

Anhänger kennzeichnet das Bedürfnis nach verschiedenen Meßgeräten zur möglichsten Vermeidung aller Rechnungen und Korrekturen.

Zu 3. Meine Ausführungen richten sich hauptsächlich gegen die Einführung einer Wartezeit, auf deren Wegfall in den neuen Vorschriften man anscheinend hoffen kann.

Zu 4. Ich halte bei gut gearbeiteten, nicht kapillaren Pipetten das Ausblasen oder Auswärmen für entbehrlich und den Ablauf an der Wand für bequemer und weniger zeitraubend.

Zu 5. Über Kapillarpipetten will auch ich weitere Versuche anstellen. Die Versuche des Herrn Schloesser zeigen aber jedenfalls, daß bei

Salzlösungen weniger austritt — rund 3% — als von Wasser, im übrigen sind Kapillarpipetten von jedem einzelnen Benutzer zu eichen, weil die persönlichen Fehler beim Gebrauch zu groß sind.

Die Beobachtungen Kohlrauschs habe ich irrümlich herangezogen.

Zu 6. Die Neuregelung der Fehlergrenzen entspricht hoffentlich allen billigen Anforderungen.

Zu 7. Hier entscheidet schließlich die praktische Erfahrung und nicht theoretische Erwägung.

Leipzig, am 28. September 1904.

## Sitzungsberichte.

### Die Jahresversammlung der Society of Chemical Industry.

Abgehalten in Neu-York vom 8.—12./9. 1904.

An die Society of Chemical Industry in Großbritannien hatte ihre jüngste Sektion in Neu-York eine Einladung ergehen lassen, in den Tagen vom 8.—12./9. die diesjährige Jahresversammlung in der Metropole der Vereinigten Staaten abzuhalten. Diese Einladung war bereitwilligst angenommen und die Vorbereitungen für die Reise und die Ausarbeitung des Programms der Jahresversammlung von langer Hand vorbereitet worden. Dadurch wurde das erfreuliche Resultat ermöglicht, daß die Beteiligung eine überaus zahlreiche wurde; der Präsident, Sir William Ramsay, und ca. 100 Mitglieder aus Großbritannien, teilweise mit ihren Damen, ferner 6 Mitglieder aus Deutschland und 2 aus Österreich traten gegen Ende August die Reise über den Ozean an. In Neu-York wurden die Gäste an der Landungsbrücke von Mitgliedern der Neu-Yorker Sektion in Empfang genommen und in das Hotel Seville geleitet, welches der Gesellschaft als Hauptquartier diente.

Am Abend des 7./9. fand eine Begrüßung im Chemist Club durch das Komitee statt, zu welcher sich als Gäste u. a. Ostwald-Leipzig und Liebreich-Berlin eingefunden hatten.

Um das Zustandekommen und die Durchführung des Festprogramms haben sich viele Komiteemitglieder hervorragende Verdienste erworben, unter welchen Baekeland, Coblenz, Love, Moore, Nichols, Zabriskie besonders genannt sein mögen.

Am 8./9. fand in der Turnhalle der in dominierender Lage im schönsten Teile Neu-Yorks errichteten Columbia Universität die Festsitzung statt, bei der Sir William Ramsay folgende Rede hielt:

*Über den Studiengang der Chemiker als Vorbereitung für die technische Laufbahn.*

Die Erziehung der Chemiker soll nicht zum Zwecke haben, definitive Kenntnisse zu erwerben, sondern selbständiges Denken zu erzeugen und das erfinderische Talent auszubilden. Das erfinderische Talent braucht nicht angeboren zu sein; es kann in jedem einzelnen Falle durch äußere Einflüsse anernzogen werden. Das beste Mittel

