



Die Städtereinigung

Büsing, F. W.

Stuttgart, 1897

1. Kap. Menge, Beschaffenheit und Sammelweise der menschlichen
Absonderungen

[urn:nbn:de:hbz:466:1-83772](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-83772)

VII. Abschnitt.

Trockene Abfallstoffe.

§ 142. Zu den sogen. Abfallstoffen gehören:

1. Die menschlichen Absonderungen, wenn dieselben nicht in unterirdischen Leitungen fortgeschafft werden, sondern durch Abfuhr zu beseitigen sind.

Es rechnet auch der Inhalt sogen. nasser Gruben hierher, in welchen die menschlichen Absonderungen allein, oder vereinigt mit den häuslichen Brauchwassern aufbewahrt werden.

2. Asche, Hauskehricht, Küchenabfälle, Scherben, Glassplitter, Reste von kleinen Metallgegenständen, Leder, Papier, Stoffreste, Pflanzenteile, Abfälle der aller- verschiedensten Art aus kleinen gewerblichen Betrieben, aus Markthallen und von offenen Märkten, endlich auf Hofflächen u. s. w. gefallener Schnee.

3. Der Straßenkehricht, eingerechnet die aus Straßenrinnen und -Einlässen zu entfernenden Schmutzmassen, ferner der auf Straßen und Plätze gefallene Schnee.

4. Tierischer Dünger, auch die sonstigen Abfälle, welche aus Schlächtereien, Schlacht- und Viehhöfen u. s. w. erfolgen.

1. Kapitel.

Menge, Beschaffenheit und Sammelweise der menschlichen Absonderungen.

§ 143. Es ist hierzu zunächst auf die bereits S. 159 ff. gemachten Angaben zu verweisen, welche an dieser Stelle aber Ergänzungen in verschiedenen Richtungen bedürfen.

Wenn die Jahresmenge der Absonderungen einer Person dort zu durchschnittlich zu 48,5 kg festen und 438,0 kg flüssigen Stoffen angegeben ward, so ist dazu zu bemerken, daß von diesen Mengen bei jeder Sammelweise der Stoffe ein gewisser Teil in Abzug gebracht werden muß, welcher nicht zur Sammlung gelangt, weil er nach irgend welchen andern Stellen hin „verschleppt“ wird. Der der Sammlung

entzogene Teil fällt in Städten mit großer Wohndichte und auch in Orten mit vorwiegend wohlhabender Bevölkerung am kleinsten, dagegen in Städten mit geringer Wohndichte, kleinen Landstädten u. s. w., und auch in Orten mit vorwiegender Arbeiterbevölkerung am größten aus. Einen gewissen Einfluß übt dabei auch die Sammel- und Abfuhrweise, und einen noch weiteren die Sorgfalt, mit der die betreffenden Einrichtungen organisiert und die Strenge, mit welcher die Organisation durchgeführt wird. Werden weiter noch die Verluste berücksichtigt, welche sich durch teilweises Verdunsten des Wassergehalts und durch Verflüchtigung gewisser Bestandteile der Absonderungen ergeben, so ist der unerwartet hohe Unterschied der nach täglichen Beobachtungen zwischen der wirklichen Menge der Absonderungen und dem davon zur Abfuhr gelangenden Teile besteht, vollkommen erklärt. Nach Heiden sollen beim Grubensystem im Durchschnitt 94 % der Absonderungen zur Sammlung gelangen. Diese Zahl ist nach Vogel (Die Verwertung der städtischen Abfallstoffe) viel zu hoch; nach den Mitteilungen dieses Autors erscheint sogar die Zahl von 54 % noch zu groß. Er zieht einerseits die Erfahrungen von Stuttgart, wo das Abfuhrsystem mit besonderer Vollkommenheit ausgebildet ist und andererseits die Erfahrungen von Chemnitz als Beispiele heran.

In Stuttgart wurden im Jahre 1889 0,496 cbm Absonderungen pro Kopf durch die musterhaft organisierte Abfuereinrichtung entfernt. Indem damals etwa 300 Wasserklosetts in der Stadt bestanden, die an die Gruben angeschlossen waren, ist diese Menge etwas größer als die Jahresmenge der Absonderungen pro Kopf. Wenn man mit einem mittleren Satze für die Spülwassermenge der Klosetts rechnet, so ermäßigt sich die Menge der eigentlichen Absonderungen auf durchschnittlich 0,450 cbm pro Kopf und Jahr, d. h. auf etwa 93 % der durchschnittlichen Jahresmenge der Absonderungen = 486,5 kg. — In Chemnitz betrugen im Jahre 1891 die durch Abfuhr entfernten Absonderungsmengen nur 0,309 cbm pro Kopf, daher 36 % weniger als die durchschnittliche Jahresmenge.

Da es sich in beiden Fällen um große Städte handelt, wird man beim Grubensystem etwa folgende Zahlen als Jahresabfuhrmengen pro Kopf rechnen können: Bei den vollkommensten Einrichtungen 90 % der Absonderungen; bei mitteltguten Einrichtungen 66 %; bei kleinen Städten mit teilweise mangelhaften Einrichtungen 50 % und weniger.

Ein noch anderes, ungünstigeres Bild ergibt sich, wenn man den Düngerwert des frischen Grubeninhalts und denjenigen des zur Abfuhr gelangten — älteren — Grubeninhalts vergleicht. Es enthält 1 cbm der frischen Stuttgarter Absonderungen 4,4 kg Stickstoff; daher sind in der auf 1 Kopf entfallenden Menge von 0,496 cbm 2,182 kg Stickstoff enthalten. Da nun nach den Angaben S. 161 auf 1 Kopf im Jahre eine Stickstoffherzeugung von 4,12 kg entfällt, so gelangen in Stuttgart nur $\frac{2,182}{4,12}$ oder 53 % der ursprünglich vorhanden gewesenen Stickstoffmenge zur Nutzung, woraus zu schließen ist, daß in andern Fällen mit minder vollkommenen Einrichtungen bei der Abfuhr bis zu 30 % des Wertes der Dungstoffe herab und vielleicht noch mehr verloren wird. In ähnlichem Verhältnis würde der auf S. 21 berechnete landwirtschaftliche Wert der bei der Abfuhr gewinnbaren Dungstoffe sich ermäßigen, daher z. B. in Stuttgart nicht viel über $0,53 \cdot 5,2 = 2,75$ M. hinaus gehen. Für kleine Städte kann derselbe auf wenig mehr als 1,5 M. pro Kopf und Jahr herabsinken.

Die durchschnittliche Zusammensetzung von Grubeninhalt ist nach Vogel (a. a. O.):

Wasser	96,353 %
Trockengehalt	3,555 "
Und in letzterem:	
Organische Substanzen	2,765 "
Gesamtstickstoff	0,367 "
Ammoniakstickstoff	0,107 "
Phosphorsäure	0,158 "
Asche	1,392 "

Der oben nachgewiesene beträchtliche Verlust an Stickstoff rührt von dem raschen Umsetzen des im Harn vorhandenen Stickstoffs in flüchtige Verbindungen, besonders in Ammoniak, her, während die Verringerung der Menge teilweise auf der Wasserverdunstung beruht.

Der thatsächlich nutzbare geringe Düngerwert von beim Grubensystem zur Sammlung gelangenden Absonderungen erklärt ausreichend die Schwierigkeiten, mit welchen Düngerbereitungsanstalten, die das Rohmaterial aus Gruben entnehmen, fast überall zu kämpfen haben. Andererseits weisen die mitgeteilten Thatsachen auf die Anwendung von Sammeleinrichtungen hin, bei welchen sowohl größere Mengen der Absonderungen zur Sammlung gelangen, als letztere auch in mehr frischem Zustande gewonnen, oder durch Zusätze die großen Verluste an Stickstoff ermäßigt werden.

Andre, wichtigere Gründe für Verminderung des Grubensystems kommen weiterhin zur Erwähnung.

