

# GLÜCKAUF

## Berg- und Hüttenmännische Zeitschrift

Nr. 30

24. Juli 1915

51. Jahrg.

### Neue Beiträge zur Beurteilung von Rauchschäden im rheinisch-westfälischen Industriegebiet.

Von Dr. P. Rippert, Halle (Saale).

An der Hand der bei früheren Untersuchungen gewonnenen Erfahrungen<sup>1</sup> sind in den Jahren 1912 und 1913 weitere Untersuchungen über Rauchschäden im rheinisch-westfälischen Industriegebiet ausgeführt worden, deren Ergebnisse im folgenden mitgeteilt werden.

Zunächst sollen die Ergebnisse der in diesen Jahren angestellten Luftuntersuchungen besprochen werden.

Aus den in den Jahren 1909–1911 ausgeführten Luftuntersuchungen hatte sich ergeben, daß in der Nähe von Steinkohlenbergwerken der Gehalt der Luft an schwefliger Säure im allgemeinen nicht sehr hoch ist, zumal dann, wenn die Werke vereinzelt liegen. In näherer und weiterer Entfernung von größeren Industrieorten, in denen neben Steinkohlenbergwerken mit Kokereien auch andere Industrien, besonders chemische Werke, in Betrieb sind, können jedoch oft sehr beträchtliche Säuremengen in der Luft nachgewiesen werden.

Das rheinisch-westfälische Industriegebiet besteht aus einer großen Zahl von größeren und kleinern Industrieorten, die sich von Hamm bis zum Niederrhein erstrecken. Die in diesem Gebiet liegenden landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen und gärtnerischen Anlagen müssen daher je nach ihrer Lage zu der am häufigsten herrschenden westlichen Windrichtung mehr oder weniger starken Säurewirkungen durch die Rauchgase ausgesetzt sein, selbst dann, wenn sie nicht in unmittelbarer Nachbarschaft irgendeines industriellen Werkes liegen.

Man darf also bei der Beurteilung von Rauchschädigungen, die in der Nähe eines solchen Werkes geltend gemacht werden, nicht, wie es oft geschieht, diesem Werk allein die Schuld an den zu beobachtenden Ertragsausfällen zuschreiben, sondern es ist zu berücksichtigen, daß die säurehaltigen Rauchgase größerer Industrieorte, die mehrere Kilometer weit fortgeführt werden, einen größeren Schaden anzurichten vermögen als die Rauchgase eines einzelnen, benachbarten Steinkohlenbergwerks.

Bei den neuen, in derselben Weise wie früher ausgeführten Luftuntersuchungen ist daher besonderes Gewicht darauf gelegt worden, festzustellen, welche Säuremengen aus den größeren rheinisch-westfälischen Industrieorten entweichen und wie weit sich diese Säuremengen in Form von schwefliger Säure verfolgen lassen.

#### Ergebnisse der Luftuntersuchungen.

Luftuntersuchungen in der Gemarkung Weimar bei Bochum. Die Luftuntersuchungsvorrichtung stand südlich von der Stadt Bochum, 2000 m von der Stadtgrenze und etwa 3000 m vom Stadttinnern entfernt. Die nächsten größeren Rauchquellen, in etwa 1200 m Entfernung nordwestlich von der Untersuchungsvorrichtung, sind die Westfälischen Stahlwerke. Etwa 500 m südöstlich von der Untersuchungsstelle befindet sich eine chemische Fabrik, und einige Steinkohlenbergwerke liegen in weiterer Entfernung.

Bei diesen Untersuchungen, die in der Zeit vom 27. Januar bis 26. Februar 1913 ausgeführt wurden, herrschten nur selten nördliche Winde, die die Rauchgase der Stadt Bochum der Luftuntersuchungsvorrichtung zutrieben. 7 Untersuchungen wurden ausgeführt. Bei Nordwind mit Schwankungen aus Osten betrug das Verhältnis der schwefligen Säure zur Luft 1:121 794. Bei südlichen Winden war das Säureverhältnis 1:145 000 bis 1:836 000. Bei reinem Südwind, bei dem die Abgase der chemischen Fabrik der Vorrichtung zugeführt wurden und ein Geruch nach Abgasen deutlich bemerkbar war, konnte ein Säureverhältnis von 1:82 000 ermittelt werden. Auch bei nördlichen Winden, besonders bei Nebel, war der Geruch von Abgasen zu bemerken.

Luftuntersuchungen im Stadtpark von Bochum. Der Stadtpark liegt nördlich von der Stadt, u. zw. etwas höher als diese. Der Standort der Luftuntersuchungsvorrichtung war etwa 2000 m von der Stadt entfernt. Es wurden 2 Untersuchungen ausgeführt, bei denen Südwestwind herrschte. Das Verhältnis der schwefligen Säure zur Luft betrug 1:340 150 und 1:335 677 bis 305 346.

Luftuntersuchungen im Stadtwald bei Essen. Der südlich von der Stadt gelegene Stadtwald ist etwa 3000–5000 m davon entfernt. Bei verschiedenen Windrichtungen wurden 8 Einzeluntersuchungen ausgeführt.

Untersuchung 1 am 7. Febr. 1913. Standort Schillerpark. Südwestwind. Säureverhältnis 1:528 150.

Untersuchung 2 am 11. Febr. 1913. Nordnordostwind, also von der Stadt her. Standort 'Schillerpark. Nebel. Säureverhältnis 1:272 509.

Untersuchung 3 am 15. Febr. 1913. Standort Waldwärterhaus am schwarzen Weg. Nordwestwind,

<sup>1</sup> s. Rippert: Beiträge zur Beurteilung von Rauchschäden im rheinisch-westfälischen Industriegebiet. Glückauf 1912. S. 1992.

vorherrschend westlich, der also die Stadt wenig berührte. Nebel. Säureverhältnis 1 : 746 988.

Untersuchung 4 am 17. Febr. 1913. Nordwind unmittelbar von der Stadt her; gedrückte Luft mit Schnee und Nebel. Säureverhältnis 1 : 40 586.

Untersuchung 5 am 18. März 1913. Standort Schillerpark. Der Wind kam zuerst aus Südwest, dann aus Nordwest, also von der Stadt her; zeitweise Schnee. Säureverhältnis 1 : 118 000.

Untersuchung 6 am 29. März 1913. Standort Gärtnerei nördlich von der Zeche Langenbrahm. Südwind östlich und westlich wechselnd. Säureverhältnis 1 : 211 520.

Untersuchung 7 am 2. April 1913. Standort Gärtnerei der Zeche Langenbrahm. Der Wind schwankte von Südwesten nach Norden, so daß ein Teil der Rauchgase von Essen die Untersuchungseinrichtung traf. Säureverhältnis 1 : 123 406.

Untersuchung 8 am 9. und 10. April 1913. Standort wie bei Nr. 7. Ostwind, später etwas aus Norden, dann aus Westen. Säureverhältnis 1 : 581 639.

Nach diesen Zahlen enthält also die Luft in einer Entfernung von 2–3 km von größeren Industriorten 0,000189–0,00246 Volum-% schweflige Säure, selbst dann noch, wenn keine Kokerei oder eine ähnliche Rauchquelle in der Nähe ist. Daher läßt sich in Industriegebieten, die, wie das rheinisch-westfälische, aus vielen raucherzeugenden Ortschaften zusammengesetzt sind, garnicht mit Gewißheit sagen, ob und in welchem Maß ein einzelnes Werk an vorhandenen Rauchschäden die Schuld trägt. Diese Tatsache ist bei der Begutachtung von Schadenersatzansprüchen bisher fast nie berücksichtigt worden; man hat nach den allgemein üblichen Untersuchungsverfahren in den Pflanzen Schwefelsäure ermittelt, aber nie die Frage erörtert, woher die gefundenen Schwefelsäuremengen stammten.

Da nach meinen Untersuchungen und den Forschungen von Wieler<sup>1</sup> in Aachen feststeht, daß die schweflige Säure in der Luft als solche, ohne in Schwefelsäure übergeführt zu werden, weite Strecken, bis zu 10 km, durchwandert, so ist eine Benachteiligung des Pflanzenwachstums durch Rauchquellen möglich, die mehrere Kilometer vom Standort der Pflanzen entfernt liegen. Wenn es sich hierbei auch nicht immer um sichtbare Rauchschäden handelt, so können doch sog. Assimilationsschäden, die zu dauernden Rauchschäden führen, sehr wohl entstehen.

Wie weite Strecken die Rauchschwaden großer Industriorte zurücklegen, kann man beobachten, wenn man an klaren Tagen bei östlichem Wind mit der Bahn von Dortmund über Essen nach Mülheim fährt. Die zwischen diesen großen Industriorten liegenden, landwirtschaftlich benutzten Flächen werden also bei östlichen und umgekehrt bei den weit häufigern Westwinden fast stets von Rauchgasen getroffen, die viel größere Mengen von schwefliger Säure enthalten als die Abgase einzelner Werke.

Die Wirkung der Rauchgase eines einzelnen Steinkohlenbergwerks läßt sich nur dann richtig bewerten,

wenn es nicht mitten im Industriegebiet liegt, wo die Wirkung der Abgase eines solchen Werkes verschleiert wird durch die Wirkung der Summe der Abgase benachbarter Industriorte.

Einzeln gelegene Steinkohlenbergwerke mit Kokereibetrieb finden sich am Rande des Industriegebietes, z. B. bei Mörs die bedeutenden Rheinpreußenzechen IV und V, die bei westlichen Winden nicht von den Rauchgasen großer Industriorte berührt werden. Vergleicht man den Stand des Pflanzenwuchses bei diesen Werken mit dem Pflanzenwachstum in der Nähe eines andern Werks mitten im Industriegebiet, so fällt der gute Stand der Felder und Gärten in der Nachbarschaft der freigelegenen Werke sofort ins Auge. Bei Besprechung der Düngungsversuche soll hierauf noch näher eingegangen werden.

#### Der Einfluß der Rauchgase auf den Boden.

In dem eingangs erwähnten Aufsatz hatte ich mitgeteilt<sup>1</sup>, daß ein Teil der schwefligen Säure der Luft in den Boden gelangt und dort im Lauf der Zeit, besonders in der obern Bodenschicht, zu einer Ansammlung von Schwefelsäure führt, die sich mit den Alkalien und den alkalischen Erden des Bodens zu schwefelsauern Salzen verbindet, wodurch eine chemische und physikalische Veränderung des Bodens bewirkt wird. Diese Untersuchungen sind weiter fortgesetzt worden und haben zu nachstehenden Ergebnissen geführt.

Über den Schwefelsäuregehalt eines Bodens, der nicht in der Nähe einer Kokerei liegt, sondern nur von den Rauchgasen der Stadt Essen berührt wird, belehren die Schwefelsäurebestimmungen, die von Bodenproben des Stadtwaldes der Stadt Essen ausgeführt worden sind.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in Zahlentafel 1 enthalten.

Zahlentafel 1.

Ort der Probenahme	Schwefelsäuregehalt %
Oberboden am Stamm einer Eiche in der Nähe der Zeche Langenbrahm an der der Zeche zugekehrten Seite, bei Grube 10, Block 3, Südwest. . . . .	0,10393
Oberboden an demselben Baum an der der Zeche abgewandten Seite. Nordost.	0,13068
Oberboden am Stamm einer Eiche an der der Zeche zugewandten Seite des Baumes. Nordseite. . . . .	0,11148
Oberboden an demselben Baum an der der Zeche abgewandten Seite. . . . .	0,14132
Oberboden an einer Eiche an der der Zeche zugekehrten Seite, Block 3. . . . .	0,10805
Oberboden an derselben Eiche an der der Zeche abgewandten Seite. . . . .	0,08712
Oberboden an einer Fichte nahe Grube 2, Block 2, an der der Zeche zugewandten Seite. Westseite. . . . .	0,07786
Oberboden an einer Fichte nahe Grube 2, Block 2, an der der Zeche abgewandten Seite. . . . .	0,06961

<sup>1</sup> Untersuchungen über die Einwirkung der schwefligen Säure auf die Pflanzen. Berlin 1905, S. 358.

<sup>1</sup> s. Glückauf 1912, S. 2027 ff.

Ort der Probenahme	Schwefelsäuregehalt %
Oberboden an einer Kiefer bei Grube 3, Block 2, an der der Zeche zugewandten Seite. . . . .	0,10359
Oberboden an einer Kiefer bei Grube 3, Block 2, an der der Zeche abgewandten Seite. . . . .	0,09810
Boden an der Nordseite einer Eiche am Waldrand des jungen Eichenbestandes in Block 4 an der der Zeche abgewandten Seite, die vom Rauch der Stadt Essen getroffen wird. . . . .	0,09707
Boden an der Nordseite einer Eiche am Waldrand des jungen Eichenbestandes in Block 4 an der der Zeche zugewandten Seite. . . . .	0,09535
Oberboden an einer alten Buche im Schillerpark an der Nordwestseite auf der der Stadt Essen zugewandten Seite am Waldrand, Block 7. . . . .	0,06139
Oberboden an einer Buche mitten im Bestand des Schillerparks, Block 7. . . . .	0,11079

Aus diesen Untersuchungsergebnissen geht folgendes hervor:

Der Schwefelsäuregehalt des Bodens ist ziemlich beträchtlich zu nennen, wenn man bedenkt, daß in einem Boden, der nicht dem Rauch ausgesetzt ist, der Gehalt der Schwefelsäure nur Spuren oder etwa 0,02–0,05 % beträgt. Ferner lehren die Untersuchungen, daß sich ein Einfluß der von der Zeche Langenbrahm kommenden Rauchgase aus diesen Schwefelsäurebestimmungen nicht ableiten läßt. Vielmehr finden sich an den Teilen der Bäume, die der Zeche abgewandt sind, meist größere Schwefelsäuremengen als auf der der Zeche zugekehrten Seite. Dagegen ist ein beträchtlicher Einfluß der Stadt Essen nicht zu leugnen, denn an den Stellen des Bodens, wo deren Rauchgase den Boden treffen, lassen sich die größten Schwefelsäuremengen nachweisen.

Wenn sich auch aus diesen Untersuchungsergebnissen nicht vollständig einwandfreie Schlüsse über den Einfluß der verschiedenen Rauchquellen auf die Anreicherung des Bodens an Schwefelsäure ziehen lassen, so geht doch daraus hervor, daß im Lauf der Jahre infolge der beträchtlichen Rauchmengen, die den Stadtwald bei den verschiedensten Windrichtungen treffen, erhebliche Schwefelsäuremengen im Boden angesammelt worden sind, die naturgemäß einen ungünstigen Einfluß auf das Wachstum der Waldbäume ausgeübt haben müssen.

Besonders nachteilig ist der hohe Gehalt an Schwefelsäure deswegen, weil gleichzeitig nur geringe Mengen von Kalk im Boden vorhanden sind, so daß die sich stetig anhäufenden Schwefelsäuremengen nicht mehr oder nur in sehr geringem Maß vom Kalk gebunden werden können. Unter diesen Umständen bilden sich im Boden saure schwefelsaure Salze, die nachteilig auf das Wachstum der Waldbäume wirken.

Vergleicht man z. B. den Schwefelsäuregehalt des Oberbodens mit dem Kalkgehalt, so ergibt sich folgendes:

	Schwefelsäure %	Gesamtkalk %
Block 3 . . . . .	0,10393 – 0,13068	0,1572
Block 2 . . . . .	0,07786 – 0,10359	0,0758
Block 4 . . . . .	0,09707 – 0,9535	0,0766
Block 7 . . . . .	0,06139 – 0,11079	—

Aus diesen Beispielen ist ersichtlich, daß der Kalkgehalt des Bodens nur in einem Fall um ein geringes höher ist als der Schwefelsäuregehalt. In allen andern Fällen ist er geringer als dieser. Wenn nun auch im Boden noch andere Alkalien vorhanden sind, die die Schwefelsäure zu binden vermögen, so liegt dennoch die Gefahr vor, daß im Lauf der Zeit bei der fortgesetzten Ansäuerung des Bodens mit Schwefelsäure durch die Rauchgase seine allmähliche Versäuerung eintritt, wie sie auf kalkarmen Böden leicht zustande kommt. Auf solchen Böden entstehen dann, wie man in der Nähe von Hüttenwerken beobachten kann, Rauchblößen, die sich nur dann wieder für die Baumpflanzungen verwenden lassen, wenn sie mehrere Jahre mit Kalk stark gedüngt worden sind.

In welchem Maße selbst innerhalb einer kurzen Zeit eine Anreicherung des Bodens im Stadtwald mit Schwefelsäure eintritt, zeigen die Untersuchungsergebnisse des Schnees, der von verschiedenen Stellen in der Nähe des Stadtwaldes einerseits und in der Stadt Essen andererseits bei dem Schneefall am 12. Januar 1913 stammte (s. Zahlentafel 2). An den nachbezeichneten Stellen wurden Schneeproben von 1 qm Fläche bei einer Schneehöhe von 10 cm entnommen. Der Schnee wurde geschmolzen, eingedampft und in der von 1 qm Fläche herrührenden Schneewassermenge die Schwefelsäure bestimmt.

Zahlentafel 2.

Ort der Probenahme	Schwefelsäuregehalt des Schneewassers g
Stadtwald Essen zwischen Hochzeits- und Schwarzem Weg (der Schnee lag 1 Tag)	0,062426
Stadtwald am Zweigertweg (der Schnee lag 1 Tag)	0,056708
Schillerpark an der Eichenstraße (der Schnee lag 1 Tag)	0,27988
Haumannplatz in Essen (der Schnee lag 1 Tag)	0,04116
Haumannplatz in Essen (der Schnee lag 2 ¼ Tage)	0,07025

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß sowohl in der Stadt Essen selbst als auch im Stadtwald mit den Niederschlägen beträchtliche Mengen Schwefelsäure aus der Luft in den Boden gelangen. Die größte Menge Schwefelsäure fand sich am Waldrand des Schillerparks, weil gerade diese Stelle von den nördlichen, von Essen her wehenden Winden getroffen wird. Dort findet sich auch die größte Schwefelsäuremenge im Boden selbst, wie aus den w. o. mitgeteilten Untersuchungsergebnissen ersichtlich ist.

Aus den Schneeuntersuchungen ist, ebenso wie aus den Luftuntersuchungen, die Wirkung entfernt liegender

Industrieorte hinsichtlich der Ansäuerung des Bodens deutlich zu entnehmen. Ein hoher Schwefelsäuregehalt in der Luft, im Boden und in den Pflanzen darf in solchen Fällen somit niemals den Rauchgasen eines einzelnen Werkes allein zugeschrieben werden.

Da die in den Boden gelangte Schwefelsäure besonders den Kalkgehalt des Bodens ungünstig beeinflusst, indem sie eine Lösung und Auswaschung des Kalks hervorruft, wurde in allen entnommenen Bodenproben der Kalkgehalt bestimmt, u. zw. sowohl der Gesamtkalk als auch der assimilierbare Kalk, d. h. der Kalk, der im Boden löslich ist und von den Pflanzen aufgenommen werden kann. Der Gesamtkalk wurde in salzsaurer Bodenlösung, der assimilierbare Kalk in 10%iger Chlorammoniumlösung bestimmt<sup>1</sup>.

Der Boden des Essener Stadtwaldes enthält die in Zahlentafel 3 angegebenen Kalkmengen.

Zahlentafel 3.

