

Universitätsbibliothek Karlsruhe

III A 1644

Baumeister, Reinhard

Goldner'sche Abtritterfindung

Braunschweig

1883

Baumeister

1882

III A

1644

Dd 208

2°

III A 1644

Separat-Abdruck

aus der

Deutschen Vierteljahrsschrift

für

öffentliche Gesundheitspflege.

Band Heft

Druck und Verlag
von Friedrich Vieweg und Sohn
in Braunschweig.

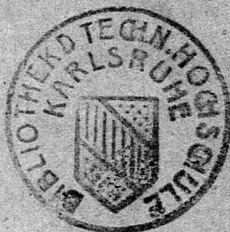
Dd 208

mark

III A 1644

Ad 208

t^o



f. 24. 1422.

Die Goldner'sche Abtritterfindung.

Gutachten.

Der von Herrn Goldner in Baden-Baden erfundene, und in seinem Hause daselbst eingerichtete Abtritt enthält als Fortsetzung des Trichters unter dem Sitz ein senkrecht stehendes Fallrohr aus Gusseisen, welches an der Innenseite der Umfassungsmauer herabgeführt in den beiden Etagen des Hauses die Abfallstoffe aufnimmt. Im Erdgeschoss durchdringt das Fallrohr die äussere Mauer des Hauses und ist dann wieder senkrecht hinabgeführt bis in einen aus wasserdichtem Mauerwerk hergestellten Behälter, der mit 230 Liter Wasser gefüllt ist. In dieses Wasser taucht das erwähnte Fallrohr etwa 5 bis 10 cm tief ein. Der nach unten conisch sich verengende Behälter steht an der tiefsten Stelle mit einem Rohre in Verbindung, das durch einen mit Zeug gedichteten Holzstopfen geschlossen ist. In diesem mit Wasser gefüllten Behälter gelangen die flüssigen und festen Excremente. Sie verdrängen ein ihrem Volum gleiches Wasserquantum und es ist ein Ueberlauf vorgesehen, der das über den oberen Rand des Behälters abfliessende Wasser aufnimmt und einer in grösserer Entfernung vom Hause angebrachten Grube unterirdisch zuführt.

Nachdem wir uns überzeugt hatten, dass in den verschiedenen Aborten des Hauses vollkommen gute Luft herrschte begaben wir uns an den erwähnten in der Waschküche in einem Anbau untergebrachten Behälter. Die Holzdecke desselben wurde entfernt. Auch hier beobachteten wir durchaus keinen unangenehmen Geruch, obgleich, wie uns versichert wurde, der Behälter seit einer Woche nicht ausgeleert war. Während wir am Behälter standen wurde eine Giesskanne voll Wasser in einen der Aborte ausgeleert. Dadurch wurde kein Aufwallen der Flüssigkeit im Behälter hervorgebracht; der Flüssigkeitsspiegel stieg nur ein wenig und es trat eine kleine Wassermenge durch den Ueberlauf aus. Auch dabei verbreitete sich kein unangenehmer Geruch. Nunmehr wurde in unserer Gegenwart der Zapfen aus dem an der tiefsten Stelle des Behälters angebrachten Rohre entfernt. Sofort strömte der Inhalt des Apparates in die unterirdische Ableitung aus. Bis auf wenige an den Wänden, namentlich unter dem Fallrohr haftende Kothmassen entleerte sich der Behälter, ein Nachspülen mit einigen Giesskannen voll Wasser genügte, um auch diese zu entfernen.

Bei dieser Ausleerung des Apparates verbreiteten sich in seiner Nähe riechende Gase, indessen waren dieselben durchaus nicht so widerlich unangenehm, wie sie bei der Entleerung der gewöhnlichen Dunggruben aufzutreten pflegen, in denen die Abfallstoffe mit der Luft dauernd in Berührung, in Fäulniss übergehen.

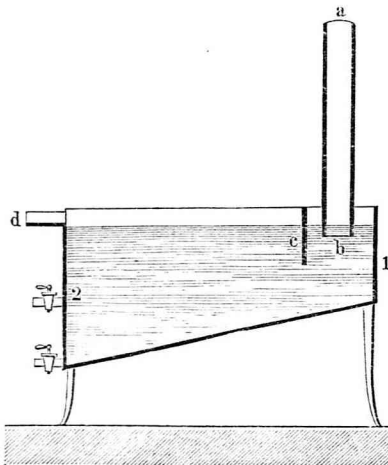
Wir müssen den Eindruck, den uns die Einrichtung des Herrn Goldner machte, als einen durchaus günstigen bezeichnen.

Um die überraschende Wirkung des Wassers in dem beschriebenen Abortsystem näher zu studiren, wurden Versuche mit einem Apparate angestellt, der als ein Modell jener Einrichtung betrachtet werden kann.

Der aus Weissblech hergestellte Trog konnte 3 Liter Wasser aufnehmen, welches an der flachsten Stelle des Kastens eine Schicht von 5·5 cm, an der diagonal gegenüber liegenden tiefsten eine solche von 13·5 cm Höhe bildete. Das Fallrohr für die in das Wasser einzuführenden Excremente *ab* besass eine Höhe von 20 cm und tauchte am untersten Ende 1 cm tief in das Wasser ein. Damit durch die einströmenden Flüssigkeiten der Inhalt des Troges möglichst wenig aufgerührt wurde, war neben der unteren Oeffnung des Fallrohres eine kleine Schutzplatte *c* angelöthet. Die der Volumvermehrung durch die eingeführten Excremente entsprechende Flüssigkeitsmenge trat durch einen Ueberlauf bei *d* aus dem Troge aus und wurde bei den im Folgenden beschriebenen Versuchen regelmässig aufgefangen und näher untersucht. Zwei Seiten des Blechkastens 1 und 2 waren durch Glasscheiben ersetzt. Der Apparat wurde mit der Seite 2 gegen ein helles Fenster gerichtet aufgestellt, so dass es möglich war, die Vorgänge in dem Kasten bei dem Einströmen der Excremente von Seite 1 aus zu beobachten.

