung. Denn diese Wirkungen können auf dem Gesamtgebiete des gewerblichen Rechtsschutzes eintreten, und es ist nicht einzusehen, warum der durch den Kriegszustand Behinderte für den Fall des Patentbesitzes die Wohltat genießen, für den Fall

der Lösung werden zunächst mit Jod titriert (a), wobei das Thiosulfat in Tetrathionat übergeführt, und die schweflige Säure zu Schwefelsäure oxydiert wird; deren Menge wird hierauf durch Titration mit Natronlauge bestimmt. (b). $b/2$ ergibt dann den Jodverbrauch für die schweflige Säure und $a - b/2$ den Jodverbrauch für das Thiosulfat.

In einer zweiten Probe von 10—20 ccm wird dann die schweflige Säure durch Titration mit Natronlauge in Natriumbisulfat übergeführt (c) und diese Lösung in 30 ccm (oder nach Bedarf entsprechend mehr) einer kaltgesättigten Lösung von Quecksilberchlorid eingegossen. Es entsteht sofort ein kräftiger Niederschlag von Schwefel und Kalomel und die Lösung wird stark sauer. Die Reaktionen, die hierbei vor sich gehen, sind folgende:

1. Das Natriumbisulfat bildet mit dem Quecksilberchlorid chlorquecksilbersulfonsaures Natrium unter Abspaltung von Salzsäure, und zwar ist deren Menge (d) äquivalent der oben verbrauchten Menge Natronlauge (c).

2. Das Thiosulfat wird in Sulfat verwandelt, wobei ebenfalls Salzsäure frei wird; ihre Menge (e) ist gleich $2 \cdot (a - b/2)$, denn aus 1 Mol. Thiosulfat entstehen 2 Mol. Salzsäure.

3. Das Polythionat wird ebenfalls in Sulfat übergeführt, wobei auf 1 Mol. Polythionat (einerlei ob Di-, Tri-, Tetra- oder Pentathionat) 2 Mol. Salzsäure und 1 Mol. Schwefelsäure frei werden. Die dem Polythionat entsprechende Säuremenge (x) ist gleich der Gesamtsäuremenge (s) minus der dem Thiosulfat und dem Natriumbisulfat entsprechenden Säuremenge, also $x = s - (e + d)$.

Anfangs wurde die Umsetzung mit dem Quecksilberchlorid unter Anlehnung an die Vorschrift Felds in der Hitze ausgeführt, wobei auch das Bisulfat in Sulfat übergeführt wird (siehe Gleichung 8 und 9). Hierbei erhält man jedoch stets zu niedrige Werte, da bei der Zersetzung des Quecksilbersulfonats in der Hitze, wie oben näher ausgeführt wurde, immer etwas Schwefeldioxyd verloren geht. Man muß daher bei Zimmertemperatur arbeiten und das Gemisch nach dem Eingießen in die Quecksilberchloridlösung unter wiederholtem Umschütteln 30—40 Minuten stehen lassen. Man setzt hierauf der sauren Flüssigkeit etwas Chlorammonium zu und titriert die gebildete Säure mit Natronlauge unter Verwendung von Methylorange als Indicator. Das Titrieren der trüben Flüssigkeit bereitet, sobald man es einige Male wiederholt hat, keinerlei Schwierigkeiten mehr. Besonders genaue Resultate erzielt man, wenn man sich eine genau neutralisierte Vergleichslösung als Muster danebenstellt.

Im folgenden sind einige auf diesem neuen Wege erhaltene Werte angegeben, die die Brauchbarkeit der Methode erweisen.

Zur Untersuchung wurde eine Lösung verwendet, die 3 ccm $1/10$ -n. Natriumthiosulfat, 5 ccm $1/10$ -n. Natriumtetrathionat und 10 ccm schweflige Säure enthielt. Die schweflige Säure war frisch bereitet durch Einleiten von Schwefeldioxyd (aus einer Bombe) in ausgekochtes destilliertes Wasser. 10 ccm dieser Lösung verbrauchten 5,5 ccm $1/10$ -n. Jod. Es wurden zwei Proben des Gemisches von genau gleicher Zusammensetzung wie oben angegeben hergestellt. Die eine Probe wurde in eine gemessene Jodlösung gegossen und der Jodüberschuß mit Thiosulfat zurücktitriert. Hierbei wurden 8,5 ccm $1/10$ -n. Jod verbraucht (a). Diese Lösung wurde sodann mit Natronlauge neutralisiert, wobei 11,0 ccm $1/10$ -n. Natronlauge verbraucht wurden (b). Der Jodverbrauch für die schweflige Säure $b/2$ ist somit $11,0 : 2 = 5,5$ ccm, und der Jodverbrauch für das Thiosulfat $a - b/2 = 8,5 - 5,5$ gleich 3,0 ccm.

