

## XXXVII.

(Aus der psychiatrischen Klinik zu Marburg i./H.)

### **Mittheilung von Stoffwechseluntersuchungen bei abstinirenden Geisteskranken \*).**

Von

**Dr. Franz Tuczek,**

II. Arzt der Irrenheilanstalt und Docent an der Universität zu Marburg.

(Hierzu Curventafel I. und II. und Tabelle I. und II.)

Der Einfluss des Centralnervensystems auf den Stoffwechsel ist durch zahlreiche Beobachtungen aus dem täglichen Leben und der ärztlichen Erfahrung sicher gestellt. Die Verlangsamung und Beschleunigung des Stoffwechsels bei physiologischen Stimmungen und Affecten ist in Aller Munde; wir wissen, dass bei gewissen nervösen Affectionen die Diurese verändert wird, Eiweiss und Zucker im Harn auftritt. Besonders die Glycosurie scheint im Verlaufe zahlreicher functioneller und organischer Gehirn- und Rückenmarkskrankheiten gar nicht selten aufzutreten. Wie sehr der Stoffwechsel eine Function des Centralnervensystems ist, das hat wohl Rumpf\*\*) in seinen schönen Untersuchungen über den Einfluss der Narcotica auf den Stoffwechsel am Exactesten nachgewiesen. Rumpf hat gezeigt, dass unter dem Einfluss der verschiedensten Narcotica, die ihren Angriffspunkt in der Grosshirnrinde haben, die Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureausscheidung auf  $\frac{1}{5}$  der Norm sinken kann, dass also diese Nervengifte eine direct stoffwechselhemmende Wirkung äussern.

---

\*) Nach einem in der IX. Wanderversammlung Südwestdeutscher Neurologen und Irrenärzte in Baden-Baden gehaltenen Vortrage.

\*\*) Rumpf, Untersuchungen über die Wärmeregulation in der Narcose und im Schlaf. Archiv f. d. ges. Physiol. XXXIII.

Dass auch bei Geisteskranken Veränderungen des allgemeinen Stoffwechsels sehr häufig sind, ist bekannt, wenn auch freilich fast nur aus dem Endeffect dieser supponirten Veränderungen: den Schwankungen des Körpergewichts. Dass bei den acuten primären Stimmungsanomalien, oft trotz reichlicher Nahrungsaufnahme, das Körpergewicht continuirlich sinkt, um mit beginnender Besserung in den psychischen Erscheinungen rapide zu steigen und ganz erstaunliche Ziffern zu erreichen, ohne dass (namentlich bei der Manie) mehr Nahrung aufgenommen wird als auf der Höhe der Krankheit, beobachten wir täglich; dass im Gegensatz hierzu bei der circulären Seelenstörung während der Manie und selbst auf der Acme das Körpergewicht zunimmt, ist, seit Meyer darauf aufmerksam gemacht hat, vielfach bestätigt worden. Ich brauche ferner nur an die schnelle Abnahme und Zunahme des Körpergewichts bei manchen hysterischen Formen zu erinnern. Dass dennoch die Stoffwechselveränderungen bei Geisteskranken so wenig studirt sind und meines Wissens seit den Arbeiten von Mendel\*) und Rabow\*\*) grössere und zuverlässige Reihen von quantitativen Bestimmungen der Harnbestandtheile bei Geisteskranken nicht angestellt sind, liegt wohl hauptsächlich an der Schwierigkeit, die die Ausführung derselben eben gerade bei Geisteskranken macht. Von Bestimmungen der Sauerstoffaufnahme und Kohlenstoffabgabe gar nicht zu reden; und doch geben nur diese ein getreues Bild von dem Haushalt des Körpers und wären allein im Stande, gewisse Fragen, wie z. B. die der Entstehung abnormer Temperaturen durch verminderte Wärmeproduction bei Geisteskranken endgültig zu lösen.

Besonders bei abstinirenden Geisteskranken musste es erwünscht sein, in der Kenntniss der Stoffwechselvorgänge womöglich eine Richtschnur für das ärztliche Handeln zu besitzen, umsomehr als es fast allgemein bekannt ist, wie gut oft Geisteskranke eine längere Carenz vertragen, und als gerade in neuerer Zeit die Erfahrungen sich mehren, aus denen hervorgeht, dass man bei manchen Nahrungsverweigerern mit der zwangsweisen Fütterung viel länger warten kann, als man bisher für zulässig hielt, ohne die Psychose ungünstig zu beeinflussen.

Ich möchte hier ausdrücklich erklären, dass weder ich, noch

---

\*) Mendel, Die Phosphorsäure im Urin von Geisteskranken. — Dieses Archiv Bd. III.

\*\*) Rabow, Beitrag zur Kenntniss der Beschaffenheit des Hirns bei Geisteskranken ibid. VII.

Professor Cramer, unter dessen Auspicien Siemens\*) seine Erfahrungen sammelte, im Princip die Sondenfütterung verwerfen; wenn ein Fall für die Sonde kommt, werden wir sie anwenden, und in einem der nachstehend beschriebenen Fälle stand Sonde, Irrigateur und Trichter für die Kranke bereit —, als sie von selbst zu essen anfang.

In zwei Fällen länger dauernder Abstinenz war es mir nun möglich, fortdauernde Reihen von quantitativen Bestimmungen im Harn anzustellen und längere Zeit über die Carenzzeit hinaus auszudehnen. Beide Kranke standen unter Specialaufsicht einer zuverlässigen Wärterin. Ich konnte sicher sein, die ganze 24stündige Harnmenge zu erhalten; wo die Beimengung von Koth oder Menses oder ein anderweitiger Unfall störend eintrat, wurden die betreffenden Tage von der Untersuchung ausgeschlossen. Jeder Bissen und Trunk stand unter Controle der Wärterin und wurde auf das Genaueste von dieser in speciellen Listen registriert. Später habe ich dann auf Grund dieser Listen, directer Messungen und Wägungen, ferner an der Hand unseres detaillirten Speiseregulativs und der ausführlichen Analysen der Nahrungsmittel in Bauer's Buch über Ernährung (in v. Ziemssen's Sammelwerk) den Wasser- und Eiweissgehalt der aufgenommenen Nahrungsmittel berechnet und die Zahlen in den angehefteten Tabellen niedergelegt.

Bestimmt wurde: die 24stündige Harnmenge, das specifische Gewicht, die Reaction des Harns; untersucht wurde auf Eiweiss, Zucker, Indican, Aceton; bestimmt wurden die täglich ausgeschiedenen Mengen von Harnstoff, Schwefelsäure, Phosphorsäure und Chlor. Ich kann es mir und dem Leser wohl ersparen, die täglichen Protokolle mitzutheilen, und gebe über die Methoden nur kurz Folgendes an. Die Bestimmung des Harnstoffs geschah durch Titriren mit salpetersaurem Quecksilberoxyd in der gewöhnlichen Weise unter Berücksichtigung der Correctur für die Chloride; die Schwefelsäure wurde durch Titriren mit Chlorbaryumlösung in der mit Salzsäure angesäuerten erwärmten Flüssigkeit bestimmt und als  $\text{SO}_3$  berechnet; die Bestimmung der Phosphorsäure (als  $\text{P}_2\text{O}_5$  berechnet) geschah durch Titriren mit salpetersaurem Uranoxyd in der Wärme, die des Chlors (berechnet als Cl.) nach der Volhard'schen, von Salkowski modificirten Methode. Danach wird das Chlor mit einer Lösung von Arg. nitr. von bekanntem Titre gefüllt und der Ueberschuss des Silbers mit einer Rhodan-Ammoniumlösung von bekanntem Titre zurück-

---

\*) Siemens, Zur Behandlung der Nahrungsverweigerung bei Irren. Dieses Archiv Bd. XIV. und XV.

titirt, wobei die Rothfärbung durch schwefelsaures Eisenoxydammoniak als Endreaction benutzt wird. Der Umrechnung des Harnstoffs auf Stickstoff, Eiweiss und Muskelfleisch wurden folgende Verhältnisse zu Grunde gelegt:

Harnstoff . . . 46. 47 pCt. N.