Bei den Versuchen wurden nun in regelmässigen Zeitintervallen bestimmte Quantitäten von frischem Harn durch die Oeffnung *a* des Fallrohres eingeführt und zwar mit Hülfe einer Pipette, deren untere Spitze so gerichtet war, dass der Harn an der inneren Wand des Fallrohres hinabfloss, also bei *b* in das Wasser gelangte ohne dasselbe durch heftiges Aufschlagen auf dessen Oberfläche stark aufzurühren. Dabei wurden die Mengenverhältnisse zwischen Harn und Wasser möglichst denen entsprechend gewählt, wie sie bei Herrn Goldner beobachtet wurden. Die Wassergrube bei Herrn Goldner fasst etwa 230 Liter. Auf diese Grube waren zeitweise acht Personen angewiesen. Rechnet man das Gewicht der von einer Person täglich gelieferten Excremente zu 1500 g, so muss die dortige Grube täglich 12 kg Excremente aufnehmen. Darnach müssten in die 3 Liter Wasser, welche der Versuchsapparat enthielt, täglich 15·6 g Harn eingeführt werden, oder, da der Harn durchschnittlich das specifische Gewicht 1·02 besitzt, 152 bis 153 ccm. Die Versuche wurden nun so ausgeführt, dass täglich dreimal, Morgens 9 Uhr, Mittags 2 und Abends 7 Uhr, je 50 ccm Harn eingetragen wurden.

Dabei wurde beobachtet, ob in den verschiedenen Schichten des Kasteninhaltes eine Aenderung der Färbung und der Durchsichtigkeit eintrat, es wurde die Reaction des von der Oberfläche des Wassers durch den Ueberlauf



abfliessenden Wassers auf Lackmuspapier festgestellt, schliesslich wurde das durch die Einführung des Harnes verdrängte, durch den Ueberlauf austretende Wasser auf Bestandtheile des Harnes geprüft; dabei wurde besondere Rücksicht genommen auf einen Gehalt dieses Wassers an Phosphaten und an Harnstoff. Bei der ersten Versuchsreihe wurde auch Rücksicht auf einen Chlorgehalt des Ablaufwassers genommen, bei den späteren wurde kochsalzhaltiges Brunnenwasser benutzt, eine Prüfung auf Chlorgehalt war hier also überflüssig. Während der Versuche schwankte die Temperatur im Beobachtungszimmer zwischen 10° und 15° C.

Erste Versuchsreihe.

Der Trog war mit destillirtem Wasser gefüllt.

1. Tag 9 Uhr. Beim Einströmen des Harnes bildeten sich im Wasser Schlieren bis auf die Höhe der unteren Oeffnung des Fallrohres. Die Hauptmenge des Harnes sank in die tiefste Ecke des Kastens.
- " " 2 " Die oberste Schicht des Wassers bis zur Mündung des Fallrohres war farblos. Ausfliessendes Wasser reagirte neutral, war frei von Chlor, Phosphat, Harnstoff.
- " " 7 " Der Inhalt des Kastens und das ausfliessende Wasser verhielten sich genau wie um 2 Uhr.
2. Tag 9 Uhr. Der Inhalt des Kastens ist noch klar, unten gelb, oben farblos. Das ablaufende Wasser reagirt neutral, enthält Spuren von Chlor, Phosphat und Harnstoff sind in dem klaren Ablaufwasser noch nicht zu erkennen.
- " " 2 " Ablaufendes Wasser farblos und neutral. Enthält Spuren von Chlor, Phosphat und Harnstoff.
- " " 7 " Wie um 2 Uhr.
3. Tag. Wie am 2. Tage Mittags. Nur beginnt der untere Theil des Kasteninhaltes sich zu trüben.
4. Tag 9 Uhr. An der Wand unter dem Ablauf zieht sich eine trübe Zone in die Höhe, dadurch ist das ablaufende Wasser schwach opalisirend. Der übrige Theil der Oberfläche des Kasteninhaltes ist noch klar. Das austretende Wasser reagirt kaum erkennbar alkalisch, es enthält Chlor, Phosphate und Harnstoff in reichlichen Mengen, ist aber noch ganz geruchlos.
4. Tag 2 Uhr. Wie um 9 Uhr.
- " " 7 " Die Oberfläche des Kasteninhaltes beginnt an einigen Stellen zu irisiren, Reaction des Ablaufwassers schwach alkalisch. Sonst wie um 9 Uhr.
5. Tag 9 Uhr. Der Gehalt des Kastens ist trübe, unten ist derselbe undurchsichtig, oben durchscheinend. Die Oberfläche ist von einer irisirenden Haut bedeckt. Das Ablaufwasser reagirt alkalisch und riecht schwach nach faulem Harn.

Der Versuch wurde unterbrochen, da jetzt die schützende Wasserschicht nicht mehr vorhanden war, also jedenfalls die Fäulniss des Kasteninhaltes rasch fortgeschritten sein würde. Immerhin hätte aber der Apparat

mindestens noch einen Tag dieselbe Harnmenge wie an den vorhergehenden aufnehmen können, ohne durch seine Ausdünstung der Nachbarschaft in grösserer Entfernung bemerkbar zu werden.

Zweite Versuchsreihe.

Der Apparat wurde mit Wasser von der städtischen Wasserleitung in Karlsruhe gefüllt.