Ort der Probenahme	assimilierbarer Kalk	Gesamtkalk
	%	%
Boden aus Probegrube 1, Block 2, bei einer abgestorbenen Fichte. Oberboden bis 20 cm Tiefe . . . . .	0,07826	0,0853
Boden aus der Wurzelgegend mit kranken Wurzeln aus Probegrube 1, Block 2, bei einer abgestorbenen Fichte. Untergrund aus 50 cm Tiefe . . . . .	0,03807	0,0865
Boden aus der Wurzelgegend mit kranken Wurzeln aus Probegrube 1, Block 2, bei einer abgestorbenen Fichte. Untergrund aus 80 cm Tiefe . . . . .	0,04407	—
Boden aus Probegrube 2, Block 2, bei einer gesunden Fichte. Oberboden aus 15 cm Tiefe . . . . .	0,05767	—
Boden aus der Wurzelgegend aus Probegrube 2, Block 2, bei einer gesunden Fichte. Untergrund aus 60–70 cm Tiefe . . . . .	0,03584	0,0416
Boden aus Probegrube 3, Block 2, bei einer eingegangenen Kiefer. Oberboden bis 20 cm Tiefe . . . . .	0,05355	0,0758
Boden aus Probegrube 3, Block 2, bei einer eingegangenen Kiefer. Untergrund aus 80 cm Tiefe . . . . .	0,02719	0,0350
Boden aus Probegrube 3, Block 2, bei einer eingegangenen Kiefer aus dem Untergrund . . . . .	0,04366	—
Boden aus Probegrube 4, Block 2, aus 15–20 cm Tiefe . . . . .	0,04613	—
Boden aus der Wurzelgegend aus Probegrube 4, Block 2. Untergrund aus 50–60 cm Tiefe . . . . .	0,04284	—
Boden aus Probegrube 6, Block 4, bei einer abgestorbenen 100jährigen Eiche. Oberboden bis 15 cm Tiefe . . . . .	0,05520	—
Boden aus der Wurzelgegend aus Probegrube 6, Block 4, bei einer abgestorbenen Eiche. Untergrund aus 70 cm Tiefe . . . . .	0,03954	—
Boden aus Probegrube 7, Block 4, bei einer gesunden Eiche. Oberboden bis 10 cm Tiefe . . . . .	0,06631	0,0766

<sup>1</sup> s. D. Meyer: Die Kalk- und Magnesiadüngung, 1910, S. 35.

Ort der Probenahme	assimilierbarer Kalk	Gesamtkalk
	%	%
Boden aus Probegrube 7, Block 4, bei einer gesunden Eiche. Untergrund aus 70 cm Tiefe . . . . .	0,0362	—
Boden aus Probegrube 8, Block 4, im Fichtenhorst. Oberboden bis 10 cm Tiefe . . . . .	0,0581	—
Boden aus der Wurzelgegend aus Probegrube 8, Block 4, im Fichtenhorst . . . . .	0,03519	—
Boden aus Probegrube 8, Block 4, im Fichtenhorst. Untergrund . . . . .	0,08856	0,1045

Weiterhin sind noch aus verschiedenen Teilen des Stadtwaldes Bodenproben aus wechselnden Tiefen jedesmal zu einer Durchschnittsprobe vereinigt und darin der Gesamtkalk und der assimilierbare Kalk bestimmt worden (s. Zahlentafel 4).

Zahlentafel 4.

Ort der Probenahme	assimilierbarer Kalk	Gesamtkalk
	%	%
Oberboden aus den Gruben 9 und 10, Block 3 . . . . .	0,1093	0,1572
Untergrund aus den Gruben 9 und 10, Block 3 . . . . .	0,0494	0,0730
Oberboden aus den Gruben 11, 12, 13, 14 und 15, Block 4 . . . . .	0,0840	0,1066
Untergrund aus den Gruben 11, 12, 13, 14 und 15, Block 4 . . . . .	0,0659	0,0912
Boden aus der tiefen Schicht aus Grube 15, Block 8 . . . . .	0,0540	—
Oberboden aus den Gruben 17 und 18, Block 6 . . . . .	0,0478	—
Untergrund aus den Gruben 17 und 18, Block 6 . . . . .	0,0441	0,05107
Boden aus der tiefen Schicht der Grube 17, Block 6 . . . . .	0,0688	0,0774

Diese Untersuchungsergebnisse lassen erkennen, daß der Boden nur sehr geringe Mengen von Kalk enthält, u. zw. im Untergrund noch weniger als im Oberboden. Das ist ein Zeichen dafür, daß der Boden des Stadtwaldes schon von jeher sehr arm an Kalk gewesen ist. Besonders der geringe Gehalt des Bodens an assimilierbarem Kalk beweist, daß der Kalkgehalt des Bodens für die Ernährung der Bäume nicht ausreicht.

Nach den Untersuchungen von Immendorf, Tacke, Weibull und Meyer<sup>1</sup> sind Böden dann als kalkarm zu bezeichnen, wenn sie weniger als 0,2% assimilierbaren Kalk enthalten. Im vorliegenden Fall enthält aber der Boden nicht einmal so viel Gesamtkalk. Der höchste Kalkgehalt findet sich in den Gruben 9 und 10, Block 3, mit 0,1572% Gesamtkalk. Böden mit so geringem Kalkgehalt reagieren nach den Untersuchungen von Meyer sauer, weil sich die organischen Bestandteile des Bodens, der Waldhumus, nicht zersetzen können und Humussäuren bilden, die solchen kalkarmen Böden eine saure Reaktion verleihen. Ich habe verschiedene Bodenproben aus dem Oberboden des Stadtwaldes auf ihre Reaktion geprüft und überall eine mehr oder weniger

<sup>1</sup> vgl. Meyer, a. a. O. S. 37.

deutliche saure Reaktion feststellen können. Eine saure Bodenreaktion ist aber für das Wachstum der Bäume nachteilig, weil hierdurch und infolge des geringen Bodengehalts an assimilierbarem Kalk nur ungenügende Nährstoffmengen aus der Humusschicht des Bodens löslich gemacht werden können. Die hauptsächlichste Nährstoffquelle der Waldbäume bildet aber der Humus, der sich in der obersten Schicht des Bodens anhäuft. Dieser Waldhumus kann nur dann als eine ergiebige Nährstoffquelle dienen, wenn der Boden genügend Kalk enthält, mit dessen Hilfe ein lebhafter Zerfall des Humus und somit eine Auflösung in lösliche Nährstoffe stattfindet.

Hieraus ergibt sich, daß der Boden des Stadtwaldes infolge seiner Kalkarmut auch arm an den übrigen löslichen Pflanzennährstoffen sein muß.

Diese Untersuchungen lassen ferner erkennen, daß die saure Reaktion eines Bodens nicht allein durch Schwefelsäure, sondern auch durch Humussäuren zustande kommt. Die Ursache der sauren Reaktion eines Bodens, auch des Acker- und Gartenbodens, wird überhaupt in den meisten Fällen durch die Humussäure und die Kohlensäure bedingt werden, denn die in den Boden gelangte Schwefelsäure wird zunächst durch die Basen des Bodens gebunden, sie ist daher nicht als freie Schwefelsäure vorhanden, sondern in Form von neutralen oder höchstens sauren schwefelsauren Salzen, die auch sauer reagieren.

Wie notwendig die häufigere Zuführung von Kalk zu den Böden im Industriegebiet ist, zeigen folgende Angaben<sup>1</sup> (s. Zahlentafel 5).

Zahlentafel 5.

Ort der Probenahme	Gesamt-kalk %	Assimi- lierbarer Kalk %	Schwefel- säure %
Boden vom Versuchsfeld aus der Ackerkrumē aus 35 cm Tiefe . . . . .	0,70188	0,13733	0,05383
Boden vom Versuchsfeld aus dem Untergrund aus 30 bis 60 cm Tiefe . . . . .	0,8845	0,17399	0,0404
Oberboden aus 30 cm Tiefe eines Gemüsegartens . . .	0,71835	0,51479	0,10496
Untergrund aus 60 cm Tiefe desselben Gemüsegartens .	0,12192	0,06249	0,03567
Boden aus demselben Garten zwischen Strauchrosen . .	0,57337	0,41355	0,09604
Boden, bei einem Birnbaum entnommen. Oberboden bis 30 cm Tiefe . . . . .	0,67799	0,58160	0,08575
Boden bis 20 cm Tiefe. Durchschnittsprobe aus dem mittlern Teil des Gartens bei einem Johannisbeerstrauch und Erdbeerbeeten . . . .	0,64092	0,53970	0,08095

Die ersten beiden Proben stammen von einem Acker, der längere Zeit keine Kalkdüngung erhalten hatte, die übrigen Proben dagegen von einem Boden, der regelmäßig mit Kalk gedüngt worden war.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Diese Bodenproben stammen von Böden bei den Werksanlagen des Bochumer Vereins in Bochum.

Hieraus ergibt sich, daß ein Boden ohne Kalkdüngung mit der Zeit an Kalk verarmt; ferner, daß ein Boden auch im Industriegebiet einen normalen, ausreichenden Kalkgehalt besitzt, wenn er regelmäßig mit Kalk gedüngt wird.

Wie weit die Verarmung eines Bodens an Kalk gehen kann, zeigen folgende Bestimmungen, die in Böden bei dem Werk der Chemischen Industrie in Bochum vorgenommen worden sind (s. Zahlentafel 6).

Zahlentafel 6.

Ort der Probenahme	Gesamt-kalk %	Assimi- lierbarer Kalk %	Schwefel- säure %
Oberboden eines Weizenackers an der Riemkerstraße . .	0,17135	0,06673	0,0659
Oberboden eines Haferstückes an der Riemkerstraße . .	0,15240	0,06261	0,0583
Oberboden eines Roggenackers, 250 m von der Chemischen Industrie . . . .	0,09968	0,07455	0,0837
Oberboden eines Haferackers, 250 m von der Chemischen Industrie . . . . .	0,13758	0,05561	0,0858
Oberboden eines Roggenackers, Durchschnittsprobe aus der Nähe der Chemischen Industrie . . . . .	0,20842	0,09265	0,0576
Oberboden eines Roggenackers, in der Nähe der Schule . . . . .	0,22943	0,11122	0,0991

Diese Äcker sind etwa 9 Jahre nicht mit Kalk gedüngt worden, waren somit fast vollständig an assimilierbarem Kalk verarmt, trotzdem sich der Schwefelsäuregehalt als nicht sehr hoch ergab. Von diesen Äckern wurde eine größere Bodenmenge entnommen und zur Ausführung eines Gefäßdüngungsversuches benutzt (s. Zahlentafel 7 sowie die Abb. 1 und 2), der die Kalkarmut noch deutlicher hervortreten läßt.

Zahlentafel 7.

Versuchsreihe	Ernte an luft-trockner Pflanzenmasse g
1. Ohne Düngung . . . . .	1,3
2. Kalkdüngung . . . . .	13,0
3. Volldüngung (Ca + K + P + N) . . . . .	25,6
4. Volldüngung ohne Kalk (K + P + N) . . . . .	7,6
5. Volldüngung ohne Kali (Ca + P + N) . . . . .	33,6
6. Volldüngung ohne Phosphor (Ca + K + N) . . . . .	24,0
7. Volldüngung ohne Stickstoff (Ca + K + P) . . . . .	20,0

Dieser Versuch zeigt mit großer Deutlichkeit, daß allein die Kalkdüngung den Ertrag um das Zehnfache gesteigert hat, daß aber der Ertrag selbst dann auf ein geringes Maß zurückgeht, wenn dem Boden, trotz Zuführung von Kali, Phosphorsäure und Stickstoff, kein Kalk gegeben wurde (s. Versuchsreihe 4).

Die Kalkarmut infolge ungenügender Kalkdüngung oder Entkalkung des Bodens durch saure Rauchgase



Volldüngung mit Kalk    Volldüngung ohne Kalk    Kalkdüngung allein    ohne Düngung  
 Abb. 1 Kalkdüngungsversuch mit Gerste auf kalkarmem Boden.



ohne Düngung    Kalkdüngung allein    Volldüngung mit Kalk    Volldüngung ohne Kalk  
 Abb. 2. Düngungsversuch mit Lupinen auf demselben Boden.

wirkt aber nicht nur chemisch und physiologisch ungünstig auf das Pflanzenwachstum, sondern sie macht sich auch physikalisch bemerkbar, weil durch Kalkmangel die Bodenbeschaffenheit verschlechtert wird. Infolge der Kalkarmut, besonders bei Mangel an löslichem, aktivem Kalk, der im Boden hauptsächlich als Kohlensäurer oder humussaure Kalk vorhanden ist, findet besonders auf den schweren tonhaltigen Bodenarten ein Dichtschleimen der feinsten Tonpartikel statt. Hierdurch wird der Boden in seiner Gesamtheit fest und für Wasser und Luft undurchlässig. Die Folge davon ist, daß ein solcher Boden das Tagewasser auf der Oberfläche zurückhält und das Eindringen der Luft und somit die Atmung der unterirdischen Pflanzenteile

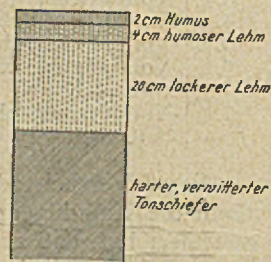


Abb. 3. Bodenprofil bei einer fast abgestorbenen 40jährigen Eiche auf undurchlässigem Untergrund.

verhindert. Ebenso wird in kalkarmen Bodenarten das kapillare Aufsteigen des Wassers aus der Tiefe verhindert. Aus diesem Grund habe ich bei meinen weiteren Untersuchungen eine große Anzahl von Böden, besonders im Untergrund, genauer untersucht, um festzustellen, ob die zu beobachtenden Wachstumstockungen allein der Rauchwirkung oder gleichzeitig der Bodenbeschaffenheit zuzuschreiben sind.

Derartige Bodenuntersuchungen in größerem Umfang wurden im Essener Stadtwald ausgeführt, wo sich an verschiedenen Stellen des Waldbestandes Verkrüppelungen an den Kronen und ein deutliches Zurückbleiben im Wachstum ganzer Waldteile zeigten, während sehr häufig unweit davon eine normale Kronenbildung zu bemerken war.

Für diese Untersuchungen wurden in guten und schlechten Waldbeständen 24 Probegruben von 1–1,50 m Tiefe und 2 m Breite ausgehoben und von den zutage tretenden Bodenschichten Bodenprofile aufgenommen, von denen einige, die Verhältnisse besonders kennzeichnende, hier wiedergegeben sind (s. die Abb. 3–8). Ebenso wurde von kranken und gesunden Bäumen die Bewurzelung soweit wie möglich bloßgelegt und photographiert (s. die Abb. 9–14). Da im Stadtwald infolge des Bergbaues Bodenrisse und Senkungen vorhanden sind, wurden auch an den Stellen, wo derartige Erscheinungen zutage traten, Bodenuntersuchungen ausgeführt, um die Wirkungen des Bergbaues auf das Baumwachstum zu prüfen.

Aus diesen Bodenuntersuchungen ergibt sich an der Hand der Bodenprofile und der photographischen Abbildungen der Baumbewurzelung folgendes:

Die oberste Schicht des Bodens bestand aus einer Humusschicht von wechselnder Mächtigkeit. Sie besaß in einigen Fällen eine Stärke von 2–4 cm, während sie in allen andern Fällen eine größere Mächtigkeit bis 7 cm Stärke aufwies. Die größere oder geringere Mächtigkeit der Humusschicht war naturgemäß von größter Bedeutung für das Wachstum und die Ernährung der Bäume. Dünne Humusschichten vermochten nur ge-

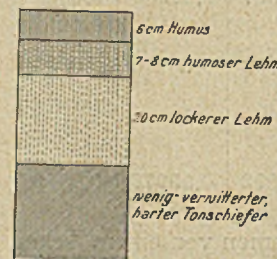


Abb. 4. Bodenprofil bei einer gesunden 70jährigen Kiefer mit verkrüppelter Krone auf undurchlässigem Untergrund.

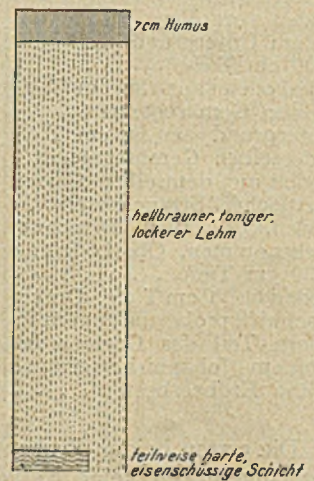


Abb. 5. Bodenprofil zwischen zwei gesunden Eichen auf tiefgründigem Untergrund.



Abb. 6. Bodenprofil bei einer fast abgestorbenen Fichte.

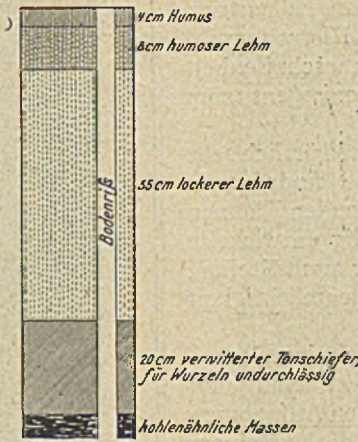


Abb. 7. Profil eines Bodens mit Riß bei einer gesunden Kiefer.

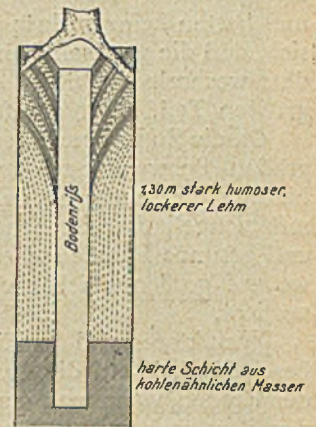


Abb. 8. Profil eines Bodens mit Riß bei einer gesunden Eiche.

ringe Nährstoffmengen zu liefern, während starke Humusschichten eine reichliche Ernährung der Bäume gewährleisteten. So fand sich vielfach dort, wo eine geringe Humusschicht anstand, auch nur eine geringe Tiefgründigkeit des Bodens und ein schlechtes Wachstum der Bäume.

Unter der Humusschicht lag häufig noch eine 4-10 cm starke Schicht von humosem Lehm, die in einigen Fällen sogar eine Mächtigkeit von 25 cm erreichte. Unter dieser humosen Lehmschicht stand eine lockere, heller gefärbte Lehmschicht von wechselnder Mächtigkeit an. Sie bildete für die tiefer wurzelnden Bäume, Eichen und Kiefern, den eigentlichen Wurzelgrund. Demzufolge war ihre mehr oder minder große Mächtigkeit für das Gedeihen der Bäume, besonders in spätern Lebensjahren, von der größten Bedeutung. Diese Lehmschicht erstreckte sich in solchen Fällen bis in größere Tiefen, ohne daß sich darunter harte, undurchdringliche Schichten fanden.

In allen andern Fällen war die lockere Lehmschicht nur sehr wenig mächtig. Hier stand dann stets in geringer Tiefe eine sehr harte, undurchlässige Schicht an, die entweder aus einem sehr dichten, undurchlässigen Ton, aus mehr oder weniger verwittertem Tonschiefer oder aus hartem Sandstein bestand. Die Probegruben wurden meist in der Nähe der Bäume angelegt, um gleichzeitig die Bewurzelung der Bäume erforschen zu können.

In allen Fällen, wo der Bodenraum für die Bewurzelung der Bäume nur geringe Mächtigkeit besaß, waren die Wurzeln verkrüppelt und konnten der harten, undurchlässigen Schichten nicht in größere Tiefen dringen. Bäume, die auf einem derartig undurchlässigen Untergrund standen, zeigten immer eine verkrüppelte Wurzelbildung und demzufolge auch eine verkrüppelte Ausbildung der Krone, einen mangelhaften Höhentrieb, beginnendes Absterben der Zweige und deutliches Zurückbleiben der Atmungsorgane, der Blätter.

Dagegen waren die Bäume überall dort, wo der Bodenraum eine bedeutende Mächtigkeit aufwies und wo die undurchlässigen Schichten fehlten oder in sehr großer Tiefe



Abb. 9. Flache Bewurzelung und verkümmerte Pfahlwurzel einer etwa 20-40jährigen Eiche auf ganz flachgründigem Boden.



Abb. 10. Flache Bewurzelung und verkümmerte Pfahlwurzel einer etwa 100jährigen Kiefer. (Harter Untergrund von Tonschiefer in geringer Tiefe.)

lagen, gesund; sie zeigten einen normalen Höhentrieb und hatten keine verkrüppelten Kronen. Hieraus ergibt sich, daß die wechselnde natürliche Bodenbeschaffenheit den wechselnden Stand der Bäume, wenigstens zum größten Teil, hervorgerufen hat.