Die zweite Probe des Gemisches wurde zunächst mit $1/10$ -n. Natronlauge neutralisiert, wozu 2,75 ccm erforderlich waren (c). Sodann wurde die Lösung in überschüssige Quecksilberchloridlösung eingegossen, und die hierbei frei gewordene Säure wurde mit $1/10$ -n. Natronlauge titriert. Hierbei wurden 28,70 ccm $1/10$ -n. NaOH verbraucht (s). Die berechnete Menge Natronlauge betrug 28,75 ccm. Hiervon entfallen auf die schweflige Säure bzw. das Natriumbisulfat 2,75 ccm, da die aus diesem gebildete Säuremenge (d) gleich der zur Bildung des Bisulfits verbrauchten Alkalimenge (c) ist. Auf das Thiosulfat entfallen $e = 2 \cdot (a - b/2) = 2 \cdot (8,5 - 5,5) = 6,0$ ccm NaOH. Auf das Tetrathionat

schließlich kommen $x = s - (e + d) = 28,70 - (6,0 + 2,75) = 19,95$ ccm NaOH. Da 1 ccm $1/10$ -n. NaOH 0,027 034 : 4 = 0,006 758 g Natriumtetrathionat entspricht, wurden in dem Gemisch 0,1348 g Natriumtetrathionat gefunden. Die angewandte Menge betrug 0,135 17 g.

Die Methode wurde mit den verschiedensten Mischungen geprüft und ergab stets sehr befriedigende Werte.

[A. 200.]

Die Herstellung der Silberspiegel nach Liebig.

(Aus unveröffentlichten Briefen.)

Von Dr. EMIL LENK, Darmstadt.

(Schluß von S. 7.)

Doch schon am 2. Juni (1860) resigniert Liebig (Brief an Dr. Schindling):

„Die gestern von St. Petersburg empfangenen Nachrichten stimmen meine Erwartungen sehr herunter. Petit-Jean hat bereits eine Silberspiegelfabrik in St. P., und da ich auf seinen persönlichen Vorschlag, halbpact mit ihm zu machen, nicht eingegangen bin, so macht er nur eine schwer zu bestehende Erneuerung. Um meine Spiegel auszuschließen, gibt er seine Methode umsonst beinahe; sobald sich in England eine Gelegenheit zum Verkauf darbietet, wird er es dort ebenso machen. Was ist nun da zu tun? Das Schlimme ist, daß die Fabrik in Doos keine eigenen Reisenden hat und von dem guten Willen der Fürther Händler abhängig ist. Unter den gegenwärtigen Verhältnissen kann die Fabrik in Doos nicht prosperieren, und doch ist meine Ehre so sehr daran beteiligt, daß sie mit Erfolg fortbesteht. . . . Es kann nach meinem Ermessen nicht zweifelhaft sein, daß sich andere Unternehmer finden werden, wenn die Spiegel, die in Doos fabriziert werden, bekannter und im Handel zu haben wären. Ich verzweifle darum noch nicht, denn welches neue Geschäft kann sich rühmen (ich erwähne nur die Ultramarinfabrik von Filtner in Nürnberg), in den ersten Jahren gute Geschäfte zu machen, nur das halte ich für ganz sicher, daß, wenn die Richtung des Geschäftes in Doos sich nicht ändert, sehr viele Jahre vergehen werden, ehe es einen erklecklichen Gewinn abwirft. . . .“

Vom 2. Juli 1860 ist ein Brief von Wildbad erhalten; am 20. Juli wird wieder aus München mitgeteilt, daß Liebig Hoffnung hat, mit einem Engländer der Spiegel wegen in Geschäftsverbindung zu treten.

Nach der erwähnten Veröffentlichung eines Artikels über Silberspiegel in der Allgemeinen Zeitung (Briefe vom 2., 20. und 25. Juli 1860) schreibt Liebig am 15. Aug. 1860 an Dr. Schindling:

München, 15. August 60.