1. Tag 9 Uhr. Auf Zusatz von Harn trübt sich der Inhalt des Kastens sofort in seinen unteren Theilen. Es entsteht offenbar ein Niederschlag von Kalkphosphat, der allmählig nach unten sinkt. Obere Schicht des Wassers ist klar und farblos.
- " " 2 " Wie um 9 Uhr.
- " " 7 " Ebenso. Prüfung des Ablaufwassers ergibt neutrale Reaction, Abwesenheit von Phosphat und von Harnstoff.
2. Tag 9 Uhr. Ablaufwasser ist klar, reagirt neutral, enthält keine Phosphate und keinen Harnstoff.
- " " 2 " In dem klaren neutral reagirenden Ablaufwasser sind Spuren von Phosphaten aber noch keine Harnstoff zu erkennen.
- " " 7 " Wie um 2 Uhr, Phosphat und Harnstoff sind deutlich im Ablaufwasser erkennbar.
3. Tag 9 Uhr. Eine Wolke der Trübung beginnt vom Boden an der Wand unter dem Ablauf aufzusteigen. Oberfläche der Flüssigkeit noch klar. Sonst wie am 2. Tag um 7 Uhr.
- " " 2 " }
- " " 9 " }
4. Tag 9 Uhr. Oberfläche der Flüssigkeit ist schwach irisirend. Darunter befindet sich noch eine deutlich erkennbare klare Zone, etwa 0.5 cm mächtig. Die tieferen Schichten des Kasteninhaltes sind trübe. In der Nähe des Ueberlaufes nähert sich die Trübung der Oberfläche noch mehr, Ablaufwasser kaum erkennbar alkalisch, aber reich an Phosphaten und an Harnstoff, ist noch geruchlos.
- " " 2 " }
- " " 7 " }
5. Tag 9 Uhr. Inhalt des Apparates trübe; auch an der Oberfläche ist deutlich alkalische Reaction zu beobachten. Die ablaufende Flüssigkeit beginnt schwach nach faulendem Harn zu riechen.

Dritte Versuchsreihe.

Um den Einfluss der Höhe des Fallrohres auf die Wirkung der Wasserdücke zu studiren, wurde dasselbe verlängert. Ein Glasrohr, welches genau die Weite des Fallrohres besass, wurde durch einen weiten Kautschukschlauch an dem unteren Ende des letzteren befestigt, so dass das nun wie bei den früheren Versuchen etwa 1 cm tief in das Wasser eintauchende Rohr eine Gesamtlänge von 77 cm hatte. Wenn die ersten Versuchsreihen etwa die Verhältnisse für ein hochgelegenes Parterre zeigten, würden sich die hier folgenden Beobachtungen auf eine zwei Treppen hoch gelegene Wohnung beziehen. Selbstverständlich können die hier gewählten Fallhöhen nur zeigen, ob eine Vergrößerung derselben von 1 zu fast 4 einen wesentlichen Einfluss auf

die Wirkungsweise des Apparates ausübe. Die Einführung des Harnes und die Untersuchung der ablaufenden Flüssigkeit wurde genau, wie oben angegeben, vorgenommen.

1. Tag 9 Uhr. Es ist deutlich zu erkennen, dass der einströmende Harn rasch zu Boden sinkt und eine Trübung in dem Brunnenwasser hervorruft. An der Wand unter dem Ablauf ist ein Aufsteigen der Trübung bemerkbar.
- " " 2 " } Oberer Theil der Flüssigkeit klar. Ablaufwasser neutral, frei von Phosphaten und Harnstoff.
- " " 7 " }
2. Tag 9 Uhr. Eine trübe Wolke ist an der Wand unter dem Ueberlauf heraufgestiegen und lagert sich quer durch den Inhalt des Apparates. Darüber und darunter eine klare Zone. Unten im Kasten befindet sich eine trübe gelbe Flüssigkeit. Ablaufwasser neutral und klar, enthält Spuren von Phosphaten; Harnstoff kaum zu erkennen.
- " " 2 " Wie um 9 Uhr.
- " " 7 " Wie um 9 Uhr. Phosphate und Harnstoff im Ablaufwasser deutlich nachzuweisen.
3. Tag 9 Uhr. Die gestern beobachtete Wolke ist auch heute noch vorhanden; darüber und darunter befindet sich klare Flüssigkeit, Ablaufwasser klar und neutral, Phosphate und Harnstoff reichlich.
- " " 2 " }
- " " 7 " }
4. Tag 9 Uhr. Die trübe, die Flüssigkeit quer durchziehende Wolke hat die Oberfläche fast erreicht, über derselben ist aber noch eine schmale klare Schicht erkennbar; Ablaufwasser reagirt kaum bemerkbar alkalisch, riecht noch nicht.
- " " 2 " }
- " " 7 " }
5. Tag 9 Uhr. Die Oberfläche des Kasteninhaltes ist trübe; die klare Zone unter der an die Oberfläche gestiegenen Wolke ist stark opalisirend. Ablaufendes Wasser ist deutlich alkalisch, riecht schwach nach faulendem Harn.

Der Versuch wurde als beendet angesehen.

Vierte Versuchsreihe.

Bei den früheren Versuchen hatte sich ergeben, dass das Herabsinken des Harns auf der schiefen Bodenfläche des Apparates leicht eine Stauung an der unter dem Ablauf befindlichen Wand des Apparates bewirkte, in Folge wovon ein Aufsteigen der eingeführten Flüssigkeit an dieser Wand eintrat. Es fragt sich, ob das nicht dadurch vermieden werden könne, dass die Excremente direct an die tiefste Stelle des Apparates geführt wurden. Dazu war es nöthig, das Fallrohr in die Ecke des Kastens zu versetzen, in der das Wasser die höchste Schicht bildete, und zugleich musste das Fallrohr unter dem Wasser soweit als möglich verlängert werden. Dabei lag aber die Gefahr vor, dass im unteren Theile des Fallrohres die Excremente sich anhäuferten und indem sie hier in Fäulniss geriethen ihre unan-

genehmen Ausdünstungen in die Wohnräume verbreiteten. Um das zu vermeiden wurde die Verlängerung des Fallrohres nicht direct an dasselbe dicht schliessend angelegt, es wurde vielmehr ein etwas weiteres Rohrstück so an das untere Ende des Fallrohres angehängt, dass das Fallrohr wie bisher etwa 1 cm tief in das Wasser eintauchte, das angehängte Rohr aber mit seiner oberen Oeffnung etwa 0.5 cm unter der Oberfläche des Wassers sich befand. In dieser Weise wurde es erreicht, dass die Excremente sofort bei dem Eintritt in das Wasser auf die tiefste Stelle des Kastens geleitet wurden und doch konnte die untere Oeffnung des Fallrohres wie bisher stets in reinem Wasser sich befinden, ein Ansammeln der Excremente in dem unteren Theile des Fallrohres war nicht mehr möglich.