Da die Bodenbeschaffenheit im Stadtwald örtlich sehr großen Schwankungen ausgesetzt ist, so findet man häufig die Erscheinung, daß neben absterbenden Bäumen mit mangelhafter Kronenbildung kräftig entwickelte und gesunde Bäume stehen. Es gibt aber auch Stellen, wo auf großen Flächen eine geringe Bodenmächtigkeit vorliegt.

Noch klarer wird der Einfluß der wechselnden Bodenbeschaffenheit auf die Ausbildung der Bewurzelung und der Kronen, wenn man die photographischen Aufnahmen der Bewurzelung der Bäume betrachtet, die auf einem mehr oder minder mächtigen Boden gewachsen sind.

Abb. 9 zeigt die flache Bewurzelung und die verkrüppelte Pfahlwurzel einer etwa 40jährigen Eiche aus einem Eichenbestand. Dieser steht auf einem flachgründigen Boden, der infolge seiner ungünstigen Beschaffenheit eine normale Ausbildung der Eichen unmöglich macht. Ähnliche Bewurzelungsverhältnisse läßt Abb. 10 an einer Kiefer erkennen, die ebenfalls auf einem sehr flachgründigen Boden mit darunter liegendem Ton-schiefer steht. Hier zeigt sich besonders deutlich die verkrüppelte Pfahlwurzel, die infolge der undurchlässigen Schichten nur in geringe Tiefen dringen konnte.



Abb. 11. Kranke, abgestorbene Fichtenwurzel eines im Absterben begriffenen Baumes.

Abb. 11 gibt die Bewurzelung einer im Absterben begriffenen Fichte wieder und läßt deutlich erkennen, daß die Wurzel des Baumes vollständig abgestorben ist. Das Absterben solcher Bäume beruht auf einer Erkrankung der Wurzeln, über deren Ursachen noch w. u. berichtet werden wird. Die kräftige, gut ausgebildete Bewurzelung einer Eiche zeigt Abb. 12; aber auch hier ist eine normale Ausbildung der Pfahlwurzel nicht zustande gekommen, weil im Untergrund undurchlässige Schichten anstehen.

Aus diesen Wurzeluntersuchungen geht klar hervor, daß die Ausbildung der Wurzeln und somit auch die Aus-

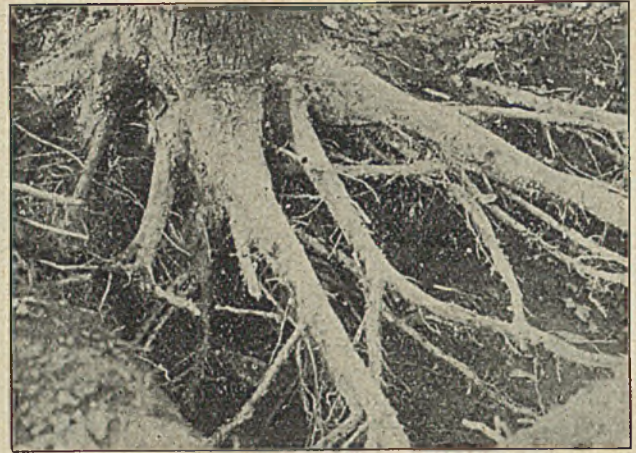


Abb. 12. Kräftige Bewurzelung einer gesunden, über 100jährigen Eiche mit verkrüppelter Pfahlwurzel.

bildung der Krone von der Bodenbeschaffenheit abhängig ist, und daß in den Beständen des Stadtwaldes nur dort, wo tiefgründiger Boden vorhanden ist, normal entwickelte Bäume anzutreffen sind. Die Tatsache, daß der Boden und besonders der Untergrund dem Wachstum der Eichen und Kiefern nachteilig ist, geht auch daraus hervor, daß die flach wurzelnden Buchen gut gedeihen, während die tiefwurzelnden Kiefern und Eichen absterben, sobald sie ein bestimmtes Alter erreicht haben.

Die Abb. 13 und 14 zeigen die Bewurzelung von Eichen aus einem Bestand, in dem Bodenrisse vorhanden sind. Hier kann man deutlich erkennen, daß die Bodenrisse ziemlich alt sein müssen, denn die Wurzeln der Eichen folgen diesen Rissen bis in größere Tiefen. Ich habe die Wurzeln einer großen Anzahl solcher Bäume, in deren Wurzelbereich Bodenrisse sind, in den verschiedensten Teilen des Stadtwaldes untersucht und überall dasselbe Bild wie bei den Abb. 13 und 14 gefunden.

In den Bodenprofilen sind diese Risse ebenfalls eingezeichnet worden (s. die Abb. 7 und 8).

Bei der Untersuchung der Bewurzelung solcher Bäume ließ sich nicht feststellen, daß die Wurzeln in-



Abb. 13. Flache Bewurzelung ohne Pfahlwurzel einer etwa 40 - 60jährigen Eiche; die Wurzeln dringen in einen Bodenriß ein.



folge der Rißbildung krank geworden waren. Ebenso waren die Bäume in der Krone gesund, wenigstens nicht kränker als die übrigen Bäume des Bestandes, wo eine Rißbildung fehlte. Der Boden war vielmehr an den rissigen Stellen wesentlich lockerer und tiefergründiger als sonst. Der Humus der obersten Bodenschicht war durch das Regenwasser in größere Tiefen gespült worden und hatte so eine bessere Ernährung des Baumes ermöglicht. Wenn auch die Rißbildungen selbst die Gesundheit der Bäume nicht unbedingt gefährden, so ist doch ein Absterben nicht ausgeschlossen, u. zw. dadurch, daß der Baum bei weitem Senkungen des Bodens in seiner Bewurzelung gelockert

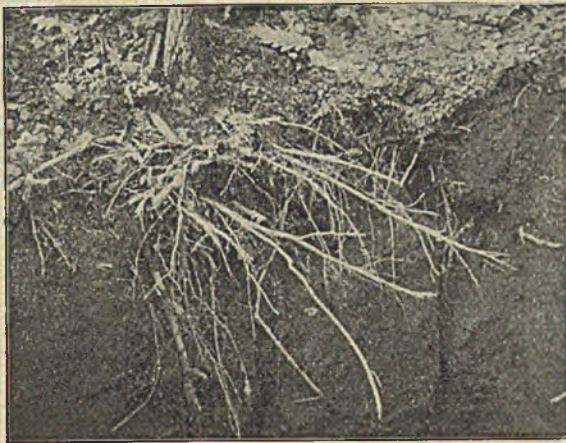


Abb. 14. Flache Bewurzelung mit mangelhaft ausgebildeter Pfahlwurzel einer etwa 20-40jährigen Eiche. In der Wurzelgegend finden sich 2 Bodenrisse.

wird. Der Baum erhält dann allmählich eine schiefe Stellung und kann vom Sturm leicht umgeworfen werden. Solche schiefstehende Bäume finden sich im Bestand des Stadtwaldes an verschiedenen Stellen, besonders dort, wo längere Bodenrisse bis an die Oberfläche treten. Die Art der Rißbildung ist z. B. aus den Abb. 15 und 16 ersichtlich.

Bei der Untersuchung wurde besondere Aufmerksamkeit auf die Rißbildungen verwandt, die in der Nähe der Wasserläufe auftraten. Ein Wasserlauf im Stadtwald führt in seinem obern Teil zeitweise reichliche Wassermengen, während das Wasser im untern Teil auf einer Strecke von 200-300 m vollständig verschwindet und nicht wieder zutage tritt. Auf dieser Strecke sind verschiedene Untersuchungen vorgenommen, und es ist auch die Stelle ermittelt worden, wo ein großer Teil des Wassers in den Untergrund versickert. Diese Stelle ist in den Abb. 15 und 16 wiedergegeben. Hier finden sich zwei parallel laufende Bodenrisse von beträchtlicher Tiefe und Länge, zwischen denen ein gesunkener Erdblock steht (s. Abb. 16).

Derartige Erscheinungen, daß das Pflanzenwachstum durch ungünstige Bodenbeschaffenheit besonders im Untergrund beeinträchtigt wird, lassen sich durch sorgfältige Beobachtung vielfach im Industriegebiet finden, u. zw. nicht nur im Waldboden, sondern auch auf



Abb. 15. Grube bei einem Wasserlauf, in der das Wasser versickerte.

Äckern und Wiesen. Nicht selten zeigen sich schon in geringen Tiefen undurchlässige, besonders durch Eisenverbindungen fest verkittete Schichten, die das Tageswasser und die Wurzeln nicht hindurchlassen. Diese Schichten führen zu stehenden Wasseransammlungen auf der Oberfläche, die bei starken Regengüssen, besonders dort, wo gleichzeitig Bodensenkungen auftreten, eine Oberflächenversumpfung verursachen. Auf einem solchen Acker in Rothhausen habe ich die Wasserdurchlässigkeit des Oberbodens und des Untergrundes bestimmt. Zu diesem Zweck wurde eine bestimmte Bodenmenge so in Glasröhren von 2 cm Durchmesser und 60 cm Höhe gefüllt, daß überall ein Bodenraum von 45 cm Höhe zur Verfügung stand. Die Versuchsergebnisse sind in Zahlentafel 8 wiedergegeben.

Hieraus ergibt sich, daß überall dort, wo der Pflanzenwuchs infolge von zu großer Feuchtigkeit des Bodens schlecht stand, der Boden im Untergrund eine geringe Wasserdurchlässigkeit besaß, der Oberboden das Wasser aber gut und schnell hindurchließ. Wo der Pflanzenwuchs besser stand, lagen die Verhältnisse um-



Abb. 16. Dieselbe Grube wie in Abb. 15, in der Längsrichtung gesehen, mit dem gesunkenen Erdblock zwischen den beiden Rissen.

Zahlentafel 8.

Ort der Probenahme	50 ccm Wasser filtrierten in st
Oberboden eines schlechten Roggenbestandes . . . . .	2
Untergrund eines schlechten Roggenbestandes aus 40 - 50 cm Tiefe . . . . .	10
Oberboden eines schlechten Wiesenbestandes . . . . .	7¼
Untergrund eines schlechten Wiesenbestandes aus 30 - 40 cm Tiefe . . . . .	13
Oberboden eines guten Wiesenbestandes	16
Untergrund eines guten Wiesenbestandes aus 30 - 40 cm Tiefe . . . . .	9¼
Oberboden eines guten Bestandes, Grenze zwischen Hafer und Roggen . . . . .	13
Untergrund eines guten Bestandes, Grenze zwischen Hafer und Roggen . . . . .	6

gekehrt; der Boden war tiefgründiger und ließ die überschüssigen Wassermassen schnell in den Untergrund versickern.

Die hier in wechselnder, aber geringer Tiefe anstehenden undurchlässigen Schichten wirken noch nach einer andern Richtung hin ungünstig auf das Pflanzenwachstum ein: sie verhindern das Wachsen der Wurzeln in die Tiefe.

Die landwirtschaftlichen Kulturpflanzen vermögen bei normaler Beschaffenheit des Untergrundes mit ihren Wurzeln in größere Tiefen zu dringen, als man gewöhnlich annimmt. Nach den Untersuchungen von Schulze<sup>1</sup> in Breslau über die Bewurzelung der Kulturpflanzen beträgt die Länge der Wurzeln bei:

	cm
Weizen, 57 Tage alt . . . . .	52,7
Weizen im Frühjahr, 7 Monate und 14 Tage alt	133,6
Weizen schossend, 9 Monate und 15 Tage alt . . . . .	277,2
Gerste am 1. August in reifem Zustand . . . . .	176,2
Hafer am 8. August in reifem Zustand . . . . .	232,3
Erbsen in voller Entwicklung, am 3. Mai gesät, am 19. Juli aufgenommen . . . . .	146,0
Bohnen in voller Entwicklung, am 3. Mai gesät, am 19. August aufgenommen . . . . .	91,0
Lupinen, am 3. Mai gesät, am 24. August aufgenommen . . . . .	182,0
Serradella in voller Entwicklung, blühend, am 3. Mai gesät, am 25. Juli aufgenommen . . . . .	164,8
Rotklee, am 3. Mai gesät, am 20. Juli aufgenommen . . . . .	199,0
Futterwicke, am 3. Mai gesät, am 22. Juli aufgenommen . . . . .	216,0
Zuckerrübe, am 19. September aufgenommen . . . . .	173,0
Kartoffel, am 7. September aufgenommen . . . . .	243,0

Wird durch undurchlässige Bodenschichten, wie in den oben angegebenen Fällen, die Entwicklung der Wurzeln gehemmt, so muß auch die Ausbildung der oberirdischen Pflanzenteile leiden, was gleichbedeutend mit Ertragsausfällen ist.

<sup>1</sup> s. Festschrift zum 50jährigen Jubiläum der Agrikulturchemischen Versuchs- und Kontrollstation der Landwirtschaftskammer für die Provinz Schlesien zu Breslau, S. 79.

Als weitere Ursachen des teilweise schlechten Wachstums der Kulturpflanzen auf diesen Äckern kommen aber nicht nur die genannten physikalischen Bodeneigenschaften in Betracht, sondern auch der Nährstoffgehalt des Bodens ist hierfür verantwortlich zu machen. Dem Oberboden und dem Untergrund wurden 16 Bodenproben entnommen und auf ihren Nährstoffgehalt untersucht. Zahlentafel 9 gibt die Ergebnisse dieser Untersuchungen wieder.

Diese Zahlen lassen erkennen, daß der Boden überall dort als nährstoffarm zu bezeichnen ist, wo der Bestand schlecht war. Besonders fällt der geringe Gehalt des Bodens an assimilierbarem Kalk auf, während der Gesamtkalkgehalt fast überall als normal zu bezeichnen ist. Dieser geringe Gehalt an aktivem Kalk bildet auch die Ursache für die geringe Wasserdurchlässigkeit der undurchlässigen Bodenschichten.

Weiterhin ist der mit wenigen Ausnahmen geringe Phosphorsäuregehalt des Bodens bemerkenswert, der besonders deswegen ins Gewicht fällt, weil es sich hier um stark phosphorsäurebedürftige Getreidepflanzen handelt. Solche Verhältnisse finden sich nicht nur im Industriegebiet, sondern die allgemeine Phosphorsäurearmut der Kulturböden ist in Deutschland weiter verbreitet, als man gemeinhin annimmt.

Diese Erscheinung ist in drei Ursachen begründet:

1. In dem starken Getreidebau anspruchsvoller, neuer Getreidearten, die große Anforderungen an den Phosphorsäuregehalt des Bodens stellen. Gerade in Westfalen werden zwei-, nicht selten dreimal verschiedene Getreidearten auf demselben Acker nacheinander gebaut. Außerdem entnehmen naturgemäß die andern Kulturpflanzen ebenso große, oft noch größere Phosphorsäuremengen aus dem Boden.
2. In der ungenügenden Phosphorsäuredüngung mit künstlichen Düngemitteln. Meist wird nur mit Stallmist gedüngt, und gerade dieses an sich wertvolle Düngemittel enthält wenig und schwer lösliche Phosphorsäuremengen.
3. In dem Gehalt des Bodens an Eisenverbindungen, die die lösliche Phosphorsäure des Bodens in schwer lösliche, für die Pflanzen wenig aufnehmbare Verbindungen verwandeln. Solche Verhältnisse treten besonders in kalkarmen Böden auf: So kann man z. B. durch die chemische Analyse in den gebräuchlichen salzsauern Bodenauszügen oft noch beträchtliche Mengen von Phosphorsäure nachweisen; dennoch leiden aber die auf solchen Böden angebauten Pflanzen Mangel an Phosphorsäure, weil sie schwer löslich ist.

Über die Löslichkeit der Bodenphosphorsäure, wie sie in den Untersuchungen von Wagner<sup>1</sup> festgestellt worden ist, unterrichtet die Zahlentafel 10.

Die Löslichkeit der Phosphorsäure im Boden schwankt also zwischen 0,7 und 3,4% und die relative Löslichkeit zwischen 20 und 100. Ähnlich verhält es sich mit den andern Pflanzennährstoffen. Es ist also klar, daß die chemische Analyse nur selten ein sicheres Urteil über den wirklichen Gehalt des Bodens an Pflanzennährstoffen zu geben vermag. Man darf sich daher bei der Beur-

<sup>1</sup> Die Anwendung der künstlichen Düngemittel, 1911, S. 17.

Zahlentafel 9.

Ort der Probenahme	Trocken-	Glühverlust	Phosphorsäure	Gesamtkalk	Assimilier-	Kali
	substanz	in der				
	%	%	%	%	%	%
Oberboden eines guten Roggenbestandes .	98,63	3,34	0,230	0,380	0,091	0,037
Untergrund aus 60 cm Tiefe eines guten Roggenbestandes . . . . .	98,71	2,70	0,064	0,482	0,190	0,034
Oberboden eines schlechten Roggenbestandes . . . . .	98,49	3,90	0,102	0,280	0,081	0,031
Untergrund aus 50—60 cm Tiefe eines schlechten Roggenbestandes . . . . .	98,61	2,50	quantitativ nicht bestimmbar	0,220	0,080	0,030
Oberboden eines schlechten Roggenbestandes . . . . .	98,40	2,38	0,179	0,479	0,190	0,041
Untergrund aus 50—60 cm Tiefe eines schlechten Roggenbestandes . . . . .	98,50	3,40	quantitativ nicht bestimmbar	0,298	0,100	0,028
Oberboden eines guten Roggenbestandes .	98,16	3,95	0,109	0,200	0,092	0,048
Untergrund aus 50—60 cm Tiefe eines guten Roggenbestandes . . . . .	98,19	3,42	quantitativ nicht bestimmbar	0,333	0,121	0,048
Oberboden eines schlechten Roggenbestandes . . . . .	98,34	4,47	quantitativ nicht bestimmbar	0,413	0,110	0,051
Untergrund aus 40—50 cm Tiefe eines schlechten Roggenbestandes . . . . .	98,50	3,19	quantitativ nicht bestimmbar	0,270	0,068	0,027
Oberboden eines schlechten Roggenbestandes . . . . .	98,57	4,27	0,153	0,235	0,100	0,048
Untergrund aus 45 cm Tiefe eines schlechten Roggenbestandes . . . . .	98,16	2,91	quantitativ nicht bestimmbar	0,353	0,100	0,029
Untergrund aus 80 cm Tiefe eines schlechten Roggenbestandes . . . . .	98,76	1,50	quantitativ nicht bestimmbar	4,690	0,430	0,130
Oberboden eines guten Roggenbestandes .	98,35	3,10	0,057	0,310	0,080	0,051
Untergrund aus 40 cm Tiefe eines guten Roggenbestandes . . . . .	98,20	1,87	0,077	0,385	0,079	0,061
Oberboden einer schlechten Wiese . . . . .	98,39	4,11	0,109	0,423	0,100	0,041
Untergrund aus 50 cm Tiefe einer schlechten Wiese . . . . .	98,24	3,32	0,249	4,387	2,150	0,010

Zahlentafel 10.

Boden Nr.	Löslichkeit der Bodenphosphorsäure		Boden Nr.	Löslichkeit der Bodenphosphorsäure	
	%	Boden Nr. 1 = 100 gesetzt		%	Boden Nr. 1 = 100 gesetzt
1.	3,4	100	8.	1,8	53
2.	3,1	91	9.	1,7	50
3.	2,7	79	10.	1,5	44
4.	2,6	76	11.	1,4	41
5.	2,5	74	12.	1,2	35
6.	2,4	71	13.	1,1	32
7.	1,9	56	14.	0,7	21

teilung, ob ein Boden genügende oder ungenügende Nährstoffmengen enthält, nicht nur auf die chemische Analyse verlassen. Auch Wagner kommt<sup>1</sup> zu dem Schluß,

<sup>1</sup> a. a. O. S. 27.

daß nur der Düngungsversuch brauchbare Anhaltspunkte für die Beurteilung des Nährstoffgehalts eines Bodens liefert. Ich habe deswegen bei meinen Untersuchungen soweit wie irgend möglich Düngungsversuche neben der chemischen Untersuchung zur Beurteilung des Bodens ausgeführt. Diese Maßnahme ist darum besonders wichtig, weil häufig Erscheinungen an den Kulturpflanzen als Rauchsäden angesehen werden, deren Grundursachen auf ungünstige Bodenbeschaffenheit und Nährstoffmangel beruhen. So habe ich durch Versuche feststellen können, daß die mangelhafte Ausbildung der Getreidepflanzenkörner und die schlechte Ausbildung der Ähren durch Phosphorsäure- und Stickstoffmangel des Bodens entstehen, denn auf den normal gedüngten Versuchsfeldern waren derartige Erscheinungen nicht zu beobachten.