Lieber Herr Doktor,

Die angesehensten und reichsten industriellen Notabilitäten Augsburgs beabsichtigen, wie Sie aus der Einlage entnehmen werden, eine Aktiengesellschaft zu bilden, um die Silberspiegelfabrikation in größtem Maßstabe zu betreiben. Nach Herrn Fabiens Äußerungen ist dies ein Plan, den Herr Sonder (der Chef des Hauses Lotzbeck) schon längere Zeit vorhatte, und es ist mein an Dr. Dingler eingesandter Aufsatz gewesen, der die Aufmerksamkeit dieser Herren auf mein Verfahren gelenkt hat; sie machten mir den Vorschlag, mit ihnen in Verbindung zu treten und mich mit einer Anzahl von Aktien und einer jährlichen Rente oder Abgabe gegen die Mitteilung meines Verfahrens zu beteiligen, was ich natürlich nicht annehmen konnte. Es läßt sich aber nicht verkennen, daß dies ein Wendepunkt in der Silberspiegelfabrikation sein wird. Ohne daß eine Gesellschaft zusammentritt, die ein paar mal hunderttausend Gulden in das Geschäft steckt und die Fabrikation mit äußerstem Nachdruck und Beharrlichkeit betreibt, wird nie etwas daraus; der Maßstab der Fabrik in Doos ist so klein, und die Herren Crämer werden die Mittel nicht aufwenden wollen, welche dazu gehören, eine große Nachfrage zu bewerben, wodurch der Widerstand

der Juden gebrochen werden würde. Diese bestehen darin, in allen großen Orten Niederlagen zu errichten, in welchen die Silberspiegel verkauft werden. So wie die Fabrik in Doos das Geschäft betreibt, wird es mehrere Jahre erfordern, ehe es recht im Schwunge ist, und in der gegenwärtigen Zeit kann man darauf rechnen, daß nach längerer Zeit ein jetzt noch so geheim gehaltenes Verfahren, wenn es Gewinn verspricht, von anderen nachgeahmt werden wird. In ganz anderer Weise würde sich das Geschäft in Augsburg gestalten.

Wenn Sie als technischer Leiter an der Spitze desselben stünden und einen Chemiker unter sich hätten, so würde sich das Größte leisten lassen. Die Herren in Augsburg beabsichtigen, eine Schleifmühle zu errichten, und später das Glas selbst zu machen; wie es mir scheint, sind sie entschlossen, ein Silberspiegelgeschäft zu errichten und ich zweifle nicht, daß ihnen Herr Goegg in Genf ebenso billige Propositionen machen wird, wie er sie Herrn Fischer in Erlangen gemacht hat, und es wird in diesem Fall in Augsburg der Fabrik in Doos eine Konkurrenz gemacht werden, welche sehr schwer zu bestehen sein wird; ich halte es darum für angemessen, ernstlich zu erwägen, in welcher Weise die Fabrik in Doos an dem Augsburger Unternehmen sich beteiligen kann. Nach meiner Ansicht sollten beide zusammentreten und ein einziges Etablissement bilden; über das Wie bin ich aber ganz im Unklaren.

Es wäre mir lieb, wenn ich Sie und Herrn Cräm er in dieser Sache sprechen könnte, daß sie dringend ist, brauche ich nicht zu erinnern, ich bleibe hier bis zum 24. August.

Grüßen Sie bestens Herrn Cräm er.

Ihr aufrichtigster
Just. Liebig.

Am 21. Aug. 1860 erfährt Schindling von Liebig eine sehr interessante Mitteilung über die Erfindung des Meidinger Elementes:

München, 21. August 60.

Lieber Herr Doktor,

Ich sprach gestern Herrn Dr. Meidinger aus Heidelberg, welcher eine neue, besonders für die Telegraphie zweckmäßige elektrische Säule erfunden hat, und der in diesen Dingen sehr bewandert ist; er teilte mir mit, daß die Galvanoplastiker in Frankreich und England ganz allgemein die Bunsensche Säule gebrauchten, aber der Strom sei sehr gleichförmig, und da das Gefäß und die Schwefelsäuremenge sehr groß sei, so halte er sehr lange an, ohne Erneuerung der Säure; in den gewöhnlichen Apparaten sei die Menge Schwefelsäure zu gering usw. ... Zum Amalgamieren des Zinks diene in England eine Auflösung von einer Unze Quecksilber in kochender überschüssiger Salpetersäure und Zusatz von 12 Unzen Salzsäure zu dieser Lösung. Ich teile Ihnen dies mit, für den Fall, daß Sie diese Verbesserung noch nicht kennen. Die gedachten Bunsenschen Säulen oder Paare verkaufen Monsieur Roseleur Thormairen, Paris, auch die Hauptteile, sowie die Kohlenstücke in der Porzellanzelle.

Herzlich ganz der Ihrige
Just. Liebig.