Zunächst wurde auch hier experimentirt mit dem 20 cm langen Fallrohr aus Blech. Der Kasten wurde mit Brunnenwasser (Leitungswasser) gefüllt. Die Einführung von frischem schwach sauer reagirendem Harn geschah ganz in der früher angegebenen Menge und Weise.

1. Tag 9 Uhr. Der einflussende Harn sammelt sich in der tiefsten Ecke des Kastens an, Schlieren im Wasser sind nicht zu beobachten. Ueber der schwach getrübbten gelben Flüssigkeit steht eine etwa 9 cm hohe Schicht von farblosem Wasser.
- " " 2 " } Wie um 9 Uhr, nur wächst bei jedem Harnzufluss die
- " " 7 " } Mächtigkeit der unteren trüben Schicht.
2. Tag 9 Uhr. Eine horizontal begrenzte Schicht klaren neutral reagirenden Wassers von 6 cm Höhe bedeckt die im unteren Theile des Kastens befindliche gelbe trübe Flüssigkeit. Ueberlaufen des Wasser ist frei von Phosphaten, frei von Harnstoff.
- " " 2 " } Wie um 9 Uhr.
- " " 7 " }
3. Tag 9 Uhr. Die Höhe der klaren Schicht im oberen Theil des Kastens beträgt noch 3 cm. Ablaufendes Wasser reagirt neutral. Phosphate und Harnstoff sind in demselben nicht mit Sicherheit nachzuweisen.
- " " 2 " } Wie um 9 Uhr.
- " " 7 " } Reaction auf Phosphate und Harnstoff tritt deutlich auf.
4. Tag 9 Uhr früh. Die Höhe der klaren Schicht an der Oberfläche des Wassers beträgt noch etwa 1 cm Wasser, reagirt kaum alkalisch, es ist reich an Phosphaten und an Harnstoff.
- " " 2 " } Wie um 9 Uhr.
- " " 7 " }
5. Tag 9 Uhr. Eine klare Schicht von Wasser ist an der Oberfläche der Flüssigkeit immer noch erkennbar. Das ablaufende Wasser reagirt deutlich alkalisch, ist aber noch geruchlos.
- " " 2 " } Wie um 9 Uhr.
- " " 7 " }
7. Tag 9 Uhr. Das ablaufende Wasser zeigt den beginnenden Geruch nach faulendem Harn.

Der Versuch wurde unterbrochen, obgleich er recht gut einen Tag hätte fortgesetzt werden können, ohne dass der Inhalt des Kastens durch seine Ausdünstung für die Nachbarschaft lästig geworden wäre.

Fünfte Versuchsreihe.

Bei diesem letzten Versuch wurde genau so verfahren, wie bei dem vierten, nur wurde hier das verlängerte Fallrohr von 77 cm Höhe in Anwendung gebracht. Es zeigte sich, dass auch hier diese Vergrösserung der Fallhöhe für den Harn keine wesentliche Aenderung der Resultate herbeiführte.

Der Apparat war so eingerichtet, dass man aus verschiedenen Höhen desselben Proben von der Flüssigkeit entnehmen konnte. In die Blechwand waren Röhren eingefügt, welche ausserhalb des Kastens durch Hähne geschlossen waren. Jedesmal bei der Beendigung einer Versuchsreihe, wenn die Oberfläche der im Kasten befindlichen Flüssigkeit anfang unangenehm zu riechen, wurde auch eine Probe der trüben Masse aus dem tiefsten Punkte des Apparates abgelassen.

Immer zeigte dieselbe den Geruch von faulendem Harn ungleich intensiver als das durch den Ueberlauf abfliessende Wasser. Stets reagirte diese unten aus dem Kasten entnommene Flüssigkeit stark alkalisch.

Aus diesen Versuchen ergeben sich nun in Bezug auf die Wirkungsweise des von Herrn Goldner erfundenen Apparates folgende Schlüsse:

1. In dem Apparate wird das höhere specifische Gewicht der menschlichen Excremente gegenüber dem Wasser benutzt, um die Fäcalsmassen unter eine Wasserdecke zu bringen.
2. Die Wasserdecke hindert die Berührung der Abfallstoffe mit der Luft. Dadurch wird einerseits erschwert, dass die riechenden Gase aus den Fäcalien sich in die Umgebung verbreiten, andererseits schützt die Wasserdecke die Excremente vor der Zuführung von Fäulniskeimen durch die Luft.
3. Diese conservirende, die Fäulniss verzögernde Wirkung der Wasserdecke ist eine vorübergehende, keine dauernde. Die Bestandtheile der Abfallstoffe dringen durch Diffusion allmähig in dem Wasser vor. Die krystallisirbaren leichtlöslichen Körper, welche gegen zersetzende Einflüsse relativ widerstandsfähig sind, wandern schneller an die Oberfläche des Wassers als die besonders leicht faulenden amorphen, schleimigen Substanzen. Schon unter dem Wasser beginnt die Fäulniss der letzteren, das Wasser absorbirt aber die Zersetzungsproducte. Dadurch erlangt das Wasser eine allmähig stärker werdende alkalische Reaction. Die Verbreitung der riechenden Zersetzungsproducte in die Nachbarschaft tritt aber erst ein, wenn die faulenden Substanzen bis an die Oberfläche des Wassers vorgedrungen sind.
4. Es ist zu empfehlen, von vornherein die schützende Wasserdecke so mächtig als möglich zu nehmen, je grösser ihre Höhe ist, um so schwerer wird sie von diffundirenden Substanzen durchdrungen. Werden die Excremente nahe unter der Oberfläche des Wassers an der Stelle des Apparates eingeführt, an der die Wasserschicht die geringste Höhe besitzt, so hört die conservirende Wirkung der Wasserdecke nach etwa sechs Tagen auf, nach etwa einer Woche

