

sandte Ziegelstück wird zerkleinert, bis auf einem Siebe von 60 Maschen auf 1 qcm kein Rückstand hinterbleibt. Nur diejenigen Körner werden zur Untersuchung verwandt, welche auf dem Siebe von 120 Maschen auf den Quadratzentimeter zurückbleiben. Die Körner werden durch Waschen von den anhängenden Staubteilen befreit und bis zur Konstanz getrocknet. 100 g der so vorbereiteten Körner werden in einer Platinsschale mit einer Säuremischung übergossen, bestehend aus: 25 Gewichtsteilen konz. Schwefelsäure, 10 Gewichtsteilen Salpetersäure, spez. Gew. 1,4 und 65 Gewichtsteilen Wasser. Der Inhalt der Platinsschale wird so lange zum Kochen erhitzt, bis Wasser und Salpetersäure völlig verdampft sind, und die Schwefelsäure stark raucht; nach dem Erkaltenlassen wird unter Beachtung der nötigen Vorsichtsmaßregeln der Schaleninhalt unter Umrühren mit Wasser verdünnt, dem 10 ccm Salpetersäure, spez. Gew. 1,4 beigegeben wird. Der Inhalt der Schale wird nochmals zum Kochen gebracht, sodann das Säuregemisch abgegossen, und die Körner mit Wasser gewaschen, bis die Säureraktion verschwunden ist. Nach dem Trocknen wird dann der Gewichtsverlust, den die Körner erlitten haben, festgestellt. Etwa in den Körnern zurückgebliebene Feuchtigkeit wird sowohl vor wie nach der Säurebehandlung durch Glühen einer Durchschnittsprobe ermittelt. Gute säurefreie Erzeugnisse von angesehenen Fabriken zeigen bei gleicher Behandlung einen Gewichtsverlust von 1—3%."

Das Laboratorium leitet die Beschreibung seiner Methode mit den Worten ein, daß Verhältnisse, wie sie hierdurch geschaffen werden, in der Praxis nicht vorkommen können; es glaubt aber, es könnten durch die Methode wenigstens geeignete Vergleichswerte geschaffen werden. Auch das ist unrichtig, wie die folgende Erwägung ergibt.

Die Methode beruht darauf, daß das Material, um der Säure größere Angriffsflächen zu bieten und dadurch die Untersuchung zu beschleunigen, zerkleinert wird. Nun können aber Steine, die nach dem Zerkleinern eine gleiche Löslichkeit besitzen, vor dem Zerkleinern eine ganz verschiedene Struktur und damit eine verschiedene Widerstandsfähigkeit gegen Säure gehabt haben, denn die Struktur entscheidet wesentlich für die Widerstandsfähigkeit gegen Säure. Das Zerkleinern schaltet also ein sehr wichtiges Vergleichsmoment vollkommen aus.

Eine weitere erhebliche Abweichung von den in der Praxis vorkommenden Verhältnissen zeigt die Untersuchungsmethode des Laboratoriums darin, daß sie das zerkleinerte Material der Einwirkung von einer sehr dünnen Schwefelsäure aussetzt, wie sie in dem Turmbetrieb einer Schwefelsäurefabrik auch nicht entfernt vorkommen kann. Diese Abweichung der Untersuchungsmethode von der Wirklichkeit wäre bedeutungslos, wenn die schwächere Säure auf verschiedenes Steinmaterial stets schwächere Wirkung, die stärkere Säure dagegen stets stärkere Wirkung äußern würde. Es wirkt aber bei einem tonerdereichen Steinmaterial die dünne Säure sehr stark, indem sie Tonerde aus dem Stein herausläßt, während die starke Säure keinen Einfluß ausübt. Diese Verschiedenheit geht sogar so weit, daß sich Tonerde, die in der schwachen Säure zur Lösung kam, bei höherer Konzentration der Säure

wieder ausscheidet. Das Verhältnis von schwacher und starker Säure gilt aber, wie erwähnt, nur für tonerdereiches Material, also für Füllmaterial von hoher Druck- und Feuerfestigkeit, das sich aus diesem Grunde für den Einbau in Glovertürmen besonders eignen würde. Die Untersuchung des Laboratoriums müßte daher auf der Anwendung von Säuren solcher Konzentration beruhen, wie sie im Turmbetrieb der Schwefelsäurefabriken vorkommt.