Im übrigen ist vereinzelt auch eine Nutzung des Grubeninhalts zur Herstellung von Fäkalsteinen, die als Brennmaterial dienen, versucht worden. Desgleichen kann der Grubeninhalt auf Gewinnung einiger hochwertiger Stoffe (schwefelsaures Ammoniak, Fette u. dgl.) verarbeitet werden; doch haben diese Verfahren bislang nur in Einzelfällen Anwendung gefunden.

§ 144. Die zu zweit erwähnte Verbesserung wird in dem Tonnen- und dem Kübelssystem verwirklicht, bei welchem in jedem Falle eine längere Aufbewahrung der Absonderungen unthunlich ist. Beide Systeme unterscheiden sich dadurch, daß, während die Tonnen nicht nur als Sammel-, sondern auch als Transportgefäße dienen, die Kübel zuweilen nur Sammelgefäße sind, indem der Inhalt zum Abtransport in Wagen entladen wird. Auch können Kübel sowohl verschlossen als offen unter dem Abortsitz aufgestellt sein, während Tonnen immer verschlossen aufgestellt werden. Wenn die Einrichtung gut organisiert ist, d. h. wenn die Auswechslung der Tonnen oder Kübel unabhängig von dem Willen der Hauseigentümer erfolgt, wird auch der an erster Stelle erwähnten Verbesserung ein gewisser Vor Schub geleistet. Wenn aber die Auswechslung dem Belieben des Hauseigentümers überlassen ist, treten leicht Verzögerungen ein und finden Ueberfüllungen der Tonnen oder Kübel statt, welche beiden Umstände Gefahren mit sich bringen, auch Veranlassung zu Verschleppungen und zum Verbringen der Absonderungen auf Unrechtwegen werden. Daß in der That auch bei beiden Systemen die zur Sammlung gelangenden Mengen hinter den wirklichen Absonderungsmengen weit zurückbleiben, beweist Vogel (a. a. O.) an zwei Beispielen: Neumünster und Potsdam. Hier wurden 0,374, bzw. 0,380 kg Absonderungen pro Tag und Kopf = 136,5 bzw. 138,7 kg aufs Jahr berechnet, gesammelt. Das macht nur 28, bzw. 28,5 % der wirklichen Absonderungsmengen. Nach den Bevölkerungsverhältnissen der beiden Städte hält aber Vogel diese Anteile als Durchschnittssätze zu gering, glaubt vielmehr auf die Menge von 0,5 kg pro Tag und Kopf, gleich der Jahresmenge von 182,5 kg, d. i. 37,5 % der wirklichen Absonderungsmengen, rechnen zu können.

In dieser Hinsicht stände also das Tonnensystem schlechter da, als das Grubensystem. Anders ist die Sachlage mit Bezug auf den Düngerwert des Tonneninhalts. Denn die durchschnittliche Zusammensetzung des letzteren ist nach einer Reihe von Analysen, welche Vogel mitteilt, folgende:

Wasser	92,313 %
Trockengehalt	7,688 „
Und darin:	
Organische Substanz	5,542 „
Gesamtstickstoff	0,750 „
Ammoniakstickstoff	0,426 „
Phosphorsäure	0,266 „
Kali	0,285 „
Asche	1,759 „

Ein Vergleich dieser Zahlen mit den auf letzter Seite mitgeteilten zeigt, daß der Düngerwert der in Tonnen gesammelten Absonderungen erheblich höher als der in Gruben gesammelten ist. Genaue Zahlen sind jedoch nicht angebbar, weil die Menge des in der organischen Substanz enthaltenen Stickstoffs nicht mitgeteilt wird. Wenn man aber das Weniger an Menge in Betracht zieht, so mag vielleicht ein Ausgleich dahin stattfinden, daß bei beiden Sammelweisen (Gruben und Tonnen) der Wert der für die Landwirtschaft „erlangbaren“ auf 1 Kopf der Stadtbevölkerung bezogenen Jahresmenge etwa derselbe sein, vielleicht beim Tonnensystem ein geringes Mehr stattfinden wird.

§ 145. Zusätze zu den Absonderungen, durch die neben einer Erhöhung des Düngerwertes derselben, eine Erleichterung des Transports bewirkt wird, sind Erde, Asche und Torfmull; ausnahmsweise kommen noch andre Stoffe, wie z. B. Wollstaub aus Fabriken u. s. w., zur Benutzung. Immer ist die Absicht, die Absonderungen aus dem flüssigen Zustande in einen mehr kompakten Zustand zu versetzen und gleichzeitig die Geruchbelästigung zu mindern. Vielfach hat man von den erwähnten Zusätzen desinfizierende Wirkungen erwartet, namentlich von dem Torfmull. Neuere Forschungen haben ergeben, daß diese Erwartung ohne Grund gehegt wird, daß nur Desodorisation, nicht aber Desinfektion stattfindet. Indes hat in der neuesten Zeit Pfeiffer die Entdeckung gemacht, daß dem Torfmull durch Zusatz starker mineralischer Säuren die Fähigkeit zur Desinfektion verschafft werden kann. Fast immer findet bei den Erd-, Aschen- und Torfmulklosetts die Sammlung der Absonderungen in beweglichen Behältern statt; Grubenbenutzung kommt nur ausnahmsweise vor. Alle drei Arten bezeichnet man als Trockenklosetts.

§ 146. Die Vermengung von Erde mit den Absonderungen ist uralte, vermutlich weil man schon früh die große Kraft der Erde zur Zerstörung von Gerüchen kennen lernte. Diese Eigenschaft beruht auf der Tätigkeit der Mikroorganismen in humushaltigem Boden. Zweckmäßige Einrichtungen der Erdklosetts datieren erst aus dem Anfang der 1860er Jahre, wo der Engländer Moule durch Versuche zu Feststellungen über den Mindestbedarf an Erde, über die geeignetsten Erdarten u. s. w., gelangte.

Je humusreicher und je trockener die Streuerde, um so wirksamer ist dieselbe, sowohl mit Bezug auf die Bindung von Gerüchen, als in Bezug auf die Leistung als Trockenmittel. Am meisten geeignet wird danach gut getrocknete Gartenerde sein, weniger gut Lehm- und Sandboden.

Die Fähigkeit, Wasser festzuhalten, ist in erster Linie durch das Porenvolumen bestimmt, welches für trockene Gartenerde 50—60 % und mehr betragen mag. (Zahlen-

angaben S. 57.) Doch schwanken die Angaben über die erforderlichen Erdmengen nach Blasius (Weyl, Handb. der Hygiene, Bd. 2) in sehr weiten Grenzen. Moule gab als Bedarf auf 1 Gewichtsteil Absonderungen 2—2,5 Gewichtsteile Erde an; andre wollen die 8—11fache Menge verwendet wissen. Die großen Unterschiede erklären sich teils aus den großen Unterschieden in der Erdbeschaffenheit, teils aus der Zuführungsweise: ob von Hand oder mit Streuapparat. Es scheint aber, daß bei guter Erdbeschaffenheit und sorgfältiger Handhabung 2—2,5 Teile Erde ausreichend sind. Dies würde auf einen Jahresbedarf pro Kopf von 973—1216 kg Erde hinauskommen, daher, wenn man einerseits auf unvermeidbare Verluste an Erde, andererseits auf Verschleppungen gewisser Mengen von Absonderungen rechnet, auf rund 1000 kg trockene Erde, oder, dem Volumen nach, etwa 1 cbm.

