

sehr echt. Die Lichtechtheit wird durch Nachbehandlung mit Kupfersulfat, namentlich aber mit Zinkvitriol beträchtlich erhöht. Als Oxydationsmittel lassen sich namentlich Ferrisulfat (salpetersaures Eisen von 2° B.) anwenden, desgleichen Ferricyankalium oder auch verdünnte mit Salzsäure angesäuerte Nitritlösung. Wasserstoffsuperoxyd in alkalischer Lösung und Chlor wirken auf die Färbung zerstörend ein. Man färbt entweder in möglichst kurzem Bade unter Zusatz von 5 bis 6 g Schwefelnatrium und 15—20 g Kochsalz pro Liter von 30° bis 70° oder 80° ansteigend oder lauwarm. Man kann das Färbebad an Stelle von Schwefelnatrium auch mit Natronlauge beschicken.

Kr.

S. Kapff. Weinstein, Milchsäure und Lactolin. (Lehnes Färberzeitung 11, 149.)

Von den genannten drei Hilfsbeizen bewirkt die Milchsäure am raschesten die Reduction der Chromsäure, weshalb die unter ihrer Verwendung gefärbte Stückwaare unegal angefärbt wird. Dagegen ist das von der Firma C. H. Böhringer Sohn, Nieder-Ingelheim unter dem Namen „Lactolin“ später empfohlene saure milchsäure Kalium von diesem Übelstand frei und bewirkt gleich dem Weinstein, jedoch billiger im Preise als dieser, eine langsame und gleichmässige Fixation des Chromoxyds. Die Anwendung der Milchsäure selbst wurde nach den gemachten Erfahrungen auf lose Wolle beschränkt. Um die Stichhaltigkeit der noch immer von manchen Färbern gegen die Anwendung der Milchsäure erhobenen Einwände zu prüfen, wurden die nachstehenden Versuche angestellt. Um alle Zufälligkeiten auszuschliessen, wurde dieselbe Wollsorte verwendet, die gleiche Färbemaschine, dieselbe Spinnmaschine mit gleichbleibender Einstellung, und derselbe Webstuhl benutzt, endlich die aneinander genähten Stücke zusammen gewaschen, gewalkt und appretirt. Als Farbe wurde die Combination der häufig gebrauchten Farbstoffe Anthracenbraun, Anthracenblau und Alizarinorange genommen. Die Beizflotten im Schirpschen Färbeapparat waren I. 3 Proc. Chromkali, 2½ Proc. Weinstein; II. 1,25 Proc. Chromkali, 2½ Proc. Milchsäure (50 proc.), 1,25 Proc. Schwefelsäure (66°); III. 1½ Proc. Chromkali, 3 Proc. Lactolin. In der Farbe war II am dunkelsten und zw. erheblich dunkler als I und III, am hellsten war I, in der Mitte zwischen beiden III. Alle drei Partien waren vollständig gleichmässig, im Griff waren keine Unterschiede zu bemerken.

Beim Ausspinnen der drei Partien und einer Partie derselben ungefärbten Wolle bis auf 31 000 m Feinheit pro Kilo ergaben sich für die ungefärbte

Wolle etwa 2 Proc. Brüche, bei den drei gefärbten Partien mit nur ganz belanglosen Abweichungen 4,4 Proc. Brüche. Die Spinnbarkeit der gefärbten Wolle ist somit bei Weinstein, Milchsäure und Lactolinbeize gleicherweise eine vorzügliche. Der geringe Unterschied im Vergleich zur ungefärbten Wolle ist lediglich dem Beizen und Färben im mechanischen Apparat zuzuschreiben, wobei die Wolle weder verfilzt noch sonst beschädigt wird, wie es im offenen Kessel der Fall ist. Aus diesem Grunde ist die Spinnbarkeit der mit Milchsäure in viel kürzerer Zeit fertig gebeizten Wolle bei Anwendung offener Kessel besser als die Spinnbarkeit der mit den zwei anderen Hilfsbeizen behandelten Wollsorten, welche länger im Kessel verweilen müssen.