An Stelle der Untersuchungsmethode des Chemischen Laboratoriums für Tonindustrie, die, um praktischen Wert zu erlangen, geändert werden müßte, empfehle ich folgende, weniger umständliche Methode.

Das Material wird in den unteren Teil eines im Betriebe befindlichen Glovers eingeführt und hier einige Monate belassen. Nach der Herausnahme aus dem Turm setzt man das ungewaschene Material noch zwei Wochen der Einwirkung feuchter atmosphärischer Luft aus. Hierach darf sich eine merkliche Veränderung, namentlich an der Oberfläche des Scherbens, nicht zeigen. Bei minderwertigem Material äußert sich der Angriff der Säure durch die Bildung einer meist helleren, zum Abbröckeln neigenden Schicht.

Eine schneller zum Ziel führende Probe, auf die man sich namentlich beim Vergleich verschiedenen Materials sehr wohl verlassen kann, besteht darin, daß man das Material heißer 60%iger Säure, beispielsweise im Gloveschiff, aussetzt und dann gleichfalls zwei Wochen lang an der feuchten Luft liegen läßt.

[A. 75.]

## Ein neuer Apparat zur Behandlung von Gasen mit Flüssigkeiten.

VON ARTHUR WILHELM, Beuthen (Oberschles.).

(Eingeg. 21.3. 1911.)

Der in den Abbildungen S. 976 u. 977 dargestellte Reaktionsturm, D. R. P. 184 842, zum Entgegenwirken von Gasen mit Flüssigkeiten im Gegenstrom, dient zum Abscheiden von Kondensaten aus Gasen und Dämpfen, zur Unschädlichmachung und Absorption von Gasen.

Der Turm besteht aus einem Unter- und Oberteil (A, B) mit beliebig vielen Mittelteilen.

Bei Anwendung mehrerer Flüssigkeiten sind zu deren getrennten Abführung noch die Ein- und Auslaufschalen D, K vorgesehen. Der oben zylindrische, an der Innenseite geriffelte, nach unten konisch verlaufende Unterteil hat in der Mitte ein Blindrohr, eine Wand H, welche bis an den geschliffenen Rand reicht und mit der ersten Mittelschale gasdicht abschließt. Die Muffenränder werden durch Einschlagen von Teer-Asphaltstricken vollkommen abgedichtet.

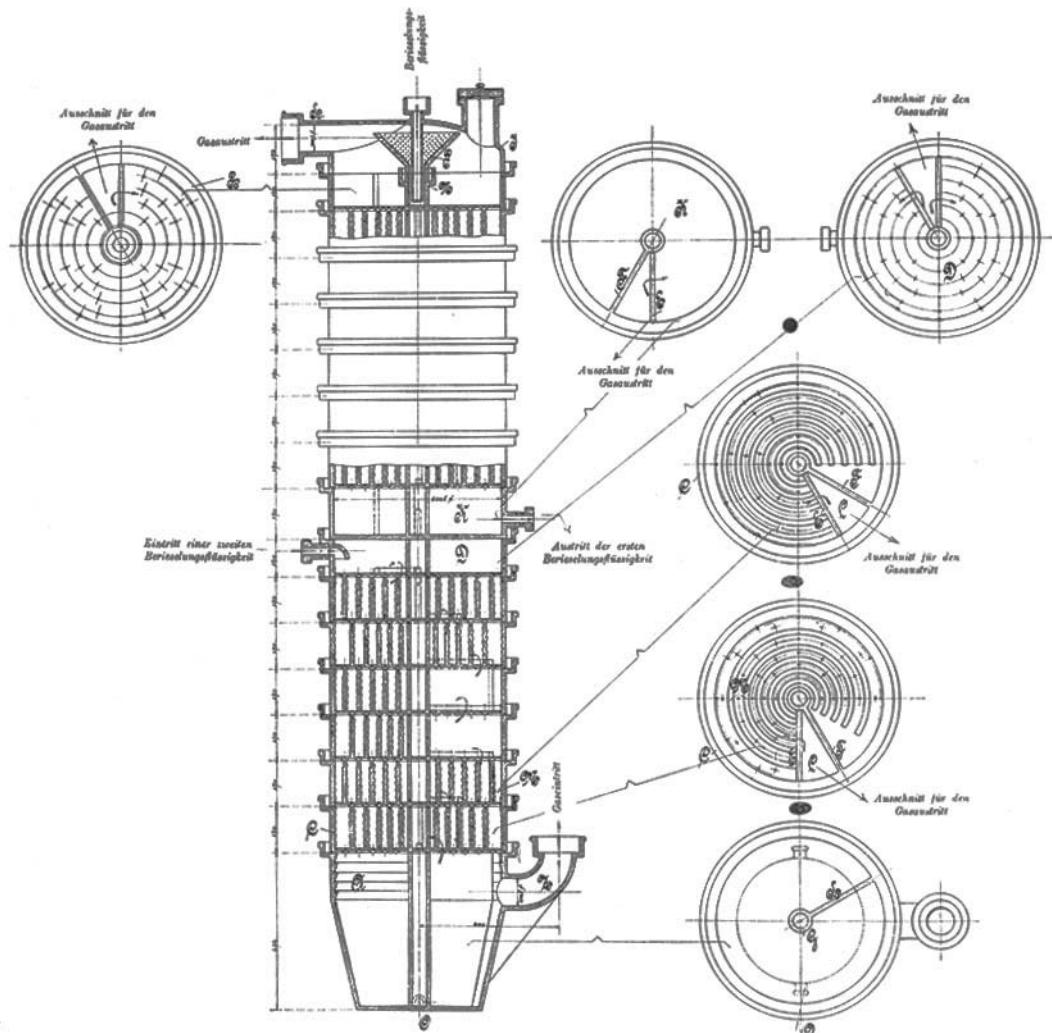
Der Stutzen Z dient zur Einführung des Gases, Stutzen O, in welchem am betzen ein Niveaustandshahn eingeschliffen ist, zur Abführung der Flüssigkeit.