Danach wird in den Erdklosetts das Volumen, welches zu beseitigen ist, auf mindestens das Dreifache vermehrt, ein Umstand, welcher der Verwendung der Erdklosetts enge Grenzen zieht. Teils sind diese durch die Vermehrung der Arbeitsleistung gegeben, teils durch den großen Raumbedarf für den notwendigen Erdvorrat, und für die aus den Klosetts entfernten Massen. Um diese Schwierigkeiten zu mindern, steht allerdings das Mittel zu Gebote, die Erde wiederholt zu benutzen, indem man die Masse sorgfältig trocknet und pulvert. Geruchsbindung soll auch bei der wiederholt benutzten Erde stattfinden. Es liegt jedoch auf der Hand, daß andre Gründe die Benutzung dieses Mittels so gut wie aufheben. Man kann daher sagen, daß Gelegenheiten, wo das Erdklosett am Platze ist, selten sein werden. Für dicht bebaute Orte mit beschränkten Wohnverhältnissen ist dasselbe ausgeschlossen und nur bei weiträumiger Bebauung, wenn Gewinnung der Erde und Benutzung der Düngermassen auf dem Wohnhausgrundstück möglich, gut geeignet. Es kann aber noch in kleinen Landstädten verwendbar sein, wo der Transport der Erd- und Düngermassen sich auf kurzen Wegen vollzieht und Raum zur Lagerung derselben vorhanden ist. Außerdem ist etwa an Verwendungen in Notfällen und bei vorübergehenden Anlagen zu denken, wie z. B. in Kriegslazaretten, Barackenlagern für Militär und Arbeiter u. s. w.

§ 147. Asche ist als Streumittel im Vergleich zu Gartenerde minderwertig, sowohl mit Bezug auf die Fähigkeit derselben Wasser, als auch Gerüche zu binden. Ob die Asche von Holz, Torf oder Kohle her stammt, ist dabei gleichgültig. Will man nicht die erforderlichen Aschenmengen ins Unzulässige wachsen lassen, so empfiehlt es sich, nur den festen Teil der Absonderungen mit Asche zu mischen, den Harn aber abzusondern und in der natürlichen Form fortzuschaffen, da auf 1 Teil feste Absonderungen — nach Feststellungen von Erisman — 7 Teile Torfasche zugesetzt werden müssen. Die Befreiung der Asche von gröberen Teilen durch Absieben wird nur wenig zur Ermäßigung des Aschenbedarfs beitragen. Hiernach schließt schon die unvermeidliche rohe Form die Verwendung des Aschenklosetts gewöhnlich aus und muß daran gedacht werden, an Stelle beweglicher Behälter feste Gruben zu benutzen. In dieser Form mag dasselbe in Fabriken, wo große Aschenmengen zur Verfügung stehen, am Platze sein. Doch giebt es in England auch Städte, wo dasselbe in ausgedehntem Gebrauch ist, und zwar mit Benutzung von Kübeln; dazu gehört Manchester.

§ 148. Torfmull ist der aus zerkleinerter Torfmasse beim Durchsieben abgesonderte feinere Teil; der gröbere Teil wird Torfstreu genannt; in Klosetts wird nur das Torfmull verwendet, welches zu größeren Ballen von $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ cbm Inhalt gepreßt, zur Versendung gelangt.

Beschaffenheit und Leistung des Torfmulls sind nach seiner Herkunft sehr verschieden; die Verschiedenheiten sind aber im wesentlichen durch das Alter, d. h.

durch den Zersetzungszustand (der Sphagnum-Arten) bedingt, in welchem sich die Schicht, der der Torf entnommen wird, befand. Als Verunreinigung des Torfmulls in dem hier fraglichen Sinne muß ein Anteil von Sand betrachtet werden, weil dieser die Leistung herabzieht. Er kommt in gutem Material bis zu etwa 9 Gewichtsprozenten vor. Ferner wird die Leistung durch Anwesenheit von Feuchtigkeit im Torfmull entsprechend abgemindert. Die Feuchtigkeit wechselt von 10—30 Gewichtsprozenten und darüber. Uebrigens ist Torf ein ziemlich zusammengesetzter Körper, welcher Stickstoff in ziemlichen Mengen, nebst Kali, Natron, Kalk, Magnesia und verschiedene mineralische Säuren enthält.

Aus einer großen Anzahl von Angaben, welche Vogel (a. a. O.) über Zusammensetzung und Leistung von Torfmull macht, werden hier nur folgende mitgeteilt:

Unverbrennliche Stoffe finden sich im Torfmull bis etwa 10 %; meist betragen sie jedoch nur 4—6 %. Verbrennliche Stoffe kommen bis 99 % darin vor, meist betragen dieselben 94—96 %. Stickstoff kommt bis zu etwa 3 % vor; meist bewegt sich derselbe zwischen 0,6 und 1,2 %.

Ueber die wasserbindende Kraft des Torfmulls und den Einfluß, den dabei der Feuchtigkeitsgehalt übt, giebt folgende Tabelle Auskunft, welche sich auf Proben der allerverschiedensten Herkunft (über welche in der angegebenen Quelle nachzusehen ist), bezieht.

1.	2.	3.	4.	5.	6.
Probe	Feuchtigkeitsgehalt in 100 Gew.-Teilen	100 Gewichtsteile			
		saugen Feuchtigkeit auf		Trockenasche enthalten	
		im trockenen Zustande	feucht wie in Sp. 2 angegeben	Sand und Kieselsäure	Stickstoff
I.	27,74	2891	2089	0,41	0,79
II.	28,54	2476	1770	1,90	0,84
III.	39,69	2237	1349	2,11	0,95
IV.	19,50	1318	1061	1,92	1,56
V.	9,86	926	840	8,88	1,02
VI.	21,64	1021	800	1,85	2,87
VII.	13,96	1133	968	2,96	1,90
VIII.	23,41	1465	1099	4,19	1,00
IX.	21,70	2139	1653	0,27	0,66
X.	20,59	1328	1034	5,27	1,00
XI.	56,46	458	143	5,08	1,40
XII.	15,59	1444	1203	2,19	0,75
XIII.	17,24	826	666	5,73	1,49
XIV.	16,46	1302	1071	1,30	3,27
XV.	20,18	1532	1203	0,17	0,46
XVI.	23,83	1390	1036	1,33	1,06
XVII.	10,08	1466	1308	4,66	0,90
XVIII.	11,34	1436	1262	1,32	0,86
XIX.	13,58	1814	1554	1,96	0,87
Durchschn. *)	19,72	1564	1220	2,69	1,23

Nach dieser Tabelle liegt die wasserbindende Kraft von Torfmull außerordentlich

*) Mit Ausschluß der Probe zu XI berechnet.

hoch; doch wechselt dieselbe auch in sehr weiten Grenzen. Die vorhandene Feuchtigkeit mag man zu rund 20 % annehmen; sie wird aber bei längerem Lagern des Torfmulls an nicht trockenem Ort jedenfalls höher sein. Da überdem die sämtlichen oben aufgeführten 19 Proben Ausstellungsstücke und als solche von ausgewählter Beschaffenheit waren, wird man die in praxi vorhandene wasserbindende Kraft des Torfmulls wesentlich niedriger als die berechnete Durchschnittszahl von 12,2 anzunehmen haben. In der That liefern anderweite, von Vogel mitgeteilte Analysenergebnisse (für wasserfreies Torfmull), auch nur die Durchschnittszahl von 7,5, und aus einer von Blasius (a. a. O.) mitgeteilten Zahlenreihe berechnet sich (ebenfalls für wasserfreies Torfmull) nur die Durchschnittszahl 6,6. Zieht man nun noch eine Feuchtigkeitsmenge von 20—33 % in Betracht, so bleibt als wasserbindende Kraft des Torfmulls, mit der in praxi gerechnet werden kann, 4,5 bis höchstens 5,0; d. h. es können von 1 Gewichtsteil Torfmull 4,5—5 Gewichtsteile Wasser festgehalten werden.