Die Festigkeitsproben an dem aus den drei Partien hergestellten Garnen ergaben, dass das Lactolin-gebeizte Garn am stärksten, das Milchsäure-gebeizte Garn am schwächsten und das Weinstein-gebeizte in der Mitte war. Die bedeutende Einbusse an Kraft ist in erster Linie auf die Einwirkung der Chromsäure, in zweiter Linie wohl auch auf das Kochen überhaupt zurückzuführen. Bei der Milchsäurebeize wird durch die Milchsäure und Schwefelsäure die Chromsäure sofort und vollständig frei, übt als solche ihre zerstörende Wirkung auf die Faser aus, bevor sie durch die Milchsäure allmählig reducirt wird. Beim Weinstein befindet sich bis zum Schluss Chromsäure in der Flotte, ja sogar nach dem Beizen noch in der Wolle (daher die gelbe Farbe), deshalb wird hier die Faser stärker mitgenommen als beim Lactolin, durch welches die allmählig frei werdende Chromsäure sofort und vollständig reducirt wird. Hinsichtlich der Schonung der Faser ist daher die Lactolinbeize den beiden anderen Beizmethoden überlegen.

Die Garne wurden nun auf demselben mechanischen Stuhl verwoben, wobei sich keine Unterschiede zeigten. Die Festigkeitsproben an den gewaschenen Stoffen entsprachen den mit den Garnen erhaltenen Resultaten. Bei fünfständigem Walken zeigte sich, dass wiederum I (mit Lactolin) am schnellsten walkt, dann folgt II mit Milchsäure und schliesslich III mit Weinstein. Auch hier ist die Einwirkung der Chromsäure und des Kochens gleichzeitig von Einfluss. In Bezug auf Walkechtheit der Farben verhielten sich alle 3 Partien gleich, sie verloren gleichmässig etwas an Tiefe. Nach der Walke war wie in der losen Wolle II das dunkelste, dann folgte III, I war am hellsten. Verf. betont schliesslich die Überlegenheit des Lactolins über Milchsäure und Weinstein.

Kr.

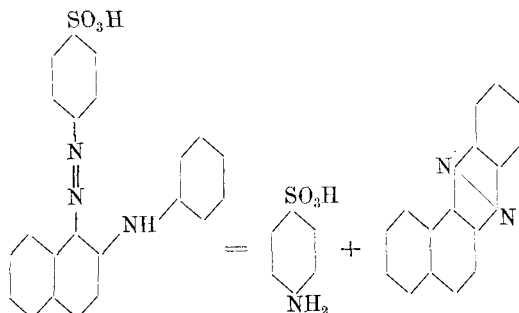
Patentbericht.

Klasse 22: Farbstoffe, Firnisse, Lacke.

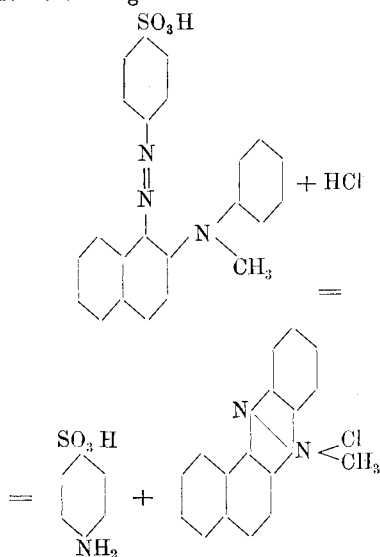
Darstellung von Naphtophenazoniumverbindungen. (No. 112 116. Vom 13. Mai 1899 ab. Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation in Berlin.)