Die Mittelschalen C sind an der Innenwand geriffelt, haben einen sektorartigen Ausschnitt L, eine Wand F, welche mit dem Schalenrand und dem in der Mitte der Schale stehenden Blindrohr in

gleicher Höhe liegen, eine niedrige Wand E und beiderseits geriefelte Rippen M zur Gasführung und Berieselung. Für die Berieselung der Rippen M und der Schaleninnenwand sind die Schalen mit kleinen Löchern versehen. Diese Löcher sind auf der Rückseite stark erweitert, so daß die Rippen der darunter liegenden nächsten Schale auf beiden Seiten berieselten werden, ohne die Flüssigkeit am Ablaufen zu hindern. Die Böden der Schalen haben geschliffene Arbeitsleisten und dichten mit diesen die

größer, so daß das Gas in den großen Räumen eine geringe Geschwindigkeit erfährt, sich dadurch ausbreitet und mit allen Flächen in Berührung kommt.

Die Berieselungslöcher sind absichtlich klein gewählt, so daß schon bei geringer Flüssigkeitsaufgabe alle Flächen des Turmes in Funktion treten und sicher berieselten werden. Bei stärkerer Berieselung füllen sich die Schalen höher, so daß bei größerem Druck auch mehr Flüssigkeit durch die Löcher geht, und man es so vollkommen in der Hand hat,



Rippen und die folgenden Schalen ab, deren obere Ränder ebenfalls geschliffen sind.

Zu erwähnen ist noch, daß die Rippen in den Schalen wechselständig sind, so daß die zwischen den Rippen in den Schalen vorhandenen Löcher immer auf die Rippen der darunter liegenden Schalen auftreffen, woraus sich zweierlei Mittelteile ergeben. Die Mittelschalen kommen immer so aufeinander zu liegen, daß auf die Wand F der unteren Schale, die Wand E der oberen Schale zusammentrifft, welche Stellung durch fortlaufende Nummern der Schalen und durch Striche markiert ist.

Der Sektorausschnitt ist ein Vielfaches vom Rohrquerschnitt, und der Schalenquerschnitt noch