In einem Brief vom 2. Sept. schreibt Liebig aus Tegernsee:

„Vor einigen Tagen empfang ich aus St. Petersburg die Nachricht, daß die Unterhandlungen mit Herrn Ebert wegen dem Verkauf meines Verfahrens gescheitert sind; derselbe hat, wie es scheint, mit Herrn Petit-Jean eine Übereinkunft getroffen und die Unterhandlung mit mir benutzt, um noch bessere Bedingungen zu erhalten. In diesem Augenblick bietet sich mir die Gelegenheit, mein Verfahren nach England zu verkaufen; der Unternehmer dort bietet mir 1000 oder 1200 £ an. Diese Summe ist klein, allein es ist von der allergrößten Wichtigkeit für mich, dem Spiegel von Petit-Jean eine stärkere Konkurrenz zu machen, und ich bin entschlossen, das Anerbieten anzunehmen; der Engländer will zunächst das Fabrikationsverfahren sehen und dann sich definitiv er-

klären. ... Meinen Vorschlag der Fabrik in Doos, $\frac{1}{3}$ von obiger Verkaufssumme, also 333 £ abzugeben, halte ich fest.“

Es sei nach dem wiederholten Erwähnen von Petit-Jean gestattet, sein Konkurrenzverfahren kurz mitzuteilen³⁾: 7,7 g Silbernitrat werden in 38,5 g Wasser und 4,77 g Ammoniak gelöst und mit einer Lösung von 0,82 g Weinsäure in 2,6 g Wasser und 153 Kubikzoll Wasser gemischt. Sobald sich die Flüssigkeit abgesetzt hat, gießt man die klare Lösung ab und zieht den Rückstand noch mit 155 Kubikzoll Wasser aus, mischt die beiden Flüssigkeiten und setzt noch 91 Kubikzoll Wasser hinzu. Dies ist die Silberlösung Nr. 1. Die Silberlösung Nr. 2 wird ebenso bereitet, nur mit der doppelten Menge (1,7 g) Weinsäure, die nach Erschöpfung der Lösung Nr. 1 verwendet wird.

Am 5. Nov. 1860 erfahren wir von Liebig, daß er mit seinen Spiegeln sehr zufrieden ist. „Die Spiegel habe ich erhalten, sie sind von der größten Schönheit und werden allgemein bewundert. Wenn die Herren Cräm er die Geduld nicht verlieren, so wird sich das Geschäft nach und nach bessern, denn dazu gehört eigentlich nur Zeit.“

Am 20. Nov. 1860 berichtet Liebig von einem Unfall, den er erlitten: „... Ich liege wieder im Bett, unfähig, mich zu regen, infolge eines Falles auf der glatten Straße, wodurch ein Blutgefäß in meinem Knie zerriß, ich bin ganz in Verzweiflung. Gott weiß, ob ich jemals wieder zu Recht komme.“

Im selben Briefe wird auch erwähnt, daß man sich jetzt lebhafter für die Silberspiegel zu interessieren scheint, daß von Doos nach Kalkutta 2 Spiegel abgesendet werden sollen, die allerdings, wie später mitgeteilt wird, vollkommen beschädigt anlangen, da der Firnis infolge der großen Hitze zerflossen ist und die Silberschicht zerstört hat. Gleichzeitig sendet Liebig Dr. Schindling einen Brief von einem „Vater eines jungen Amerikaners“, der bei Liebig Besuch machte, der genügend interessant sein dürfte, um mitgeteilt zu werden:

„Es wird mir das größte Vergnügen machen, Liebig's Spiegel in Amerika Eingang zu verschaffen, wenn er mir ein Assortiment zusenden will. Ich verspreche, dieselben weithin in unserem Staate bekanntzumachen. Ich sprach mit mehreren Gentlemen, unter anderem mit Herrn Fröt, und alle drücken den lebhaftesten Wunsch aus, die Spiegel zu sehen. Wenn Liebig welche schickt, so sagen Sie ihm, daß er unter dem Assortiment die besseren und besten Qualitäten senden möchte, weil viele Personen dieselben zunächst aus Neugierde kaufen werden.“

Thos. S. James Esq. Mobile Alabama.

Diese Proben sind nach New York zu senden an Miller & Coates, Nr. 279, Peare Str.

Am 29. Jan. 1861 schreibt Liebig an Schindling, daß er jetzt Aussicht hat, sein Verfahren an einen Herrn Holm nach Petersburg zu verkaufen. „... Wenn ich dadurch in die Lage komme, der Fabrik nur 5—6000 Gulden zuzuwenden, so möchte ich daran die Bedingung knüpfen, daß Sie alle Bestellungen zu 3 per Stück ausführen, und wenn eintritt, daß in diesem Fall massenhafte Bestellungen von Fürth zu erwarten sind, so wäre damit ein Weg gebahnt, die Silberspiegel in den weitesten Kreisen bekannt zu machen. Daß sie nicht genug bekannt sind, ist das größte Hindernis.“

Liebig glaubt aber, daß Petit-Jean, der ja in Rußland ein Patent auf Silberspiegel hat, „alles tun wird, um uns auszuschließen; ob es ihm gelingen wird, steht dahin“. (13. März 1861.)