Eiweiss . . . 15,5 pCt. N.

Muskelfleisch . 22 pCt. Eiweiss.

Um das Verhältniss der einzelnen zur Summe der gesammten festen Bestandtheile zu bestimmen, wurden die letzteren, mittelst der Haesser'schen Zahl berechnet. Danach wird durch Multiplication der beiden letzten Ziffern des specifischen Gewichts des Harns mit 2,33 die Summe der festen Bestandtheile in 1000 Ccm. (nach Hoppe-Seyler mit genügender Genauigkeit) gefunden.

Um bei Aufstellung der Bilanz der Einnahmen und Ausgaben die Stickstoffausscheidung im Koth in Anrechnung zu bringen, wurde diese an der Hand der recht brauchbaren Tabell über die Ausnützung der einzelnen Nahrungsmittel im Darm von König\*) ermittelt.

Auf das Klinische der beiden Fälle, das an und für sich kein besonderes Interesse bietet, werde ich nur insoweit eingehen, als es nothwendig ist, um den Leser über die Krankheitsform und über die Gründe zu orientiren, die uns veranlassten, mit der zwangsweisen Fütterung zu warten resp. davon abzustehen.

Vorher jedoch möchte ich über einige gemeinsame Eigenschaften des Harns bei diesen und anderen Nahrungsverweigerern berichten.

In dem Masse, als im Beginn einer vollkommenen Abstinenz die Harnmenge geringer wird, steigt das specifische Gewicht des Harns, um später mit Abnahme der absoluten Menge der festen Bestandtheile zu sinken. Wird dann wieder Nahrung aufgenommen, so wird selbst bei reichlicher Zufuhr von Flüssigkeit eine verhältnissmässig geringe Menge sehr concentrirten Harn abgesondert: der Körper, der während der Carenz in die Expirationsluft, in den Harn und Koth, durch Perspiration, fortwährend Wasser von seinem eigenen Bestand abgegeben hat, reisst die ersten aufgenommenen Wassermengen begierig an sich und verwerthet sie zur Deckung seines Verlustes.

Die Reaction des Harns fand ich, wenn keine Complicationen vorlagen, stets deutlich, selbst stark sauer; Eiweiss und Zucker war nie darin vorhanden. Die Indicanreaction (Bildung eines blauen Rings bei Zusatz von roher Salzsäure und Chlorkalk) fehlte bei ab-

---

\*) König, Procent. Zusammenstellung der Nahrungsmittel etc. Berlin 1882 bei Springer.

soluter Eiweisscarenz, sie trat regelmässig auf, sobald eiweisshaltige Substanzen, wenn auch in noch so kleiner Menge aufgenommen wurden. Eine fernere gemeinsame Eigenschaft des Harns der Nahrungsverweigerer betrifft das Auftreten von Aceton und seinen Vorstufen. Der eigenthümliche „obstartige“, chloroformartige“ Geruch der Expirationsluft und des Harns Abstinirender, ist so charakteristisch, dass man daraus allein — vorausgesetzt, dass anderweitige Complicationen wie Fieber, Diabetes fehlen — bei frisch aufgenommenen Geisteskranken eine vorausgegangene mehrtägige Nahrungsverweigerung diagnosticiren kann. Ich habe diesen Geruch in Verbindung mit den gleich zu beschreibenden Reactionen bei Nahrungsverweigerern vom 4., 5. Tage an während der ganzen Dauer der Abstinenz (auch bei unvollkommener) und noch 2—3 Tage über die Carenzzeit hinaus beobachtet. Man meinte früher, die rothe sogenannte Acetonreaction mit Eisenchlorid decke sich mit diesem eigenartigen Geruch. Mit Unrecht; denn einerseits ist diese Eisenchloridreaction keineswegs eine charakteristische, andererseits giebt sie das Aceton überhaupt nicht, sondern seine Vorstufen, Acetessigsäure und Acetessigäther. Die in Rede stehenden Harne geben die Eisenchloridreaction, ausserdem aber einige dem Aceton und der Acetessigsäure gemeinsame Reactionen, nämlich die Legal'sche\*) (bei Zusatz von Kalilauge und Nitroprussid-Natrium Eintritt von Rothfärbung, die bei Essigsäurezusatz prachtvoll dunkelkirschroth wird) und die Pentzoldt'sche\*\*) (Abscheidung von Indigo bei Zusatz einer wässerigen Lösung von Orthonitrobenzaldehyd und wenig Natronlauge).

Soweit ich die Acetonfrage übersehe, ist das Vorkommen dieses Körpers resp. einer diese Reaction gebenden Substanz, (die gleichzeitig die Eigenschaft hat, bei Zusatz einer Jodkalilösung und Kalilauge Jodoformplättchen abzuscheiden) bisher beobachtet worden bei Diabetes, Carcinom, bei den verschiedensten fieberhaften Processen, bei Abstinenz — kurz bei allen möglichen Inanitionszuständen. In der That scheint die Inanition das Gemeinsame und Wesentliche zu sein und die Aufstellung einer selbstständigen idiopathischen „Acetonämie“ unzulässig (vgl. auch Frerichs „Ueber Diabetes“). Sehr instructiv ist hiefür ein kürzlich von Hoppe-Seyler\*\*\*) beschriebener Fall von Acetonurie im Verlauf von Schwefelsäurevergiftung. Aceton trat im Harn am 5. oder 6. Tage auf, als wegen grosser

---

\*) Breslauer ärztliche Zeitschrift 1883, No. 3—4.

\*\*) Deutsches Archiv f. klin. Med. XXXIV. p. 127.

\*\*\*) Zeitschr. f. klin. Med. VI. p. 478.

Schmerzhaftigkeit im Schlundkopf die Nahrungsaufnahme unmöglich wurde; es blieb nur so lange nachweisbar, als die Enthaltung von Nahrung währte. Ueber die Abstammung des Aceton im Körper und seine Bedeutung ist noch nichts Sicheres bekannt; neuerdings haben Külz<sup>\*)</sup> und Minkowski<sup>\*\*)</sup> in einer Pseudooxybuttersäure eine wahrscheinliche Vorstufe der Acetessigsäure, die ihrerseits sehr leicht in Aceton und Kohlensäure zerfällt, kennen gelehrt.