Selbstverständlich giebt es gewöhnliches Torfmull von höherer sowohl als niederer Leistungsfähigkeit. Die höchsten Leistungen hat das aus sogen. Moostorf hergestellte Torfmull aufzuweisen. Aber auch bei diesem bestehen, je nach der Tiefenlage der Schicht, aus welcher das Material entnommen, und nach den Pflanzenarten, aus welchen der Moostorf gebildet ward, beträchtliche Unterschiede; hauptsächlich bestimmend ist aber der Zersetzungszustand, in welchem sich die Masse befindet. Nach Ermittlungen von Fleischer (Vogel, a. a. O.) wiegt 1 cbm mit Wasser gesättigter Moostorf 500—1000 kg; es sind darin aber nur 50—140 kg feste Masse = 10—15 % des Gesamtgewichts und 85—95 % Wasser enthalten. Entsprechend ist das Volumen der Trockenmasse, welches aus 1 cbm wassergesättigter Torfmasse besteht, sehr verschieden; es kann zwischen 16 und 50 % wechseln. Ähnlich wechselnd sind die Unterschiede in dem Wasseraufsaugungsvermögen der Trockenmasse des Moostorfs; dasselbe geht von 4—24. Die Durchschnittszahl aus 35 Proben verschiedener Herkunft ist 11,5. Rechnet man mit 20—33 % Wassergehalt, so würde sich diese Zahl auf 7,7—9,2 ermäßigen.

Man erkennt aus den mitgeteilten Unterschieden zunächst, welch hohen Einfluß die Herkunft und die Sorgfalt in der Fabrikationsweise des Torfmulls auf dessen Leistungsfähigkeit ausüben, und wie sehr eine besondere Vorsicht in der Wahl des Bezugsortes geboten ist. Freilich sind dabei auch, wenn verschiedene Bezugsquellen zu Gebote stehen, die Unterschiede in den Preisen und den Transportkosten zu berücksichtigen.

Es ersieht sich ferner, daß für den Bedarf an Torfmull in einem gegebenen Falle nicht eine einzige Zahl normgebend sein kann. Doch wird der notwendig zu machende Unterschied beim Gebrauch dadurch wieder mehr oder weniger ausgeglichen, daß nicht in allen Fällen ein gleich hoher Trockenheitszustand der mit Torfmull versetzten Absonderungen erzielt zu werden braucht, und auch nicht erzielt werden kann, letzteres nicht, weil die Zuführungsweise — von Hand oder durch mechanische Einrichtung — sehr mitspricht. Wird ein möglichst vollkommener und gleichmäßiger Trockenheitszustand der Mischung angestrebt, so würde der Torfmullbedarf für die Aufnahme der in den Jahresabsonderungen einer Person enthaltenen Wassermenge 455,7 kg (S. 161), je nach der Beschaffenheit des Torfmulls $\frac{455,7}{4,5} = 100$ kg, bzw. $\frac{455,7}{9,2} = 50$ kg sein. Bei geringeren Ansprüchen ermäßigt sich die Menge in entsprechendem Verhältnis. Vogel (a. a. O.) giebt 30—40 kg als Jahresbedarf für eine Person an. Doch setzt diese Zahl wohl beste Beschaffenheit des Materials voraus, und würde bei geringerer Ware auf etwa das $1\frac{1}{2}$ —2fache zu erhöhen sein, zumal gewisse Verluste berücksichtigt werden müssen.

Für 500 Torfmüllklosetts, welche in öffentlichen Gebäuden Braunschweigs (Krankenhaus, Schulen, Kasernen, Gerichtsgebäuden u. s. w.) bestanden, belief sich der Jahresbedarf an Torfmüll auf 190 000 kg, d. i. für 1 Klosett auf 380 kg. Dies erscheint als ein sehr mäßiger Satz.

Im gleichen Verhältnis wie der Zusatz an Torfmüll tritt Vermehrung der Transportmassen ein und muß Lagerraum für das Torfmüll vorhanden sein. Daraus ergeben sich gewisse Beschränkungen in der Anwendbarkeit der Torfmüllklosetts. In vielgeschossigen Häusern, wo Zuführung und Abführung der Massen auf längeren Wegen, und durch das Innere des Hauses über Treppen geschehen müßte, erscheint das Torfmüllklosett nicht gebrauchsfähig, ohne unerträgliche Mißstände herbeizuführen, wenn man selbst eine gewisse, nicht große Geruchsbelästigung einfach hinnehmen wollte. Dagegen ist das Torfmüllklosett in kleineren, von nur einer oder ein paar Familien bewohnten Häusern durchaus an seinem Platze und verdient hier weitaus den Vorzug, sowohl vor dem Gruben- als dem Tonnensystem, vor letzterem wegen der geringen Gefahr der Ausbreitung von Gerüchen und von Infektionskeimen, der leichteren Aufstellbarkeit des Klosetts und der leichteren Hantierbarkeit der abzuführenden Massen. Da in kleineren und selbst mittleren Städten die Häusergröße in der Regel beschränkt ist, verdient für solche das Torfmüllklosett Empfehlung; eine gewisse Grenze in der Stadtgröße, etwa nach der Einwohnerzahl zu ziehen, ist aber nicht angängig, weil viel auf die Besonderheiten der Bauweise der Stadt und der Häuser ankommt.

Die Verwendung von Torfmüllklosetts genügt in ziemlich ausreichendem Maße den sogen. „ästhetischen“ Anforderungen. Denn der feste Teil der Absonderungen wird von dem Torfmüll eingehüllt und so dem Anstoß erregenden Anblick entzogen; der Harn wird alsbald aufgesaugt. Zwar ist Torfmüll nicht im stande, der Fäulnis der Absonderungen Einhalt zu thun. Allein er hat die Fähigkeit, die dabei entstehenden Gerüche, insbesondere von Schwefelwasserstoff zu binden. Von kalkfreiem Torfmüll wird auch Ammoniak gebunden. Es wird dadurch gleichzeitig die Erhaltung der gebundenen Stoffe als Düngemittel gesichert. Entsprechend ist beim Torfstuhldünger Zusammensetzung und Wert anders, als bei dem in Gruben und Tonnen gewonnenen Dünger. Vogel giebt (a. a. O.) folgende Durchschnittszahlen, wobei allerdings darauf hingewiesen werden muß, daß direkte Vergleiche insofern an einer gewissen Ungenauigkeit leiden, als es sich bei den in den drei Düngergattungen (S. 236 und 237) vorliegenden Proben nicht um Dünger derselben Herkunft handelt.

Wasser	82,61 %
Trockengehalt	17,39 „
Darin:	
Organische Substanz	12,97 „
Gesamtstickstoff	0,69 „
Ammoniakstickstoff	0,26 „
Phosphorsäure	0,33 „
Kali	0,28 „
Asche	0,58 „

Die Nutzung der mit Torfmüll versetzten Absonderungen ist aber nicht auf die Verwertung als Düngemittel beschränkt. Es liegen Vorschläge und Versuche vor, das Gemisch auf Brennmaterial zu verarbeiten. Um dasselbe hochwertiger zu machen, könne demselben Kohlenpulver beigemischt werden. Bis jetzt scheint diese Nutzungsweise aber noch keinen nennenswerten Umfang erreicht zu haben.

Torfmüll für sich besitzt im allgemeinen nicht die Eigenschaft mikroskopisches Leben zu vernichten, wie man früher gewöhnlich angenommen hat. Es ist möglich, daß diese Eigenschaft zuweilen vorhanden ist, sicher aber, daß sie alsbald verloren

geht, sobald Torfmull mit menschlichen Absonderungen vermischt wird; es tritt alsdann sogar ein reiches mikroskopisches Leben auf. Diese Eigentümlichkeiten haben bis in die neueste Zeit hinein zu den verschiedensten Beurteilungen des Torfmulls vom gesundheitlichen Standpunkte aus Anlaß gegeben. Durch die Entdeckung Pfeiffers und spätere Feststellungen mehrerer anderer Forscher*), daß Torfmull durch einen Zusatz starker mineralischer Säuren zu einem sichern Desinfektionsmittel gemacht werden kann, ist die bisherige Verschiedenheit der Ansichten beseitigt worden. Das Torfmull wird mit Schwefelsäure oder Salzsäure oder Phosphorsäure einfach getränkt. Da der Zusatz als freie Säure im Phosphor bestehen bleibt, ist beim Umgehen mit dem gesäuerten Torfmull eine gewisse Vorsicht nötig, wenn auch der Säurezusatz nur klein ist, da 2—3 Gewichtsteile auf 100 Gewichtsteile Torfmull genügen. Aus verschiedenen Gründen empfiehlt sich die Benutzung von Schwefelsäure am meisten. Der Zusatz muß indessen schon in der Torfmullfabrik ausgeführt werden, da nur hier die erforderliche Gleichmäßigkeit der Durchmischung erzielt werden kann.