dazu ist das Beispiel der im Laboratorium wirkenden Lehrer. Alle — vom leitenden Professor bis hinunter zum jüngsten Assistenten — müssen mit Originalarbeiten sich beschäftigen und sich bereitwillig über den Gegenstand und über die Fortschritte ihrer Arbeiten mit den unerfahrensten Studierenden unterhalten. Auf diese Weise wird im Laboratorium eine „chemische Atmosphäre“ geschaffen, und da die Studenten im ersten Jahre vielleicht nicht reif genug sind, um in dieser Atmosphäre zu leben, so sollen sie auch noch nicht sofort im Laboratorium arbeiten, sondern sich während des ersten Jahres mit Mathematik, Physik und Zeichnen beschäftigen und erst im zweiten Jahre sich praktisch im Laboratorium betätigen. Dann sollen sie auch nicht in einen Saal für Anfänger gesteckt werden, sondern zusammen mit den Studenten arbeiten, welche Originalarbeiten ausführen. Dadurch wird Interesse an der beiderseitigen Arbeit erweckt, und der jüngste Student lernt von dem älteren, der mit Stolz seine größere Erfahrung leuchten läßt, die Handhabung von Apparaten, die Herstellung von schwierigen Präparaten und sammelt auf diese Weise spielend leicht eine Menge Erfahrungen, die ihm später von großem Nutzen sind. Mit etwas Menschenkenntnis kann man dann auch noch den schüchternen Anfänger neben einen gutmütigen älteren Studenten stellen und einen frecheren neben einen solchen, der sich nichts bieten läßt. Für schwierige Untersuchungen, bei denen komplizierte Apparate gebraucht werden, müssen allerdings besondere Räume vorhanden sein. Aber die Studenten, welche in diesen Zimmern arbeiten, nehmen jede Gelegenheit wahr, ihre Geschicklichkeit im Experimentieren, und namentlich im Glasblasen, den jungen Studenten zu zeigen. Hierbei soll bemerkt werden, daß jeder Chemiker das Glasblasen lernen muß und imstande sein sollte, alle kleinen mechanischen Vorrichtungen selbst auszuführen. Nach einem Jahre analytischen Arbeitens sollte der Student ein halbes oder ein ganzes Jahr mit schwierigeren analytischen Arbeiten sich beschäftigen, mit Gasanalysen, mit chemisch-physikalischen Arbeiten, wie Dampfdichte-, Molekulargewichtsbestimmungen und der Anfertigung typischer anorganischer und organischer Präparate.

Um die Analysen interessanter zu machen, ist es empfehlenswert, Abwechslung in die zu analysierenden Gegenstände zu bringen, z. B. Calcium und Magnesium in einer Austernschale — Phosphorsäure in einem Knochen — Stickstoff nach Dumas in einer getrockneten Maus — die Respirationsgase einer Fliege, die in einer Röhre über Quecksilber aufbewahrt ist, zu bestimmen. Durch das Zusammenarbeiten der älteren Studenten mit den Anfängern bewirkt man auch, daß Analysen, die der ältere Student für seine Originaluntersuchung braucht, von dem jüngeren Studenten ausgeführt werden können.

Vor allen Dingen sollte nicht zu viel gelehrt werden — man sollte nicht darauf sehen, was der Student weiß, sondern was er kann; die Studenten sollen sich soviel als möglich selbst überlassen sein und sich selbst helfen. Dadurch gewinnt auch der Professor und seine Assistenten mehr Zeit für Originaluntersuchungen. Es ist eine Ungerechtigkeit gegen die jüngeren Lehrer, wenn sie gezwungen werden, anschließend Schulmeister zu sein, dadurch verlieren sie die Gelegenheit, sich einen Namen in der chemischen Welt zu machen. Im Gegenteil, man sollte ihnen soviel als möglich Gelegenheit geben, Originaluntersuchungen gemeinschaftlich mit Studenten auszuführen. Um nun den jüngeren Lehrkräften tunlichst Zeit zu Originaluntersuchungen gewähren zu können, muß eine große Anzahl derselben in jedem Laboratorium vorhanden sein, und kein Assistent sollte mehr als 10–12 Studierende unter sich haben.

Da aber nicht alle diese Herren die Universitätskarriere einschlagen können, so sollten dieselben — wie es in Deutschland Sitte ist — für die Stellen in der Praxis bevorzugt werden. Die deutschen Fabrikanten geben sich spezielle Mühe, Universitätsassistenten für ihre Fabriken zu engagieren.

Der ordentliche Professor sollte nicht mehr als 40 oder 50 Studenten im Laboratorium unter sich haben; wenn die Studierenden diese Zahl überschreiten, so müssen neue Laboratorien geschaffen werden. Es ist unmöglich, die Arbeiten von mehr als der oben angeführten Anzahl Studierender gehörig zu überwachen, und der Grund, warum man der alten Laboratorien von Liebig, Wöhler und Bunsen mit solcher Liebe und Ehrfurcht gedenkt, ist der, daß die Anzahl der Studenten sehr klein war, und daß alle im Laboratorium Arbeitenden eine Familie bildeten.