O. N. Witt hat ein Verfahren zur Darstellung

von Naphtophenazin beschrieben, welches darin besteht, dass Azokörper, welche aus secundären, vom β -Naphtylamin sich ableitenden Basen, wie Phenyl-, Toly- und Xylyl- β -naphtylamin, erhalten werden, sich beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren quantitativ aufspalten lassen nach folgender Gleichung:



Diese Körper haben weder für sich eine technische Verwerthung gefunden, noch konnten infolge der geringen Reactionsfähigkeit dieser Producte Derivate davon der Technik zugänglich gemacht werden. Es wurde nun gefunden, dass sich die Azokörper, welche sich aus gewissen tertiären Basen des β -Naphtylamins bzw. dessen Sulfosäuren ableiten, beim Behandeln mit Mineralsäuren unter Ringbildung aufspalten und Azoniumverbindungen geben. Die Umsetzung geht nach folgender Gleichung vor sich:



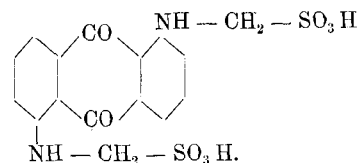
Im Gegensatz zu dem Naphthophenazin sind die so hergestellten Azoniumverbindungen äusserst reaktionsfähige Substanzen. Sie bilden ein werthvolles Ausgangsmaterial für die Herstellung von Safraninen und rosindulinähnlichen Farbstoffen. Zur Umsetzung eignen sich Azokörper aus Methylphenyl-, Methyl-tolyl- β -naphtylamin oder Aethylphenyl-, Aethyl-tolyl- β -naphtylamin, sowie deren Sulfosäuren.

Patentanspruch: Verfahren zur Darstellung von Naphthophenazoniumverbindungen, darin bestehend, dass Azokörper aus Methylphenyl- β -naphtylamin, Aethylphenyl- β -naphtylamin, Methyl-p-tolyl- β -naphtylamin und Aethyl-p-tolyl- β -naphtylamin oder deren Sulfosäuren mit verdünnten Mineralsäuren digerirt bez. erwärmt werden.

Darstellung von Farbstoffen der Anthracenreihe. (No. 112115. Vom 10. Januar 1899 ab. Farbenfabriken vorm. Friedr. Bayer & Co. in Elberfeld.)

Es wurde gefunden, dass die Amidoanthrachinone

und ihre Derivate, wie z. B. die Amidoxyanthrachinone und ihre Sulfosäuren, leicht mit Formaldehyd und schwefligsauren Salzen reagiren, indem der Methylsulfosäurerest in die Amidogruppe eintritt. Die so erhaltenen Producte sind sämtlich kräftige Säurefarbstoffe, welche Wolle im sauren Bade in rothen bis grünblauen Nüancen anfärben. Es ist daher durch das neue Verfahren möglich, solche Substanzen, welche an und für sich als Farbstoffe nicht verwendbar sind, wie die Amidoanthrachinone, p-Diamidoanthranilin u. s. w., auf leichte und elegante Weise in kräftige Säurefarbstoffe überzuführen. Die Reaction geht wahrscheinlich in der Weise vor sich, dass in jede Amidogruppe ein Methylsulfosäurerest eintritt; so bildet sich z. B. aus dem 1. β -Diamidoanthrachinon eine Sulfosäure von folgender Constitution:



Das Verfahren besteht im Allgemeinen darin, dass man das betreffende Amidoanthrachinonderivat in wässriger Lösung mit Formaldehyd und Sulfiten oder Bisulfiten, zweckmässig unter Zusatz von etwas Salz- oder Schwefelsäure, bei gewöhnlicher oder höherer Temperatur behandelt. Körper, die in Wasser nicht oder schwer löslich sind, werden zweckmässig in Pastenform verwendet.

Patentanspruch: Verfahren zur Darstellung von Säurefarbstoffen der Anthracenreihe, darin bestehend, dass man auf Amidoanthrachinonderivate Formaldehyd bei Gegenwart von schwefliger Säure bez. deren Salzen einwirken lässt.

Herstellung von Bleiweiss. No. 111 820. Vom 24. December 1898 ab. Thomas Crisp Sanderson in Brooklyn.)