Ich gehe nunmehr zu den Beobachtungen über. Es sind deren nur zwei; dennoch halte ich jede derartige Untersuchung der Mittheilung werth, da diese Erhebungen ausserordentlich zeitraubend sind und die Gelegenheit, sie anzustellen, nicht häufig ist. Die Ergebnisse der quantitativen Bestimmung lege ich in je einer Tabelle und einer Curve nieder. Die letztere baut sich zwischen Nulllinie und Normallinie der Ausscheidungen auf; bei Feststellung der Normallinie wurde die tägliche Harnstoff-, Schwefelsäure-, Phosphorsäure-, Chlor-Menge zu Grunde gelegt, die zur Zeit, als die Kranken wieder einen normalen Eiweissumsatz zeigten, ausgeschieden wurde. Auf der Abscisse des Coordinatensystems ist das Datum, die Zahl der Carenztage, auf der Ordinate die gefundene 24stündiger Menge des Harnstoffs, der  $\text{SO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ , des Cl. aufgetragen. Die analytischen Belege für die in der Nahrung aufgenommenen Wasser und Eiweissmengen mit zu veröffentlichen, schien mir überflüssig; dieselben haben in Tabellenform der Versammlung, vor der ich die nachstehende Resultate entwickelte, vorgelegen.

### I. Fall.

Verrücktheit; Gehörstäuschungen, Verfolgungs- und compensirende Grössenideen; 23tägige Periode absoluter Abstinenz; danach spontan wieder Nahrungsaufnahme mit baldiger Erreichung des Status quo ante.

Fräulein Wilhelmine H., 32 Jahre alt, aus F., recipirt 21. December 1883. Beginn der Erkrankung im Jahre 1879, mit Verfolgungsideen ganz unbestimmter Natur, die immer mehr Form annahmen und sich gegen die eigene Familie richteten; dann Auftreten von Sinnestäuschungen mit stürmischer Reaction; Systematisirung und Compensation der Wahnideen durch Grössenideen. Vom April bis August 1883 Heilversuch in der Privat-Irrenanstalt zu K., wo sie gegen alle ärztlichen Anordnungen Opposition machte. Ein Versuch häuslicher Verpflegung misslang; sie zertrümmerte das Mobiliar, musste schleunigst in die F.'er Anstalt untergebracht werden, von wo sie hierher kommt.

<sup>\*)</sup> Zeitschr. f. Biologie XX. p. 165 ff.

<sup>\*\*)</sup> Centralbl. f. d. med. Wissenschaften 1884, No. 15.

Hier macht sie vom ersten Tage an die heftigste Opposition gegen alle ärztlichen Anordnungen. Alle Vornahmen als: Baden, Wäschewechsel, Umquartirung sind nur unter starkem Aufgebot von Wartepersonal ausführbar. Sie ist stets grob, hochmüthig und ausfallend gegen Aerzte und Wartepersonal, wird gewalthätig gegen das letztere, verräth ein System von Verfolgungsideen, das in „Neid, Eifersucht und Habgier“ gipfelt und Grössenideen, die sich in äusserster Geringschätzung ihrer Umgebung, von der sie sich jede Anrede verbittet, und Andeutungen über ihre eigene Bedeutung und hohe Stellung äussert. Ferner hört sie Stimmen und zwar in französischer Sprache. Sie ist nämlich in Frankreich erzogen, hat dort einen grossen Theil ihres Lebens zugebracht und denkt offenbar französisch. Mit imaginären Insassen der in der Ferne vorüberbrausenden Eisenbahnzüge unterhält sie sich auf das Lebhafteste. Bei jeder Visite behauptet sie, es sei Jemand da gewesen, um sie zu holen; sie habe es gehört; und verlangt in stürmischster Weise ihre Entlassung.

Bei der Aufnahme wog die Kranke 130 Pfund, spätere Wägungen waren leider wegen ihrer grossen Widerspenstigkeit nicht ausführbar. Wegen ihres blinden Fortdrängens wurde sie in constanter Bettlage gehalten.

In den ersten Monaten war die Nahrungsaufnahme eine sehr reichliche; sie verzehrte die volle Kost I. Klasse. Anfang Februar 1884 setzte sie hie und da eine Mahlzeit aus, am 20. Februar erklärte sie, sie würde nicht mehr essen, bis sie ihre Kleider erhalte und auf den Bahnhof käme. Nach 4 tägiger Abstinenz nimmt sie auf die natürlich auch gehaltene Zusage hin, sie würde ihre Kleider bekommen, wenn sie ässe, wieder reichlich Nahrung — ebenfalls volle Kost — zu sich, bis sie am

2. März abermals die Nahrung verweigert und droht, sie esse hier keinen Bissen mehr.

Schimpft und poltert in der bisherigen Weise.

5. März. Patientin hat nichts genommen, auch kein Wasser; sie wird in's Bett gelegt, das sie aber sehr oft verlässt. Aussehen wenig verändert; beginnender Chloroformgeruch im Zimmer. Jede Mahlzeit wird vor sie hingestellt und bis zur nächsten stehen gelassen. Sie stösst die Essgeschirre wüthend zurück: „ich sehe an dem Essen vom ersten Tage an, dass ich ärztlich behandelt werde“.

Menses 4. bis 9. März.

9. März. Hat heut ein Glas Wasser zu sich genommen, sonst nichts: „das ist eine Grobheit mir zuzumuthen, dies Saufressen zu essen. Es thut mir leid, dass ich das Glas Wasser getrunken habe“. Sie verlangt die Kleider und ihre Entlassung; als ihr gesagt wird, Beides würde sie nur erlangen, wenn sie ordentlich ässe, erwiderte sie: „ich habe gegessen und Sie haben mich doch nicht fortgelassen“.

15. März. Hat nichts zu sich genommen ausser etwa ein um den anderen Tag (cfr. Tabelle I.) ein Glas Wasser. Sie bleibt meist im Bett, wäscht sich regelmässig und putzt sich die Zähne. Aussehen wesentlich schlechter, Puls von guter Qualität. Intensiver Chloroformgeruch im Zimmer. Es werden

Speisen in grosser Auswahl und Abwechslung, darunter Delicatessen und stark duftende Sachen, vor sie hingestellt — ohne Erfolg. Ihr früherer Hausarzt, den wir herbeigebeten hatten, richtete ebensowenig aus wie wir.

20. März. Sie hat ihre Abstinenz fortgesetzt; keine bedrohlichen Erscheinungen; verlässt zuweilen das Bett und läuft im Zimmer herum.

21. März. Puls durchaus nicht schlecht, Schlaf gut. Sie ist stets zornig, schimpft und tobt mit sehr lauter Stimme. Hatte einen normal aussehenden Stuhlgang; zum ersten Mal seit dem 4. März.

22. März. Nimmt täglich ein Glas Wasser. Wird vorübergehend weicher. Alle Vorstellungen und Drohungen mit Schlundsonde fruchten indessen gar nichts.

23. März. 22. Tag der Carenz. Der Puls nicht schlechter, keine bedrohlichen Collapserscheinungen; die Kranke bleibt meist im Bett. Die Sonde wird präparirt.

24. März. Isst heut von selbst das ganze Mittagessen; danach weder Erbrechen, noch eine Spur von Verdauungsstörung. Nimmt auch das Abendessen.