(sieben bis acht Tagen) wird eine Belästigung der Nachbarschaft durch die Ausdünstungen eintreten. Werden die Excremente, ohne die Flüssigkeit dadurch aufzurühren, auf die tiefste Stelle des Apparates geführt, wie in Versuch vier und fünf geschah, so beginnt die Zersetzung an der Oberfläche nach etwa sieben Tagen bemerkbar zu werden und sie wird nach neun bis zehn Tagen soweit vorgeschritten sein, dass eine Ausleerung des Apparates nöthig wird.

5. Der Wasserverbrauch ist bei dem Apparate des Herrn Goldner viel geringer als bei den anderen Systemen der Beseitigung der Abfallstoffe mit Hülfe von Wasser. Mit einer Füllung seines Apparates mit 230 Liter Wasser kann Herr Goldner, wenn acht Personen auf denselben angewiesen sind, und das Fallrohr nahe unter der Oberfläche des Wassers mündet, sieben bis acht Tage den Abort geruchlos erhalten; pro Tag und Person werden also 3·5 bis 4 Liter Wasser nothwendig sein. Wenn aber das Fallrohr bis auf die tiefste Stelle des Apparates herabgeführt wird, wird dieselbe Menge Wasser für neun bis zehn Tage ausreichen, und in diesem Falle wären pro Tag und Person nur rund 2·5 Liter Wasser erforderlich. Bei dem Schwemmsystem rechnet man 6 bis 10 Liter.
6. Die Höhe der Fallröhre scheint auf die Resultate keinen wesentlichen Einfluss auszuüben. Um indessen jedes stürmische Aufrühren des Wassers durch frei durch das Fallrohr aus grösserer Höhe herabfallenden Massen zu verhindern, dürfte es sich vielleicht empfehlen, die untere Oeffnung des Fallrohres trichterförmig zu erweitern und in die so geschaffene Höhlung einen Kegel mit der Spitze nach oben aufzustellen. Durch diese Einrichtung würde es erreicht werden, dass alle Abfallstoffe gleitend in das Wasser gelangen, niemals aber durch heftigen Aufschlag auf die Oberfläche des Wassers ein intensives Aufrühren bewirken.
7. Die chemische Zusammensetzung des benutzten Wassers hat keinen wesentlichen Einfluss auf die Wirksamkeit des Apparates.

Die Unterszeichnerten fassen ihr Urtheil über die Erfindung des Herrn Goldner in folgender Weise zusammen:

Die Erfindung beruht auf einer Grundlage, welche sich nicht allein bei den oben geschilderten Versuchen im Kleinen, sondern auch bei der praktischen Benützung des Apparates im Hause des Herrn Goldner vollständig bewährt hat. Voraussichtlich werden sich auch in anderen Häusern die baulichen Einrichtungen leicht treffen lassen, welche zur Einführung des neuen Systems nöthig sein werden. Ob und welche Schwierigkeiten sich einer allgemeinen Benützung der Erfindung in einer Stadt bezüglich des Betriebes und der Ueberwachung entgegenstellen, darüber enthalten wir uns selbstverständlich des Urtheils, weil nur die Erfahrung in grösserem Umfang und während längerer Zeit solches ergeben kann.

Karlsruhe, den 11. Mai 1882.

Baumeister, Professor und Baurath.
Dr. K. Birnbaum, Hofrath und Professor. Lang, Oberbaurath.

Weitere Bemerkungen zu vorstehendem Gutachten.

Wie aus Obigem hervorgeht, wurde bei den Versuchen, welche Prof. Dr. Birnbaum im chemischen Laboratorium zu Karlsruhe durchführte, lediglich Harn angewendet, nicht die in den Abtritten erzeugte Mischung von Harn und Koth. Es geschah dies wegen der geringen Dimensionen des Apparates, welche durch Koth hätten verstopft werden können, dann aber auch, weil es vom Koth ohnedies bekannt ist, dass er in einer Flüssigkeit zu Boden sinkt, und nur langsam fein zertheilt „aufgelöst“ wird. Die mit Harn gewonnenen Resultate werden desshalb nicht einmal so günstig sein, als wenn ein Theil desselben durch Koth ersetzt wird, wie es in Abtritten der Fall ist.

Nachweislich kann in einem Behälter von 230 Liter Inhalt eine Excrementenlieferung von täglich 12 kg zehn Tage lang conservirt werden, wenn Vorkehrung getroffen ist, dass die Excremente nicht durch freien Fall das Wasser aufrühren, sondern innerhalb von Schutzwänden bis zum Boden hinabgleiten. Wie viele Personen jene Menge von 12 kg liefern, das hängt natürlich von den Umständen ab. Es ist in vorstehendem Gutachten die Annahme gemacht, dass pro Kopf und Tag 1500 g Excremente entfallen, weil im Goldner'schen Hause nur Erwachsene leben, und sich regelmässig des Abtrittes bedienen. Im Allgemeinen ist diese Annahme zu hoch: man rechnet in einer gemischten Bevölkerung (Erwachsene und Kinder) etwa 1200 g. Dabei passirt aber bekanntlich ein grosser Theil des Harns gar nicht die Abtritte, sondern gelangt in den Erdboden oder direct in Abzugscanäle (durch Ausgussbecken und öffentliche Bedürfnisanstalten). Es können daher in Städten höchstens 800 bis 1000 g pro Kopf und Tag als Abtritterzeugniss gerechnet werden¹⁾, und dürften sich dann 12 bis 15 Personen eines Goldner'schen Behälters von 230 Liter Inhalt bedienen.