Um Bleiweiss, wie es durch Fällung in neutraler oder saurer Lösung erhalten wird, gebrauchsfertig zu machen, ist im Allgemeinen ein Trocknen des Bleiweisses nach Entfernung der Mutterlauge durch Waschen mit Wasser nothwendig. Das vorliegende Verfahren vermeidet die mit dem Trocknen und nachherigem Mahlen verbundenen Übelstände und gestattet, eine Mischung von Öl und Bleiweiss zu erhalten, welche sowohl in Farbe, wie Deckkraft und Streichfähigkeit der aus trockenem Bleiweiss und Öl erhaltenen Mischung durchaus gleichwerthig ist. Das Verfahren beruht auf der Beobachtung, dass die noch wasserhaltige Bleiweiss-Ölmischung, wie sie bei der Entfernung der Hauptmenge von Wasser aus dem durch Fällung und Auswaschen gewonnenen nassen Bleiweiss durch Versetzen mit Öl gewonnen wird, die geringen Wassermengen verliert, wenn die Mischung gepresst oder centrifugirt wird.

Patentansprüche: 1. Verfahren zur Entfernung der kleinen verbleibenden Wassermengen und des Ölüberschusses aus der Mischung von Bleiweiss mit Öl, wie sie bei Abscheidung von Wasser aus der feuchten Mischung von Bleiweiss und Wasser mittels Öles erhalten wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Mischung von Bleiweiss

und Öl einem mechanischen Drucke in Pressen oder Centrifugen unterworfen wird. 2. Die Anwendung des unter 1. gekennzeichneten Verfahrens auf die Herstellung von Bleiweiss, dadurch gekennzeichnet, dass das in saurer oder neutraler Lösung gefällte Bleiweiss, welches noch Mutterlaugen enthält, ohne vorherige Entfernung derselben durch Waschen mit Wasser, mit Öl versetzt wird und nach Trennung von der abgetrennten Lösung die Mischung dem unter 1. gekennzeichneten Verfahren unterworfen wird.

Klasse 89: Zucker- und Stärkegewinnung.

Ueberführung der Holzfaser in Dextrose.

(No. 111 868. Vom 15. Juli 1899 ab. Dr. Alexander Classen in Aachen.)

Es ist bekannt, dass die Holzfaser in concentrirter Schwefelsäure unter Bildung von Holzschwefelsäure löslich ist, und dass beim Erwärmen dieser Lösung Holz-dextrin gebildet wird, welches nach dem Verdünnen mit Wasser und nach längerem Kochen in Dextrose umgewandelt wird. Führt man die Inversion der Holzfaser bei Anwesenheit von verdünnter Schwefelsäure, mit oder ohne Anwendung von Dampfdruck aus, so entstehen Nebenproducte, welche nicht allein die Isolirung der Dextrose in technisch reiner Qualität verhindern, sondern auch ihre Vergärung ganz erheblich verzögern oder unmöglich machen. Erfinder hat nun gefunden, dass man bei Anwendung einer Schwefelsäure von der Concentration der käuflichen Kammersäure (50 bis 60° B.) die Überführung der Sägespäähne in Zucker leicht und rasch mit guter Ausbeute unter besonderen Versuchsbedingungen erzielen kann. Vermengt man 1 Gewichtstheil lufttrockener Sägespäähne (mit etwa 15 Proc. Wasser) mit etwa $\frac{3}{4}$ Gewichtstheilen Schwefelsäure von etwa 57° B., so entsteht eine mehr oder weniger grün gefärbte Masse, in welcher sich durch Ausziehen mit Wasser von gewöhnlicher Temperatur Zucker nicht nachweisen lässt. Übt man aber auf diese mit Schwefelsäure vermischten Holzspäähne einen Druck aus, mittels einer hydraulischen Presse, so vollzieht sich eine chemische Reaction. Zieht man das Product mit Wasser von gewöhnlicher Temperatur aus, so erhält man sehr starke Zuckerreaction. Einschlägige Untersuchungen haben ergeben, dass durch die erwähnte Druckwirkung bereits die grösste Menge der Holzfaser in Dextrose übergeführt wird, und dass die gepresste Masse ausser Dextrose noch Producte enthält, welche zwischen Dextrin und Dextrose stehen. Nach Hinzufügen von 4 Theilen Wasser auf 1 Theil des ursprünglich angewendeten Materials genügt ein etwa halbstündiges Kochen im offenen Gefässe, um die vollständige Überführung in Dextrose zu bewirken. Die Lösung, welche nach dem beschriebenen Verfahren entsteht, ist frei von denjenigen Zersetzungsproducten, welche die Gärung hemmen. Thatsächlich vergäht der nach dem Verfahren erhaltene Zucker in derselben Zeit, wie der reinste Traubenzucker des Handels. Die grossen Vorzüge des Verfahrens lassen sich kurz dahin zusammenfassen: 1. dass bei Anwendung einer Säure von 50 bis 60° B. annähernd gleiche Ausbeuten erzielt werden, wie bei Anwendung einer äquivalenten Menge von concentrirter englischer Schwefel-