Der Bruder des früher erwähnten Herrn Holm kommt nach Doos, um sich die Silberspiegelfabrikation anzusehen und einen Vertrag mit Liebig zu schließen. Liebig stellt nun folgende Bedingungen (Brief an Vetter, Kompagnon von Cräm er, vom 23. April 1861). „... Meine Ansicht ist in dasselbe Verhältnis mit den Petersburgern zu treten, in welchem ich mit Ihnen stehe, d. h. eine Abgabe von dem Fabrikate festzusetzen, vielleicht $\frac{2}{4}$ per Dutzend Judenmaßgröße, wovon Ihnen, d. h. Ihrer Fabrik in Doos) $\frac{1}{3}$ zufallen soll. Dabei beabsichtige ich, eine Summe von 10 000 Frs. zu stipulieren, welche die Petersburger an mich $\frac{2}{3}$ und $\frac{1}{3}$ an Sie zu bezahlen haben, wenn sie am Anfang des zweiten Jahres nicht mindestens

3) Ferdinand Cräm er, l. c. S. 123.

6000 Stück Judenmaßspiegel fabrizieren. Sodann behalte ich mir vor, den Chemiker zu stellen...“

Die Spiegel werden in Petersburg ausgestellt; ob tatsächlich dieser Vertrag zustande kam, ist aus den weiteren Briefen nicht ersichtlich. Die Unterhandlungen mit englischen Fabrikanten scheinen in Brüche gegangen zu sein. (Briefe vom 18. Juli 1861 und 23. Okt. 1862.)

Im Januar 1862 erkrankt Dr. Schindling an Typhus; Crämer ersucht Liebig um Ersatz. Der einzige jedoch, der mit der Silberspiegelfabrikation vertraut ist, ist Geiger, welcher jedoch unterdessen in die „goldene Apotheke“ in Basel eingetreten ist (Brief an Crämer vom 22. Jan. 1862). Geiger entschließt sich jedoch nach einer Aufforderung Liebig's, nach Doos zu kommen, um einen Assistenten Liebig's, W. Seckamp, in die Fabrikationsgeheimnisse einzuweißen (Briefe von Friedrich Geiger an Crämer vom 23. und 25. Jan. 1862). Seckamp war damals Liebig's Vorlesungsassistent: „Entschuldigen Sie mein flüchtiges Schreiben,“ schreibt Seckamp an Crämer am 23. Jan. 1862, „ich muß noch auf heut Mittag die Vorlesung vorbereiten und bin deshalb in großer Eile.“ Am 25. Jan. 1862 sendet nun Liebig folgenden Brief an Crämer:

München, den 25. Januar 1862.

Wertester Herr Crämer,

Ich sende Ihnen in der Einlage alle Vorschriften:

- A. Zur Herstellung der Silberlösung.
- B. „ „ „ „ Natronlauge.
- C. „ „ „ „ des Ammoniaks.
- D. Der Versilberungsflüssigkeit oder der Mischungsverhältnisse obiger A, B, C.
- E. Die Herstellung der Reduktionsflüssigkeit.

Dr. Schindling hat den zur Verdünnung nötigen Wasserzusatz häufig angewendet, d. h. er hat bei starker Versilberung weniger bei schwachen mehr Wasser zugeetzt. Diese Verhältnisse kennt noch Dr. Geiger genau. Seckamp kann oder soll sogleich kommen, sobald Sie es wünschen; ich schlage die Vorschrift in ein versiegeltes Kuvert ein und bitte, Herrn Seckamp vor der Eröffnung beeidigen zu lassen⁴⁾, was in Fürth jeden Augenblick geschehen kann. Ein schriftliches Versprechen auf Ehrenwort reicht bei Seckamp vielleicht hin.

Herzlichst Ihr
J. v. Liebig.

Kuvertadresse:

Eingeschlossen ist die Vorschrift der zur Herstellung der Silberspiegel dienenden Mischungen.

München, 25. Jan. 1862.

Just. v. Liebig.

Inhalt des Briefes.

Silberlösung.

- A. 500 grm NO_5AgO mit Wasser zu 5 Liter.

Natronlauge.

Spezifisches Gewicht 1,05.

B. Ammoniaklösung.

Salpetersäure wird mit CO_2AmO neutralisiert auf 1,115 spez. Gewicht verdünnt oder 242,22 grm SO_4Am trocken und neutral in W. gelöst und bis 1200 cc verdünnt. Spez. Gewicht 1,105—1,106.

C. Mischung.

700 cc NO_5AgO	} Bei Anwendung mit 5—6 Wasser verdünnt mit Einrechnung der
500 cc Ammoniaksalz	
3750 cc Natronlauge	
4950 cc	

D. Reduktionsflüssigkeit.

500 grm weißer Kandis oder Meliszucker, 31 grm Weinsäure mit 1 Liter Wasser aufgelöst, 1 Stunde gekocht, sodann auf 5 Liter verdünnt.