Wenn 40 Studenten im Laboratorium sind, und der Professor durchschnittlich 10 Minuten täglich einem jeden Studierenden widmet; werden schon 6 Stunden für diese Tätigkeit allein verbraucht, was viel zu viel ist. Der Professor sollte nur ungefähr 2 Stunden täglich mit den Studenten verbringen. Wenn man nun zu diesen 2 Stunden noch die Zeit rechnet, die die Verwaltungsgeschäfte verlangen, so bleibt dem Professor wahrlich nicht viel Zeit zu Originaluntersuchungen übrig.

Was die Bezahlung der Professoren anbelangt, so sollte sie so hoch sein, daß die Stellen

Anziehungskraft für die besten Leute haben. Für die jüngeren Kräfte sollte sie eine mittelmäßig hohe sein; genug, um es dem Lehrer zu ermöglichen, sich anständig zu ernähren, aber doch nicht so hoch, daß sie den Ehrgeiz nach höherer Stellung tötete.

Bei der Auswahl der ordentlichen Professoren sollten die ordentlichen Professoren verwandter Branchen mitzureden haben, z. B. bei der Wahl eines Professors der Physik sollten die Professoren der Chemie, Mathematik, Botanik, Mineralogie 2 oder 3 Namen vorschlagen, aus denen dann der Senat der Universität den anzustellenden Professor erwählt. Die Wahl des jüngeren Lehrkörpers sollte von dem Professor allein besorgt werden.

Das System der Prüfung, wie es in England besteht, sollte so rasch als möglich abgeschafft werden, da es das größte Hindernis für die geeignete Ausbildung des Studenten ist. Ist die Reformation auf dem Gebiete zwar schwierig, so hat man doch schon guten Fortschritt in der Abschaffung der größten Übelstände gemacht.

Eine Frage, die häufig genug aufgeworfen wird, ist, ob der ordentliche Professor Vorlesungen für die Anfänger oder für die Vorgeschnittenen halten solle. — Im allgemeinen muß der Student zuviel Vorlesungen anhören. Der Zweck der Vorlesungen sollte sein, ein Gebiet im großen und ganzen zu entwickeln und den Studierenden Anleitung zu geben über das, was sie lesen sollen; daher sollte der ordentliche Professor Vorträge vor den Anfängern halten, und die jüngeren Lehrkräfte sollten die Vorlesungen für die älteren Studenten abhalten. Es empfiehlt sich auch sehr, die älteren Studenten zu veranlassen, Vorträge über die von ihnen ausgeführten Arbeiten vor den jüngeren Studenten zu halten. Dadurch wird ihr Ehrgeiz angestachelt und das Interesse der jüngeren Studenten an dem, was ihre älteren Kollegen tun, angefacht.

Vorträge über ausgesprochen technische Gegenstände sind unnütz. Der beste Plan wäre der, für technische Chemiker Fortbildungsschulen einzurichten, die den praktischen Arbeiten der Ingenieure entsprechen. Da aber die chemischen Fabriken sich weigern, jüngere Studenten in ihren Laboratorien zuzulassen, und sogar — falls sie Beschäftigung im Laboratorium finden — ihnen den Zutritt zu den Fabrikationsgebäuden versagen, so ist es schwierig für junge Leute, sich die nötige technische Erfahrung anzueignen. Die deutschen Fabrikanten haben die Erfahrung gemacht, daß sich die Chemiker in drei natürliche Klassen einteilen lassen. Es findet sich da:

1. Der Routinechemiker, der keine Verantwortlichkeit zu haben wünscht, der jedoch gern und hart arbeitet und vertrauenswürdig ist. Er findet Anstellung im analytischen Laboratorium.

2. Der Chemiker, der sehr energisch ist, große Willenskraft und die Eigenschaft besitzt, Arbeiter zu behandeln; er erhält Anstellung im Betrieb.

3. Der Chemiker, dem die Lösung von

Problemen Vergnügen macht, und der wissenschaftlich denken kann; er kommt ins Laboratorium.

Um sich ein Urteil über die natürliche Begabung der jungen Chemiker zu bilden, steckt man alle neu Anzustellenden zunächst in das analytische Laboratorium; nach einiger Zeit wird dann die obige Auswahl getroffen.