Hiernach würde ferner ein Wasserbedarf von 1·5 bis 2 Liter pro Kopf und Tag entfallen, um nach je zehn Tagen die Füllung des Behälters mit reinem Wasser zu erneuern. Aber ob dieser Bedarf an reinem Wasser etwas grösser oder geringer ist, macht eigentlich nur bei dem Arbeitsaufwand des Wassertragens etwas aus, und ist fast gleichgültig, wo eine Wasserleitung direct an den Behälter geführt werden kann, wie es namentlich in Städten mit allgemeiner Wasserversorgung zu erwarten ist. Wichtiger ist das Verhältniss zwischen Excrementen und Wasser, welches im Augenblick der Entleerung des Behälters stattfindet, weil hiervon die spätere Verwendbarkeit der Masse abhängt. Aus den obigen Zahlen ergibt sich, dass $10 \times 12 = 120$ kg Excremente sich in einem Gesamtvolumen von 230 Liter befinden, somit das letztere zur Hälfte aus Excrementen, zur Hälfte aus reinem Wasser besteht.

Es ist nun wohl möglich, dass durch eingehende Experimente die geometrische Form des Behälters, welcher bei Goldner ungefähr cubisch ist, noch verbessert werden kann. Offenbar wäre dabei auf geräumigen

¹⁾ Vergl. Fischer, Die menschlichen Abfallstoffe 1882. Supplement zu Band XII d. Z.

Ablagerungsraum bei grosser Höhe und geringer Wasserfläche zu sehen, auch die Lage und Form der Fallrohrmündung zu studiren, um ein sanftes Einfallen der Excremente mit freier Ausbreitung im Behälter zu vereinigen. Dann könnte der Erfolg gesteigert, d. h. das Volumen der Excremente noch länger aufbewahrt, und mit noch weniger Wasserzuschuss in Empfang genommen werden. Selbstverständlich richten sich die Intervalle der Entleerung einerseits nach der Grösse des Behälters, andererseits nach der Anzahl der Personen, welche auf denselben angewiesen sind, und es müssen ebenfalls durch weitere Erfahrungen und Versuche die praktisch bequemsten Verhältnisse in dieser Beziehung festgestellt werden.

Wenn die bekannte hygienische Forderung: schnelligste Entfernung der Abfallstoffe aus dem Bereich der menschlichen Wohnungen, durch die Goldner'sche Erfindung nicht buchstäblich erfüllt wird, und in dieser Beziehung das Schwemmsystem unübertroffen bleibt, so erscheinen doch die Gefahren einer Aufspeicherung auf das geringste Maass reducirt. Gegen Verunreinigung des Bodens schützt die geringe Grösse des Behälters, welcher zudem leicht aus Metall, also dauernd wasserdicht construirt werden kann. Ausdünstungen können wegen des Wasserverschlusses der gesammten Excrementenmasse weder durch die Fallröhre noch aus der übrigen Oberfläche des Behälters entstehen: Abtrittsitz und Behälter bedürfen nicht einmal Deckel, und es ist doch, wie bei dem Wassercloset, völlige Geruchlosigkeit im Hause erreicht. Wenn man sehr scrupulos sein will, so könnte man gegen das Papier eifern, welches zum Theil auf der Oberfläche des Behälters schwimmt und vielleicht kleine Kothreste in Berührung mit der Luft bringt. Bedenklicher scheint es bei oberflächlicher Betrachtung, dass das Fallrohr nicht gegen Abtritte und Haus abgesperrt ist. Aber thatsächlich belästigen die Gase aus solchen Kothmengen, welche im Fallrohr hängen bleiben gar nicht: durch den Wasserabschluss der unteren Rohrmündung ist der Austausch dieser Gase mit der atmosphärischen Luft auf das Abtrittloch beschränkt und dadurch sehr verlangsamt, während allerdings in einem Fallrohr, dessen beide Mündungen mit der Luft communiciren, der Temperaturunterschied zwischen innen und aussen rasches Emporsteigen der Gase bewirkt. Das Goldner'sche Fallrohr bedarf denn auch keine Fortsetzung nach oben als Dunstrohr.

Bei der Entleerung des Behälters wird allerdings dieser ganze Schutz unterbrochen, und es entsteht Geruch sowohl in seiner Nähe als in den Abtritten. Wo eine Wasserleitung zu Gebote steht, kann aber die Reinigung und Wiederfüllung des Behälters in kürzester Zeit besorgt werden. Auch steht Nichts im Wege, die Abtrittschüssel, wenn man will, aus Rücksicht der Reinlichkeit jeweils zu spülen.