⁴⁾ Was am 17. Januar 1861 geschieht.

Dazu kommt vor der Vermischung mit der Silberflüssigkeit:

E. Kupferflüssigkeit.

10 grm $\text{SO}_4\text{Cu} + 5$ aq. (krystallisierter Cu-Vitriol) gelöst bis zu 200 cc mit Wasser verdünnt.

F. Die Reduktionsflüssigkeit

besteht aus der erwähnten Zuckerlösung:

- 1 Liter D Zuckerlösung dazu,
- 1 Liter E obiger Kupferlösung,
- 8 Liter Wasser,

10 Liter Reduktionsflüssigkeit.

Für Versilberung

dient $\frac{1}{5}$ Reduktionsflüssigkeit F

und $\frac{4}{5}$ Silberflüssigkeit C,

wozu noch die zur Verdünnung nötige Menge warmen Wassers kommt. Anfangs nahm man auf diese $\frac{5}{5}$ 6 mal soviel Wasser, später nahm Schindling nur 5 mal, oft nur $4\frac{1}{2}$ mal soviel Wasser, je nachdem er stark oder schwach versilbern wollte.

Bei der Darstellung der Mischung C muß zuerst die Ammoniaksalzlösung mit der Silbersalzlösung gemischt und die Natronlauge nach und nach in kleinen Portionen zugesetzt werden.

Kupferlösung zum Verkupfern.

Der feinste und gewaschene Niederschlag von weinsaurem Kalinatron und schwefelsaurem Kupferoxyd wird in Ammoniak gelöst, mit der Vorsicht, daß ein kleiner Rest des Kupferniederschlags ungelöst bleibt, so daß man sicher ist, eine neutrale Lösung zu haben. Dann mit Wasser auf 1,06—1,05 spez. Gew. verdünnt.

Seckamp scheint nur kurze Zeit in Doos gearbeitet zu haben, denn Dr. Schindling genas bald und nahm seine frühere Stelle wieder an. Seckamp ging nach Südamerika als Leiter der Fabrik für Fleischextrakt nach Liebig's Verfahren und wurde dann Professor in einer Universität in Argentinien.

Am 21. Mai 1862 erwähnt Liebig in einem Brief an Schindling, daß die Spiegel an die Münchener Akademie und an den Maler Kaulbach angekommen seien, an dessen Spiegel ein weißer Fleck ist. „... Die vielen Freunde, welche Kaulbach's Atelier besuchen, machen ihm durch ihre tadelnden Bemerkungen einen dauernden Ärger, zum großen Nachteil für die Silberspiegel; ich möchte gern, daß Sie ihm einen andern schicken...“

Die Fabrikation der Silberspiegel prosperierte ganz und gar nicht, angeblich wegen zu hoher Silberpreise. Schindling ersucht deshalb Liebig, ihn in Montevideo bei Giebert, der das Fleischextraktverfahren Liebig's erwarb, zu protegieren. Liebig jedoch erhält von Giebert keine Antwort, er weiß selbst nicht, ob die politischen Verhältnisse in Uruguay das Unternehmen nicht gefährdet haben. (Briefe vom 28. Nov. 1863, 16. Januar und 20. Febr. 1864.) Auf den Rat von Liebig ging Schindling in eine Apotheke, dann wurde er bei der Anilin- & Sodafabrik und schließlich in Elberfeld angestellt; vor 9 Jahren starb er.

Im Jahre 1864 ging die Silberspiegelfabrikation ein. Liebig hatte wieder einmal eine Hoffnung auf Gewinn aus einer industriellen Verwertung seiner Erfindungen zu begraben. Die noch im Jahre 1860 geträumten Verdienste, die für einen wissenschaftlich arbeitenden Chemiker der damaligen Zeit direkt ungeheuer erscheinen mußten, reduzierten sich für Liebig zu Null. Die Frucht seiner Mühen war nur seine zweite Publikation über „Versilberung von Glas“ (Liebig's Ann. Suppl. V, 257—260) im Jahre 1867. Resigniert schließt Liebig diese Arbeit: „Mit der oben beschriebenen Methode der Versilberung hat eine Fabrik in der Nähe Nürnbergs über 1 Jahr (?) gearbeitet und sehr schöne Spiegel geliefert, sie fanden jedoch keinen Absatz. Es ist zu erwarten, daß mit der Zeit die Vorurteile gegen

die Silberspiegel schwinden werden.“ In einer Anmerkung, die an diese Sätze anknüpft, heißt es: „Gewisse Erfahrungen, die ich bei der Veröffentlichung anderer Rezepte machte, veranlassen mich zur Erklärung, daß ich mich auf eine Beantwortung von Anfragen um nähere Auskunft nicht einlassen werde.“

Zum Schluß sei es mir gestattet, den beiden Herren Crämer, sowie der Redaktion der Chemiker-Zeitung für die Überlassung der benutzten Briefe meinen herzlichsten Dank auszusprechen. [A. 180.]