(Forts. f.)

## Die neuere Entwicklung der Wassergaserzeuger.

Von Dipl.-Ing. J. Gwosdz, Charlottenburg.

(Schluß.)

### Erzeugung von Wassergas aus Steinkohle.

Zur Bereitung des Wassergases dienen bis jetzt noch überwiegend entgaste oder gasarme Brennstoffe, u. zw. Koks und Anthrazit. Man ist jedoch seit langem bestrebt gewesen, auch gewöhnliche Steinkohle für die Wassergasherstellung zu verwenden. Für industrielle Anlagen, die den Koks nicht selbst erzeugen, würde die Möglichkeit der Verarbeitung von Steinkohle nicht selten eine Verringerung der Brennstoffkosten bedeuten. Da das Wassergas noch mit den Destillationsgasen angereichert ist, so läßt sich auch in diesem Fall aus dem Brennstoff ein Gas von höherem Heizwert erzielen. Die bisher nur in verhältnismäßig beschränktem Maße durchgeführte unmittelbare Vergasung der Steinkohle im Wassergaserzeuger beruht in der Hauptsache wohl auf den Schwierigkeiten, die Gasbildung so zu leiten, daß möglichst geringe Mengen der wertvollern Entgasungserzeugnisse mit den Heißblasesgasen fortgeführt werden, und daß weiterhin das Auftreten der teerigen Bestandteile der Destillationserzeugnisse eine kostspieligere Reinigungsarbeit erforderte, selbst wenn es gelang, in besonders ausgestalteten Gaserzeugern den Teer zum größten Teil im Ofen selbst zu zersetzen. Immerhin sind in den letzten Jahren auf dem Gebiet der Wassergasherstellung aus Steinkohle Fortschritte zu verzeichnen, die zu der Annahme berechtigen, daß ihre weitere Entwicklung die Verwendung des Wassergases bei Gasfeuerungen wesentlich fördern wird.

Man kann zwei Hauptbauarten der Wassergaserzeuger für Steinkohle unterscheiden, nämlich die ohne und die mit eingebauter Entgasungsetorte. Bei der erstern sind gewöhnlich zwei Schächte vorhanden, von denen einer abwechselnd zur Zersetzung der in dem andern gebildeten Teerdämpfe dient. Nach einem Bericht von Oberingenieur Gerdes wendet die Firma Pintsch Zwillingsgeneratoren an, wie sie auch bei den Anlagen zur Erzeugung von karburiertem Wassergas nach Humphreys und Glasgow benutzt werden. Die beiden Schächte sind im obern Teil durch eine Rohrleitung verbunden. Der Betrieb gestaltet sich folgendermaßen. Nach dem erstmaligen Warmblasen der beiden Generatoren mit Koks und dem vollständigen Durchbrennen der Kokssäulen wird z. B. in dem ersten Schacht Steinkohle nachgefüllt. Bei dem folgenden Arbeitsabschnitt wird Dampf von unten nach oben durch den Generator geblasen. Das in der Koksschicht gebildete Wassergas tritt mit so hoher Temperatur in die obere Kohlschicht ein, daß die Kohle teilweise entgast wird. Das Gemisch von Wassergas und Destillationsgasen strömt nun durch die glühende Kokssäule des zweiten Generators, wo die Teerdämpfe in beständige Gase übergeführt werden. Nach Beendigung der Gasezeit wird zunächst der Wind durch den zweiten Generator von unten nach oben geblasen, worauf die Gase den zweiten Generator in der Richtung von oben nach unten durchziehen; nach einiger Zeit wird umgeschaltet und

der Wind in den ersten Generator eingeführt, worauf die Gase den zweiten Generator von oben nach unten durchströmen. Sind beide Generatoren wieder heißgeblasen, so wird in den zweiten eine Schicht Steinkohle eingebracht, worauf wieder ein Abschnitt der Wassergaserzeugung in der oben angegebenen Weise beginnt. Das mit Kohlenwasserstoffen angereicherte Generatorgas wird gereinigt und in einem besondern Gasbehälter aufgespeichert, um zum Betriebe von Gasmaschinen zu dienen. Hat man für das Generatorgas keine passende Verwendung, so soll man nach Gerdes auf einen möglichst hohen Gehalt der Abgase an Kohlensäure hinarbeiten. Selbstverständlich wird man in diesem Fall beim Heißblasen nicht hintereinander, sondern parallel schalten. Es ist jedoch ohne weiteres ersichtlich, daß bei dieser Arbeitsweise ein Verlust an heizkräftigen Entgasungserzeugnissen unvermeidlich wird.

Auch die bereits oben besprochenen Zwillingsgeneratoren mit zwischengeschalteten Wärmespeichern nach Kra mers und Aarts sind zur Vergasung von Steinkohle geeignet. Beim Heißblasen, das im Parallelstrom erfolgt, gelangen die Gase nach den beiden Wärmespeichern und werden hier unter Zumischung von Luft verbrannt, wobei sich das Steinwerk der Wärmespeicher hoch erhitzt. Bei diesem Verfahren werden demnach die den Aufblasesgasen beigemischten Destillationserzeugnisse durch Verbrennung nutzbar gemacht und tragen auch nicht mehr zur Verunreinigung der Außenluft bei. Beim Gasen strömt dann das in dem einen Schacht erzeugte Wassergas im Gemisch mit den aus der Kohle entwickelten Kohlenwasserstoffen in die Wärmespeicherkammern, wo dem Gasgemisch noch Wasserdampf zugeführt wird. Der Wasserdampf wird teils zur Oxydation des Kohlenoxyds verbraucht, teils soll er zur Zersetzung der teerigen Bestandteile bei der Überhitzung des Gasgemisches in den Kammern beitragen. Die Bildung der brennbaren Gase soll alsdann beim Durchströmen des Gemisches durch die zweite Kammer vervollständigt werden.

Ein Verfahren zur Vergasung von Steinkohle im Einzelschachtgenerator besteht in der Entgasung der Kohle mittels überhitzten Wasserdampfes. Dieses bereits früher von Blaß versuchte Verfahren wurde später von Strache in der Weise weiter ausgebildet, daß er den Wasserdampf in einem mit den Aufblasesgasen auf mehr als 1000° erhitzten Vorwärmer stark überhitzte und oberhalb der Kohlenfüllung in den Generator einführte. Der heiße Wasserdampf entgast zunächst die Steinkohle und strömt dann im Gemisch mit den Destillationsgasen durch die im untern Schachtraum befindlichen Koks-schichten, wobei sich Wassergas bildet und die teerigen Bestandteile, aber auch das Ammoniak größtenteils zersetzt werden. Beim Heißblasen tritt der Wind von unten ein und strömt durch einen noch unterhalb der frischen Kohlenschüttung abzweigenden Kanal nach dem Vorwärmer.

Dieser Wassergaserzeuger von Strache, der sich für jede nicht allzu stark backende Steinkohle sowie auch für Braunkohle eignet, ist auf einer Anzahl von Gaswerken zur Ausführung gelangt. Versuche, die auf der Anlage in Pettau ausgeführt wurden, ergaben nach Strache<sup>1</sup> u. a. mit oberschlesischer Sandkohle 2,2 bis 2,9 cbm Wassergas aus 1 kg Brennstoff. Leider ist der Heizwert des erzeugten Gases nicht genau angegeben, er wird vielmehr in der Wärmeaufstellung sowohl für die Steinkohle als auch für Koks und Braunkohle mit 2500 WE in Rechnung gesetzt. Nach der ziemlich unsichern Berechnung ergaben sich vom Brennwert der Steinkohle 67–79% im Wassergas, 8,7–10,5% in den Abgasen, 4,9–5,8 als fühlbare Wärme im Wassergas und 6,6–17,5% als Verluste durch Strahlung, Flugasche und unzersetzten Dampf. Diese Aufstellung hat noch insofern einen Mangel, als sie die für die Dampferstellung erforderliche Wärme (der Dampf wird im Vorwärmer nur überhitzt) nicht berücksichtigt.

Den verhältnismäßig niedrigen Heizwert des Gases erklärt Strache daraus, daß die Zersetzung der Kohlenwasserstoffe selbst bis zum fast völligen Zerfall des Methans in Kohlenstoff und Wasserstoff getrieben wird. Ferner ist anzunehmen, daß der Kohlensäuregehalt des Gases höher ist als bei der Vergasung von Koks.

Während man bei den vorstehend besprochenen Wassergaserzeugern für Steinkohle darauf bedacht war, die Entgasungserzeugnisse der Steinkohle in der heißen Brennstoffsäule zu zersetzen, hat sich in der letzten Zeit mehr und mehr der Gedanke Bahn gebrochen, daß dieses Verfahren keineswegs den Forderungen einer wirtschaftlichen Auswertung der Kohle entspricht und mindestens bei solchen Kohlen nicht am Platz ist, die eine Gewinnung wertvoller Nebenerzeugnisse gestatten. Das Arbeiten nach diesem Verfahren wäre namentlich dann als eine Vergeudung des Volksvermögens zu bezeichnen, wenn das aus Steinkohle hergestellte Wassergas in großem Umfang als Zusatz zum Retortengas oder gar als Ersatz dafür angewendet werden sollte. Die Bestrebungen gehen jetzt dahin, bei der restlosen Vergasung der Steinkohle im Wassergaserzeuger auch Ammoniak und Teer zu gewinnen. Für diese Arbeitsweise ist vor kurzem u. a. auch Strache eingetreten. Der von ihm entworfene Wassergaserzeuger (s. Abb. 20) besitzt eine in den oberen Teil des Schachtes eingebaute Retorte oder Entgasungskammer, die von Heizzügen umgeben ist; der in der Kammer entstandene Koks sinkt allmählich in den darunter befindlichen Ver-

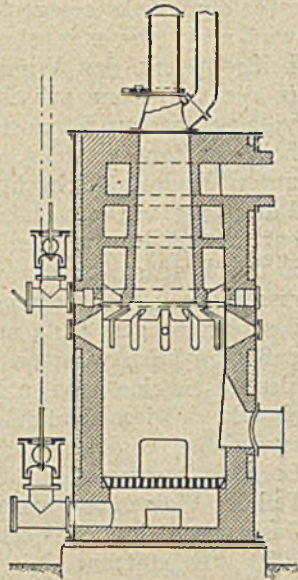


Abb. 20. Doppelgaserzeuger von Strache.

gasungsraum. Beim Heißblasen sind die Gasventile so eingestellt, daß die Aufblasegase ihren Weg durch die Heizzüge nehmen, wo sie unter Beimischung von Zusatzluft verbrennen und die Entgasungskammer von außen beheizen. Außerdem ist das in die Wassergasleitung eingeschaltete Ventil während des Aufblasens ein wenig geöffnet, so daß die Destillationserzeugnisse nicht nach den Heizzügen gelangen, sondern in die Gasleitung treten können. Beim darauf folgenden Gasen tritt der Wasserdampf durch den Rost in die Kokssäule ein, das heiße Wassergas streicht durch das Innere der Entgasungskammer und trägt so gleichfalls zur Entgasung der Kohle bei, die bereits nach zwei Stunden, also in bedeutend kürzerer Zeit als in den üblichen Entgasungsöfen, durchgeführt ist. Nach Mitteilungen von Strache<sup>1</sup> werden

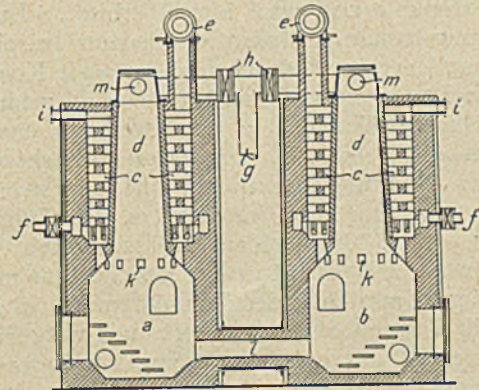


Abb. 21. Zwillingswassergaserzeuger nach Tully für Steinkohle zur Herstellung von karburiertem Wassergas.

bei einer in Bergedorf ausgeführten kleineren Versuchsanlage aus 100 kg Steinkohle 120–150 cbm Gas mit einem Heizwert von 3200–3500 WE erzielt, was einer Wärmeausnutzung des Brennstoffs von 60–70% entspricht. Bei diesem Verfahren wird demnach die Wärme der Aufblasegase und des Wassergases für die Entgasung der Steinkohle nutzbar gemacht, und es fallen die bei der Herstellung des Gases in getrennten Entgasungsöfen und Wassergaserzeugern auftretenden Wärmeverluste fort. Bemerkt sei noch, daß Strache dieses Gemisch von Wassergas und Steinkohlengas als Doppelgas bezeichnet.

Vor kurzem hat C. R. Tully<sup>2</sup> darauf hingewiesen, daß diese Art der Kohlenvergasung keineswegs neu, sondern bereits seit mehreren Jahren auf einer Anzahl von Gaswerken Englands und des Festlands durchgeführt sei. Wie die nachstehende Beschreibung eines in England ausgeführten Ofens ergibt, weicht die Betriebsweise in mancher Hinsicht von der des Stracheschen Ofens ab. Abb. 21 zeigt, daß hier zwei Generatorschächte *a* und *b* durch einen untern Kanal *l* miteinander verbunden sind. Die Schächte *a* und *b* werden in Parallelschaltung heißgeblasen; die Heißblasegase entweichen durch die mit Gittersteinen angefüllten Kammern oder Vorwärmer *c*, welche die Entgasungsretorten *d* umgeben, nach dem Abgasventil *e*, nachdem sie ihre Wärme

<sup>1</sup> Bericht über die 54. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern, 1913, S. 410.

<sup>2</sup> Amer. Gas Light Journ. 1914, S. 187.

an die Retorten und das Netzwerk der Vorwärmer abgegeben haben. Das Heißblasen erfolgt gewöhnlich nach dem Dellwikverfahren. Der Wind wird also mit hoher Geschwindigkeit durch die verhältnismäßig niedrige Koksschicht der Schächte *a* und *b* geblasen, so daß die Heißblasezeit nur etwa 1 min dauert und die Abgase überwiegend Kohlensäure enthalten. Durch die Einlässe *f* wird Zusatzluft eingeführt, um die im Gas noch enthaltenen brennbaren Bestandteile zu verbrennen. Zur möglichststen Vermeidung eines Verlustes an Destillationsgas während dieses Abschnittes werden ebenso wie bei dem Ofen von Strache die zur Hauptgasleitung *g* führenden Ventile *h* ein wenig offen gehalten.

Während der Gasungszeit sind die beiden Generatoren *a* und *b* hintereinandergeschaltet. Der Wasserdampf gelangt durch das Rohr *i* nach dem einen der Regeneratoren *c* und wird hier überhitzt. Durch die Verbindungskanäle *k* strömt er alsdann beispielsweise nach dem Generator *a*, durchzieht darin die Koksschicht in der Richtung von oben nach unten und gelangt über den Verbindungskanal *l* in den zweiten Generator *b*. Nachdem die gebildeten Gase den Schacht in aufsteigender Richtung durchzogen haben, strömen sie über den Schacht *d* zum Gasauslaß *m*. Die Führung des Dampfes durch die beiden Koksschichten in den Schächten *a* und *b* erfolgt in der Absicht, eine möglichst vollständige Umsetzung des Wasserdampfes in Kohlenoxyd und Wasserstoff zu erzielen. Auch während dieses Abschnittes ist das die Zweigleitung zur Retorte *d* beherrschende Gasventil *h* ein wenig geöffnet, damit das in ihr entwickelte Destillationsgas nicht seinen Weg durch die glühenden Koksschichten zu nehmen braucht, wobei die Nebenerzeugnisse teilweise zersetzt werden würden. Nach dem darauf folgenden Heißblaseabschnitt erfolgt die Dampfzuführung von dem Schacht *b* aus. Soll gleichzeitig karburiertes Gas hergestellt werden, so wird mit dem Wasserdampf nach Bedarf bei *i* ein Karburiermittel, Öl oder Teer, eingeblasen, das sich teils im Vorwärmer, teils beim Durchstreichen durch die glühenden Koksschichten in beständige Gase umsetzt. Die Ausbildung der Heizzüge um die Entgasungsretorten als Vorwärmer bietet den Vorteil, daß in der Anlage nach Belieben Doppelgas, ölkarburiertes Wassergas, ferner Methanwassergas (s. S. 712), erforderlichenfalls auch blaues Wassergas oder Steinkohlengas allein hergestellt werden kann, ohne daß noch besondere Verdampfer und Karburierkammern erforderlich wären. Durch einen in den Verbindungskanal eingebauten Schieber läßt sich erforderlichenfalls auch jeder der beiden Schächte *a* und *b* als Einzelgenerator betreiben. Selbstverständlich kann man auch hier wie beim Ofen von Strache einen Teil des Koks aus dem Generator abziehen, sofern man Koks gewinnen will.

Der Heizwert von nichtkarburiertem Doppelgas, das man in einem derartigen Gaserzeuger aus gewöhnlicher Steinkohle erhält, wird zu etwa 3400 WE/cbm angegeben. Tully bringt ferner eine überschlägige Berechnung des Nutzens, der sich bei einem kleinen Gaswerk durch die Erzeugung von Doppelgas an Stelle von gewöhnlichem Steinkohlengas ergeben würde, und findet, daß der Verbraucher von Doppelgas für dasselbe Geld mindestens

45% mehr Wärme erhält als der Verbraucher von Steinkohlengas. Dabei würde sich der Gewinn für die Gasanstalt noch etwas erhöhen. Die Preisverhältnisse verschieben sich noch weiter zugunsten des Doppelgases, wenn man den Umstand berücksichtigt, daß sich zu seiner Herstellung auch die billigen Steinkohlensorten eignen.

Auch ein von der Dellwik-Fleischer-Wassergesellschaft in letzter Zeit ausgebildetes Verfahren bezweckt die vollständige Vergasung von Steinkohle im Wassergaserzeuger unter Gewinnung der Nebenerzeugnisse. Im Gegensatz zu den eben besprochenen Bauarten besitzt dieser Gaserzeuger jedoch keine Entgasungsretorte. Die Übertragung der zum Entgasen notwendigen Wärme soll nur durch das aufsteigende Wassergas erfolgen. Damit dieses möglichst heiß in den über dem Koks gelagerten frischen Brennstoff gelangt, wird nicht, wie es sonst üblich ist, von unten nach oben heißgeblasen; der Wind wird vielmehr durch Düsen in die Grenzzone zwischen entgastem und noch nicht völlig entgastem Brennstoff eingeführt, wo sich also die heißeste Zone einstellt. Die Heißblasegase ziehen am untern Ende des Schachtes ab. Beim Gasen strömt der Dampf von unten nach oben, und das gebildete Wassergas tritt nahezu mit der Temperatur der heißesten Zone in den Entgasungsraum, um mit den Entgasungserzeugnissen aus dem Gaserzeuger auszutreten. Die Leistung des Gaserzeugers kann noch dadurch gesteigert werden, daß man auch während des Gasens durch die Warmblasedüsen eine gewisse Menge Luft in die heiße Zone einläßt. Diese Maßnahme soll besonders für stark bituminöse und schwer zu entgasende Brennstoffe in Betracht kommen. In diesem Fall wird zwar ein kleiner Teil des Wassergases verbrannt, jedoch soll das erzeugte Gasmisch immer noch einen Heizwert von etwa 3000 WE besitzen. Mit dem Fortfall der Retorten ist zwar ein vereinfachter Aufbau und eine Verringerung der Unterhaltungskosten verbunden, andererseits ist aber bei dieser Bauart der Verlust der sich während des Heißblasens entwickelnden Destillationsgase schwer zu vermeiden. Immerhin wird dieser Verlust nicht als ausschlaggebend anzusehen sein, wenn man sich vor Augen hält, daß die zuletzt besprochenen Verfahren für Vergasung von Steinkohle nicht nur das Ziel verfolgen, ein für industrielle Zwecke geeignetes oder als Leuchtgas bzw. als Zusatz zum Steinkohlengas dienendes Gas zu gewinnen. Was man jetzt noch weiter erstrebt, ist eine stärkere Verdrängung der gewerblichen und häuslichen Rostfeuerungen durch die Gasfeuerung. Die bisher vielfach noch nicht vorhandene wirtschaftliche Überlegenheit der letzteren über die unmittelbare Verfeuerung der Kohle soll durch die vollständige Vergasung der Kohle in Öfen von einfacher Bauart, großer Leistung und leichter Anpassung an den Bedarf unter tunlichster Einschränkung der bei der Vergasung auftretenden Wärmeverluste und unter möglichstster Gewinnung der dabei entstehenden wertvollen Nebenerzeugnisse erreicht werden. Selbst wenn dies zunächst nur mit Preisgabe eines Teils dieser Nebenerzeugnisse möglich sein würde, so wäre gegenüber dem gegenwärtigen Zustand sehr viel gewonnen, wenn man bedenkt, welche große Mengen

an wertvollern Bestandteilen der Steinkohle jetzt noch bei der unmittelbaren Verfeuerung ganz verlorengehen oder keine ihrem Handelswert entsprechende Ausnutzung erfahren.