Grosse Vortheile gewährt die Goldner'sche Erfindung mit Bezug auf die landwirthschaftliche Verwerthung der menschlichen Abfallstoffe. Während bei der Ansammlung in gewöhnlichen Gruben durch das Entweichen des bei der Zersetzung der Fäcalien sich bildenden Ammoniaks der grösste Theil des Dungwerthes verloren geht, wird hier die Fäulniss verzögert und ein nahezu frischer Zustand bis zur Entleerung bewahrt. Trotz des Wasserzuschusses wird 1 cbm Inhalt des Goldner'schen Behälters mehr Werth haben, als 1 cbm gewöhnlicher Grubenjauche, und es lässt sich ein

geringerer Aufwand, beziehungsweise ein höherer Ertrag bei dem Goldner'schen System erwarten, selbst wenn der Transport auf Wagen erfolgt. Die möglichst frische Verwendung wird bekanntlich auch durch das Tonnensystem erreicht, und sogar ohne oder mit sehr geringem Wasserzuschuss. Dieser letztere Vortheil muss aber erkaufte werden durch sehr häufiges Abholen (in Heidelberg durchschnittlich alle drei Tage), und zwar auf Wagen; hierdurch entstehen mehr Kosten und Belästigungen, als bei etwa zehntägigen Intervallen und bei Abfluss der Masse durch Röhren. Im Vergleich zum Schwemmsystem ist hervorzuheben, dass die Verdünnung der Excremente im Goldner'schen Behälter etwa bis zum doppelten Volumen, in Wasserclosets durchschnittlich zum zehnfachen, in Schwemmanälen schliesslich noch weit höher steigt. In Folge davon wird es in der Regel finanziell zulässig sein, den Transport der Goldner'schen Masse auf Wagen zu bewerkstelligen, was mit dem Ergebniss von Wasserclosets unerschwinglich wäre. Ferner kann die unmittelbare Verwendung auf dem Felde in derselben Art, wie mit Jauche geschehen, während bei dem Schwemmsystem Rieselfelder erforderlich sind, deren Anlage und Betrieb bekanntlich manchmal mit grossen Kosten und Schwierigkeiten zu kämpfen hat.

Im Allgemeinen könnte die Entfernung des Inhalts aus dem Goldner'schen Behälter auf mancherlei Art geschehen: Durch Wegtragen (nach Art des Tonnensystems), durch Auspumpen, oder mittelst einer Ablaufröhre. Bewegliche Behälter, Tonnen, würden die Annehmlichkeit eines nahezu geruchlosen Wechsels und der Reinigung an einem entfernten Ort gewähren. Ihre Grösse beschränkt sich aber wegen der Transportfähigkeit auf etwa 100 Liter, so dass sie (bei dem Mischungsverhältniss 1 : 1) nur 50 kg Excremente aufnehmen, oder in einem Hause von 12 Personen nur vier Tage lang dienen könnten. Es würde also das neue System in der Regel nicht völlig ausgenutzt, und gegen gewöhnliche Heidelberger Tonnen ein Vortheil nicht erzielt.

Das directe Auspumpen, etwa nach der sogenannten pneumatischen Methode in luftleer gemachte Fässer, führt immerhin Widerwärtigkeiten durch Lärm, Schmutz und Geruch mit sich, und wenn man eben deshalb eine gewöhnliche Abtrittgrube gern möglichst lange stehen lässt, so würde die Wiederholung bei jedem Hause einer Stadt in durchschnittlich vielleicht zehntägigen Zwischenräumen doch recht unangenehm empfunden werden. Auch möchten Kothreste in dem Behälter zurückbleiben, deren Beseitigung schwierig ist, wenn kein Ablauf zu Gebote steht.

Es scheint daher die in dem Gutachten beschriebene Entfernung mittelst einer Ablaufröhre am meisten empfehlenwerth. Wohin dieselbe zu leiten, hängt von den Localverhältnissen ab. Im Goldner'schen Anwesen führt sie, wie oben erwähnt, nach einer weit ausserhalb des Hauses gelegenen Sammelgrube. Aus derselben wird die Masse ohne viel Aufenthalt auf Feld und Garten vertheilt. Diese einfache Art eignet sich für Grundbesitzer, welche den in ihrer Wohnung erzeugten Dünger selbst zu verwenden gedenken; bei dem Neubau grösserer Villen in Baden-Baden soll sie demnächst angewendet werden.

Ferner lassen sich die Entleerungsröhren aus mehreren Häusern, etwa einer Gruppe, einer Strasse, in eine gemeinsame Sammelgrube leiten, um

von hier jeweils in Fässer gepumpt und abgefahren zu werden. Bei geeignet gewählten Dimensionen kann die Entleerung aller Gruben auf einen und denselben Tag normirt, und somit die Abfuhr ohne viel Belästigung ausgeführt werden.

Endlich lässt sich bei Einführung Goldner'scher Abtritte eine ganze Stadt mit eigenem Röhrennetz versehen, welches sämtliche Excremente an Sammelgruben und Verwendungsplätze in der Umgegend schafft. Hier entstehen keinerlei Transportkosten im eigentlichen Sinne, und die Verzinsung der Anlagekosten des Röhrennetzes wird in der Regel billiger ausfallen, als Wagenabfuhr. Im Vergleich zum gewöhnlichen Schwemmsystem ist zu bemerken, dass die Röhren voraussichtlich weder auf natürlichem Wege durch Regenwasser, noch auf künstlichem Wege mittelst Stauklappen gespült zu werden brauchen, weil die Behälter in den Häusern selbst Spülreservoirs bilden. Diese Anordnung würde sich besonders in Städten mit erheblichem natürlichem Gefälle eignen. Das Gefälle, beziehungsweise die Druckhöhe lässt sich aber auch künstlich steigern, wenn die Einrichtung des Hauses gestattet, dass der Behälter nicht unter, sondern über der Erde angebracht, vielleicht auch für jedes Geschoss wiederholt wird.