Grundsätze für die Bestimmung des Schutzzumfanges eines Patentes. — Wie weit geht der Schutz für Erzeugnisse, deren Herstellungsverfahren patentiert ist?

Von Patentanwalt L. MAX WOHLGEMUTH, Berlin.

(Eingeg. 29./10. 1914.)

Unter dem Stichwort: „Grundsätze für die Bestimmung des Schutzzumfanges eines Patentes“ ist in einem der letzten Hefte des amtlichen Blattes für Patent-, Muster- und Zeichenwesen¹⁾ eine Entscheidung des Reichsgerichts (I. Zivilsenat vom 25./5. 1914) veröffentlicht worden, die zweifellos in den Kreisen der chemischen Industrie besondere Beachtung verdient, da sie auch in patentrechtlicher Beziehung neue Gesichtspunkte zur Geltung bringt. — Ich gebe zunächst den T a b e s t a n d der Entscheidung, soweit er hier in Frage kommt, wörtlich wieder:

„Die Klägerin ist Inhaberin des seit dem 2./6. 1902 wirk-samen deutschen Patentes 144 584, dessen Anspruch lautet:

Verfahren zur Darstellung magnetisierbarer Manganlegierungen, dadurch gekennzeichnet, daß in Manganmetall oder in Manganlegierungen, insbesondere Mangankupfer, die Elemente Aluminium, Zinn, Arsen, Antimon, Wismut oder Bor eingeführt werden, und zwar in der Art, daß die Legierungen mindestens 3% der genannten Elemente und in der Regel nicht weniger als 9% Mangan enthalten.

Die Beklagte stellt her und vertreibt gewerbsmäßig Legierungen, die aus etwa 27% Mangan, etwa 63% Kupfer und etwa 10% Aluminium bestehen. Hierin erblickt die Klägerin eine Verletzung ihres Patentes. Sie hat deshalb gegen die Beklagte auf Unterlassung der Herstellung und des Vertriebes solcher Legierungen, sowie auf Zahlung von x M Schadenersatz nebst Zinsen Klage erhoben. Die Beklagte hat um Klageabweisung gebeten. Sie hat entgegnet, daß Legierungen aus Mangan, Kupfer und Aluminium bereits vor Anmeldung des klägerischen Patentes bekannt gewesen seien, und das erfinderische Verdienst der Klägerin lediglich in der Erkenntnis bestehe, daß die Legierungen bei der angegebenen Zusammensetzung magnetisierbar seien. Demgemäß beschränke sich auch der Patentschutz auf die Anwendung des Verfahrens zur Benutzung der Magnetisierbarkeit. Hiervon mache aber die Beklagte keinen Gebrauch, da sie ihrer Abnehmerin, der F. K. A.-G., die Verpflichtung auferlege, die Legierungen nur zur Desoxydation und zu weiteren Legierungen, nicht aber zu magnetischen Zwecken zu benutzen. Die Klägerin hat dieses Vorbringen gegenüber der ihrer Ansicht nach zweifelsfreien Fassung des Patentanspruchs als unerheblich bezeichnet.“

Die Klage wurde in erster Instanz abgewiesen, das zuständige Oberlandesgericht dagegen gab durch Teilurteil der Unterlassungsklage statt, die hiergegen eingelegte Revision wurde zurückgewiesen. Aus den Entscheidungsgründen des Reichsgerichts ist folgendes anzuführen:

„Der Streit der Parteien dreht sich darum, ob die Beklagte durch die Herstellung und die Veräußerung der Legierungen an die F. K. A.-G. das klägerische Patent 144 584 verletzt hat. Es bedarf daher der Bestimmung des Schutzzumfanges des Patentes.

Hierbei ist in rechtlicher Beziehung davon auszugehen, daß es Sache des Patentamtes ist, den Gegenstand der patentierten Erfindung zu bestimmen und den Schutzzumfang, so weit tunlich, abzugrenzen. Dies hat durch die Patentschrift zu geschehen. Nur sofern der Inhalt

der Patentschrift zu Zweifeln Anlaß bietet, ist zur Ermittlung des Wesens der Erfindung und des Schutzbereiches des Patentes auf die sich darbietenden Auslegungsmittel, wie den Stand der Technik zur Zeit der Patentanmeldung und den Inhalt der Erteilungsakten, zurückzugreifen. Läßt dagegen die Patentschrift klar und bestimmt erkennen, was der Anmelder des Patentes als seine Erfindung beanspruchte und auch das Patentamt unter Schutz stellen wollte, so ist dies für die Gerichte im Patentverletzungsprozeß maßgebend.