Seitdem isst Patientin wieder täglich die volle Ration und mehr, hat ihre frühere Körperfülle bald wieder erreicht (Wägung leider nicht ausführbar) bisher (30. August) nicht wieder abstinirt. Ihr psychisches Verhalten ist unverändert.

Folgende Momente hielten uns von der zwangsweisen Fütterung mit Löffel oder Sonde ab und ermuthigten uns zu warten:

1. der grosse Widerstand, den die Kranke nach unseren bisherigen Erfahrungen bei ihr leisten würde und die mit einem Kampf verbundenen Gefahren (Verletzungen, Schluckpneumonien);

2. die Furcht, durch die Sonde ausser der Nahrung der Kranken auch neue Wahnideen einzufliessen, die ihre Behandlung für die Zukunft noch mehr erschweren würden;

3. hatte die Kranke schon wiederholt und aus gleichen Gründen die Nahrung verweigert, aber immer wieder von selbst zu essen angefangen.

4. War die Kranke im Beginne der Carenzzeit sehr wohl genährt. Aus Tabelle I. ersehen wir, dass sie bis zum Beginn der Abstinenzperiode in der Nahrung etwa 140 Grm. Eiweiss täglich zu sich nahm. Besonders war sie mit einem stattlichen Fettpolster versehen. Das fette Leute eine länger dauernde Abstinenz besser vertragen als magere, ist bekannt und darauf zurückzuführen, dass das Organfett das Organeiweiss vor dem Zerfall schützt und durch eigenen Zerfall längere Zeit die nöthige Eigenwärme liefert.

5. Blieb die Kranke meist im warmen Zimmer im Bett, also in Ruhe und und warmer Aussentemperatur, zwei Bedingungen, unter denen weniger Fett oxydirt wird.



6. Zeigte die Patientin keinerlei bedrohliche Erscheinungen.

Ich komme nun zu den Harnanalysen. Aeussere Gründe ermöglichten mir erst, vom 15. Tage an, dieselben anzustellen. Ebenfalls aus äusseren Gründen wurde die 24stündige Menge von 3 Uhr Nachmittag bis 3 Uhr Nachmittag aufgesammelt. In der Tabelle bedeutet also z. B. für den 18. März die Zahl 170 Ccm. die vom 17. Nachmittag 3 Uhr bis zum 18. Nachmittag 3 Uhr gelassene Harnmenge. Dass, unter sonst gleichen Bedingungen, die Tageswerthe ungleich sind, ist natürlich; denn wir bestimmen nicht den innerhalb 24 Stunden abgeschiedenen, sondern in dieser Zeit gelassenen Harn. Dass Geisteskranke, zumal dieser Art, sich nicht dazu verstehen werden, zu regelmässigen Zeiten nach unserem Wunsch Harn zu lassen und die Blase vollständig zu entleeren, bedarf keiner weiteren Ausführung.

Wir werden nicht fehl gehen, wenn wir aus den 7 letzten Carenztagen (mit Ausschluss des wegen Stuhlgangs abgeschiedenen 21. März) das Mittel nehmen. Wir treffen auf eine tägliche Harnmenge von 266 Ccm. und 1022 specifisches Gewicht — gegenüber einer Wasseraufnahme von 175 Ccm., demnach wurden täglich im Harn mehr ausgeschieden als aufgenommen: 91 Ccm.; dieser Verlust ist natürlich nur ein kleiner Theil des Gesamtwasserverlustes (durch Athmung, Perspiration etc.). — Der Harn zeigte ein Sediment von Uraten\*), war sauer, frei von Eiweiss, Zucker und Indican und gab alle Reactionen des Acetons. Bei den jetzt folgenden Zahlenangaben wurden als Norm die, später, z. Z. eines normalen Eiweissumsatzes, hier also am 9. Mai gefundenen Grössen zu Grunde gelegt und in Parenthese beigelegt. Dass während der Carenz kleine Mengen Wassers aufgenommen wurden, kommt hier weiter nicht in Betracht. Die Harnstoffausscheidung wird nur durch Aufnahme sehr grosser Wassermengen vermehrt. Phosphorsäure fehlt im Wasser, Schwefelsäure war in 2 Liter Trinkwasser in kaum nachweisbaren Spuren vorhanden, den Chlorgehalt bestimmte ich auf noch nicht 0,003 Grm. im Liter. Die Bedingungen der Ausscheidung dieser vier Substanzen sind also denen absoluter Carenz gleichzusetzen. Die Summe der festen Bestandtheile wurde auf 13,4 Grm. berechnet (50 Grm.). Die tägliche Harnstoffmenge betrug 9,14 Grm. (27 Grm.), die der Schwefelsäure 0,222 (0,975 Grm.), die der Phosphorsäure 0,710 Grm.

---

\*) Indessen war die absolute Menge der Harnsäure, die normaler Weise nur etwa  $\frac{1}{2}$  Grm. in 24 Stunden beträgt, so gering, dass sie gegenüber der Harnstoffausscheidung füglich vernachlässigt werden konnte.

(2,14 Grm.), die des Chlors 0,261 Grm. (6 Grm.). Die procentische Zusammensetzung der festen Bestandtheile ist etwas verschoben; sie beträgt für den Harnstoff 68 pCt. (50 pCt.), für die Schwefelsäure 1,7 pCt. (2 pCt.), für die Phosphorsäure 5,3 pCt. (4,3 pCt.); für das Chlor 1,9 pCt. (10 pCt.). Dagegen ist das Verhältniss der Schwefelsäure und Phosphorsäure zum Stickstoff (1 : 19 resp. 1 : 6) für erstere nahezu, für letztere absolut das normale geblieben (1 : 13 resp. 1 : 6); die kleine Differenz bei der  $\text{SO}_3$  liegt innerhalb des Bereichs der analytischen Rechenfehler, da wir es hier mit sehr kleinen Mengen zu thun haben.

Wir sehen dann auch die  $\text{SO}_3$ - und die  $\text{P}_2\text{O}_5$ -Curve genau der Harnstoffcurve folgen, besonders die  $\text{P}_2\text{O}_5$ - und Harnstoffcurve geradezu in einander laufen, während die Chlorcurve mit nur geringen Schwankungen in der Nähe der Nulllinie sich hält.

Aus der Harnstoffmenge wurde ein täglicher Verlust des Körpers an Muskelfleisch von im Mittel 125 Grm berechnet.

In den ersten der Carenzzeit folgenden Tagen sehen wir trotz reichlicher Flüssigkeitsaufnahme (im Mittel über 2000 Ccm.) eine geringe Harnmenge (im Mittel 400 Ccm.) auftreten mit abnehmendem specifischen Gewicht (von 1022—1016) und geringem Gehalt an festen Bestandtheilen (im Mittel 17 Grm.); die Harnstoff-, Schwefelsäure- und Phosphorsäure-Ausscheidung hebt sich nur langsam (cfr. Tabelle und Curve). Der Körper deckt begierig sein Deficit an diesen Stoffen, saugt besonders das Wasser auf wie ein Schwamm. Dabei machen wieder die Schwefelsäure- und Phosphorsäurecurve alle Schwankungen der Harnstoffcurve mit. Anders das Chlor. Vom ersten Tage der Nahrungsaufnahme an geht seine Ausscheidung rapide und unabhängig von den anderen Curven in die Höhe. Das Chlorbedürfniss des Körpers ist bald gedeckt und die Hauptmenge des in der Nahrung als Genussmittel aufgenommenen Chlors erscheint alsbald im Harn wieder. Das Aceton verschwindet am 3. Tag der Nahrungsaufnahme aus dem Harn, vom 5. Tag an erscheint das Indican wieder.