Zusammenfassung.

Die im Verlauf der letzten 20 Jahre gesteigerte Anwendung des Wassergases zu Heiz- und Leuchtzwecken sowie als Ausgangs- und Hilfsstoff für verschiedene Zweige der chemischen Industrie hat mannigfache Bestrebungen zur Verbesserung der Wassergaserzeuger und ihrer Hilfsvorrichtungen im Gefolge gehabt. Nach Einführung des Dellwickschen Verfahrens, das die

Herstellung des blauen Wassergases auf eine neue Grundlage stellte, ist man weiterhin bemüht gewesen, den thermischen Wirkungsgrad der Vergasung durch Wiedergewinnung der in den abströmenden Gasen enthaltenen fühlbaren Wärme zu erhöhen und durch die selbsttätige Austragung der Asche sowie durch Benutzung von Meßvorrichtungen die Innehaltung der für die Gasbildung günstigsten Bedingungen zu erleichtern. Die Hauptbauarten der zur Darstellung des karburierten Wassergases dienenden Anlagen sowie die Wassergaserzeuger für Steinkohle werden besprochen und dabei auch die Bestrebungen behandelt, die auf eine restlose Vergasung der Steinkohle unter Gewinnung der wertvollern Nebenerzeugnisse abzielen.

Geschäftsbericht des Kali-Syndikats über das Jahr 1914.

(Im Auszug.)

In den Jahren 1913 und 1914 wurden insgesamt folgende Mengen von Kali- und Magnesiasalzen verladen.

Erzeugnisse	1913		1914	
	wirkliches Gewicht t	K <sub>2</sub> O t	wirkliches Gewicht t	K <sub>2</sub> O t
Carnallit u. Bergkieserit	68 217	6 807	47 216	4 674
Kainit und Sylvinit	3 509 049	457 119	2 542 753	332 352
Kalidüngesalz 20 %			167 962	33 697
„ 30 %	906 212	313 367	47 196	14 463
„ 40 %			639 568	261 100
Kalidünger zu 80 %				
Chlorkalium	37 873	19 149	44 908	22 707
Chlorkalium zu 80 %	484 254	244 850	363 293	183 690
Schwefels. Kali zu 90 %	110 784	53 924	76 099	37 041
Kalimagnesia				
zu 48 %	58 269	15 127	54 820	14 231
Schwefels. Kalimagnesia zu 40 %	119	26	155	34
Kieserit in Blöcken	36 708	—	17 951	—
kalziniert und gemahlen	1 166	—	1 060	—

Die hier in der zweiten Spalte jedes Jahres auf Kali berechneten Zahlen sind den nachstehenden Angaben zugrunde gelegt worden.

Der Absatz von Chlorkalium und schwefelsauerm Kali verteilte sich auf die einzelnen Länder in den beiden letzten Jahren wie folgt.

Absatzgebiete	Absatz von			
	Chlorkalium		schwefels. Kali	
	1913 t	1914 t	1913 t	1914 t
Deutschland	66 181	52 244	1 394	1 159
Österreich	3 230	2 643	4	3
Schweiz	184	475	44	39
England	5 522	1 609	4 425	1 596
Schottland	2 052	1 005	73	16
Irland	584	478	199	68
Frankreich	25 992	15 821	7 271	3 743
Belgien	6 598	5 345	952	702
Holland	533	952	234	163
Italien	3 428	3 493	2 983	1 773
Skandinavien und Dänemark	1 903	2 083	74	15

Absatzgebiete	Absatz von			
	Chlorkalium		schwefels. Kali	
	1913 t	1914 t	1913 t	1914 t
Rußland	1 571	1 071	347	65
Nordamerika				
einschl. Hawaii	116 402	92 022	20 355	15 837
Spanien	5 816	2 300	1 671	689
Portugal	708	211	262	130
Balkanländer	60	63	59	586
Mittelamerika	149	99	183	106
Westindien	23	147	2 387	3 911
Südamerika	1 160	355	1 322	322
Afrika	906	449	3 200	1 402
Asien	1 650	734	4 725	3 714
Australien	201	91	1 760	1 001
zus.	244 851	183 690	53 924	37 041

In der folgenden Zusammenstellung ist eine weitere Gliederung des Absatzes von Chlorkalium und von schwefelsauerm Kali nach der Art der Verwendung dieser Erzeugnisse im In- und Ausland gegeben.

	Inlandabsatz		Auslandabsatz	
	1913 t	1914 t	1913 t	1914 t
Zur Darstellung von	Chlorkalium			
Pottasche und Ätzkali	47 234	40 412	5 583	4 397
Salpeter	14 287	7 560	15 466	9 280
chromsauerem Kali	984	871	2 647	1 948
chlorsauerem Kali	87	156	10 228	7 439
Alaun	—	—	82	46
versch. Erzeugnissen zu landwirtschaftlichen Zwecken	3 321	3 148	2 291	1 761
zus.	267	97	142 374	106 575
Zur Darstellung von	Schwefelsaures Kali			
Alaun	521	661	1 778	712
versch. Erzeugnissen zu landwirtschaftlichen Zwecken	806	445	152	64
zus.	67	53	50 599	35 106
zus.	1 394	1 159	52 529	35 883

In Carnallit und Bergkieserit, deren Gesamtabsatz in 1914 4674 t betrug, ist wiederum eine Verbrauchsverminderung, u. zw. um 2133 t zu verzeichnen.

In Kainit und Sylvinit ist für alle Länder mit Ausnahme von Luxemburg, wohin der Absatz gegen das Vorjahr um 41 t zugenommen hat, eine Abnahme eingetreten. Der größte Rückgang entfällt auf Deutschland mit 66 831 t; dann folgen Nordamerika einschl. Hawaii mit 38 296 t, Holland mit 3875 t, Frankreich mit 3191 t, England mit 2523 t, Belgien mit 2375 t und Österreich-Ungarn mit 2135 t. Nach den übrigen Ländern ist der Absatz nur um ein Geringes gegen das Vorjahr zurückgeblieben.

Im einzelnen hat sich der Absatz auf die verschiedenen Länder wie folgt verteilt.

Absatzgebiete	Absatz von Kainit und Sylvinit	
	1913 t	1914 t
Deutschland . . . . .	322 721	255 890
Österreich-Ungarn . . . . .	8 549	6 414
Schweiz . . . . .	1 047	845
England . . . . .	6 573	4 050
Schottland . . . . .	2 713	1 377
Irland . . . . .	1 771	996
Frankreich . . . . .	8 883	5 693
Belgien . . . . .	6 887	4 512
Holland . . . . .	20 822	16 948
Italien . . . . .	877	518
Skandinavien und Dänemark . . . . .	7 309	7 083
Russisch-Polen . . . . .	3 224	1 852
Rußland . . . . .	462	203
Ostseeprovinzen . . . . .	690	661
Spanien . . . . .	698	199
Portugal . . . . .	271	73
Balkanländer . . . . .	2	—
Luxemburg . . . . .	310	351
Nordamerika einschl. Hawaii . . . . .	62 559	24 263 <sup>1</sup>
Mittelamerika . . . . .	2	—
Westindien . . . . .	6	3
Südamerika . . . . .	41	13
Afrika . . . . .	141	37
Asien . . . . .	287	142
Australien . . . . .	274	233
zus.	457 119	332 352

<sup>1</sup> Von diesen Mengen lagerten am 1. Mai 1915 927 t Kainit und Sylvinit in Hafenplätzen sowie Fluß- und Seeschiffen des Inlandes.

In Kalidüngesalzen (mind. 20, 30 und 40 %) hat sich der Absatz im Jahre 1914 auf die verschiedenen Länder wie folgt verteilt.

Absatzgebiete	Kalidüngesalz					
	mind. 1913 t	20 % 1914 t	mind. 1913 t	30 % 1914 t	mind. 1913 t	40 % 1914 t
Deutschland . . . . .	2 125	1 917	3 737	3 497	20 120	21 805
Österreich-Ungarn . . . . .	113	50	86	95	16 319	17 635
Schweiz . . . . .	2	1	1 308	1 505	893	1 419
England . . . . .	125	10	597	224	—	—
Schottland . . . . .	20	—	3 777	2 180	—	—
Irland . . . . .	—	—	750	293	—	—
Frankreich . . . . .	—	—	42	22	—	—
Belgien . . . . .	—	—	—	—	750	889
Holland . . . . .	—	1 299	—	—	12 769	12 993
Italien . . . . .	—	—	33	—	—	—
Spanien . . . . .	40	—	131	6	—	—
Skandinavien und Dänemark . . . . .	5 694	7 029	1	44	—	252
Ostseeprovinzen . . . . .	—	—	2 519	2 067	3 205	3 012
Rußland . . . . .	—	—	1 165	711	1 362	1 229

Absatzgebiete	Kalidüngesalz					
	mind. 1913 t	20 % 1914 t	mind. 1913 t	30 % 1914 t	mind. 1913 t	40 % 1914 t
Russisch-Polen . . . . .	—	—	958	496	9065	5109
Balkanländer . . . . .	—	—	—	—	78	84
Luxemburg . . . . .	—	—	5	1	87	114
Nordamerika . . . . .	39 993	23 391 <sup>1</sup>	3 853	2 999	—	—
Mittelamerika . . . . .	—	—	—	—	26	1
Westindien . . . . .	—	—	12	—	53	—
Afrika . . . . .	—	—	—	—	123	29
Asien . . . . .	—	—	—	—	31	30
Australien . . . . .	—	—	311	326	—	—
zus.	48 112	33 697	19 285	14 463	24 597	26 110

<sup>1</sup> Von diesen Mengen lagerten am 1. Mai 1915 461 t Kali als Kalidüngesalz mind. 20 % in Hafenplätzen sowie Fluß- und Seeschiffen des Inlandes.

In Kalidünger (mind. 38 %) ist eine weitere Erhöhung des Verbrauchs, u. zw. um 3557 t eingetreten.

Das Chlorkalium-Geschäft hatte im Berichtsjahr eine Abnahme von 61 161 t = 24,98 % zu verzeichnen.

Das Geschäft in schwefelsaurem Kali ist ebenfalls ganz erheblich hinter dem Ergebnis des Vorjahres zurückgeblieben. Während Westindien und der Balkan eine Zunahme des Bezuges von 1524 t und 527 t aufwiesen, blieb die Ausfuhr nach Nordamerika einschl. Hawaii um 4518 t, nach Frankreich um 3528 t und nach England um 2829 t hinter dem Absatz des Vorjahrs zurück.

In kalzinierter schwefelsaurer Kalimagnesia betrug die Absatzverminderung im Berichtsjahr gegenüber dem Jahre 1913 895 t.

In Kieserit in Blöcken ist eine Abnahme des Absatzes nach Großbritannien um rd. 9000 t zu verzeichnen; Nordamerika, das 1913 11 000 t erhalten hatte, fiel im Berichtsjahr gänzlich aus.

Absatzgebiete	Absatz von Kieserit in Blöcken	
	1913 t	1914 t
Großbritannien . . . . .	21 336	12 395
Nordamerika . . . . .	11 227	—
Andere Länder . . . . .	4 145	5 556
zus.	36 708	17 951

Aus der folgenden Zusammenstellung ist ersichtlich, welche Mengen von Kali die einzelnen Länder in den Jahren von 1910 bis 1914 bezogen haben.

Absatzgebiet	1910	1911	1912	1913	1914	± 1914 gegen 1913
	t	t	t	t	t	t
Deutschland . . . . .	41 874	47 989	52 856	60 428	53 780	- 6 648
Österr.-Ungarn . . . . .	16 046	20 257	25 927	28 301	26 840	- 1 461
Schweiz . . . . .	2861	2762	3646	3478	4284	+ 806
England . . . . .	14 698	15 929	17 814	17 480	7514	- 9966
Schottland . . . . .	7 228	7 736	8 930	8 636	4 576	- 4 060
Irland . . . . .	2 801	3 120	3 273	3 304	1 834	- 1 470
Frankreich . . . . .	30 891	34 101	40 092	42 437	25 374	- 17 063
Belgien . . . . .	10 487	10 887	13 028	15 235	11 481	- 3 754
Holland . . . . .	29 526	34 583	39 656	43 674	42 415	- 1 259
Italien . . . . .	6 375	7 020	8 649	7 320	5 783	- 1 537
Skandinavien u. Dänemark . . . . .	25 717	28 627	33 699	34 134	39 215	+ 5 081
Russisch-Polen . . . . .	8 288	10 160	13 080	13 246	7 456	- 5 790
Rußland . . . . .	3 295	3 935	5 104	4 907	3 279	- 1 628



Absatzgebiet	1910	1911	1912	1913	1914	± 1914 gegen 1913
	t	t	t	t	t	
Ostseeprovinz.	4399	4799	7136	6415	5740	- 675
Spanien . . . .	7410	9914	9071	8355	3215	- 5140
Portugal . . . .	791	1131	1134	1241	414	- 827
Balkanländer . .	139	377	371	198	733	+ 535
Luxemburg	107	175	284	402	466	+ 64
Nordamerika einschl. Hawaii . . . .	258386	251859	233087	248295	162388	- 85912
Mittelamerika . .	168	257	352	370	213	- 157
Westindien . . . .	1652	1739	1840	2481	4077	+ 1596
Südamerika . . .	1195	1909	2686	2549	692	- 1857
Afrika . . . . .	1643	2293	3141	4370	1933	- 2437
Asien . . . . .	3210	4670	5996	6713	4620	- 2093
Australien . . . .	1826	1848	2656	2547	1652	- 895
zus.	857883	939927	1009219	1110369	903988	-206381

Die bedeutendste Abnahme weist Nordamerika einschl. Hawaii mit 85 912 t auf, an zweiter Stelle steht Deutschland mit 66 483 t; dann folgen Frankreich mit 17 063 t und England mit 9966 t. Eine Zunahme haben folgende Länder zu verzeichnen: Skandinavien und Dänemark (+5081 t), Westindien (+1596 t), die Schweiz (+806 t), die Balkanländer (+535 t) und Luxemburg (+64 t).

Der Absatz nach Nordamerika verteilte sich wie folgt:

	1910	1911	1912	1913	1914
	t	t	t	t	t
Kali-Syndikat . . . .	134 223	193 535	229 264	248 295	162 388
Außenseiter . . . . .	124 164	58 324	3 823	—	—
zus.	258 386	251 859	233 087	248 295	162 388

Als Außenseiter kommen für 1910 Aschersleben, Sollstedt und Einigkeit, für 1911 Aschersleben und Sollstedt und für 1912 nur Sollstedt in Betracht.

Das ungünstige Bild, das die Absatzentwicklung der deutschen Kaliindustrie im Jahre 1914 aufweist, ist einzig und allein durch den Anfang August ausgebrochenen Weltkrieg hervorgerufen worden. In den ersten sieben Monaten des Jahres war bereits ein Mehrabsatz von 53 700 t Kali im Werte von 11 Mill.  $\mathcal{M}$  gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahrs erzielt worden. Das nach Ausbruch des Krieges von der Reichsregierung erlassene erste Ausfuhrverbot für Kalisalze, das erst im Oktober beseitigt werden konnte, hatte naturgemäß sofort einen sehr starken Rückgang des Absatzes zur Folge, der dann bis zum Schluß des Jahres durch die äußerst beschränkte Gestellung von Eisenbahnwagen, die Verkehrsschwierigkeiten auf den Flüssen, die Einstellung der Seeschifffahrt in Hamburg und Bremen, das Ausfuhrverbot für Jutesäcke, die erschwerte Verständigung mit den Überseegebieten (besonders mit Nordamerika), die schwierige Geldbeschaffung von Nordamerika, den gänzlich verhinderten Absatz nach den feindlichen Ländern usw. noch verstärkt wurde. Die allgemein guten Aussichten für die Absatzentwicklung im Laufe des Jahres 1914 wurden hierdurch zunichte gemacht. Besonders günstig lagen in der ersten Hälfte des Jahres die Aussichten für den Absatz nach Nordamerika, wo infolge guter Ernteergebnisse auf Grund bereits vorliegender Aufträge mit einer außergewöhnlich starken Absatzzunahme hätte gerechnet werden können. Der Absatz in Deutschland selbst litt in erster Linie ganz beträchtlich durch den infolge der starken Truppenbeförderungen eingetretenen Eisenbahnwagenmangel und durch Streckensperrungen, welche die rechtzeitige Ausführung der vorliegenden Aufträge in vielen Fällen unmöglich machten.

Soweit bis jetzt zu überblicken ist, muß auch für das Jahr 1915 in noch stärkerem Maß mit der Fortdauer dieser ungünstigen Verhältnisse gerechnet werden, nachdem bereits im Januar 1915 wiederum ein Ausfuhrverbot für Kalisalze von der Reichsregierung erlassen worden und das Ende des Weltkrieges vorläufig nicht abzusehen ist.

### Volkswirtschaft und Statistik.

#### Ausfuhr deutscher Kohle nach Italien auf der Gotthardbahn im Mai 1915.

Versandgebiet	Mai		Januar bis Mai			± in den ersten 10 Kriegsmonaten Aug. 1914 — Mai 1915 gegen gleiche Monate des Vor- jahres t
	1914	1915	1914	1915	± 1915 geg. 1914	
	t	t	t	t	t	
Ruhrbezirk . . . . .	19572	4862	73830	160399	+ 86569	+ 88813
Saarbezirk . . . . .	10732	786	53106	51867	- 1239	- 60795
Aachener Bezirk <sup>1</sup>	715	35	2752	7932	+ 5180	+ 3399
Rhein. Braun- kohlenbezirk . . . .	82	—	412	860	+ 448	+ 306
Lothringen . . . . .	370	240	2859	14411	+ 11552	+ 9967
Häfen am Ober- rhein . . . . .	757	17661	9084	125011	+115927	+113778
Rheinpfalz . . . . .	—	—	—	1363	+ 1363	+ 1363
Oberschlesien . . . .	—	—	—	—	—	- 10
Halle . . . . .	—	—	—	—	—	+ 205
Bayern . . . . .	—	—	—	145	+ 145	+ 145
zus.	32228	23584	142 043	361988	+219945	+157171

<sup>1</sup> Einschl. der aus Holl.-Limburg über Stationen des Aachener Bezirks versandten Mengen.