Ein Widerstreit der Ansichten besteht zur Zeit noch darüber, ob gesäuertes Torfmull regelmäßig oder nur ausnahmsweise — in Zeiten von Epidemien — angewandt werden soll? Vom Standpunkte der Prophylaxe wird man der steten Verwendung den Vorzug zu geben haben. Die Vertreter der Landwirtschaft wollen gesäuertes Torfmull aber nur ausnahmsweise angewendet wissen, weil mit der Ansäuerung gewisse Veränderungen des Düngerwertes des Klosettinhalts verbunden sind, dieser auch viel „massiger“ wird. Die Säure vernichtet auch diejenigen Mikroben, durch deren Tätigkeit die stickstoffhaltige Substanz zum Zerfallen gebracht wird und sie bindet chemisch einen Teil des vorhandenen Ammoniaks. Es genüge, in jedem Ort für Fälle des Auftretens von Epidemien einige Ballen angesäuertes Torfmull stets in Bereitschaft zu haben. Ob diese Vorsichtsmaßregel an allen Stellen ausreicht, kann zweifelhaft sein; sie setzt eine Sorgfalt gewisser Personen, eine weitergehende Solidarität der Interessen voraus, als auf welche gewöhnlich nur gerechnet werden kann.

§ 149. Zur gesonderten Sammlung von Harn kommen Einrichtungen in Wohnhäusern selten vor; dieselben sind aber eine Notwendigkeit überall da, wo zeitweilig größere Menschenmassen zusammentreffen, auch auf Straßen und öffentlichen Plätzen größerer Städte. Die Aufsaugung des Harns durch Torfmull oder Aetzkalk kann den Anforderungen der Gesundheitspflege nicht leicht genügen; besser werden die letzteren bei Wasserspülung erfüllt. Diese Einrichtung setzt aber das Bestehen eines unterirdischen Abflusses in eine Kanalisationsleitung, oder in eine sogen. nasse Grube voraus. Wie im folgenden Paragraphen nachgewiesen wird, ist die Benutzung nasser Gruben fast immer hoch bedenklich.

Die Wasserspülung kann entweder ganz unregelmäßig erfolgen oder dauernd, oder in regelmäßigen Zeitabständen mit abgemessenen Wassermengen. Die dauernde Spülung ist grundsätzlich im Vorzuge, fordert aber sehr große Wassermengen: für 1 Stunde und Stand 100—200 l. Ihre Anwendbarkeit ist daher eingeschränkt; zudem muß mit der Frostgefahr gerechnet werden. Durch die zeitweilige Spülung kann man sowohl den Wasserverbrauch als auch die Frostgefahr erheblich vermindern. Indem bei der Spülwirkung es wesentlich auf die Menge des Wassers ankommt, kann eine, in nicht zu langen Zwischenräumen erfolgende Spülung mit einer gewissen, nicht zu kleinen Wassermenge bessere Ergebnisse liefern, als

*) Die keimtödtende Wirkung des Torfmulls; vier Gutachten von Prof. Dr. Stutzer, Prof. Dr. Gärtner, Prof. Dr. Fränkel, Prof. Dr. Löffler, in Arbeiten der deutschen Landwirtschaftsgesellschaft. Heft 1. Berlin 1894.

eine dauernde Spülung mit geringem Wasserverbrauch. Der oft ausgesprochenen allgemeinen Verurteilung der unterbrochenen Spülung fehlt daher die Begründung. Die Güte der unregelmäßigen Spülweise hängt aber ganz von der Sorgfalt ab, mit der dieselbe betrieben wird; gewöhnlich wird die Leistung sehr mangelhaft ausgeführt.

Die Auffangevorrichtungen des Harns müssen möglichst glatte, für Nässe undurchdringliche Flächen bieten; danach sind Holz und Mauerwerk, auch Teerpappe ungeeignet, besser einigermassen brauchbar Putz- und Asphaltbezüge, am besten jedoch Glastafeln, Schiefer- oder Marmorplatten. Zu Becken, welche immer im Vorzuge sind, empfiehlt sich emailliertes Eisen, auch glasiertes Steinzeug; am besten ist jedoch Porzellan oder gute Fayence. Neuerdings kommen Becken mit teilweise hohler Wand vor, deren Hohlraum mit Oel gefüllt ist, das durch die Masse zur Oberfläche tritt und hier einen fettigen, isolierenden Ueberzug herstellt. Die Abflußleitung muß mit Wasserschluß versehen werden. In den sogen. Oel-pissoiren schwimmt auf der Oberfläche des Wasserschlusses eine Oelschicht, welche den Zweck hat, den Durchtritt übel riechender Gase, wie auch das Verdunsten des Wasserschlusses wirksamer zu verhindern.

Peinlichste Sauberkeit und Vermeidung von allem, was derselben zuwiderläuft, in allen konstruktiven Einrichtungen, desgleichen ausreichende Rücksicht auf die Anforderungen der guten Sitte sind bei Pissoiranlagen bis in jede Einzelheit hinein festzuhalten. Daneben ist für gute Beleuchtung und einen besonders ausgiebigen Luftwechsel zu sorgen, da der rasch der Fäulnis verfallende Harn große Mengen übler Gerüche erzeugt.

§ 150. Von dem Gesamtvolumen der Jahresabsonderung, zu 471,8 l (S. 161), entfallen 426,4 l, fast 90 %, auf den Harn und nur 45,4 l, etwa 10 %, auf die festen Teile. Wenn der trockene Zustand in mehrerer Beziehung vorteilhaft ist: die Aufbewahrung und den Transport erleichtert, sowie der Ausbreitung gesundheitlicher Schädlichkeiten entgegenwirkt, so sind Einrichtungen gut begründet, welche darauf hinausgehen, beide Teile zu sondern und für Sammlung und Fortschaffung gesonderte Einrichtungen zu treffen. Hierbei handelt es sich in den mit Trennvorrichtungen ausgestatteten Abortsanlagen.

Die Sonderung kann sowohl unmittelbar nach der Entleerung erfolgen, als auch erst nach der gemeinsamen Sammlung in einer Grube, oder in einem beweglichen Behälter. Bei beiden Anordnungen ist die Sonderung nicht scharf; vielmehr wird immer ein gewisser Teil des Harns den festen Teilen sich beimischen, bezw. denselben beigemischt bleiben, am meisten aber wenn die Sonderung erst nachträglich erfolgt. Daher sind die Einrichtungen zur „unmittelbaren“ Sonderung grundsätzlich im Vorzuge. Besonders fällt dabei die viel größere gesundheitliche Bedenklichkeit des Harns ins Gewicht. Denn der Harn geht viel rascher in Fäulnis über als die festen Absonderungen, und aus ihm entwickeln sich große Mengen Schwefelwasserstoff, Ammoniak und andre übel riechende Stickstoffverbindungen. Es können ferner durch Verspritzen u. s. w. Schädlichkeiten aus flüssigen Stoffen viel leichter in Boden, Luft und zu Gegenständen aller Art verbreitet werden als aus relativ festen Stoffen, an denen sie kleben oder in deren Masse sie eingeschlossen sind. Es werden endlich für den Harn die Gelegenheiten, ihn irgendwie unterzubringen, oder auch landwirtschaftlich zu nutzen, reichlicher vorhanden sein als die Gelegenheiten zur Unterbringung oder Nutzung des festen Teils der Absonderungen.