Am 29. April (16. Tag) ist das specifische Gewicht des Harns noch 1030; die anderweitigen Bestimmungen mussten wegen störender Stuhlentleerungen unterbleiben.

Am 9. Mai sind normale Verhältnisse erreicht: etwa 1 Liter (975 Ccm.) Harn von 1022 specifischem Gewicht mit 27,3 Harnstoff, 0,975  $\text{SO}_3$ , 2,14  $\text{P}_2\text{O}_5$  und 4,457 Cl.;  $\text{SO}_3 : \text{N} = 1 : 13$ ;  $\text{P}_2\text{O}_5 : \text{N} = 1 : 6$ . —

Die Bilanz der Einnahmen und Ausgaben zeigt vom ersten Tage der Nahrungsaufnahme an einen täglichen bedeutenden Ansatz von Wasser

und Eiweiss; der Eiweissansatz entspricht in den ersten Tagen an 400 Grm Muskelfleisch täglich, am 5. Mai (46. Tag) = 220 Grm.

## II. Fall.

**Verrücktheit; Verfolgungs- und compensirende Grössenideen. Unvollständige Abstinenz von 28tägiger Dauer.**

Frau Friedrike Th., 38 Jahre alt aus S., recipirt 18. December 1882.

Dauer der Krankheit vor der Aufnahme unbekannt. Hier trat Patientin mit hypochondrischen Wahnideen und Grössenideen ein, die im weiteren Verlauf zu heftigen Explosionen führten. Unter Anderem äusserte sie, sie habe Hobelspäne unter den Augen; sie brauche nichts zu arbeiten, wolle bezahlt sein, 80000 Thlr. einzassiren; sie sei die Gründerin dieses Hauses. Das Körpergewicht stieg von 118 Pfund bei der Aufnahme auf 135 Pfund im Januar 1884.

Anfang Januar begann sie auf das Essen zu schimpfen, das schlecht und nicht standesgemäss sei; sie setzte oft eine Mahlzeit aus.

27. Januar. Verweigert heute jede Nahrung.

5. Februar. Hat bisher nichts zu sich genommen; Körpergewicht 116 Pfund. Liegt im Bett; lässt sich heute von der Wärterin das Essen geben.

März. Wurde bisher von der Wärterin gefüttert; rührt von selbst nichts an, will sich an dem Geschirr nicht verunreinigen. Körpergewicht 121 Pfund.

29. März. Körpergewicht 119 Pfund.

1. April. Von heute ab wird, um nicht ein dauerndes Anstaltsartefact zu erziehen, die Kranke mit dem Essen sich selbst überlassen. Menses.

4. April. Nachmittags nichts wie Wasser (s. Tabelle II.): „ich brauch Ihr unreines Essen nicht zu nehmen; eine Frau, die Millionen hat!“ Sie nimmt auch der Wärterin das Essen nicht ab. Bleibt im Bett liegen.

6. April. Stuhlgang; weist Alles zurück bis auf Wasser und Bier.

7. April. Menses vorüber; kein Chloroformgeruch der Expirationsluft.

8. April. Abstinirt weiter, ist für Zuspruch und Leckerbissen unzugänglich. Auftreten von Aceton im Harn.

15. April. Stuhlgang (zum ersten Mal seit dem 6.). Nimmt nur Wasser und eine Apfelsine zu sich.

16. April. Körpergewicht 106 Pfund, Patientin unzugänglich „ihr könnt euer Lausefressen für Euch behalten“.

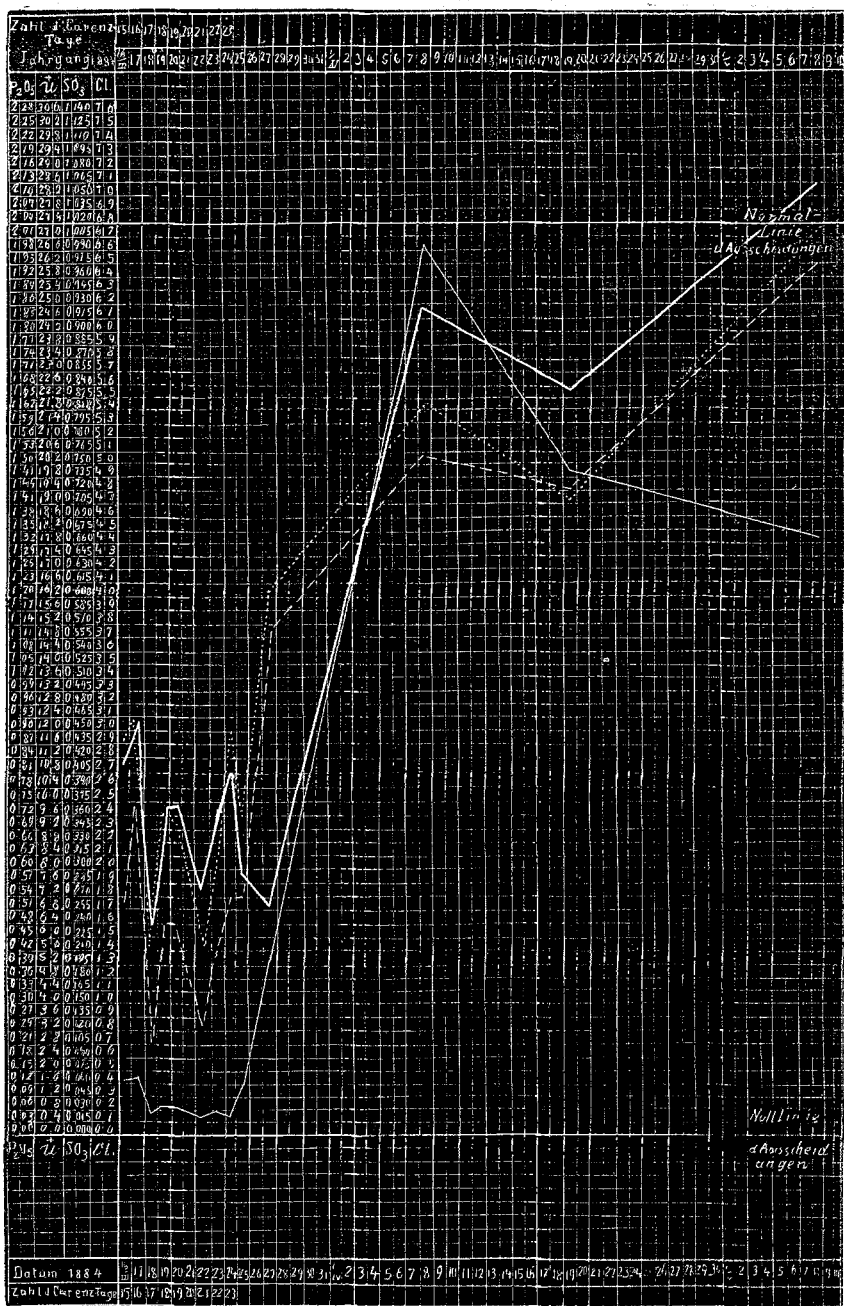
20. April. Stuhlgang. Nimmt seit dem 17. neben den genannten Genussmitteln kleine Mengen eiweisshaltiger Substanzen (s. Tabelle II.).