Während des Krieges stellte sich der Rückgang bzw. Zugang der Ausfuhr im Vergleich zum entsprechenden Monat des Vorjahrs wie folgt:

	t	%
1. Kriegsmonat August 1914	- 32 378	= - 99,54
2. „ September „	- 24 989	= - 67,81
3. „ Oktober „	- 15 929	= - 36,84
4. „ November „	+ 452	= + 1,31
5. „ Dezember „	+ 10 067	= + 26,70
6. „ Januar 1915	+ 25 198	= + 73,17
7. „ Februar „	+ 47 642	= + 152,45
8. „ März „	+ 97 984	= + 560,81
9. „ April „	+ 57 765	= + 216,71
10. „ Mai „	- 8 644	= - 26,82

Der Versand der Werke des Stahlwerks-Verbandes im Juni 1915 betrug insgesamt 318 952 t (Rohstahlgewicht) gegen 288 566 t im Mai d. J. und 565 153 t im Juni 1914. Der Versand war 30 386 t höher als im Mai d. J. und 246 201 t niedriger als im Juni 1914.

	Halbzeug t	Eisenbahn- material t	Formeisen t	zus. t
1914				
Januar . . . . .	143 002	211 390	100 799	455 191
Februar . . . . .	134 489	214 567	133 869	482 925
März . . . . .	153 170	206 324	201 033	560 527
April . . . . .	133 841	199 140	179 464	512 445

	Halbzeug t	Eisenbahn- material t	Formeisen t	zus. t
Mai . . . . .	131 378	231 072	190 422	552 872
Juni . . . . .	130 998	252 066	182 099	565 153
Juli . . . . .	128 056	186 231	156 135	470 422
August . . . . .	15 165	61 390	18 429	94 984
September . . . . .	36 748	150 741	57 705	245 194
Oktober . . . . .	46 023	159 973	74 574	280 570
November . . . . .	38 717	149 911	57 460	246 088
Dezember . . . . .	49 893	167 877	50 419	268 189
zus.	1 141 480	2 190 672	1 402 408	4 734 560
1915				
Januar . . . . .	51 832	151 841	51 343	255 016
Februar . . . . .	66 050	140 490	60 365	266 905
März . . . . .	86 865	160 435	104 260	351 560
April . . . . .	80 143	132 210	93 762	306 115
Mai . . . . .	62 002	142 207	84 357	288 566
Juni . . . . .	77 804	154 736	56 412	318 952
Januar—Juni 1915	424 696	881 919	480 499	1 787 114
1914	826 878	1 314 549	987 686	3 129 113
1915 weniger gegen 1914 . . . . .	402 182	432 630	507 187	1 341 999

### Marktbericht.

**Vom amerikanischen Eisen- und Stahlmarkt.** Vor einem Jahr litt unsere Eisen- und Stahlindustrie unter starker Geschäftsläue, als Folge demokratischer Tarif- und sonstiger gegen die großen Verbände des Landes gerichteter, sozialistischer Gesetzgebung. Ehe durch gesetzgeberische Maßnahmen das geschäftliche Vertrauen wieder hergestellt werden kann und besonders ehe die Eisenbahnen, die größten Arbeitgeber und Besteller, wieder bessere Zeiten spüren, muß noch eine beträchtliche Zeit vergehen. Für unsere Eisen- und Stahlindustrie würde daher gegenwärtig eine schlechte Zeit sein — von seiten der heimischen Käufer wird ihr auch tatsächlich gegenwärtig nur geringe Ermütigung zuteil —, wenn nicht ein Teil der in Europa kriegführenden Mächte sich gezwungen sähe, ihren Bedarf an Waffen, Munition und sonstiger Kriegsausrüstung zum großen Teil von den Ver. Staaten zu beziehen. Seit Anfang des Krieges bis nahezu gegen Ende des vorigen Jahres gestaltete sich die Lage unserer Eisen- und Stahlindustrie, infolge der zeitweilig nahezu völligen Stockung des überseeischen Verkehrs und schwerer Störungen in den internationalen Kreditverhältnissen, noch schlimmer als vorher. Abgesehen von der europäischen Nachfrage nach Kriegsgut erreicht das Geschäft auch gegenwärtig noch immer nicht den früher üblichen Umfang. Dieser Ausfall an Inlandgeschäft gleicht sich allerdings immer mehr durch den sich hierher wendenden Kriegsbedarf von Europa aus, so daß in den letzten beiden Monaten auch in unserer Eisen- und Stahlindustrie eine zunehmende Beschäftigung zu verzeichnen ist; auch die Preise beginnen sich zu bessern. Wenn der Krieg in Europa noch längere Zeit dauern wird, läßt sich bei der unvermeidlichen Verminderung der eignen Vorräte der beteiligten Länder eine Zunahme der sich hierher wendenden Nachfrage nach Erzeugnissen unsrer Eisen- und Stahlindustrie erwarten.

Welchen Umfang die europäischen Kriegsaufträge erreichen, zeigt die Tatsache, daß sich die von Großbritannien Frankreich und Rußland hier beschafften finanziellen Kredite bereits auf 1½ Milliarden \$ belaufen und die getätigten Verträge auf Lieferung von Kriegsgut bereits zur Hälfte dieses Betrages nachweisbar sind. Weitere große Verträge dürfen mit Sicherheit vor Ende des Jahres erwartet werden; allein England und Rußland werden voraus-

sichtlich noch in diesem Jahr hiezulande je 500 Mill. \$ verausgaben. Die Werke, denen diese großen Kriegsaufträge zuteil werden, sind natürlich nicht geneigt, näheres darüber bekannt zu geben, zumal sich in den weitesten Kreisen, hauptsächlich unter den Deutsch-Amerikanern, eine lebhaftige Bewegung zur Erzielung eines Ausfuhrverbots von Kriegsgut geltend macht. Bei der anmaßenden Haltung der britischen Regierung, die nicht entfernt Geneigtheit zeigt, die amerikanische Forderung unbehinderten Verkehrs der Ver. Staaten mit den neutralen Ländern Europas und in Nicht-Bannware auch mit Deutschland anzuerkennen, wird sich die Bundesregierung vielleicht noch dazu genötigt sehen, das auch von den Kongreßvertretern des Südens im Interesse einer unbehinderten Baumwollausfuhr befürwortete Ausfuhrverbot für Kriegsgut zu erlassen. Natürlich würde sich gegen eine solche Regierungsmaßnahme scharfer Widerstand der betroffenen Industrien und deren Vertreter im Kongreß erheben.

Erst in der letzten Zeit soll die Westinghouse Electric & Mfg. Co. in Pittsburgh, die sich jetzt auch mit der Herstellung von Gewehren und Sprenggeschossen befaßt, von der hiesigen Bankfirma J. P. Morgan & Co. einen Auftrag für die deutschfeindlichen Verbündeten im Wert von 100 Mill. \$ erhalten haben. Die früher von der gleichen Gesellschaft hercingenommenen Aufträge für Gewehre und Munition sollen einen Wert von 62 Mill. \$ haben; sie scheint danach die Empfängerin der zweitgrößten Kriegsaufträge zu sein, da der Wert der Aufträge der Bethlehem Steel Corp. sogar 200 Mill. \$ erreichen soll. Auch die General Electric Co. sowie die American Locomotive Co. sind jetzt mit der Herstellung von Schrapnellen und Granaten für die gleichen Länder beschäftigt. Zum Zweck beschleunigter Lieferung hat letztere die Hälfte des ihr zuteil gewordenen, angeblich einen Wert von 68 Mill. \$ darstellenden Auftrags unter den Westinghouse und New York Air Brake Cos. verteilt, die außerdem mit Lieferungen von Luftbremsen, ihrem eigentlichen Erzeugnis, an Rußland beschäftigt sind. Die Baldwin Locomotive Co. soll die Lieferung von Waffen und Munition im Wert von 81 Mill. \$ und die Canadian Car & Foundry Co. eine solche an Großbritannien und Rußland im Wert von 83 Mill. \$ in Auftrag haben. Dieser Auftrag wird zumeist von kleinern kanadischen und diesseitigen Werken ausgeführt. Natürlich wird dazu viel Stahlmaterial benötigt und wengleich die U. S. Steel Corp. alle unmittelbaren Angebote, Kriegsgut für Europa zu liefern, abgelehnt haben soll, so sind doch ihre Stahlhütten, besonders die der Carnegie Steel Co., mit Aufträgen für Rohstahl und Halbzeug, zur Verarbeitung auf Kriegsgut, für Monate im voraus versorgt. Außerdem hat sie in neuester Zeit große Bestellungen auf Bahnausrüstung, Stahlschienen, Brückenstahl usw. von der russischen Regierung erhalten. Auch die Lackawanna, die Crucible und die Cambria Steel Cos. haben große Aufträge für Stahlmaterial an Hand; erstere sollen 50 000 t, die letztere 40 000 t zu liefern haben, die Crucible Co. für 20 Mill. \$ Stahl. An Schußwaffen, deren Herstellung viel Stahl erfordert, wie Maschinengewehre und Gewehre, sollen die Colt Firearms Co. für 10 Mill., die Remington Arms Co. für 33 Mill., die Winchester Arms für 7 Mill., die Firma Hopkins & Allen für 11 Mill. \$ zu liefern haben. Dazu kommen bedeutende, hier getätigte, Ankäufe von Automobilen, Patronen, Schießpulver, Stahlwaggons, Maschinen für Laufgräben, Werkzeugmaschinen für die Herstellung von Gewehren und Munition usw.; die Maschinenwerkstätten sind derart mit Aufträgen für einheimischen und europäischen Bedarf überhäuft, daß sie diese in der verlangten Zeit nicht ausführen können.

Auch in der Roheisenindustrie macht sich der belebende Einfluß der Kriegsaufträge bemerkbar, wengleich der da-

durch vermehrte Bedarf hauptsächlich ein solcher der Stahlgesellschaften ist, so daß die Handelseisen liefernden Hochöfen weniger in Anspruch genommen werden. Die zunehmende Erzeugung von Rohstahl hat notwendigerweise erhöhte Anforderungen an die Lieferfähigkeit der Stahleisen erzeugenden Öfen zur Folge. Daher haben die den Stahlgesellschaften gehörenden Hochöfen im Monat Mai 110 000 t mehr Roheisen geliefert als im vorhergehenden Monat. Die Roheisengewinnung des Landes ist von 2,11 Mill. t (70,550 t täglich) im April auf 2,26 Mill. t (73 015 t) im Mai gestiegen. Am 1. Juni waren in allen Bezirken 205 Hochöfen in Betrieb, 10 mehr als vor vier Wochen; damit stellte sich die Lieferfähigkeit auf 74 343 t täglich gegen 71 385 t zu Anfang Mai. Das entspricht einer Lieferfähigkeit im Jahr von 27,40 Mill. t gegen 26 Mill. t am 1. April und 18 Mill. t zu Anfang des Jahres. Im Pittsburger Bezirk werden gegenwärtig 70 % der möglichen Erzeugung hergestellt, u. zw. sind von 124 jetzt 80 Hochöfen in Betrieb. Die jüngsten Verkäufe von Bessemereisen in Pittsburgh lassen eine steigende Preisrichtung ersehen, da mehrere Verträge auf Lieferung von unter 2000 t zu 13,75 \$ für 1 l. t valley abgeschlossen wurden. Basisches Roheisen bedingt ebendasselbst einen ziemlich gleichmäßigen Preis von 12,75 \$ valley, wogegen die Notierungen für Gießerei- und schmiedbares Roheisen zwischen 12,50 und 13 \$ valley schwanken. Nach der Nachfrage nach Koks zu urteilen, die sich in letzter Woche auf 200 000 t belaufen hat, scheint sich für die zweite Jahreshälfte eine erhebliche Zunahme im Hochofen- und Gießereibetrieb erwarten zu lassen. Mit der zunehmenden Roheisenerzeugung geht eine Abnahme der unverkauften Vorräte Hand in Hand; die Ablieferungen von den südlichen und den in Ohio gelegenen Hochöfen haben in den letzten Wochen deren laufende Erzeugung sogar übertroffen. Die Aufträge auf spätere Lieferung erweitern sich stetig, und in den meisten Bezirken ist es tatsächlich besser, als vor einem Jahr. Die Preise sind für alle Roheisensorten fester und die von Stahleisen in allen Bezirken durchgängig höher. Auch in Alabama entfiel die Zunahme in der Roheisenerzeugung (+ 139 000 t im April und 147 000 t im Mai) hauptsächlich auf basisches Eisen; die dortigen Vorräte haben sich im letzten Monat zu Preisen von 9,75 - 10 \$ für 1 l. t um 35 000 t verringert. Mangan-eisen steigt ebenfalls im Preise; vom Lager ist es in Pittsburgh nicht unter 100 \$ für 1 t zu bekommen.

Wengleich die Roheisenerzeugung seit Anfang des Jahres um 50 % gestiegen ist, hat die Herstellung von Stahl in roher und fertiger Form in der gleichen Zeit noch schneller zugenommen. Im Bezirk von Youngstown, O., ist jedes Offenherd-Stahlwerk mit Aufträgen überhäuft und in vollem Betrieb. Der Stahlhandel schien eine Zeitlang hinter andern, von dem europäischen Krieg beeinflussten Industrien, besonders den sonstige Metalle verarbeitenden Geschäftszweigen, zurückzubleiben, doch gestalten sich neuerdings auch in der Stahlindustrie die Dinge entschieden günstiger. Die Fabriken der U. S. Steel Corp. sind jetzt mindestens zu 80 % ihrer vollen Leistungsfähigkeit beschäftigt, mehr als doppelt so stark wie zu Anfang des Jahres. In neuester Zeit sollen die hereinkommenden Aufträge schon wieder die Lieferungen der Gesellschaft täglich um 10 000 t übersteigen, so daß das neue Geschäft nahezu genügt, um die Werke voll zu beschäftigen. Die Mehrzahl der andern großen Stahlgesellschaften soll sich eines ähnlich befriedigenden Geschäftsganges erfreuen, doch würde diese Besserung willkommen sein, wenn sie in größerem Maße dem zunehmenden einheimischen Bedarf entstammte. Jedenfalls hat die geschäftliche Erweiterung die natürliche Folge, die Preise zu steigern und infolgedessen das Geschäft lohnender zu machen. Nachdem die U. S. Steel Corp.

kürzlich ihre Preise ab Pittsburgh für Stahlstangen, Stahlplatten und Formstahl auf 1,25 \$ für 100 lbs. und damit um 1 \$/t erhöht hatte, sind die unabhängigen Stahlhersteller des Bezirks in letzter Woche diesem Beispiel gefolgt. Insgesamt haben die Stahlpreise seit Ende v. J. durchgängig eine Erhöhung um 5 \$ für 1 t aufzuweisen. Hauptsächlich hat dazu der Bedarf einheimischer Fabriken, die für die »Verbündeten« beschäftigt sind, sowie unmittelbarer europäischer Kriegsbedarf beigetragen; auf diese Weise hat das Ausfuhrgeschäft unserer Stahlhersteller in den letzten 2 - 3 Monaten eine bemerkenswerte Zunahme erfahren. In dieser Zeit ist es von 10 % der Lieferfähigkeit auf 25 % gestiegen, trotzdem die Stahlwerke z. Z. noch nicht die vollen, zur Ausführung der vorliegenden Aufträge erforderlichen Materialmengen liefern.

Der einheimische Bedarf an Stahl in verschiedenen Formen läßt nur in einzelnen Richtungen eine geringe Zunahme gegen das Vorjahr ersehen. Das Automobilgeschäft ist gegenwärtig das erfolgreichste; einige Großfabrikanten, besonders Ford in Detroit, vermögen die einheimische Nachfrage durch Preisermäßigungen und sonstige Lockmittel in erstaunlicher Weise zu vermehren. Die meisten Automobilkäufer sind wohlhabende Farmer. Die Hersteller von Erntemaschinen und Ackerbaugeräten haben im Inlandhandel soeben ein gutes Saisongeschäft beendet und schon eröffnet der hervorragend gute Erntestand Aussichten auf ein weiteres erfolgreiches Geschäftsjahr. Mit Rücksicht auf den europäischen Krieg ist für unser Land die Tatsache von hervorragender Bedeutung, daß auf die Ver. Staaten über 95 % der möglichen Eisen- und Stahlerzeugung aller am Krieg unbeteiligten Länder entfallen, zudem noch sämtliche belgischen Eisen- und Stahlwerke sowie ein großer Teil derjenigen Frankreichs sich in deutschen Händen befinden. Unter diesen Umständen erfreut sich die amerikanische Eisen- und Stahlindustrie sowohl während des jetzigen Krieges wie auch nach seiner Beendigung während des notwendigen Wiederaufbaues einer bevorzugten Lage. Rußland fehlt nahezu vollständig eine eigne Industrie; z. Z. sind die Ver. Staaten seine hauptsächlichste Bezugsquelle sowohl für Waffen und Munition, als auch für Bahnausrüstung. So liegen z. B. gegenwärtig neue Bestellungen der russischen Regierung auf 450 Lokomotiven zum Preise von je 25 000 \$, 365 kleinere Maschinen (je 5000 \$) sowie von 13 000 Güterwagen (je etwa 1200 \$) vor. Zur Ausführung dieser Bestellungen werden gegen 135 000 t Stahl benötigt. Frankreich hat hier in letzter Zeit 20 000 t Stahlschienen und 64 Lokomotiven in Auftrag gegeben, auch hört man von Bestellungen auf 20 Lokomotiven für Belgien, 20 für Kanada, 10 für Bulgarien und 6 für Kuba. Auch Schienen hat Bulgarien in letzter Zeit in Amerika bestellt, Griechenland hat sich wegen Baustahl hierher gewandt, und zum ersten Mal seit Jahren tritt Brasilien am hiesigen Markt als Käufer von Lokomotiven und Schienen für seine Staatsbahn auf. Alle derartigen Bestellungen fielen vor dem Kriege europäischen Werken zu; da jedoch die dortigen Märkte den Käufern gegenwärtig verschlossen sind, so sehen sie sich darauf angewiesen, ihren Bedarf hier einzudecken.

Wie der europäische Krieg den hiesigen Herstellern von Werkzeug- und andern Maschinen so große Aufträge zugeführt hat, verbunden mit bedeutend vermehrtem Stahlbedarf, daß sie ihnen nicht gewachsen sind, so hat auch der durch den Krieg verursachte Mangel an Schiffen, der auch die Eisen- und Stahlausfuhr beeinträchtigt, der amerikanischen Schiffbauindustrie neuen, ungeahnten Aufschwung gebracht. Es ist anzunehmen, daß sich die Reineinnahmen der U. S. Steel Corp. für das zweite Viertel d. J. nicht nur, wie anfänglich erwartet, auf 20 Mill. \$, sondern

auf mindestens 26 Mill. stellen wird. Bei höhern Preisen und vermehrter Erzeugung dürfte das dritte Jahresviertel noch bessere geschäftliche Erfolge herbeiführen.

(E. E., New York, Ende Juni 1915.)

## Patentbericht.

### Anmeldungen,

die während zweier Monate in der Auslegehalle des Kaiserlichen Patentamtes ausliegen.

Vom 8. Juli 1915 an.

**1 a. A. 25 434.** Verfahren und Vorrichtung zur Aufbereitung von Erzen o. dgl. mittels Schaumschwimmverfahrens, wobei das zerkleinerte Erz o. dgl. nach Zusatz eines Schwimmittels in einer Flüssigkeit verrührt wird. Gunnar Sigge Andreas Appelqvist und Einar Olof Eugen Tydén, Stockholm; Vertr.: Dipl.-Ing. H. Rauchholz, Pat.-Anw., Berlin SW 11. 14. 2. 14.

**1 a. B. 79 044.** Doppelsetzmaschine mit doppelwirkendem Kolben. Hans Branchart, Dillingen (Saar). 18. 2. 15.

**1 a. Sch. 48 139.** Schleudervorrichtung zum Entwässern von Feinkohle u. dgl. Gustav J. Schwenk jr., Altenessen. 4. 1. 15.

**10 a. M. 56 875.** Vorrichtung zum Löschen und selbsttätigen Verladen von Koks aus Koksöfen. Maschinenfabrik und Eisengießerei Nehring & Co., G. m. b. H., Krefeld. 21. 7. 14.