Anders kann es indessen um die Lösung der Aufgabe der Sammlung und Fortschaffung des Harns stehen. Früher wurde der Harn in der Regel so entfernt, daß man denselben aus den Gruben bei Erreichung einer gewissen Höhenlage des

Spiegels austreten und in die Straßenrinnen, oder in ein nahes Gewässer ablaufen ließ; auch heute noch ist dies Verfahren in vielen Städten das übliche. Mit noch mehr Grund aber als man den Abfluß von Küchenwassern in Straßenrinnen und offene Gewässer für bedenklich hält und unter Verbot stellt, muß der Einlaß von Harn in dieselben als bedenklich angesehen und verhindert werden. Wenn das geschieht und — wie hier vorausgesetzt wird — eine unterirdische Entwässerungsanlage nicht besteht, bleibt ein Anderes nicht übrig, als den Harn in Gruben oder beweglichen Behältern zu sammeln und in mehr oder weniger langen Zwischenräumen fortzuschaffen.

Die Sachlage ist günstig, wenn derselbe in unmittelbarer Nähe auf dem Wohnhausgrundstück Verwendung finden kann. Doch muß das Grundstück genügende Größe besitzen, um die Massen nicht nur überhaupt, sondern auch zu jeder Jahreszeit aufnehmen zu können. Um dem Boden nicht die Fähigkeit zur dauernden Verarbeitung der zugeführten Schmutzstoffe zu rauben (vergl. unter Bodenverunreinigung, S. 72 ff.), müssen pro Kopf wenigstens 200 qm Bodenfläche zur Verfügung stehen. Die Begründung dieser Zahl folgt weiterhin. Aber selbst bei ausreichender Grundstücksgröße können für die Unterbringung des Harns zu gewissen Zeiten Schwierigkeiten entstehen: sowohl im Sommer, wenn der Stand der Früchte, oder besondere Nässe die Aufbringung verhindert, als im Winter, während langer Frostperioden.

Können die hier berührten Schwierigkeiten einen gewissen Umfang erreichen, so bleibt nichts übrig, als Einrichtungen zur Desinfektion der flüssigen Massen zu treffen und dieselben in desinfiziertem Zustande den Straßenrinnen oder einem in der Nähe befindlichen Gewässer zu überweisen. Bei der Unverläßlichkeit indes auf eine ordnungsmäßige Ausführung der Desinfektion hat auch dieses Verfahren seine Bedenken und findet die Gesundheitspolizei Anlaß zum Einschreiten. Jedenfalls bieten nur zentrale, selbständig arbeitende Reinigungsanlagen einige Gewähr dafür, daß ein gewisser Reinheitszustand der dem Desinfektionsverfahren unterworfenen Flüssigkeiten auch wirklich erreicht wird.

Fehlt die Möglichkeit, den Harn auf dem Wohnungsgrundstück unterzubringen, so ist Abtransport in größere Entfernung notwendig, die nur zu Wagen erfolgen kann. Es werden alsdann entweder bewegliche Behälter, die gleichzeitig zum Transport dienen, benutzt, oder Gruben, aus denen der Harn gefördert werden muß. Ersichtlich ist der erstangeführte Modus der vollkommeneren.

Zur Sammlung von Flüssigkeiten sind gemauerte Gruben nur schwer mit völlig dichten Umschließungen herzustellen, um so weniger, wenn es sich um Harn handelt, durch dessen Ammoniak- und Säuregehalt Mauerwerk angegriffen wird. Es muß mit der Gefahr des Ueberlaufens der gefüllten Grube gerechnet werden, und die Entleerung derselben giebt Gelegenheit zur Ausbreitung gesundheitlicher Schädlichkeiten. Endlich verursacht bei den beträchtlichen Mengen, um die es sich handelt, die Abfuhr sehr erhebliche Kosten. Das Bestehen von Gruben mit nassem Inhalt ist daher oft einer dauernden Verlegenheit gleich zu achten. Dem entsprechend pflegen allerhand Mißbräuche einzureißen, gegen die auch polizeiliches Einschreiten unwirksam ist. Wenn eine öffentliche unterirdische Entwässerungsleitung, sei es für Regen- oder Küchenwasserableitung, besteht, so stellen die Grubeneigentümer heimlich einen Anschluß an diese Leitung her, und wo die Entwässerung der Straßen durch Rinnen stattfindet, leiten sie dauernd oder zeitweilig Grubeninhalte in die Rinnen ab; ebenso werden wider Verbot offene Gewässer zur Vorflut benutzt. Im Winter läßt man da, wo überhaupt die Möglichkeit besteht, die faulende Flüssigkeit frei austreten. Bedenklicher noch als alle genannten Unzukömmlichkeiten ist das Auskunftsmittel, die Grubenumschließung durchlässig

zu machen, indem die Sohle entweder unbedeckt gelassen wird, oder die Wände mit offenen Stoßfugen gemauert, oder in dieselben unter Geländehöhe nachträglich Löcher eingebrochen werden. Der Grubeninhalt versickert alsdann ins Erdreich, verunreinigt dies und versetzt das Wasser in der Nähe befindlicher Brunnen in die Gefahr infiziert zu werden. Als ein relativ vielleicht günstiger Ausweg kann der angesehen werden, daß man den Grubeninhalt durch Rohrstränge mit offenen Fugen unterirdisch auf eine größere Bodenmenge verteilt und einsickern läßt. Allein auch dies Verfahren ist nicht leicht zu gestatten, weil die Flüssigkeit meist schon auf kurzem Wege aus den Rohrleitungen verschwindet und daher die vorausgesetzte gleichförmige Verteilung im Boden nicht stattfindet, vielmehr eine Uebersättigung der in der Nähe der Grube liegenden Bodenteile sich ergibt.

Ein Aushilfsmittel, das bisher aber nicht oft angewendet ist, besteht darin, den Harn durch Torfmull, Sägespäne oder gepulverten Aetzkalk aufsaugen zu lassen. Die Kalkmengen, welche man bedarf, sind aber sehr groß, und ob die Masse, welche man erhält, eine ausreichende Verwertbarkeit besitzt, ist noch nicht erprobt. Wenn aber Torfmull benutzt wird, so scheint es „prinzipiell“ richtiger, auf die Absonderung des Harns zu verzichten und beide Arten der Absonderungen gemeinsam zu behandeln; jedenfalls ist dies Verfahren das einfachere.

§ 151. Was im vorhergehenden Paragraphen mit Bezug auf die Sammlung und Beseitigung des Harns ausgeführt worden ist, gilt im ungefähren von allen Gruben mit nassem, schmutzigem Inhalt, also auch solchen, in denen entweder nur Küchenwasser oder Küchenwasser mit Dachwasser gemeinsam gesammelt werden. In beiden Fällen handelt es sich um faulende Massen. Ist bei der Mitaufnahme von Regenwasser auch die Konzentration weniger stark, so wird auf der andern Seite durch die größere Dünnsflüssigkeit auch der verbotswidrige Austritt durch die Umschließungen der Grube gefördert.

Hingegen steht nichts im Wege, Dachwasser in besonderen Gruben zu sammeln und dasselbe durch Boden und Wandungen derselben, oder durch unterirdische Rohrleitungen im Erdreich versickern zu lassen. Die gesonderte Sammlung empfiehlt sich um so mehr, als dabei die Ungewißheiten über die notwendige Grubengröße in Fortfall kommen, die aus der Unsicherheit über die zu erwartenden Mengen des Dachwassers sich ergeben.