23. April. Körpergewicht 110 Pfund.

Da sie Bouillon genommen hatte, wurde eine doppelte Portion untergehoben, dann mit 2 Eiern.

29. April. Isst heute eine Portion Schinken, die später unvermerkt verdoppelt wird.

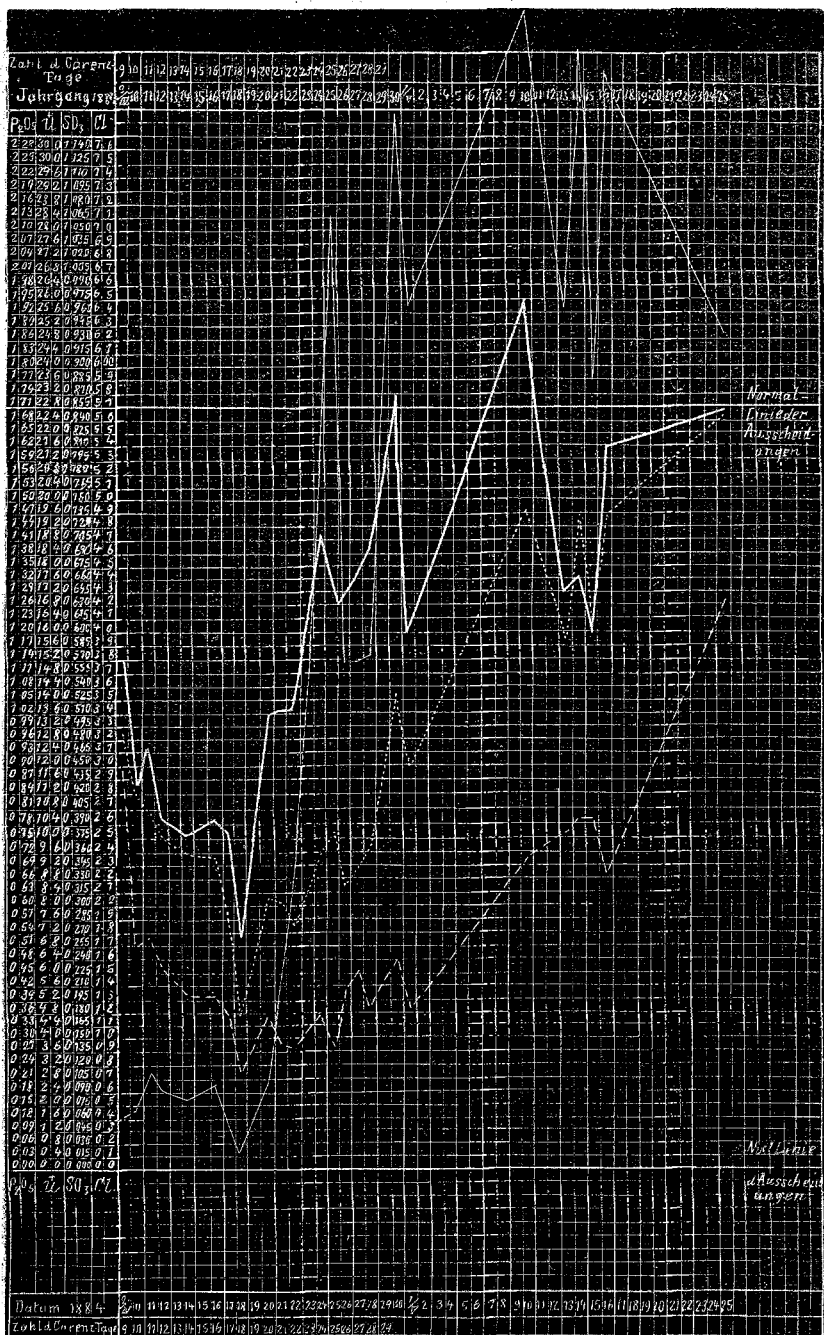
## Curventafel I.



## Erklärung der Zeichen.

- Chlorausscheidung berechnet als Cl.      ..... Harnstoffausscheidung  
 ----- Schwefelsäureausscheidung ber. als  $\text{SO}_3$       — Phosphorsäureausscheidung ber. als  $\text{P}_2\text{O}_5$

## Curventafel II.



## Erklärung der Zeichen.

— Chlorausscheidung berechnet als Cl.      ..... Harnstoffausscheidung  
 - - - - - Schwefelsäureausscheidung ber. als SO<sub>4</sub>      ——— Phosphorsäureaussch. ber. als P.O.<sub>4</sub>

Die Tabelle zeigt, wie weiter lavirt wurde, bis die ausreichende Ziffer von 90—110 Grm. Eiweiss pro die in der Nahrung erreicht wurde. Merkwürdigerweise nahm das Körpergewicht nicht entsprechend zu, im Gegentheil noch etwas ab; es betrug am 10. Mai 108 Pfund, am 17. Mai 107 Pfund, am 24. Mai 105 Pfund; wir kommen darauf später zurück und werden diese Abnahme auf ein Wasserdeficit zurückführen können.

Zu den Momenten, die uns im ersten Fall ermuthigten, abzuwarten, kam hier noch der Umstand, dass die Kranke stets ruhig im Bett blieb und fast jeden Tag wenigstens kleine Mengen von Flüssigkeiten zu sich nahm.

Ich bezeichne in der Tabelle II. als Abstinenzperiode die Zeit vom 1. bis 28. April, die Zeit, in der die tägliche Harnstoffausscheidung im Mittel 9,2 wie im I. Fall betrug, diese Zeit fällt zusammen mit der, in welcher der Körper täglich an Organeiwiss einbüsste. Die Harnuntersuchungen konnten wegen störender Menses erst am 9. April begonnen werden, die 24stündige Harnmenge liess ich aus äusseren Gründen von 3 Nm. bis 3 Nm. aufsammeln. Entsprechend der geringen Wasseraufnahme treffen wir geringe Harnmengen von niedrigem specifischen Gewicht, aus dem sich geringe Mengen fester Bestandtheile berechnen; dieselben gehen bis auf 9,0 Grm. herunter (am 18.), betragen im Mittel 20,2 (49,5 Grm.)\*); der Harn war stets von saurer Reaction, frei von Eiweiss und Zucker; die Indicanreaction fiel stets positiv aus, Aceton war nur vom 9. bis 15. Mai vorhanden; vom 16. an, wo etwas mehr aufgenommen wurde, fehlte es. Für die Schwankungen der ausgeschiedenen Mengen der einzelnen Bestandtheile gilt wieder das beim I. Fall Gesagte. Die mittlere Harnstoffmenge betrug wieder 9,2 Grm. (22,5 Grm.) täglich oder 45,5 pCt. (67,7 pCt.) der festen Bestandtheile, die der Schwefelsäure 0,206 Grm. (0,637) oder 1 pCt. (1,3 pCt.), der Phosphorsäure 1,00 Grm. (1,69 Grm.) oder 4,9 pCt. (3,4 pCt.).