**10 b. P. 32 300.** Verfahren zur Herstellung von Briketts, bei dem Kohle in Wasser zu einem Brei gemahlen wird, der unter gleichzeitiger Ausscheidung eines Teils seines Wassergehalts zu Briketts verdichtet wird, die erhitzt und darauf einem hohen Druck ausgesetzt werden. Pure Coal Briquettes, Ltd., Cardiff (Großbrit.); Vertr.: Fr. Meffert und Dr. L. Sell, Pat.-Anwälte, Berlin SW 68. 24. 1. 14.

**10 b. T. 19 407.** Würfelbrikett. Johannes Thormann, Berlin, Gerhardtstr. 6. 4. 2. 14.

**12 k. H. 65 843.** Verfahren zur Gewinnung von Ammoniak mit Hilfe der aus den Retorten oder Kammern bei der trocknen Destillation von Kohle nach deren Vergasung ausgestoßenen glühenden Koksmassen. Adolf Heckert, Kochel a. See (O.-B.). 23. 3. 14.

**12 k. Sch. 46 925.** Sättigungsgefäß zur Gewinnung von Ammoniumsulfat aus Destillations- bzw. Generatorgasen sowie aus ammoniakhaltigen Dämpfen. Johannes Schulte, Berlin-Wilmersdorf, Konstanzerstr. 64. 30. 4. 14.

**12 r. K. 60 023.** Verbindung zweier Destillationsblasen zur Destillation von Teer, Erdölen bzw. von Ölen und Fetten. Gustav Krickhuhn, Lübeck, Overbeckstr. 10. 5. 12. 14.

**24 e. K. 59 484.** Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Erhöhung des Durchsatzes und der Ammoniakausbeute in Gaserzeugern nach Patent 279 550; Zus. z. Pat. 279 550. Heinrich Koppers, Essen (Ruhr), Moltkestr. 29. 11. 7. 14.

**26 e. B. 76 241.** Verfahren, bei ununterbrochen betriebenen Destillationsöfen die Kohle und den Koks aus der fallrechten auf eine anschließende seitwärts gerichtete Bahn zu befördern. Bunzlauer Werke Lengersdorff & Co., Bunzlau (Schles.). 7. 4. 14.

**40 a. M. 57 534.** Vorrichtung zum Ableiten des Röstgutes von einer Herdsohle auf die darunter liegende bei Röstöfen u. dgl. unter Verwendung von Rutschflächen. Maschinenbau-Anstalt Humboldt, Köln-Kalk. 20. 1. 15.

**40 c. Sch. 45 574.** Elektrischer Ofen zur Gewinnung von Zink oder andern flüchtigen Metallen mit einer Mehrzahl übereinanderliegender Elektroden, die Mantelteile des Schachtes bilden. Otto Schneemilch, Schoppinitz, Wilhelmshütte. 11. 12. 13.

**50 e. P. 33 093.** Voller oder hohler Mahlkörper, der in großer Zahl zum Vermahlen in Trommelmühlen dient. Fa. G. Polysius, Dessau. 4. 6. 14.

**81 e. A. 24 279.** Düse bei Saugluftförderern für Schüttgut. A.G. für Anilinfabrikation, Berlin-Treptow. 11. 7. 13.

**81 e. B. 77 440.** Füllvorrichtung für Becherwerke; Zus. z. Anm. B. 74 481. Willy Stendel, Düsseldorf, Oberbiller Allee 86. 29. 5. 14.

**81 e. F. 37 889.** Saugluftförderer für Schüttgut mit zwei ineinander angeordneten Saugkammern. Konrad Fischer, Frankfurt (Main)-Oberrad, Offenbacherlandstr. 379. 17. 12. 13.

**81 e. G. 40 800.** Zangenförmiger Greifer. Josef Geist, Kraiburg (O.-B.). 10. 1. 14.

**81 e. G. 41 521.** Fahrbarer Verloader für Kohlen, Erze u. dgl. Adolphe Grandjean, Ermont (Seine et Oise, Frankr.); Vertr.: Dr. G. Döllner, M. Seiler und E. Maemecke, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. 16. 4. 14. Belgien 22. 12. 13.

**81 e. H. 65 823.** Rohrkrümmer mit auswechselbarem Einsatz bei Saugluftförderern für Schüttgut. Wilhelm Hartmann, Offenbach (Main), Löwenstr. 27. 20. 3. 14.

**81 e. St. 20 263.** Lösbare Kupplung für Förderrinnen. Stephan, Frölich & Klüpfel, Scharley (O.-S.). 22. 1. 15.

**81 e. W. 44 111.** Endloser Förderer. Henry Wiemer, Driscoll (North Dakota, V. St. A.); Vertr.: M. Schmetz, Pat.-Anw., Aachen. 10. 1. 14.

**87 b. F. 37 571.** Schiebersteuerung für Druckluftwerkzeuge mit einer Steuerfläche, die bei dem am Ende des Schlaghubes erzeugten Druckabfall die Umsteuerung des Ventils durch den Druck der Frischluft bewirkt. Fabrik für Bergwerks-Bedarfsartikel, G. m. b. H., Sprockhövel (Westf.). 1. 11. 13.

Vom 12. Juli 1915 an.

**5 e. K. 57 749.** Vorrichtung zur lotrechten Einstellung des Bohrers bei Aufbruchbohrmaschinen im Bergbau. Fa. Heinr. Korfmann jr., Witten (Ruhr). 2. 2. 14.

**5 c. K. 58 006.** Aus Blech hergestellter nachgiebiger Streckengerüstschuh. Wilhelm Kollmeier, Buer (Westf.). 24. 2. 14.

**5 d. L. 41 796.** Selbsttätige Registrierbusssole. Max Lochest und Eric Gérard, Lüttich (Belg.); Vertr.: Clemens Clemente, München, Alfonsstr. 7. 2. 4. 14. Belgien. 17. 7. 13.

**35 a. A. 25 621.** Einrichtung zur Schwächung des Feldes eines Fördermotors in Förderpausen. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. 18. 3. 14.

**40 a. Z. 9146.** Krählvorrichtung für mechanische Röstöfen mit gekühlten Krählarmlen und gekühlten Krählern. Albert Zavelberg, Hohenlohehütte (O.-S.). 10. 7. 14.

**78 e. C. 24 600.** Initialzündungen und Sprengstoffe. Dr. C. Claeßen, Berlin, Dorotheenstr. 36. 2. 3. 14.

**78 e. C. 24 769.** Initialzündungen und Sprengstoffe; Zus. z. Anm. C. 24 600. Dr. C. Claeßen, Berlin, Dorotheenstr. 36. 30. 3. 14.

**81 e. A. 26 769.** Beschüttvorrichtung für Förderbänder mit seitlichen Schutzwänden. Amme, Giesecke & Konegen, A.G., Braunschweig. 5. 2. 15.

**81 e. D. 30 298.** Silo mit Zwischenböden für Kohle oder andere schüttbare Stoffe, Dyckerhoff & Widmann, A.G., Karlsruhe. 4. 2. 14.

**81 e. M. 45 516.** Wurfschaufler zum Heranholen von Schüttgut an den Fuß eines Becherelevators. Maschinenfabrik und Mühlenbauanstalt G. Luther, A.G., Braunschweig. 19. 12. 12.

### Versagung.

Auf die am 15. Juni 1914 im Reichsanzeiger bekannt gemachte Anmeldung

**12 e. B. 70 572.** Vorrichtung zur stetigen Kristallisation in Bewegung mit einem zweckmäßig doppelwandigen rohrförmigen Kristallisierbehälter, dessen Mantelraum als spiralförmig verlaufender Kanal ausgebildet ist; Zus. z. Pat. 268 409, ist ein Patent versagt worden.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen,

bekannt gemacht im Reichsanzeiger vom 12. Juli 1915.

**12 e. 632 892.** Ununterbrochen wirkende Kristallisiervorrichtung für die Salzgewinnung aus Lösungen. Josef Schnitzler, Bochum, Kanalstr. 13. 16. 6. 14.

**24 e. 632 622.** Rekuperator aus Lochplatten mit beiderseitig angebrachten Federn oder Knacken. Hans Hamelmann, Burgbrohl. 5. 3. 15.

27 b. 632 681. Umfüllpumpe für hochgespannte Gase. Drägerwerk, Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck. 24. 7. 14.

35 b. 632 733. Schutzvorrichtung gegen Herabfallen von Eisenstücken von Lastmagneten. Ardelwerke, G. m. b. H., Eberswalde. 18. 6. 15.

47 d. 632 718. Seilschloß mit auf Keilflächen führbarer Klemmbacke. C. D. Magirus A. G., Ulm (Donau). 15. 6. 15.

47 g. 632 913. Kolbenschieber für Förderrinnenmotoren mit im Schieber selbst angeordnetem Kanal, der nur für die Einführung des Treibmittels in die der Rinnenabwärtsbewegung entsprechende Zylinderseite dient. Karl Reuß, Kassel-Bettenhausen, Leipzigerstr. 123. 17. 5. 15.

61 a. 632 953. Zusammenlegbarer, dicht anschließender Atemfilter usw. Fa. Hermann Katsch, München. 23. 6. 15.

80 e. 632 664. Vorrichtung an Drehöfen zur Verhinderung der Ansatzbildung. Fellner & Ziegler, Frankfurt (Main)-Bockenheim. 28. 11. 13.

81 e. 632 809. Mechanische Schaufel. Fa. Aug. Klönne, Dortmund. 21. 6. 15.

#### Verlängerung der Schutzfrist.

Folgende Gebrauchsmuster sind an dem angegebenen Tage auf drei Jahre verlängert worden.

12 e. 517 940. Vorrichtung zur Ausscheidung fester oder flüssiger Verunreinigungen aus Dämpfen usw. Christian Steg, Gruhlwerk, Kierberg b. Köln. 18. 5. 15.

12 e. 619 201. Vorrichtung zur Ausscheidung von festen Verunreinigungen aus Gasen usw. Christian Steg, Gruhlwerk, Kierberg b. Köln. 18. 5. 15.

#### Deutsche Patente.

1 a (24). 285 767, vom 28. August 1913. Copper Process Company in Chikago (V. St. A.). *Vorrichtung zum Zerkleinern und Vorbereiten von Erzen für die nasse Aufbereitung.*

Auf einem zwangsläufig angetriebenen Tisch ist eine Druck- (Schleif-) Platte angeordnet, die auf dem umlaufenden Tisch hin und her bewegt wird und aus mehreren einander umschließenden ringförmigen oder vieleckigen Segmenten besteht, die sich unabhängig voneinander heben und senken können. Das durch einen länglichen Schütttrichter des mittelsten Plattenteils durch eine Öffnung des letztern auf den Tisch aufgebrachte Gut (Erz) gelangt unter den Segmenten der Platte hinweg nach dem Außenrand des Tisches, wobei es zerrieben wird. Die radialen Fugen der Platte können zueinander versetzt sein, und die innern und äußern Seitenflächen der Segmente können nach innen oder nach der Mitte der Platte hin geneigt oder gekrümmt sein.

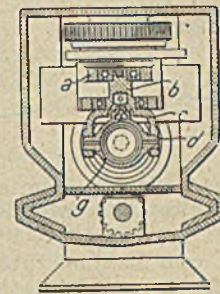
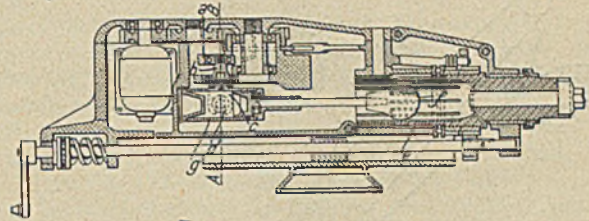
5 b (8). 285 667, vom 6. Januar 1914. Heinrich Freise in Bochum. *Spannsäule mit Schraubenspindel.*

Der innere obere rohrförmige Teil *e* der Spannsäule ist außen mit einem steilen Gewinde versehen, in das eine am untern. äußern Teil *a* der Säule drehbar gelagerte Schnecke *c* eingreift, die mittels einer Handkurbel *d* gedreht werden kann; die Wandung des Teiles *a* der Spannsäule ist mit entgegengesetzter und geringerer Steigung als der Teil *e* schraubenförmig gewellt. In die Wellung des Teiles *a* greift ein am untern Ende des Teiles *e* eingeschnittenes kurzes Gewinde *f* ein, so daß der Teil *e* bei Drehung mittels der Schnecke *c* in dem Teil *a* gehoben oder gesenkt wird. Der Teil *a* der Säule kann auch statt gewellt glatt sein; in diesem Fall wird mit dem obern Ende des Teiles *e* der Säule eine Schraubenspindel fest verbunden, die geringere und entgegengesetzte Steigung als der Teil *e* hat und in eine fest mit dem Teil *a* der Säule verbundene Mutter eingreift.



Schnitt A-B.

5 b (6). 285 696, vom 1. März 1913. William Louis Smith in Chikago (V. St. A.). *Gesteinbohrmaschine mit Kurbelgetriebe, deren Schlaghammer mit dem in einem Dämpfungszyylinder geführten Kolben verbunden ist.*



Schnitt A-B.

Der Dämpfungszyylinder *g* der Bohrmaschine ist durch ein Kreuzgelenk *b c d* mit der Kurbel *a* des Kurbelgetriebes verbunden, und der mit dem im Dämpfungszyylinder geführte Kolben verbundene Schlaghammer *f* ist kugelförmig ausgebildet sowie in einer das Werkzeug tragenden Büchse *e* geführt.

5 b (9). 285 634, vom 18. Januar 1914. Josef Gregor in Wanne (Westf.). *Scheibenschrämmaschine mit Turbinenantrieb.*

Die Achse der Schrämscheiben der Maschine ist durch die hohle Achse des Laufrades der Turbine hindurchgeführt und wird von dieser Achse mit Hilfe eines Zahnradervorgeleges angetrieben.

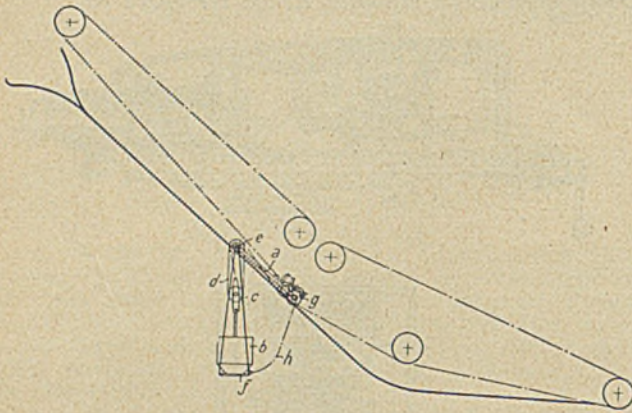
5 d (9). 285 762, vom 2. August 1910. Paul Richter in Zwickau (Sa.). *Rohrfutter mit in bekannter Weise einseitig verstärkter Wandung, besonders für Spülversatzrohre im Bergwerksbetrieb, u. zw. von geschlossenem Querschnitt.*

Die Stirnflächen der lose in die Versatzrohre eingesetzten rohrförmigen Teile des Futters verlaufen so schräg zur Rohrachse, daß sich die Teile des Futters beim Einschleiben in die Rohrleitung oder durch Erschütterungen der Rohrleitung selbsttätig in ihre Schwerpunktlage einstellen, indem ihre gegeneinander stoßenden Stirnflächen aufeinander gleiten und die Teile des Futters sich entsprechend drehen. An den Stoßstellen der Rohre der Versatzleitung können kurze Futterrohre mit schrägen Stirnflächen in das Futter eingeschaltet sein, die eine solche Länge haben, daß sie nach dem Lösen der untern der die Rohre der Leitung miteinander verbindenden Schrauben nach unten ausgestoßen werden können und den Ausbau einzelner Rohre ermöglichen. Die kurzen, an den Stoßstellen der Rohre in das Futter eingeschalteten Futterrohre können einen solchen äußern Durchmesser haben, daß sie zwischen die Rohre der Leitung greifen und diese gegeneinander abdichten, wenn die Verbindungsschrauben angezogen sind.

35 a (1). 285 645, vom 9. November 1913. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg, A. G. in Nürnberg. *Sicherheitsvorrichtung für Hochofenschrägaufzüge.*

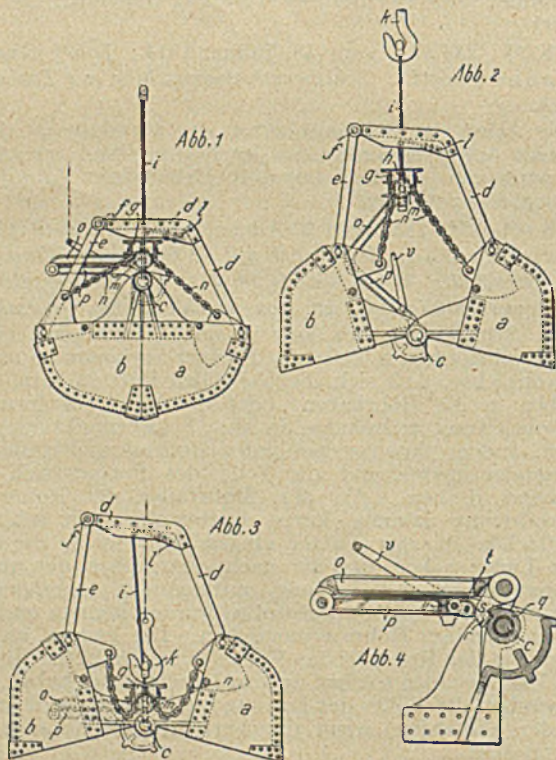
Die Aufzüge haben eine Plattform *f*, die sich während der Fahrt des Kübels *b* unter dieses legt und verhindert, daß der Kübel bei einem Seilbruch abstürzt. Der Kübel wird während seiner ganzen oder eines Teiles seiner Fahrt auf die Plattform *f* aufgesetzt, und letztere wird durch ein mit

seinem Antriebmotor auf dem den Kübel mittels eines Flaschenzuges  $c d e$  tragenden Aufzugwagen  $a$  angeordnetes Windwerk  $g$ , dessen Motor vom Führerstand aus gesteuert



wird, mit Hilfe eines Seilzuges  $h$  unter den Kübel fortgezogen und legt sich selbsttätig unter den Kübel, wenn der Seilzug mit Hilfe der Winde nachgelassen wird.

35 b (7). 285 711, vom 28. Juni 1913. Edgar E. Brosius in Pittsburg (V. St. A.). *Selbstgreifer mit durch ein inneres Gelenk und äußere Lenkstangen verbundenen Greiferhälften*. Für diese Anmeldung ist gemäß dem Unionsvertrage vom 2. Juni 1911 die Priorität auf Grund der Anmeldung in den Vereinigten Staaten von Amerika vom 14. August 1912 beansprucht.



Von den die Greiferhälften  $a b$  verbindenden äußeren Lenkstangen  $d e$  des Greifers sind die Stangen  $d$  annähernd wagrecht umgebogen, so daß die Stangen gelenkig miteinander verbindende Achse  $f$  außerhalb der senkrechten Mittelebene des Greifers, d. h. außerhalb der senkrechten Ebene liegt, die durch das die Greiferhälften verbindende Gelenk  $c$  verläuft. Infolgedessen kann sich der den Greifer

tragende Haken  $h$  (Abb. 2) zwischen den Lenkstangen  $d$  hindurchbewegen. An dem Haken  $h$  ist der Greifer mittel eines Seiles  $i$  aufgehängt, dessen beide Enden über in einem Querstück  $g$  gelagerte Rollen  $h$  geführt und mittels Bolzen  $l$  an den Lenkstangen  $d$  befestigt sind. Das Querstück  $g$  ist durch zwei Gelenkhebel  $o p$  mit dem die Greiferhälften verbindenden Gelenk  $c$  verbunden, wobei die Nabe  $q$  (Abb. 4), mit der der Hebel  $p$  das Gelenk  $c$  umfaßt, mit einem Ansatz  $r$  für eine Klinke  $s$  versehen ist, die auf dem Gelenkbolzen, der den Gelenkhebel  $o$  mit dem Querstück  $g$  verbindet, frei drehbar ist. In einem Schlitz des Gelenkhebels  $p$  ist außerdem ein Hebel  $u$  drehbar gelagert, der eine Rolle  $t$  trägt und auf dessen Achse ein Hebel  $v$  befestigt ist, an dem ein zum Führerstand laufendes Zugseil angreift. Die beiden Greiferhälften sind endlich an jedem Ende durch eine Kette  $n$  o. dgl. miteinander verbunden, die über eine an dem Querstück  $g$  gelagerte Rolle  $m$  läuft.