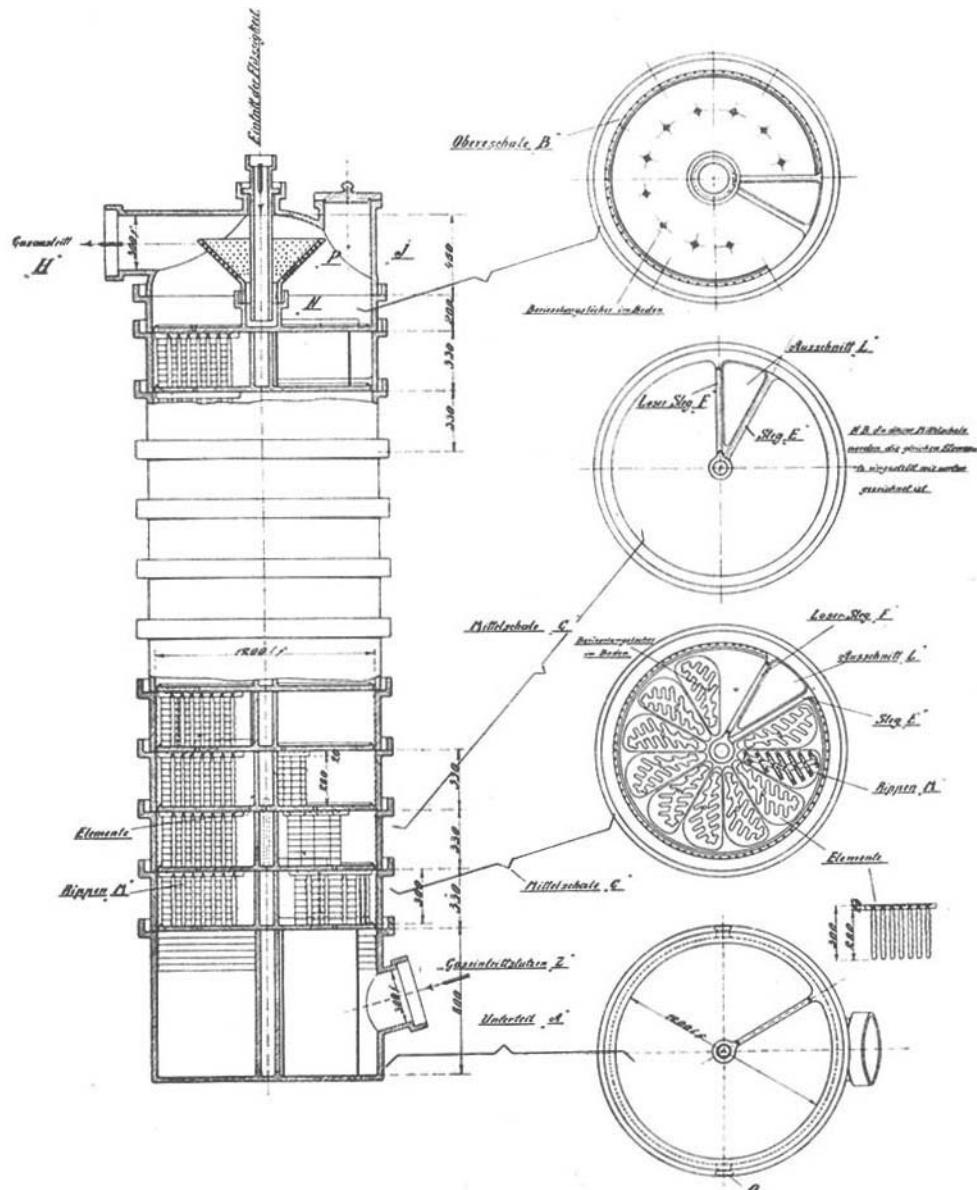
beliebige Mengen von Flüssigkeit aufzugeben. Bei ganz starkem Zufluß aber läuft die Flüssigkeit außerdem kaskadenartig über die Überlaufwände E der Schalen, wodurch die Wirkung noch erheblich verstärkt wird.

Die obere Schale B hat in der Mitte einen tiefen Flüssigkeitsgasverschluß N, in welchen der durchlochte Trichter P und das Aufgaberohr des Deckels I einragt. Der Trichter hat den Zweck, etwaige Unreinigkeiten der Flüssigkeit festzuhalten, wodurch eine Verstopfung der Schalenlöcher unmöglich wird. Die Schale B hat einen Sektorausschnitt mit zwei niedrigen Überlaufwänden, Berieselungslöcher für den Innenmantel und für die Rippen der unteren

Schale. Der domartig gewölbte Deckel I hat ein Handloch mit Deckel (um den Trichter kontrollieren zu können), ein Aufgaberohr für die Flüssigkeit und einen Gasauslaßstutzen H.