Aus den einleitenden Abschnitten der Patentschrift 144 584 ergibt sich nun, daß die Klägerin das Patent angemeldet hat, weil ihre Versuche ergeben hatten, daß dem Manganmetall, das keine magnetischen Eigenschaften besitzt, und dessen unmagnetischen Legierungen, wie Mangankupfer, eine hohe Magnetisierbarkeit verschafft wird, wenn in das Mangan oder die Legierungen die Elemente Aluminium, Zinn, Arsen, Antimon, Wismut oder Bor in einem bestimmten Mischungsverhältnis eingeführt werden; dieses Verhältnis wird im Patentanspruch dahin bestimmt, daß die neu gewonnenen magnetisierbaren Legierungen mindestens 3% der genannten Elemente und in der Regel nicht weniger als 9% Mangan enthalten sollen. Auf Grund dieser Erkenntnis beantragte die Klägerin die Erteilung eines Patentes für ihr neues „Verfahren zur Darstellung magnetisierbarer Manganlegierungen“, und ihrem Antrage wurde vom Patentamte ohne Einschränkung entsprochen. Die Klägerin hat also, weil sie als erste ein geeignetes Mittel zur Erzeugung magnetischer Eigenschaften in Manganmetall oder dessen Legierungen erkannt hatte, ganz allgemein den Patentschutz für dasjenige Verfahren erhalten, das unter Anwendung der von ihr angegebenen Mittel, insbesondere des von ihr offenbarten Mischungsverhältnisses, in Manganlegierungen die Eigenschaft der Magnetisierbarkeit hervorruft. An diesem Umfange des Patentschutzes kann nach dem durchweg klaren Inhalt der Patentschrift kein Zweifel obwalten. Dadurch aber, daß der Klägerin das im Patentanspruch 1 gekennzeichnete Verfahren allgemein geschützt worden ist, hat sie gemäß § 4 PG. auch die ausschließliche Befugnis erlangt, die durch das Verfahren unmittelbar hergestellten Erzeugnisse gewerbsmäßig in Verkehr zu bringen, feilzuhalten oder zu gebrauchen.“

Aus diesem Abschnitte der Entscheidung ist zunächst von Bedeutung die Feststellung, daß es Sache des Patentamtes sei, den Gegenstand der patentierten Erfindung zu bestimmen und den Schutzzumfang abzugrenzen, welch letzteres Zugeständnis aber durch den Zusatz „so weit tunlich“ etwas abgeschwächt wird. Es dürfte auch den Lesern dieser Zeitschrift genügend bekannt sein, daß über die Frage, wie weit das Patentamt zur Festlegung des Schutzzumfanges eines Patentes befugt sei, in den letzten Jahren sehr viel gestritten worden ist. Da kam dann die Entscheidung des Reichsgerichts vom 9./2. 1910: „Der Patentanspruch hat in erster Linie den Zweck, den Gegenstand der Erfindung für den Techniker möglichst genau zu bezeichnen, nicht aber den sich daraus ergebenden Patentschutz nach allen Seiten genau abzugrenzen. In dieser Beziehung muß vielmehr manches der späterem Auslegung vorbehalten bleiben. Besonders ist es regelmäßig untunlich, bei Erfindungen, die durch eine größere Zahl von Merkmalen zu charakterisieren sind, schon im Stadium der Patenterteilung festzustellen, welche Merkmale für den Patentschutz unbedingt erforderlich sind, und welche ausscheiden können, bzw. welche einzelnen oder Gruppen von Merkmalen für sich den Patentschutz genießen. Für die Erteilung des Patentes genügt es, daß die Erfindung in der Verbindung sämtlicher Merkmale neu und patentwürdig erscheint, und die weitere Untersuchung über die Grenzen des Schutzes würde in der Regel nur zu einer nachteiligen Verzögerung der Patenterteilung führen. Die Rechtsprechung des Reichsgerichts befolgt daher schon lange den Grundsatz, daß der Anmelder im Zweifel den Schutz und nur den Schutz beanspruchen kann, der ihm nach dem Stande der Technik zur Zeit der Anmeldung gebührt, ohne daß es — abgesehen von unzweideutig erklärten Verzichten und absichtlich verfügten Einschränkungen — wesentlich darauf ankommt, ob ihm selbst oder der patenterteilenden Behörde dieser Stand der Technik vollständig bekannt war.“

¹⁾ Pat., Must.- und Zeichenw. 20, 298—300 (1914).