§ 152. Ein Vergleich zwischen dem Gruben-, Tonnen- und Streuklosett-system ergibt etwa folgendes:

Das Grubensystem ist in der Anlage billig, auch im Betriebe vergleichsweise nicht teuer. Die Lage der Grube bringt indes leicht Schwierigkeiten mit sich, wenn verlangt wird, daß die Abortzellen im Hause liegen, und eine gute Lüftung der Grube stattfinden soll. Denn es ist dringend zu widerraten, die Grube innerhalb des Gebäudeumfangs anzulegen, weil dabei die Gefahr der Verbreitung von üblen Gerüchen schwer zu vermeiden ist. Legt man die Gruben aber außerhalb des Gebäudeumfangs an, so wird es oft schwer sein, warme Rohre, die in inneren Wänden liegen, zur Grubenlüftung zu benutzen, und es erhalten auch die Fallrohre leicht eine für Reinhaltung, Frostschutz, Erwärmung ungünstige Lage. Gewöhnlich wird man in solchem Falle künstliche Lüftungseinrichtungen treffen müssen, die entweder kostspielig oder unzuverlässig in der Wirkung sind. Nasse Gruben innerhalb des Gebäudeumfangs anzuordnen, ist wegen der unter allen Umständen zu fürchtenden Undichtigkeit jedenfalls unzulässig. Aber auch Gruben, welche feste und flüssige Absonderungen gemeinsam aufzunehmen haben, sind nur schwer wasserdicht herzustellen, bezw. in

wasserdichtem Zustande zu erhalten, so daß auch bei ihnen mit der Gefahr von Bodenverunreinigungen zu rechnen ist. Relative Sicherheit dagegen bieten Gruben, welche nur den festen Teil der Absonderungen aufzunehmen haben; zudem hat die Auffindung einer passenden Lage für solche Gruben wegen ihres nur kleinen Raumbedarfs geringere Schwierigkeiten. Endlich kann bei solchen Gruben unter Umständen auf Luftwechsel verzichtet und statt desselben dichter Abschluß gegen die Außenluft eingerichtet werden.

Damit nicht gegenseitige Einwirkung bei Anschluß mehrerer Abortzellen an eine einzige Grube stattfindet, würde es zweckmäßig sein, für jede Abortzelle eine besondere Grube anzulegen. Dies ist, wenn man auf Lage der Abortzelle im Hause besteht, nur bei kleinen, von ein paar Familien bewohnten Häusern möglich, nicht bei großen Miethäusern.

Andre Schwierigkeiten kann die Lage von Gruben dann bieten, wenn die Wasserversorgung des Hauses mittelst Einzelbrunnen erfolgt. Von Brunnen müssen Gruben notwendig um ein gewisses Stück entfernt bleiben; wieviel läßt sich allerdings nicht durch eine einzige Zahl angeben. Sind die Brunnen tief, dichtwandig und sicher abgedeckt, stehen dieselben auch in gut filtrierendem Boden, so mag ein Abstand von ein paar Metern genügen; in andern Fällen werden selbst 10 m und darüber unzureichend sein.

Gesundheitliche Gefahren verschiedener Art, die auch an die Räumungsweise der Gruben und den Verbleib des Inhalts in der Nähe anknüpfen können, bringen Gruben insbesondere dann, wenn die Einrichtung Sache der einzelnen Eigentümer ist und nicht im ganzen Umfange des Stadtgebiets, oder dem betreffenden Teil desselben unter polizeiliche Ordnung und Aufsicht gestellt wird. Es müssen Vorschriften über den Kleinst- sowohl als Größtinhalt der Gruben, über deren Lage, Konstruktion und Räumungsweise, sowie über Lüftungseinrichtungen getroffen werden. Keine Grube darf vor Erprobung durch Wasserfüllung in Benutzung genommen werden. Das Einwerfen von Gegenständen, welche für die Räumung hinderlich sein können, das Einschütten von Schmutzwasser u. s. w. ist zu verbieten. Die Entleerung der Gruben muß der Einwirkung des Eigentümers gänzlich entzogen sein und in bestimmten Zeitabständen erfolgen, einerlei, ob die Gruben ganz oder erst teilweise gefüllt sind. Für die Entleerung sind bestimmte Geräte und bestimmte Tageszeiten festzusetzen. In ersterer Hinsicht ist der Gebrauch von fahrbaren Behältern und Pumpen vorzuschreiben (sogen. geruchlose Räumung), in letzterer Hinsicht, behufs Erleichterung der Kontrolle und zur Fernhaltung nächtlicher Ruhestörungen, zu fordern, daß die Entleerung in den Tagesstunden erfolge. Die Unternehmer der Räumungsarbeit sind zu verpflichten, von Störungen oder Schäden, welche sie an den Einrichtungen wahrnehmen, der Polizeibehörde Anzeige zu erstatten. Die Erfüllung aller Gebote und Verbote ist durch Verhängung strenger Strafen sicher zu stellen. Um Ablagerung der Grubenmassen an ungehörigen Orten zu verhindern, sind Abladestellen von der Gemeinde zu beschaffen. Ablagerungen an andern Orten ohne besondere Erlaubnis sind bei strenger Strafe zu verbieten, auch die Zufuhrwege genau vorzuschreiben. Gewisse Vereinfachungen treten ein, wenn als Abfuhrunternehmer sich Landwirte finden, welche die Massen unmittelbar auf Aecker in der weiteren Umgebung des Ortes schaffen.

Von Schleh ist eine verbesserte Grubeneinrichtung unter dem Namen Fäkalreservoir angegeben worden. Bezweckt wird, die übel riechenden Gase zu binden. Dieselben werden durch ein Rohr zu Gefäßen geführt, in welchen zur Bindung von Schwefelwasserstoff und Ammoniak Eisenvitriol, und zur Bindung von Fettsäuren Schwefelsäure dient. Lüftungs- und Leerungsweise — letztere mittelst Schlauch und Pumpen — bleiben wie bei den gewöhnlichen Einrichtungen. Zweifellos handelt es

sich bei der Schleh'schen Konstruktion im Vergleich zu der gewöhnlichen Grubeneinrichtung um eine wesentliche gesundheitliche Verbesserung.

Tonnen- und Kübelsystem sind bei dem großen Bedarf an Behältern — mindestens der dreifachen Zahl der Abortsitze — teuer in der Einrichtung, auch bei der Häufigkeit, mit welcher der Transport stattfindet, bei dem Transport nicht gefüllter Tonnen, und dem Mittransport der „toten Masse“ der Kübel und Tonnen, notwendig auch im Betriebe teuer. Eine weitere Vermehrung der Betriebskosten ergibt sich durch die Notwendigkeit der Reinigung (bezw. Desinfektion) der Kübel oder Tonnen nach dem jedesmaligen Transport. Es muß hierzu, sowie zur Aufbewahrung und Reparatur der nicht gerade im Dienst befindlichen Kübel und Tonnen eine besondere, ziemlich geräumige und entsprechend eingerichtete Anstalt vorhanden sein. Endlich ist für die vielfachen und zahlreichen Verrichtungen ein großes Personal notwendig.

Anlage und Betriebsführung fordern eine straffe Organisation, deren Träger entweder die Gemeinde sein kann, oder ein Unternehmer; im letzteren Falle ist sorgfältige Aufsicht der Polizei auf den Betrieb notwendig. Die Abfuhr der Tonnen oder Kübel muß unabhängig von dem Willen der Hauseigentümer in regelmäßigen Zeiträumen geschehen, einerlei, ob die Tonnen gefüllt sind oder nicht. Hauseigentümer mit einem Landbesitz von einigen Hektaren pflegen vom Abfuhrzwange befreit zu werden; das ist aber eine vom gesundheitlichen Standpunkte aus mindestens unerwünschte Abweichung. Vom gesundheitlichen sowohl als wirtschaftlichen Gesichtspunkte aus ist es am günstigsten, wenn der Tonnen- oder Kübelinhalt unmittelbar auf die Aecker in der Umgebung der Stadt verbracht werden kann; doch wird auch dabei vorübergehende Aufsammeln in Behältern nicht zu vermeiden sein, weil zu gewissen Jahreszeiten die Möglichkeit der unmittelbaren Aufbringung der Massen auf dem Acker fehlt. Die Sammeleinrichtungen nehmen aber einen entsprechend größeren Umfang an, wenn unmittelbare Zuführung zu den Aeckern unthunlich ist und „alles“ einer Zentralstation zugeführt werden muß, an der Aufbewahrung und „Verarbeitung“ in dieser oder jener Weise erfolgt. Von solchen Zentralstationen werden in der Regel leicht gesundheitliche Gefahren, und mehr oder weniger schwere Geruchsbelästigungen der Umgebung ausgehen, in welcher Hinsicht aber eine sorgfältige Auswahl des Platzes, die auf vorherrschende Windrichtung, Höhenlage, Bodenbeschaffenheit, etwaige Nähe eines offenen Gewässers, Abgelegenheit des Orts u. s. w. acht zu geben hat, sowie eine scharfe Ueberwachung der Betriebsführung Vieles wirken kann. — Beim Kübelsystem sollte Entleerung und Transport der Massen in Wagen nicht geduldet werden, weil diesem Modus sowohl schwere gesundheitliche Bedenken entgegenstehen, als weil derselbe auch Geruchsbelästigungen mit sich bringt und der guten Sitte widerspricht. Ebenso wenig darf Transport in offenen Kübeln gestattet sein; vielmehr sind die Kübel nur geschlossen zu transportieren. Auch die offene Aufstellung der Kübel unter den Abortsitzen muß wenigstens für das Innere der Häuser unter Verbot gestellt werden. Fordert man überhaupt jederzeitigen Verschluß der Kübel, wie es geschehen sollte, so ist der Unterschied zwischen Kübel- und Tonnensystem aufgehoben. Sind dann die Behälter in Räumen aufgestellt, welche mit dem Hausinnern keine Verbindung — außer durch das Zuführungsrohr haben, ist für gute Lüftung des Behälterraums, zweckmäßige Konstruktion und bequemen Anschluß desselben an die Straße gesorgt, ist die Verbindung zwischen Fallrohr und Tonne dicht und besteht ein guter Wasserverschluß zwischen Abort und Tonne, so kann das System vom gesundheitlichen Standpunkte einwandfrei sein. Einen Vorzug besitzt dasselbe darin, daß in Zeiten von Seuchen leicht eine Desinfektion des Tonneneinhalts ins Werk zu setzen ist, in Fällen, wo Isolierung besonders wichtig ist, dies oder jenes Grundstück zeitweilig ganz aus-