Bei Apparaten, worin Gase mit mehreren Flüssigkeiten behandelt werden sollen, hat die zur Flüssigkeitsabführung dienende Zwischenschale K auch einen Sektorausschnitt mit gleich hohen Sektor-

in zehn oder mehr Gruppen lose eingestellt. Je eine Gruppe solcher Elemente ist an einem sektorartigen Verbindungsstück angarniert. Das Verbindungsstück weist ein in der Längsrichtung verlaufendes und in der Richtung der einzelnen Elemente davon abweigendes, überall geschlossenes Rinnenystem auf. In diesem Rinnenystem sind in der Richtung der Elemente an beiden Seiten derselben



wänden, keine Löcher und seitlich einen Ablaufstutzen mit Hahn oder dgl. Vorrichtung. Die zur Einführung einer zweiten Berieselungsflüssigkeit dienende Zwischenschale D hat seitlich einen Zulaufstutzen, denselben Sektorausschnitt wie die Mittelschalen und Berieselungslöcher wie die obere Schale (B).

## Konstruktion II

In den Mittelschalen sind die ebenfalls ge-  
riefelten Gasführungs- und Berieselungselemente

kleine Löcher vorgesehen, welche durch ein in dem Schalenboden befindliches größeres Loch an dieser Stelle gespeist werden.

Jede Mittelschale hat so viele größere Berieselungslöcher, als Elementgruppen vorhanden sind. Der Innenmantel der Schalen ist wie bei der ersten Konstruktion geriefelt, zur Berieselung desselben sind ringsum Löcher vorgesehen und ein Rand, worin die Flüssigkeit sich verteilt.

Die an dem Verbindungsstück schräg angebrachte

ten Gasführungselemente M stehen beim Einstellen in die Schalen tangential zum Schalenmantel und führen das in viele Teilströme zerlegte Gas durch berieselte Flächen, zwangsläufig an den berieselten Schalenmantel, also die größte Kühlfläche.

Das Gas kommt beim Verlassen einer Elementgruppe durch Wiedervereinigung zu intensiver, erneuter Durchmischung, um in der nächsten Gruppe wieder geteilt, in tangentialer Richtung aber zwangsläufig an dem Schalenumfang geführt, in Reaktion zu treten und gekühlt zu werden, und so fort, bis zum Austritt und Übertritt des Gases in die nächste Schale.

### Wirkungsweise.

Das Gas tritt durch den Stutzen Z, von der Wand H an den Umfang geführt, durch den Sektor L über die Überlaufwand E der ersten Schale, durch die berieselten Gasführungselemente M auch an den berieselten Innenmantel der Schale, um hierauf durch den Sektorausschnitt, welcher durch die Wand F geschlossen ist, über die Überlaufwand E der nächsten Schale und so fort bis zum Austrittsstutzen H zu gelangen. Die Flüssigkeit nimmt ihren Weg im Gegenstrom durch den Trichter P, die Löcher am Schalenumfang und die Löcher für die Gasführungselemente, bei stärkerem Zufluß aber auch über die Überlaufwände E der Schale und gelangt durch den Stutzen O am Unterteil zum Abfluß. Dem Gas wird zunächst durch die Schalen ein Schraubengang vorgeschrieben, wobei es durch die mit Flüssigkeit berieselten Flächen in intensive Gegenwirkung und zur Kühlung kommt, durch die Rippen zwangsläufig so geführt und geteilt wird, daß die größte Gasmenge die größte Berieselungsfläche trifft und den längsten Weg zu machen hat.

Beim Übertritt aus einer in die andere Schale wird das Gas durch Wiedervereinigung der Teilströme immer wieder erneut, durchmischt, wodurch die Wirkung noch bedeutend erhöht wird, so daß selbst schwierig verlaufende Reaktionen, wie z. B. die Zerstörung der schweren Kohlenwasserstoffe im Leuchtgas mittels rauchender Schwefel-

säure bei äußerst geringem Druckverlust, fast vollkommen gelingt. Ein solcher Apparat, 60 cm, ist in der Methanfabrik auf der oberschlesischen Zentralstelle für Grubenrettungswesen und Versuchsstrecke in Beuthen O.-S. für den genannten Zweck im Betriebe, ein anderer, zur Absorption von Kohlensäure in gleicher Größe mit Lauge arbeitend, gleichfalls. Bei der Durchführung besonders schwieriger Reaktionen, wie bei der Gewinnung rauchender Schwefelsäure ist der Apparat besonders gut verwendbar mit den Mittelschalen D, K, indem eine Säure von bestimmter Stärke leicht gewonnen werden kann, die zur Absorption von Anhydrid wieder aufgegeben wird, während das gewünschte Produkt in einer besonderen Fraktion abgeführt wird. Ein solches Verfahren ist durch D. R. P. 133933 geschützt.