Vielleicht wäre es nicht unmöglich, eine Fortbildungsschule für junge Chemiker in der folgenden Weise zu schaffen: Man könnte eine Gesellschaft gründen, die es sich zur Aufgabe macht, Erfindungen zu ermutigen. Die Mitgründer dieser Gesellschaft würden eine gewisse Summe für die Errichtung von Gebäuden und einer Fabrikanlage beisteuern. Es sollten hier alle Apparate vorhanden sein, die in der chemischen Technik gebraucht werden: Destillationsapparate, Filterpresse, Vakuumapparate, Zentrifugalmaschine usw. Die Gebäude sollten mit Dampf und Elektrizität versorgt sein. In dieser Anlage könnten dann neue patentierte Erfindungen erprobt und für den Großbetrieb vorbereitet werden; dies würde eine Einnahmequelle für das Institut bilden. Die Studenten sollten hier gegen Zahlung Fortbildung finden, wodurch wiederum ein gewisser Verdienst entstünde. Der Leiter der Anstalt sollte einen Stab von Assistenten unter sich haben. Wenn dann ein Patent oder eine Erfindung gehörig ausgearbeitet und für den Großbetrieb fertig wäre, könnte der Fabrikant die Chemiker, die die Untersuchungen in diesem Institute ausgeführt haben, für seine Fabrik engagieren. Außerdem würde die chemische Fabrik nur zu gern bereit sein, Studenten, die eine solch ausgezeichnete Vorbildung genossen haben, als Chemiker in ihren Werken anzustellen. Da der junge Student in diesem Institut Arbeiterdienste leisten müßte, würde auch das für ihn eine gute Schule für die Zukunft sein. Wie erfolgreich ein solcher Plan ist, läßt sich nicht voraussagen; es muß zugegeben werden, daß es im günstigsten Falle nur eine schwache Nachahmung der technischen Laboratorien geben würde, die sich in den deutschen chemischen Fabriken vorfinden.

Aber derartige ausgezeichnete Anlagen werden leider in England nie eingerichtet werden, denn das englische System ist, daß man sich um nichts bekümmert, wenn das Geschäft gut geht; der englische Fabrikant denkt: „Bin ich so lange ohne einen Chemiker gekommen, warum soll ich jetzt einen engagieren?“ oder: „Die Sorte Chemiker, die uns bis jetzt als Analytiker gedient haben, waren gut genug für uns; der Chemiker kostet uns nur zwei Pfund pro Woche — warum sollen wir einen teureren engagieren, selbst wenn er geschickter ist?“ — Wenn das Geschäft schlecht geht, dann ist der Fabrikant natürlich erst recht abgeneigt, Geld auszugeben.

Schließlich muß noch auf den untrennbaren Zusammenhang von der Wissenschaft mit der Industrie aufmerksam gemacht werden. Was heute als die größte wissenschaftliche Kuriosität gilt, kann morgen von der größten technischen Wichtigkeit sein, und der Erfolg der Technik

sowohl als auch der Wissenschaft hängt lediglich von ihrem intimsten Zusammenarbeiten ab. Ein Wort, das vor 1300 Jahren für das japanische Volk geschrieben worden ist, hat heute eine noch größere Gültigkeit als damals: „Es ist die ausgesprochene Pflicht des Menschen, seine Privatinteressen dem öffentlichen Wohle zu opfern — Selbstsüchtigkeit macht Zusammenarbeiten unmöglich — und ohne Zusammenarbeiten kann nichts Großes erreicht werden“.

G. O.

Im weiteren Verlauf der Tagesordnung wurde W.H. Nichols, Neu-York, zum Präsidenten für das Jahr 1904/05 einstimmig gewählt, und die goldene Medaille der Gesellschaft an Ira Remsen durch den Präsidenten überreicht, welcher bei dieser Gelegenheit in humorvoller Weise seiner Studien in den Jahren 1870/71 in Tübingen unter Fittigs Leitung und seiner ersten Begegnung dort mit Ira Remsen gedachte.

Es folgte ein gemeinsames Frühstück in dem im Riverside Park am Hudson River herrlich gelegenen Claremont Restaurant, im Anschluß daran eine Fahrt in zahlreichen Automobilen durch Riverside Ave., Central Park und Fifth Ave. zum Hotel zurück.