Ferner ergibt sich  $\text{SO}_3 : \text{N} = 1 : 21$  (16,5),

$\text{P}_2\text{O}_5 : \text{N} = 1 : 4,3$  (6).

Für die Zeit vom 9. bis 18. April (incl.), in welcher die Aufnahme von Eiweiss, von Sulphaten und Phosphaten minimal ist, finden wir Werthe, die der absoluten Carenz in Fall I. ausserordentlich nahe stehen, nämlich 15,5 Grm. (dort 13,4 Grm.) feste Bestandtheile; 9,5 Grm. (dort 9,14 Grm.) Harnstoff = 61 pCt. (dort 68 pCt.

---

\*) Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auch hier wieder auf die Norm in dem beim I. Fall angegebenen Sinn; hier also auf die Befunde vom 25. Mai.

der festen Bestandtheile); 0,236 Grm. (dort 0,222 Grm.) Schwefelsäure = 1,5 pCt. (dort 1,7 pCt.); 0,82 Grm. (dort 0,71 Grm.), Phosphorsäure = 5,3 pCt. (dort ebenfalls 5,3 pCt.) und

$$\text{SO}_3 : \text{N.} = 1 : 19 \text{ (dort auch } 1 : 19),$$

$$\text{P}_2\text{O}_5 : \text{N.} = 1 : 5,4 \text{ (dort } 1 : 6).$$

Auch in den Curven (s. Curventafel II.) spiegelt sich der vollständige Parallelismus in der Harnstoff-, Schwefelsäure- und Phosphorsäure-Ausscheidung wieder. Die spätere absolute und relative Zunahme der Phosphorsäure, durch welche die procentische Zusammensetzung der festen Bestandtheile und das Verhältniss zum ausgeschiedenen Stickstoff verschoben wird, erklärt sich durch die im Verhältniss zur Gesamtzufuhr von Phosphorsäure reichliche Aufnahme von Phosphaten in der Bouillon. Bei den Differenzen der Schwefelsäureausscheidung spielen die Fehler wegen der kleinen Mengen dieselbe Rolle wie in Fall I.

Das Chlor sehen wir wieder seine eigenen Wege gehen. Bis zum 20. April treffen wir entsprechend der geringen Aufnahme von Chloriden kleine Werthe, dann treibt die salzige Bouillon (wie später der Schinken) die Curve rasch in die Höhe.

Die Bilanz der Einnahmen und Ausgaben ergibt, dass täglich durchschnittlich 658 Ccm. Wasser in der Nahrung mehr aufgenommen als im Harn ausgeschieden wurden, eine Menge, die unter den Bedingungen, in denen die Kranke in dieser Zeit lebte, den Wasserverlust durch die Athmung etc. wohl zu decken im Stande ist. Im Stickstoff sehen wir ein Deficit, das einem täglichen Verlust des Körpers an Muskelfleisch von durchschnittlich 66 Grm. gleichkommt. Andererseits sehen wir innerhalb der folgenden Periode der Aufnahme von Nahrung mit verhältnissmässig geringen Flüssigkeitsmengen vielfach eine zu kleine Differenz zwischen aufgenommener Wassermenge und abgeschiedener Harnmenge, dagegen fast stets einen zum Ansatz von Muskelfleisch verwertheten Ueberschuss an Eiweiss.

Es ist nicht ohne Interess, hiermit den Gang des Körpergewichts zu vergleichen; es fällt dasselbe in den ersten 16 Tagen der — bis auf Wasseraufnahme so gut wie absoluten — Abstinenz von 119 auf 106 Pfund =  $\frac{3}{4}$  Pfund täglich; vom 16. zum 27. steigt es von 106 auf 110 Pfund, obgleich der Körper täglich an Organeiweiss einbüsste; die Gewichtszunahme kann daher nur der reichlichen Wasseraufnahme zugeschrieben werden. Andererseits sehen wir in der Periode der Nahrungsaufnahme das Körpergewicht sinken auf 108 Pfund

(am 10. Mai), 107 Pfund (17. Mai), 105 Pfund (24. Mai), trotzdem täglich Eiweiss angesetzt wurde; die Wasserbilanz lehrt, dass für die Oeconomie des Körpers nicht genug Wasser aufgenommen wurde; der Körper verlor also Wasser, daher die Gewichtsabnahme. Ich muss hierbei bemerken, dass die Zahlen, welche die Differenz zwischen Wassereinnahmen und Ausgaben darstellen, noch einer kleinen Correctur in minus bedürften; es müsste der Wassergehalt des Kothes und der des angesetzten Muskelfleisches noch davon abgezogen werden.

Ich bin mit der objectiven Mittheilung meiner Befunde zu Ende. Ob dieselben sich irgendwie wesentlich von dem Verhalten bei geistig Gesunden, unter denselben Bedingungen in die Carenzzeit Eintretenden und während derselben Lebenden, unterscheiden, ist schwer festzustellen. Es fehlt eben hier an Parallelversuchen beim Menschen. Voit giebt an, dass die tägliche Harnstoffmenge noch am letzten Hungertage 13—14 Grm. betrage, doch fehlt es nicht an niedrigeren Ziffern (bis auf 9 und darunter) allerdings bei tödtlich verlaufenen Fällen.

Ich hüte mich daher, die für die Ausscheidungen gefundenen niedrigen Ziffern im Sinne eines durch die Psychose als solche herabgedrückten Stoffwechsels zu deuten; und wenn ich mich hierbei des Winterschlafstoffwechsels erinnere, so ist es nur, weil auch hier Abstinirende bei vollkommener Ruhe wenig zersetzten. Dieser geringe Verlust des Körpers aber an Eiweiss scheint mir ein Wink mehr zu sein, die uns von der Geburtshilfe her vertraute Lösung: „Abwarten“ auch bei manchen Nahrungsverweigerern zu beherzigen; die grösste Gewissenhaftigkeit, die stete Controle des Kräftezustands, die unausgesetzte Sorge, dass der Kranke keinen Schaden nehme, vorausgesetzt.