säure; 2. dass keine Zwischenproducte entstehen, welche die Gärung verzögern; 3. dass durch Ausübung des Druckes auf die mit Schwefelsäure befeuchteten Späähne die Reaction in der Hauptsache schon vollzogen wird, so dass nachträglich nur kurzes Aufkochen in offenen Gefässen nöthig ist; 4. dass in Folge des Druckes die kleinste Menge Säure zur Anwendung gelangt, welche angewendet werden muss, um die Holzmasse zu durchfeuchten und die Reaction zu vollziehen, und endlich 5. dass der Holzurückstand zur Herstellung von Briquets verwendbar ist. — Was die Ausbeute anlangt, welche bei Anwendung einer Säure von 55 bis 60° B. unter den angegebenen Mengenverhältnissen erzielt wird, so kann man dieselbe auf rund 40 Proc. (berechnet auf Glykose) annehmen. Bei Anwendung grösserer Mengen Säure von derselben Concentration lässt sich die Ausbeute bis auf 60 Proc. und mehr Glykose erhöhen. Da nun nach Neutralisation der freien Säure mittels kohlensauren Kalkes eine kaum gefärbte Lösung erhalten wird, aus welcher ein süss schmeckender Rohsyrup nach bekannten Methoden isolirt werden kann, so ist die Darstellung von Glykose in Substanz aus Holzspäähnen unter Bedingungen möglich, welche eine gewerbliche Verwerthung sichern. Die Ausführung des Verfahrens ergibt sich aus folgendem Beispiele: 1 Gewichtstheil lufttrockener Sägespäähne (mit etwa 15 Proc. Wasser) wird mit etwa $\frac{3}{4}$ Gewichtstheilen Schwefelsäure (die Menge der Säure ist von der Beschaffenheit des Materials mehr oder weniger abhängig) von etwa 55 bis 60° B. gemengt, die Mischung gepresst, bis eine harte, dunkel gefärbte Masse entsteht. Die Masse wird etwa $\frac{1}{2}$ Stunde unter Druck belassen, alsdann zerkleinert, mit der 4 fachen Menge Wasser übergossen und $\frac{1}{3}$ Stunde gekocht und die erhaltene Lösung nach bekanntem Verfahren weiter behandelt.

Patentanspruch: Verfahren zur Überführung der Holzfaser in Dextrose, darin bestehend, dass man zerkleinertes Holz, Sägespäähne oder dergl. mit Schwefelsäure von etwa 57° B. mengt, die erhaltene Masse stark zusammenpresst, nach erfolgter Reaction zerkleinert und mit Wasser kurze Zeit im offenen Gefässe kocht.

Reinigen von Rübensaft durch natürlichen kohlensauren Kalk neben Kalkmilch. (No. 111 867. Vom 14. Februar 1899 ab. M. Dabrowski und Kaczmarkiewicz in Opole (Russ. Polen).)