Für den Abend war in einem der größten Festsäle des Waldor Astoria Hotels, mit auserlesenem Geschmack das Festessen vorbereitet. Den Vorsitz führte Chas. F. Chandler, welcher in humorvoller und geistreicher Weise jeden der zahlreichen Toaste einleitete. Von hervorragendem Interesse war die Rede Sir William Ramsays, welcher den Dank für die herzliche Aufnahme der europäischen Gäste aussprach und folgende für die wissenschaftliche Chemie hochinteressante Mitteilung über seine letzten Untersuchungen machte.

Ramsay hat seit einem Jahr Radium in kleinen Glaskugeln eingeschlossen, um Untersuchungen über die Emanation anzustellen. Da diese Kugeln mit der Luftpumpe verbunden waren, so konnte die Emanation nicht entweichen. Das Radium erwies sich gegenüber dem Elektroskop wenig aktiv. Zum Schutz der Kugeln wurden sie in einem Becherglas aufbewahrt. Die Bechergläser erwiesen sich alsbald auf ihrer Innenseite als radioaktiv. Diese Radioaktivität ließ sich mit Wasser abspülen. Leitete man durch die wässrige Lösung Luft, so entwich mit dieser eine Emanation, welche eine sehr kurze Lebensdauer (ca. 1 Stunde) besaß. Es scheint hiernach Aktinium oder etwas ähnliches vorhanden zu sein. Mit dieser Lösung nahm Ramsay einige Reaktionen vor, die ihn zu dem Schlusse führten, daß die Radioaktivität wahrscheinlich einem Metall angehört, welches im allgemeinen die Eigenschaften des Bleies besitzt, und daß ein Bestandteil des Glases oder der Luft sich in ein radioaktives Metall verwandelt hat, oder daß die Elektronen sich zu einem Metall kondensiert haben.

Die Reihe der offiziellen Reden endete mit einem Toast auf den Vorsitzenden der

Sektion Neu-York H. Schweitzer, der dessen Verdienste um die festlichen Vorbereitungen und um die gelungene Durchführung der Versammlung in Neu-York rühmend hervorhob. In seiner Entgegnung führte Schweitzer an, daß er der Mitbegründer der Sektion Neu-York sei, und daß diese gegenwärtig 1250 Mitglieder zähle.

Am folgenden Tage begaben sich die Komiteemitglieder und einige europäische Mitglieder nach der Oyster Bay, auf das Landgut des Präsidenten Roosevelt zu einer von diesem freundlichst gewährten Audienz. In der anregenden Unterhaltung, welche der Präsident führte, zeigte sich dieser über deutsche Verhältnisse sehr unterrichtet. Der Präsident erinnerte sich seines halbjährigen Aufenthalts als Schüler in Dresden mit besonderem Vergnügen und zeigte seinen reichen Schatz deutscher Bücher mit dem Bemerkung, daß er seine Kinder immer wieder ermahne, deutsche Sprachstudien zu pflegen.

Die beiden folgenden Tage waren der Besichtigung industrieller Unternehmungen gewidmet. Es seien erwähnt: die Kupferaffinerie Nichols Chemical Co., eins der bedeutendsten Werke dieser Art, der Spiegelofen der New Jersey Zinc Co., die Kupfer- und Silberaffination der Balbach Smelting and Refining Co., die Firmis- und Farbenfabrikation der Murphy Varnis Co., Newark, N.-J., die bekannte Ausstellung von Kunstgegenständen von Tiffany & Co., die Weinsteinfabrikation der Tartar Chemical Co., die Mineralwasserfabrikation von Carl H. Schultz in Neu-York, die Borsäurefabrikation der Pacific Coast Borax

Co. und die Petroleumraffinerie der Tide Water Oil Co. in Bayonne, N.-J.

Am Samstag Abend folgten die Mitglieder der Gesellschaft einer Einladung in die Festräume des „Liederkranz“ zum Kommers, der in äußerst fröhlicher und humorvoller Weise verlief.