Die Konstruktion nach Figur S. 977 ist besonders für größere Apparate zweckmäßig und von noch intensiverer Wirkung. Das Gas kommt aus dem Unterteil durch den Sektor der Schale an die Gasführungselemente der ersten Gruppe, welche dasselbe vielfach geteilt, tangential an den berieselten Flächen und an den berieselten Schalenmantel führen, in Reaktion und zur Kühlung bringen. Durch Wiedervereinigung der Gaseinzelströme kommt das Gas zur intensiven Durchmischung, um in der nächsten Gruppe wieder geteilt, zwangsläufig durch die Rippen an dem Schalenumfang geführt, die Schale schließlich zu verlassen, um in die nächste und so fort bis zum Austritt zu gelangen.

In diesen beiden Konstruktionen dürfte das von Prof. Lüng e verfolgte Prinzip (Gase zum Zwecke vollkommener Reaktionen, steter Teilung und immer wieder erneuter Durchmischung zu bringen, welches Prinzip sich in der Praxis auch so vielfach bewährt hat) in eigenartiger Weise nebst intensiver Kühlung zu neuer zweckmäßiger Durchführung gelangt sein.

Die Apparate werden in säurefestem Steinzeug von den Deutschen Ton- und Steinzeugwerken A.-G. in Charlottenburg-Berlin in vollendetem Ausführung angefertigt und vertrieben. [A. 61.]

## Wirtschaftlich-gewerblicher Teil.

### Jahresberichte der Industrie und des Handels.

**Vereinigte Staaten von Amerika.** Hinsichtlich des Anteils am Außenhandel der Vereinigten Staaten i. J. 1910 (1909), der sich in der Einfuhr auf 1 562 924 000 (1 475 521 000), in der Ausfuhr auf 1 864 492 000 (1 728 199 000) Doll. bewertete, steht Deutschland an zweiter Stelle (hinter Großbritannien); seine Einfuhr stellte sich auf 166 537 000 (161 952 000), seine Ausfuhr auf 258 307 000 (247 310 000) Doll.

—l. [K. 259.]

**Japan.** Der Außenhandel Japans wies i. J. 1910 in der Einfuhr einen Wert von 464 233 808 (1909: 394 198 843) Yen, in der Ausfuhr von 458 428 996 (413 112 511) Yen auf. Deutschland war beteiligt an der Einfuhr mit 43 946 478 (40 217 536), an der Ausfuhr mit 11 167 773 (7 955 060) Yen. Von einigen der haupt-

sächlichsten Ein- und Ausfuhrwaren seien nachstehend die Werte in 1000 Yen genannt. Einfluhr: Roheisen und Rohstahl und Ingots 3752,0 (3911,6), Eisen und Stahl in Barren usw. 18 375,3 (12 845,1), Indigo, trocken 3392,4 (4646,3), Papier 7885,9 (7827,0), Zucker 13 139,5 (13 267,2), Kerosen 14 303,2 (11 657,2), Ölkuchen 19 887,9 (24 426,9), Phosphorite 4787,4 (2220,1). — Ausfuhr: Streichhölzer 10 389,6 (11 625,1), Porzellan und Tonwaren 5513,9 (5257,8), lackierte Waren 1109,8 (925,6), Tee 14 542,3 (13 156,5), Bier 978,9 (972,1), Sake (Reisbier) 2763,2 (3434,9), Zucker, raffiniert 6097,7 (5082,6), Campher 2964,3 (3469,3), Kupferingots und -platten 20 805,7 (21 071,3), Kohlen 16 300,5 (17 297,1). — Auf Deutschland entfiel von der Einfluhr: Roheisen und Rohstahl und Ingots 122,1 (46,5), Eisen und Stahl in Barren usw. 4922,6 (3140,8), Indigo, trocken 3235,6 (4388,5), Papier 2148,6 (2425,6); Ausfuhr: Porzellan und Tonwaren 195,6 (169,2), lackierte Waren