Das Verfahren besteht der Hauptsache nach darin, dass man dem Diffusionsaft unter fortwährendem Rühren etwa 1 Proc. oder mehr pulverförmigen natürlichen kohlensauren Kalk sowie Kalkmilch zusetzt, bis der Saft eine Alkalität von 0,27 besitzt. Hierzu genügt ein Zusatz von 0,10 bis 0,25 Proc. Ätzkalk. Der Saft wird alsdann auf 80° erhitzt, wobei der sich bildende Niederschlag oder Satz sich leicht abscheidet, ohne dass die Masse ins Schäumen geräth. Der Satz wird dann in Filterpressen gebracht, gepresst und der sich ergebende Saft in bekannter Weise einer oder zweier Sättigungen unterworfen, wobei er nur einen Zusatz von ungefähr 1 Proc. Ätzkalk benöthigt. Der nach dem vorliegenden Verfahren erhaltene Saft ist reiner und farbloser als sonst nach der ersten Sättigung.

Patentanspruch: Verfahren zum Reinigen von Rübensdiffusionssaft, darin bestehend, dass der Saft einen Zusatz von natürlichem kohlensauren Kalk in Pulverform neben Kalkmilch erhält und mit diesen Zusätzen auf mindestens 80° erhitzt wird.

Abscheidung von Zucker als Bleisaccharat.

(No. 111 791. Vom 19. Februar 1898 ab.
Dr. Alfred Wohl in Charlottenburg.)

Die Abscheidung des Zuckers aus Melassen als Bleisaccharat leidet in den bisher bekannten Ausführungsformen an dem Mangel, dass zugleich mit dem Zucker Umwandlungsproducte desselben gefällt werden, welche bei der Saturation in die Säfte übergehen und Färbung derselben beim Eindampfen und verzögerte Krystallisation bedingen. Ein fernerer Mangel liegt in der allmählichen Ansammlung unlöslicher mechanischer Verunreinigungen in dem Entzuckerungsmittel, welches einen Kreisprocess als unlösliches Saccharat, Carbonat und Oxyd durchläuft. Gegenstand dieser Erfindung ist ein neues verbessertes Verfahren, bei welchem diese Übelstände vermieden sind. Zur Trennung der sogen. Raffinose vom Zucker haben bereits Pfeiffer & Langen vorgeschlagen, Melasselösungen mit Bleioxyd zu kochen. Das Verfahren hat sich jedoch als nicht durchführbar erwiesen, weil das Bleioxyd auch bei langem Kochen zum grossen Theile unangegriffen bleibt. Dieser Übelstand wird vermieden, wenn man das Bleioxyd durch die äquivalente Menge fertigen Bleisaccharates mit oder ohne Zugabe geringer Mengen von Alkali ersetzt. Es genügt kurzes Erwärmen auf 80 bis 90°, um alle überhaupt in dieser Weise fällbaren Nichtzuckerstoffe zu entfernen. In dem Niederschlag aus dieser Vorreinigung ist neben gefärbten und ungefärbten Zersetzungsproducten nur wenig Zucker. Man kann den Niederschlag zweckmässig mit dem auf 40° B. verdünnten Ablaufssyrup von der Verarbeitung des Melassezuckers anrühren und so saturiren. Dabei werden die reinschmeckenden, aber nicht krystallisirenden Bestandtheile des Niederschlages vorthellhaft mit verworthen und zugleich der Syrup beträchtlich entfärbt. Der saturirte Niederschlag wird, falls man mit gebranntem Bleioxyd arbeitet, für sich oder zugleich mit dem anderen Carbonate regenerirt. Bei der Arbeit auf nassem Wege dagegen wird das aus der Vorreinigung stammende unreine Bleicarbonat zweckmässig in der Kalilauge, welche bei der Saccharatbildung gebraucht wird, zuvor aufgelöst und durch Filtration von aufgenommenen unlöslichen Verunreinigungen befreit. Das Hauptmittel aber, den Zucker der Melasse und Abläufe von den be-