---







Tabelle II

1894		1895		1896		1897		1898		1899		1900		1901		1902		1903		1904		1905		1906		1907		1908		1909		1910		1911		1912		1913		1914		1915		1916		1917		1918		1919		1920		1921		1922		1923		1924		1925		1926		1927		1928		1929		1930		1931		1932		1933		1934		1935		1936		1937		1938		1939		1940		1941		1942		1943		1944		1945		1946		1947		1948		1949		1950		1951		1952		1953		1954		1955		1956		1957		1958		1959		1960		1961		1962		1963		1964		1965		1966		1967		1968		1969		1970		1971		1972		1973		1974		1975		1976		1977		1978		1979		1980		1981		1982		1983		1984		1985		1986		1987		1988		1989		1990		1991		1992		1993		1994		1995		1996		1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036		2037		2038		2039		2040		2041		2042		2043		2044		2045		2046		2047		2048		2049		2050		2051		2052		2053		2054		2055		2056		2057		2058		2059		2060		2061		2062		2063		2064		2065		2066		2067		2068		2069		2070		2071		2072		2073		2074		2075		2076		2077		2078		2079		2080		2081		2082		2083		2084		2085		2086		2087		2088		2089		2090		2091		2092		2093		2094		2095		2096		2097		2098		2099		2100		2101		2102		2103		2104		2105		2106		2107		2108		2109		2110		2111		2112		2113		2114		2115		2116		2117		2118		2119		2120		2121		2122		2123		2124		2125		2126		2127		2128		2129		2130		2131		2132		2133		2134		2135		2136		2137		2138		2139		2140		2141		2142		2143		2144		2145		2146		2147		2148		2149		2150		2151		2152		2153		2154		2155		2156		2157		2158		2159		2160		2161		2162		2163		2164		2165		2166		2167		2168		2169		2170		2171		2172		2173		2174		2175		2176		2177		2178		2179		2180		2181		2182		2183		2184		2185		2186		2187		2188		2189		2190		2191		2192		2193		2194		2195		2196		2197		2198		2199		2200		2201		2202		2203		2204		2205		2206		2207		2208		2209		2210		2211		2212		2213		2214		2215		2216		2217		2218		2219		2220		2221		2222		2223		2224		2225		2226		2227		2228		2229		2230		2231		2232		2233		2234		2235		2236		2237		2238		2239		2240		2241		2242		2243		2244		2245		2246		2247		2248		2249		2250		2251		2252		2253		2254		2255		2256		2257		2258		2259		2260		2261		2262		2263		2264		2265		2266		2267		2268		2269		2270		2271		2272		2273		2274		2275		2276		2277		2278		2279		2280		2281		2282		2283		2284		2285		2286		2287		2288		2289		2290		2291		2292		2293		2294		2295		2296		2297		2298		2299		2300		2301		2302		2303		2304		2305		2306		2307		2308		2309		2310		2311		2312		2313		2314		2315		2316		2317		2318		2319		2320		2321		2322		2323		2324		2325		2326		2327		2328		2329		2330		2331		2332		2333		2334		2335		2336		2337		2338		2339		2340		2341		2342		2343		2344		2345		2346		2347		2348		2349		2350		2351		2352		2353		2354		2355		2356		2357		2358		2359		2360		2361		2362		2363		2364		2365		2366		2367		2368		2369		2370		2371		2372		2373		2374		2375		2376		2377		2378		2379		2380		2381		2382		2383		2384		2385		2386		2387		2388		2389		2390		2391		2392		2393		2394		2395		2396		2397		2398		2399		2400		2401		2402		2403		2404		2405		2406		2407		2408		2409		2410		2411		2412		2413		2414		2415		2416		2417		2418		2419		2420		2421		2422		2423		2424		2425		2426		2427		2428		2429		2430		2431		2432		2433		2434		2435		2436		2437		2438		2439		2440		2441		2442		2443		2444		2445		2446		2447		2448		2449		2450		2451		2452		2453		2454		2455		2456		2457		2458		2459		2460		2461		2462		2463		2464		2465		2466		2467		2468		2469		2470		2471		2472		2473		2474		2475		2476		2477		2478		2479		2480		2481		2482		2483		2484		2485		2486		2487		2488		2489		2490		2491		2492		2493		2494		2495		2496		2497		2498		2499		2500		2501		2502		2503		2504		2505		2506		2507		2508		2509		2510		2511		2512		2513		2514		2515		2516		2517		2518		2519		2520		2521		2522		2523		2524		2525		2526		2527		2528		2529		2530		2531		2532		2533		2534		2535		2536		2537		2538		2539		2540		2541		2542		2543		2544		2545		2546		2547		2548		2549		2550		2551		2552		2553		2554		2555		2556		2557		2558		2559		2560		2561		2562		2563		2564		2565		2566		2567		2568		2569		2570		2571		2572		2573		2574		2575		2576		2577		2578		2579		2580		2581		2582		2583		2584		2585		2586		2587		2588		2589		2590		2591		2592		2593		2594		2595		2596		2597		2598		2599		2600		2601		2602		2603		2604		2605		2606		2607		2608		2609		2610		2611		2612		2613		2614		2615		2616		2617		2618		2619		2620		2621		2622		2623		2624		2625		2626		2627		2628		2629		2630		2631		2632		2633		2634		2635		2636		2637		2638		2639		2640		2641		2642		2643		2644		2645		2646		2647		2648		2649		2650		2651		2652		2653		2654		2655		2656		2657		2658		2659		2660		2661		2662		2663		2664		2665		2666		2667		2668		2669		2670		2671		2672		2673		2674		2675		2676		2677		2678		2679		2680		2681		2682		2683		2684		2685		2686		2687		2688		2689		2690		2691		2692		2693		2694		2695		2696		2697		2698		2699		2700		2701		2702		2703		2704		2705		2706		2707		2708		2709		2710		2711		2712		2713		2714		2715		2716		2717		2718		2719		2720		2721		2722		2723		2724		2725		2726		2727		2728		2729		2730		2731		2732		2733		2734		2735		2736		2737		2738		2739		2740		2741		2742		2743		2744		2745		2746		2747		2748		2749		2750		2751		2752		2753		2754		2755		2756		2757		2758		2759		2760		2761		2762		2763		2764		2765		2766		2767		2768		2769		2770		2771		2772		2773		2774		2775		2776		2777		2778		2779		2780		2781		2782		2783		2784		2785		2786		2787		2788		2789		2790		2791		2792		2793		2794		2795		2796		2797		2798		2799		2800		2801		2802		2803		2804		2805		2806		2807		2808		2809		2810		2811		2812		2813		2814		2815		2816		2817		2818		2819		2820		2821		2822		2823		2824		2825		2826		2827		2828		2829		2830		2831		2832		2833		2834		2835		2836		2837		2838		2839		2840		2841		2842		2843		2844		2845		2846		2847		2848		2849		2850		2851		2852		2853		2854		2855		2856		2857		2858		2859		2860		2861		2862		2863		2864		2865		2866		2867		2868		2869		2870		2871		2872		2873		2874		2875		2876		2877		2878		2879		2880		2881		2882		2883		2884		2885		2886		2887		2888		2889		2890		2891		2892		2893		2894		2895		2896		2897		2898		2899		2900		2901		2902		2903		2904		2905		2906		2907		2908		2909		2910		2911		2912		2913		2914		2915		2916		2917		2918		2919		2920		2921		2922		2923		2924		292	
------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	------	--	-----	--

\*) 45 pCt. der festen Bestandtheile.  
 \*) = 1 pCt. der festen Bestandtheile.  $\text{SO}_2$ : N = 1:21.  
 \*) = 5 pCt. der festen Bestandtheile.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : N = 1:48.  
 \*) = 10 pCt. der festen Bestandtheile.  
 \*) = 67,7 pCt. der festen Bestandtheile.  
 \*) = 1,8 pCt. der festen Bestandtheile.  $\text{SO}_2$ : N = 1:16,5.  
 \*) = 3,4 pCt. der festen Bestandtheile.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : N = 1:6.  
 \*) = 10 pCt. der festen Bestandtheile.