Nach den Anstrengungen der vorausgegangenen Tage bot die für Sonntag angesetzte Dampferfahrt auf dem Hudson River eine erquickende Erholung. Bei schönstem Wetter begann die Fahrt am East River und führte unter der neuen und alten Brooklynbrücke hinweg um die Südspitze Neu-Yorks herum in den Hudson River. Bei dieser Gelegenheit fanden die modernen Gesellschaftshäuser Neu-Yorks in ihrer riesenhaften Höhe die gebührende Bewunderung. Die Fahrt dehnte sich an den reizenden Ufern des Hudson River bis West Point aus.

Für die Zeit vom 12. bis 30. September ist eine Rundfahrt in einem Pullman-Sonderzug vorgesehen, welche die Städte Philadelphia, Washington, Pittsburgh, St. Louis, Chicago, Detroit, Niagara Falls, Buffalo und Boston berühren wird. Zu dieser Rundfahrt — für deren Kosten aus chemischen Kreisen der Vereinigten Staaten im Wege freiwilliger Subskription 140 000 M aufgebracht worden sind — sind die europäischen Mitglieder der Society of Chemical Industry als Gäste eingeladen.

Über den Verlauf dieser vielversprechenden Reise wird ein weiterer Bericht folgen.

Neu-York, 12./9. 1904.

Rolof Jürgensen,  
Prag.

R. Moehlau,  
Dresden.

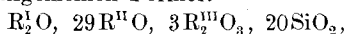
## Referate.

### II. I. Metallurgie und Hüttenfach.

#### Metallbearbeitung.

**W. Stahl. Kristallisierte Schlacke.** (Berg- u. Hüttenm. Ztg. 63, 273—274. 20./5.)

Verf. untersuchte vollkommen ausgebildete Kristalle, die in den Schachtofenschlacken der Seigerhütte bei Hettstedt unter gewissen Erstarrungsverhältnissen entstanden. Die in 1.6 bis 1.9 cm Seitenlänge ausgebildeten Kristalle fanden sich in Hohlräumen der erstarrten Schlacken teils ein- und teils aufgewachsen derartig vor, daß nach dem Zerschlagen der Schlackenproben drüsenartige Gebilde zutage traten. Eine Spaltbarkeit der Kristalle war nicht nachzuweisen, der Bruch war muschlig bis uneben. Die Farbe der Kristalle war schwarz, auf dem Bruch grauschwarz, die Härte nahezu sechs, das spez. Gew. bei 15° war 3,05. Die Analysenresultate führen zu der allgemeinen Formel:



nach welcher die kristallisierte Schlacke aus einem Singulosilikat besteht. Die untersuchte Schlacke dürfte als ein von den häufiger beobachteten Spezies abweichendes Kristallisationsprodukt aufzufassen sein. Ditz.

**James Gayley. Über den Einfluß gasförmiger Produkte auf Roheisen.** (Eng. Min. Journ. 77, 609. 14./4.)

Die beim Guß von Roheisen vorkommenden Mißstände wurden auf einen Sauerstoffgehalt des Eisens zurückgeführt. Verf. bemerkt, daß dies eher auf den Koksschwefel oder das dem Roheisen beigemengte Abfalleisen zurückzuführen ist. Ein Holzkohleisen mit 0,75% P gab beim Wagenradguß sehr gute Resultate. Ein bei viel niedrigerer Temperatur auf Roheisen verblasenes Kokseisen gab, trotzdem das fertige Eisen nur 0,03 P (bei gleichem Gehalt an Kohlenstoff und Silicium) enthielt, beim Guß nicht dieselben Resultate. Es wurde angenommen, daß das Holzkohleisen eine geringere Menge Stickstoff enthalte. Sowohl die beiden Eisensorten als Proben von Bessemereisen und Thomaseisen mit 0,5% P wurden auf den Stickstoffgehalt untersucht. Wider Erwarten zeigte aber das bei der höchsten Temperatur erblasene Thomaseisen den geringsten Stickstoffgehalt. Verf. führt die schlechten Resultate auf durch wechselnde Windmengen hervorgerufene Ungleichheiten im Material zurück. Diese Ansicht soll durch entsprechende Versuche auf ihre Richtigkeit geprüft werden. Ditz.

**J. Wüst. Roheisen für den Temperprozeß.** (Stahl u. Eisen 24, 305—307. 1./3.)

Der Mangangehalt des fertigen Gusses bewegt sich zwischen 0,20—0,26%. Im fertigen Guß wirkt ein hoher Phosphorgehalt schädlich, indem er Kaltbruch hervorruft. Der höchste Phosphor-