Bei geschlossenem Greifer haben die Teile die in Abb. 1 dargestellte Lage, bei der die Rolle  $t$  des Hebels  $u$  die Klinke  $s$  hinter den Ansatz  $r$  der Nabe  $q$  drückt, so daß das Gelenk  $c$  durch die Klinke  $s$  mit dem Querstück  $g$  gekuppelt ist (Abb. 4). Wird der Hebel  $v$  mit Hilfe des an ihm befestigten Zugseils nach oben gezogen, so gibt die Rolle  $t$  die Klinke frei und der Greifer öffnet sich, wobei die Geschwindigkeit der Greiferschalen dadurch verzögert wird, daß das Querstück  $g$  sich etwas von dem wagerechten Teil der Stange  $d$  entfernt, d. h. sich etwas senkt (Abb. 2). Wird alsdann der den Greifer tragende Haken  $h$ , nachdem sich die Greiferschalen auf das aufzunehmende Gut aufgesetzt haben, so weit gesenkt, daß die Gelenkhebel  $o p$  die in den Abb. 1 und 4 dargestellte Lage einnehmen, so legt sich die Klinke  $s$  hinter den Ansatz  $r$  der Nabe  $q$  und wird in dieser Lage durch die Rolle  $t$  gesperrt, wenn der Hebel  $v$  freigegeben wird. Wird jetzt ein Zug auf den Haken  $h$  ausgeübt, so wird das Querstück  $g$  mit dem mit ihm durch die Klinke  $s$  gekuppelten Gelenk  $c$  gehoben und der Greifer geschlossen (Abb. 1).

40 a (42). 285 617, vom 8. Dezember 1912. Henry William Baron de Stucklé in Dieuze (Lothr.). *Verfahren zur Erzeugung von reinem Zinkoxyd oder reinem metallischem Zink durch Behandlung gereinigter Lösungen von Zinksalzen mit Ammoniumsulfid unter Regenerierung des verwendeten Ammoniumsulfids und Glühen des erhaltenen Zinksulfids*.

Nach dem Verfahren soll das Zink aus den gereinigten Lösungen von Zinksalzen in Gegenwart von kaustischem oder kohlenauerm Ammoniak mittels Ammoniumsulfid ausgefällt werden. Das zum Regenerieren des Ammoniumsulfids dienende Schwefeldioxyd kann in einer Lösung von neutralem oder schwach saurem Ammoniumsulfid absorbiert und das dabei enthaltene Ammoniumsulfid durch Zugabe von kaustischem Ammoniak in Monosulfid übergeführt werden.

40 a (43). 285 791, vom 9. August 1911. Gebr. Borchers, Chemische Fabriken in Goslar und Oker in Goslar (Harz). *Verfahren zur Verarbeitung von Erzen und Hüttenprodukten, die Kobalt, Nickel und Silber sowie Eisen und Arsen enthalten, sowie von Speisen und Nickel-Kobaltrohydroxyden durch Rösten mit Alkalibisulfat*.

Nach dem Verfahren soll das zu verarbeitende Gut mehrmals mit Bisulfat behandelt und dabei nach jeder Behandlung zur Trockne gebracht bzw. geröstet werden. Bei jeder Behandlung mit Bisulfat kann das Gut mit Schwefelsäure oder Schwefeltrioxyd durchfeuchtet werden. Die Behandlung des Gutes kann in jeder Stufe in der Weise vorgenommen werden, daß es nacheinander mit Bisulfat geschmolzen, eingetrocknet bzw. geröstet, mit Schwefelsäure durchtränkt und wieder eingetrocknet bzw. geröstet wird.

Um das in dem Gut enthaltene Silber in lösliche Form zu bringen, kann der Zusatz an Schwefelsäure entsprechend hoch bemessen und die Temperatur entsprechend hoch gewählt werden.

Bevor das Gut mit Bisulfat und Säure behandelt wird, kann es einer Behandlung mit so geringen Mengen Kohle

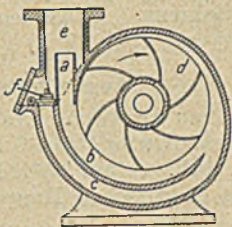
unter Luftzutritt unterworfen werden, daß eine Spaltung der komplexen Erze eintritt, während das vorhandene Arsen nur z. T. verflüchtigt wird. Dadurch sollen Erze, die nur schlecht oder gar nicht mit Bisulfat und Schwefelsäure aufschließbar sind, für diese Stoffe aufschlußfähig gemacht werden.

40 e (9). 285 652, vom 8. November 1912. Noak Victor Hybinette in Kristiansand (Norwegen). *Elektrolytisches Verfahren zur Gewinnung von Metallen, wie Kupfer, Zink oder Nickel, aus einem Gut, das die Metalle in teils oxydischer und teils sulfidischer Form enthält.*

Das Gut, aus dem die Metalle gewonnen werden sollen, soll nach dem Verfahren einer Laugung und Elektrolyse in zwei Stufen in der Weise unterworfen werden, daß es zuerst mit einer an Ferrisulfat nicht zu reichen Lösung und darauf mit einer an Ferrisulfat verhältnismäßig reichen Lösung ausgelaugt wird. Die verschiedenen Laugen sollen alsdann getrennt bzw. mit Diaphragma elektrolysiert werden. Das Verfahren kann auch in der Weise ausgeführt werden, daß aus den Zellen, in denen die erste Lauge ohne Diaphragma elektrolysiert wird, ein Teil der Lauge in einer zweiten Phase der Wirkung unter Erhöhung des Ferrigehaltes in Zellen mit Diaphragma elektrolysiert wird. Die nach der Elektrolyse verbleibende Lauge kann alsdann zum Auslaugen des zurückgebliebenen, schwer löslichen Metallanteils des Gutes benutzt werden.

59 b (1). 285 595, vom 21. August 1913. Siemens-Schuckert-Werke, G. m. b. H., Siemensstadt bei Berlin. *Schleuderpumpe, bei der mehrere das Wasser aus dem Flügelrad aufnehmende und nach dem Druckstutzen leitende Kanäle angeordnet sind.*

Von den das Wasser nach dem Druckstutzen *e* leitenden Kanälen *b c* der Pumpe erweitert sich der innere Kanal *b*, der um das ganze Laufrad (Flügelrad) *d* herumgeführt ist, nach dem Druckstutzen zu allmählich, während die von diesem Kanal abzweigenden äußeren Kanäle *c*, die nur um einen Teil des Radumfangs herumgeführt sind, über ihre ganze Länge denselben Querschnitt haben und an ihrer Mündung in den Druckstutzen *e* mit einem Rückschlagventil *f* versehen sind. Einzelne der Kanäle können an ihrer Mündung in den Druckstutzen *e* mit Düsen *a* ausgestattet sein.



59 c (14). 285 729, vom 27. September 1912. Westfälische Maschinenbau-Industrie Gustav Moll & Co., A.G. in Neubeckum (Westf.). *Dampfstrahlpumpe mit Zuführung des Förderwassers aus einem Sammelbehälter mit selbsttätiger Schwimmersteuerung.*

In die Leitung, durch die der Dampf, der durch das gemeinsame Dampfzuleitungsventil hindurchgetreten ist, zu dem Sammelbehälter strömt, ist eine Drosselvorrichtung eingebaut, und von der Schlabberkammer der Strahlpumpe ist eine Leitung (Kanal) zu dem Sammelbehälter geführt, durch den das Schlabberwasser in den Sammelbehälter zurückfließt.

## Zeitschriftenschau.

(Eine Erklärung der hierunter vorkommenden Abkürzungen von Zeitschriftentiteln ist nebst Angabe des Erscheinungsortes, Namens des Herausgebers usw. in Nr. 1 auf den Seiten 25–27 veröffentlicht. \* bedeutet Text- oder Tafelabbildungen.)

### Mineralogie und Geologie.

The Mineral Hill mining district, Nevada. Von Maynard. Min. Eng. Wld. 19. Juni. S. 1117/9\*. Die geologischen Verhältnisse des Bezirks.

Structure of the Cuyuna iron-ore district of Minnesota. Von Cheney. Eng. Min. J. 26. Juni. S. 1113/5\*. Die geologischen Verhältnisse des genannten Eisenerzvorkommens und seine Beziehungen zum Mesabi-bezirk.

Correlation and geological structure of the Alberta oil fields. Von Dowling. Bull. Am. Inst. Juni. S. 1355/64\*. Geologische Betrachtungen über die Erdölvorkommen in Alberta.

Oil, gas and water content of Dakota sand in Canada and United States. Von Huntley. Bull. Am. Inst. Juni. S. 1333/53\*. Besprechung des Dakota-Sandes, der in gleichbleibender Ausbildung und Mächtigkeit in großen Gbieten vorkommt. Öl-, Gas- und Wasserführung.

e

### Bergbautechnik.

Die Mineralvorkommen des Tayehbezirks in der Provinz Hupei (China). Von Philipp. Bergb. 15. Juli. S. 411/13\*. Besprechung der Kohlenvorkommen. (Forts. f.)

Progress at the Old Dominion mine, mill and smelter. Von Tupper. Min. Eng. Wld. 19. Juni. S. 1105/10\* Bericht über Fortschritte im Bergbau- und Hüttenbetrieb der Old Dominion Copper Mining and Smelting Co. in Globe.

Underground mining systems of Ray Consolidated Copper Co. Von Blackner. Bull. Am. Inst. Juni. S. 1249/90\*. Beschreibung verschiedener Betriebsverfahren und -einrichtungen auf einigen Gruben der genannten Gesellschaft.

Untersuchungen über die Salzsysteme ozeanischer Salzablagerungen. Von D'Ans. (Forts.) Kali. 15. Juli. S. 217/22\*. Das quaternäre System  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ - $\text{K}_2\text{SO}_4$ - $\text{MgSO}_4$ . Die Anwendung der besprochenen Systeme auf die technischen Verfahren der Verarbeitung der Salze deutscher Kalisalzlagertstätten. (Forts. f.)

Über die Möglichkeit, Kalisalze durch systematischen Aussolbetrieb zu gewinnen. Von Fürer. (Forts.) Kali. 15. Juli. S. 222/5\*. Praktische Ausbildung des Laugeverfahrens. (Schluß f.)

Shaft-rockhouse practice in the copper country. II. Von Goodwin. Eng. Min. J. 26. Juni. S. 1107/10\*. Die Skipförderung in amerikanischen Kupfergruben und die Einrichtungen für eine schnelle und zweckmäßige Entladung der Fördergefäße über Tage.

### Dampfkessel- und Maschinenwesen.

Rohrverbindungen für Hochdruck-Dampfleitungen. Von Menk. Wiener Dampfk. Z. Juni. S. 59/63\*. Beschreibung und Kritik der gebräuchlichsten Rohrverbindungen.

Die heutige Luftpumpe für Kondensationsanlagen und ihre Wirtschaftlichkeit. Von Grunwald. (Forts. und Schluß.) Z. Turb. Wes. 10. Juli. S. 220/3. Die an den Vortrag über Versuchsergebnisse geschlossene Besprechung.

Untersuchung einer Hochdruck-Zentrifugalpumpe zur Förderung von Grubenwasser. Z. Bayer. Rev. V. 15. Juni. S. 91/2\*. Die Pumpe war von der Firma Sulzer für eine Förderung von 2 cbm/min aus 200 m Teufe gebaut worden. Die Wassermenge wurde einmal mit dem bekannten Überlaufferinne festgestellt und sodann durch ein Gefäß geleitet, in dessen Boden sich 7 gleichgroße Düsen befanden. Die aus einer dieser Düsen auslaufende Wassermenge wurde gewogen. Das Gesamtergebnis wies zwischen den beiden Meßarten eine Übereinstimmung bis auf 1/2 % nach. Der mechanische Wirkungsgrad der Pumpe wurde zu 73,6 % ermittelt.

Die spezifische Drehzahl bei Schleuder- (Zentrifugal-) Pumpen. Von Camerer. Z. Turb. Wes. 10. Juli.

S. 217/20\*. Berechnungen und ihre Anwendung. Durchrechnung eines praktischen Beispiels.

#### Elektrotechnik.

Norfolk & Western single-phase electrification. El. Wld. 5. Juni. S. 1456/9\*. Beschreibung der Zentrale nebst Schaltanlagen und Kesselhaus sowie der Unterstationen. Die Bahn arbeitet mit einphasigem Wechselstrom von 11 000 V in 25 Perioden, der mittels Phasenkonverter den Antriebmotor der Lokomotive, der als Dreiphasenmotor gebaut ist, mit 725 V speist.

Solenoid-Kabelseile mit Induktionsspulen für Schachttelephonie. Von Sieprawski. Mont. Rdsch. 1. Juli. S. 474/5\*. Die am Förderkorb befestigte Induktionsspule gleitet an dem im Schacht aufgehängten Kabel entlang.

#### Hüttenwesen, Chemische Technologie, Chemie und Physik.

Beiträge zur Frage der Martinofen-Beheizung. Von Krueger. (Schluß.) St. u. E. 15. Juli. S. 728/32. Der zur Erzielung einer vollkommenen Verbrennung im Herdraum erforderliche Luftüberschuß bei Koksofengas. Wiedergabe von Verbrennungsuntersuchungen. Gegenüberstellung der wärmetechnischen Verhältnisse bei verschiedener Beheizungart.

New York and Honduras Rosario Mining Co. Von De Hart. Min. Eng. Wld. 19. Juni. S. 113/5\*. Kurze Beschreibung der Hüttenanlagen der genannten Gesellschaft.

The concentrator of the Timber Butte Milling Co., Butte, Mont. Von Simons. Bull. Am. Inst. Juni. S. 1295/1316\*. Beschreibung der Konzentrationsverfahren und -einrichtungen der genannten Gesellschaft.

Cyaniding practice of Churchill Milling Co., Wonder, Nev. Von Carpenter. Bull. Am. Inst. Juni. S. 1317/32\*. Die Ausbildung des Zyanidverfahrens.

Le fer électrolytique. Von Guillet. Rev. Métall. Febr. S. 81/94\*. Industrielle Herstellung, Eigenschaften und Anwendung des Elektrolyteisens.

Fortschritte auf dem Gebiete der Eisengewinnung. Von Hoefinghoff. Mont. Rdsch. 1. Juli. S. 472/4. Neuerungen auf dem Gebiete der Aufbereitung von Eisenerzen auf magnetischem Wege sowie durch Rösten, Brikettieren und auf andere Weise. (Forts. f.)

Die neue Versuchsanstalt der Dortmunder Union. Von Waldeck. St. u. E. 15. Juli. S. 721/8\*. Beschreibung der Gesamtanlage, die 3 Abteilungen, u. zw. je 1 für Festigkeitsprüfung, für metallurgische und für chemische Prüfung enthält.

De la métallographie. Von Le Chatelier. Rev. Métall. Jan. S. 1/36\*. Überblick über die Entwicklung der mikroskopischen Metalluntersuchung.

Les explosifs. Von Le Chatelier. Rev. Métall. Jan. S. 37/79\*. Die Geschichte der Sprengstoffe. Eigenschaften der Sprengstoffe und ihre Prüfung. Kurze Besprechung der gebräuchlichsten Sprengstoffe.

Neuere Forschungen auf dem Gebiete der Radioaktivität in den Jahren 1913 und 1914. Von Henrich. (Schluß.) Z. angew. Ch. 13. Juli. S. 313/5\*. Physiologische Wirkung der Radiumemanation auf Pflanzen, besonders Nutzpflanzen. Radioaktive Mineralien und ihr Vorkommen in den Vereinigten Staaten. Der Radiumblitzableiter. Die Radioaktivität des Radiums und Radiums.

#### Volkswirtschaft und Statistik.

Zur finanziellen und wirtschaftlichen Lage der Türkei. Von Mendel. (Schluß.) Techn. u. Wirtsch. Juli. S. 275/83.

Ungarns Montanindustrie und Außenhandel in den wichtigsten Montanprodukten im Jahre 1913

Von Przyborski. Mont. Rdsch. 1. Juli. S. 465/9. Allgemeine Angaben. Die Betriebs- und Arbeitsverhältnisse beim Braun- und Steinkohlenbergbau. (Schluß f.)

Die wirtschaftliche Lage Rußlands an der Hand des Entwurfes zum Reichsbudget 1915. Von Mertens. Arch. Eisenb. H. 4. S. 811/39.

Der Bergbau Frankreichs und seiner Kolonien. Von Wenzel. Mont. Rdsch. 1. Juli. S. 469/172. Die Gestaltung der bergbaulichen Verhältnisse in Frankreich und seinen Kolonien im Jahre 1913.

#### Verkehrs- und Verladewesen.

Erweiterung und Vervollständigung des preussischen Staatseisenbahnnetzes im Jahre 1915. Arch. Eisenb. H. 4. S. 743/61. Die Haupteisenbahn von Riesenburg nach Miswalde. Vervollständigung des Staatseisenbahnnetzes. Förderung des Baues von Kleinbahnen. Vervollständigung des Staatseisenbahnnetzes nach dem Extraordinarium für das Etatsjahr 1915. Übersicht über den Umfang des preussischen Eisenbahnnetzes in den Rechnungsjahren 1914 und 1915. Aufwendungen des Staates seit 1880.

Der Einfluß der Frachtkosten auf die Preise der Massengüter. Von Edwards. (Forts.) Arch. Eisenb. H. 4. S. 762/810\*. Aus der französischen Tarifpolitik für Bergbau- und Hüttenerzeugnisse werden die Kohlenfrachtsätze auf Verbandsstrecken, die örtliche Verteilung der Eisengewinnung, die innern Tarife und Netze und die Verbandstarife besprochen. Erörterung des Untersuchungsverfahrens. Allgemeine und Einzelergebnisse der Maßkurven. (Schluß f.)

#### Ausstellungs- und Unterrichtswesen.

Das deutsche Eisenbahnwesen in der Baltischen Ausstellung Malmö 1914. Von Anger. (Forts.) Z. d. Ing. 10. Juli. S. 557/65\*. Die ausgestellten neuesten Bauarten von elektrischen Hauptbahnlokomotiven. (Forts. f.)

#### Verschiedenes.

Arbeitsgebiet und Ziele des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Arbeitsphysiologie. Von Albrecht. Techn. u. Wirtsch. Juli. S. 284/90.

#### Personalien.

Der etatmäßige Professor an der Technischen Hochschule in Aachen, Geh. Regierungsrat Haußmann, ist in gleicher Eigenschaft an die Technische Hochschule Berlin versetzt worden.

Das Eiserne Kreuz ist verliehen worden:  
dem Geh. Oberbergrat Cleff, vortragendem Rat im Ministerium für Handel und Gewerbe,  
dem Bergreferendar Dr. Stahl (Bez. Halle), Leutnant d. R.

Den Tod für das Vaterland fanden:  
am 11. Juli der Bergreferendar Fritz Fleischer, Leutnant d. R. und Kompagnieführer im Inf.-Rgt. 50, Inhaber des Eisernen Kreuzes,  
am 12. Juli der Bergbaubeflissene Raimund Haacke aus Krummwohlauf, Degenfähnrich im Inf.-Rgt. 51,  
am 13. Juli das Vorstandsmitglied der Harpener Bergbau-A.G., Bergassessor Friedrich Engeling, Hauptmann d. L. im Königs-Inf.-Rgt. 145, Inhaber des Eisernen Kreuzes erster Klasse, im Alter von 39 Jahren.