Dass der schon betonte landwirthschaftliche Vortheil der Goldner'schen Erfindung durch die Abnehmer von vorn herein eingesehen und entsprechend bezahlt werde, lässt sich zwar kaum erwarten. Es ist vielmehr auf eine Probezeit zu rechnen, während welcher vielleicht noch Transportkosten vergütet werden müssen, statt einen Erlös zu erzielen. Wo aber Concurrenz unter den Abnehmern stattfindet, oder wo eine Gemeinde, ein Unternehmer selbst in der Lage ist, Landwirthschaft zu treiben, da muss ja der Düngwerth der Masse bald in seiner vollen Höhe anerkannt, und ein Reinertrag erzielt werden. Abgesehen von dieser eventuellen Uebergangsschwierigkeit scheint mir gerade in der landwirthschaftlichen Verwendung der hauptsächlichliche Vorzug der Goldner'schen Erfindung vor anderen Methoden zu liegen: sie übertrifft das Grubensystem durch den frischen Zustand der Excremente, das Schwemmsystem durch die viel geringere Verdünnung derselben, das Tonnensystem durch die Möglichkeit des billigen Röhrentransportes. Nichtsdestoweniger kann die neue Einrichtung natürlich kein Universalmittel der Städtereinigung abgeben, weil hierbei nicht allein landwirthschaftliche Rücksichten in Betracht kommen.

Schliesslich mag noch bemerkt werden, dass die Goldner'sche Erfindung in mehreren Ländern patentirt ist, für Deutschland durch das Reichspatent Nr. 17896, ausgestellt auf den Namen Georg Wirsum (Architekt in Baden-Baden). In Frankreich hat sich bereits eine Gesellschaft aus hervorragenden Capitalisten, Hygienikern und Ingenieuren gebildet, um das System in grösseren Städten, dem Vernehmen nach zuerst in Marseille, zur Anwendung zu bringen. Von dort werden wohl die ersten Entwürfe und Erfahrungen in grossem Umfange zu erwarten sein.

Karlsruhe, im September 1882.

R. Baumeister.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen.

Von

Dr. J. Henle,

Professor der Anatomie in Göttingen.

In drei Bänden.

Mit zahlreichen mehrfarbigen in den Text eingedruckten Holzstichen.

Royal-Octav. Fein Velinpapier. geh.

Professor Henle's Handbuch der systematischen Anatomie des Menschen erschien in drei Bänden, von denen der erste Band in drei und der dritte Band in zwei Abtheilungen zerfällt.

Die Bände und deren Abtheilungen enthalten:

Erster Band. Erste Abtheilung. Dritte Auflage: **Knochenlehre.** Mit 288 in den Text eingedruckten Holzstichen. Preis 4 Mark 50 Pf.

Zweite Abtheilung. Zweite Auflage: **Bänderlehre.** Mit zahlreichen mehrfarbigen in den Text eingedruckten Holzstichen. Preis 4 Mark.

Dritte Abtheilung. Zweite Auflage: **Muskellehre.** Mit 159 mehrfarbigen in den Text eingedruckten Holzstichen. Preis 7 Mark.

Zweiter Band: **Eingeweidelehre.** Zweite Auflage.

Erste Lieferung. Mit zahlreichen mehrfarbigen in den Text eingedruckten Holzstichen. Preis 9 Mark.

Zweite Lieferung. Preis 8 Mark.

Dritte Lieferung. Preis 10 Mark.

Dritter Band. Erste Abtheilung: **Die Gefässlehre.** Zweite verbesserte Auflage. Mit zahlreichen mehrfarbigen in den Text eingedruckten Holzstichen. Preis 13 Mark.

Zweite Abtheilung: **Nervenlehre.** Zweite verbesserte Auflage. Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzstichen. Preis 23 M.

Das gesunde Haus und die gesunde Wohnung.

Von

Dr. J. von Fodor,

Professor der Hygiene an der Universität Budapest.

Drei Vorträge

aus dem

Cyclus der durch die königlich ungarische naturwissenschaftliche Gesellschaft in Budapest veranstalteten populären Vorlesungen, gehalten am 16. und 23. Februar, und am 2. März 1877.

Aus dem Ungarischen übersetzt.

Mit 14 in den Text eingedruckten Holzstichen. gr. 8. geh.

Preis 1 Mark 80 Pf.

Die Functionen des Gehirnes

von

Prof. David Ferrier, M. D., F. R. S.

Autorisirte deutsche Ausgabe.

Uebersetzt von

Dr. Heinrich Obersteiner,

Privatdocent an der Wiener Universität.

Mit 68 in den Text eingedruckten Holzstichen. gr. 8. Fein Velinpap. geh.

Preis 8 Mark.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Grundriss der Anatomie des Menschen.

Von

Dr. J. Henle,

Professor der Anatomie in Göttingen.

Nebst einem Atlas von 286 Tafeln, zum Theil in Farbendruck.

Royal-8. geh. Preis mit Atlas 20 Mark.

Die

Localisation der Hirnerkrankungen

von

Prof. David Ferrier, M. D., F. R. S.

Autorisirte deutsche Ausgabe.

Uebersetzt

von

Dr. R. H. Pierson,

praktischer Arzt in Dresden.

Mit 62 in den Text eingedruckten Holzstichen. gr. 8. geh. Preis 4 Mark.

Hygienische Untersuchungen

über

Luft, Boden und Wasser,

insbesondere

auf ihre Beziehungen

zu den

epidemischen Krankheiten.

Im Auftrage

der

ungarischen Akademie der Wissenschaften ausgeführt und verfasst
von

Dr. Josef Fodor,

Professor der Hygiene an der Universität Budapest.

Aus dem Ungarischen übersetzt.

Mit Tafeln und Abbildungen. gr. 8. Fein Velinpapier. geh.

Erste Abtheilung: **Die Luft.** Preis 4 Mark.

Zweite Abtheilung: **Boden und Wasser.** Preis 11 Mark.

Physiologische Methodik.

Ein

Handbuch der praktischen Physiologie

von

Dr. Richard Gscheidlen,

Professor an der Universität zu Breslau.

Mit zahlreichen in den Text eingedruckten Holzstichen.
gr. 8. geh.

Erste bis vierte Lieferung. Preis zur 24 Mark 40 Pf.

310740867