gleitenden Zersetzungsproducten zu trennen, wird durch folgende Änderung der Saccharatbildung geboten. Bringt man eine Zuckerlösung (oder Melasselösung) mit Kalihydrat und gelbem Bleioxyd in den Mengenverhältnissen zusammen, welche der Gleichung $C_{12}H_{22}O_{11}$, PbO , KOH entsprechen, also etwa 1 Theil Bleioxyd, 3 bis 4 Theile Melasse und $\frac{1}{4}$ Theil Kalihydrat, so geht das Bleioxyd leicht in Lösung. Beim Stehen scheidet sich aus dieser Lösung mehr als $\frac{2}{3}$ des gelösten Oxyds und etwa die Hälfte des Zuckers als reines, weisses grobkrySTALLINISCHES Bleisaccharat aus, welches beim Saturiren ungefärbte Lösungen giebt und nur etwa $\frac{1}{3}$ der sonst vorhandenen Raffinose enthält. Wenn man zu dem Krystallbrei weitere Mengen Melasselösung zugiebt (dieselbe kann auch auf einmal zugegeben werden) und nur so viel Bleioxyd, als sich als Saccharat ausgeschieden hatte, so geht dieses von Neuem in Lösung, krystallisirt wiederum heraus u. s. f. Man kann also allmählich den Zucker direct als grobkrySTALLINISCHES, sehr reines Bleisaccharat erhalten, indem man die berechnete Menge Oxyd langsam und gleichmässig in die bis zuletzt etwas überschüssige Melasselösung, welche sich in einem Rührbottiche befindet, hinzufließen lässt, und zwar so langsam, wie es der Krystallisationsgeschwindigkeit des Bleisaccharats für die bezügliche Temperatur, Concentration und Alkalität entspricht. Ganz in derselben Weise kann die Abscheidung des Bleisaccharates in wohlkrystallisirter Form und hoher Reinheit auch bei dem Verfahren des Patentes 96 544 erreicht werden, wenn man das Alkali oder das Bleicarbonat oder am besten beide portionsweise zur Melasselösung hinzugiebt, oder auch die mit Alkali versetzte Melasselösung allmählich mit dem Bleicarbonat mit oder ohne Zugabe von Bleisaccharat in Berührung bringt.

Patentansprüche: 1. Bei der Entzuckerung zuckerhaltiger Lösungen durch Bleioxyd oder Bleicarbonat und Alkali nach den Patenten 92 919, 92 921 und 96 544 die Abscheidung des Bleisaccharates in reinerer, krystallisirter Form durch allmähliches Zusammenbringen von Bleioxyd bez. Bleicarbonat, Alkali und Melasselösung zu einander, nachdem bereits durch längeres Stehenlassen oder Anregung mittels Krystallen von einer früheren Operation die Krystallisation der alkalischen Bleisaccharatlösung eingeleitet ist. 2. Bei dem durch den Anspruch 1 geschützten Verfahren die Vorreinigung der zuckerhaltigen Lösung durch Erwärmen mit Bleisaccharat mit oder ohne Zugabe von Alkali.

Wirthschaftlich-gewerblicher Theil.

Die Peru-Guano-Lager.

F. Von J. H. M. Fallon, dem amtlichen Chemiker in der Abtheilung für Bergbau bei der peruanischen Regierung, werden die in den noch vorhandenen Lagern enthaltenen Vorräthe an Guano in nachstehender Weise geschätzt:

Lager von Guano fertig zum Export	Quantität tons	Gehalt an N	Gehalt an P ₂ O ₅
Chipana (Tarapaca) . . .	40 000	5,12	18,91
		7,03	14,11
Lager No. 3, Lobos de Afuera	40 000	2,22	27,32
		2,64	23,49
Lager No. 4 und 9, Lobos de Afuera	5 000	4,21	13,95
		7,02	11,52