geschaltet werden kann. Eine Bequemlichkeit bietet das Tonnensystem insofern, als dasselbe auch zur Mitaufnahme der Küchenwasser geeignet ist; doch wird dann die Häufigkeit der Abholung der Tonnen sehr groß und tritt eine entsprechende Vermehrung der Betriebskosten ein, ohne daß Sicherheit gegen zeitweiliges Ueberlaufen der Tonnen oder Einfrieren derselben gegeben ist. Wo zentrale Wasserleitung besteht, daher der Wasserverbrauch ein hoher ist, kann die Benutzung der Tonnen zur Aufnahme der Küchenwasser kaum geduldet werden. Da mißbräuchlicherweise die Tonnen auch oft zum Einschütten von Kehrlicht und andern „lästigen Dingen“ benutzt werden, ist es fast notwendig, mit der Einrichtung des Tonnensystems gleichzeitig auch eine Regelung des Mullabfuhrwesens ins Werk zu setzen.

Die Auswechslung der Tonnen kann sowohl bei Tage als bei Nacht geschehen. Die Häufigkeit derselben bringt aber bei nächtlicher Ausführung des Geschäfts eine öftere Störung der Hausbewohner mit sich. Immer findet eine gewisse größere Belastung des Straßenverkehrs statt. Aus diesen Gründen ist das Tonnensystem für größere, dicht bebaute Städte kaum noch geeignet, doch wird es auch in mehreren Städten von nahezu 100 000 Einwohnern angetroffen.

Die Erfahrung lehrt, daß nur unter besonders begünstigenden Umständen Anlage und Betriebskosten des Tonnensystems sich in mäßigen Grenzen halten, vielmehr das System in der Regel höhere Kosten als irgend ein andres Abfuhrsystem mit sich bringen wird, daß der Ertrag aus der Düngerverwertung nur einen Bruchteil der Kosten deckt. Da von diesen Kosten nur ein Teil unmittelbar auf die Schultern der Eigentümer fällt, ein anderer Teil seine Deckung in Zuschüssen aus dem Stadtsäckel findet, ist es nicht möglich, über den wirklichen Betrag der Kosten ins klare zu kommen; daher sind die betreffenden Litteraturangaben, in welchen gewöhnlich dies oder jenes im dunkeln bleibt, mit Vorsicht aufzunehmen. — Ein vielfach wiederkehrender Kostensatz pro Kopf und Jahr sind 10—12 Mark. Wenn aber wöchentlich oder noch öfter Auswechslung der Tonnen stattfindet, wird dieser Betrag noch überschritten; übrigens hängt derselbe in hohem Grade von der Stadtgröße ab.

Von den Streuklosetts scheiden das Erd- und Aschenklosett wegen der Besonderheit der Umstände, die Voraussetzung ihrer Anwendbarkeit sind, fast aus. Daß sie unter einfachen Verhältnissen, sowohl in gesundheitlicher als wirtschaftlicher Hinsicht, einwandfrei sein können, leidet aber keinen Zweifel. Am besten werden sie da am Platze sein, wo der Klosettinhalt unmittelbar zum Gartenbaubetriebe benutzt werden kann, also z. B. in Straßen am Umfange einer größeren Stadt und in Vororten derselben, wo Gartenkultur intensiv betrieben wird.

Torfmullklosetts sind weitaus im Vorzuge vor den beiden genannten andern Arten. Ihre Aufstellung an geeigneten Stellen im Hause, Einrichtungen zur Lüftung und Geruchshaltung sind unschwer zu bewirken. Gewisse gesundheitliche Gefahren können mit dem Transport des Inhalts, wenn dieser über Treppen und in offenen Ladungen über Straßen erfolgt, verbunden sein, indem Verstreuen von Teilen und Verwehen von nicht völlig durchfeuchtetem Torfmull möglich ist. Hiergegen kann indes durch Sorgfalt in den Hantierungen, Benutzung schließbarer Kübel und Wagen wohl ausreichend vorgekehrt werden. Ebenfalls bleibt es möglich, daß bei nicht rechtzeitiger Leerung der Behälter Verbreitung von gefahrdrohenden Agentien stattfindet. Weiter ist mit der Möglichkeit zu rechnen, daß der Bedarf an Torfmull nicht immer rechtzeitig zur Stelle ist und dann unzureichend oder gar nicht „gestreut“ wird. Wenn man alle diese Möglichkeiten in Betracht zieht, so ersieht sich, daß strenge Ordnung in diesen Dingen nur durch Schaffung einer sich über ein größeres Gebiet erstreckenden Organisation erzielbar ist, daß also die Aufgabe den Händen der Gemeindeverwaltung anvertraut und durch Strafandrohungen Sicher-

heit für einen ordnungsmäßigen Betrieb geschaffen werden muß. In den Händen einer Zentralstelle müssen liegen: Erlaß von Vorschriften über Gleichmäßigkeit der ganzen Aborteinrichtung, besonders der Kübel- und der Streueinrichtung; Bestimmungen über die Zeiten der Entleerung und die Transportweise, wodurch diese dem Willen der Hauseigentümer ganz entzogen wird; Beschaffung und Verabfolgung des Torfmülls an die einzelnen Eigentümer; Festsetzung gewisser Kleinstmengen von Torfmüll, die auf jedem Grundstück ständig in Vorrat gehalten werden müssen; laufende Kontrolle über die ordnungsmäßige Beschaffenheit des Aborts.

Die Bestreuung kann auf zweierlei Weise geschehen: von Hand oder durch einen mechanischen Apparat, der entweder selbstthätig in Wirksamkeit tritt, oder besonders in Thätigkeit gesetzt werden muß. Das Bestreuen von Hand bietet keine ausreichende Sicherheit für ordnungsmäßige Ausführung an allen Stellen; es sind daher mechanische Streueinrichtungen zu fordern. Von beiden Arten derselben giebt es sicher wirkende Konstruktionen; die selbstthätigen, wenn gut ausgeführt und in stand gehalten, sind vorzuziehen.

Bei allerseits vollkommener Einrichtung ist das Torfmüllklosett, vom gesundheitlichen Standpunkt beurteilt, gut. Ähnlich lautet das Urteil vom wirtschaftlichen Gesichtspunkte aus: Der Dünger ist wertvoll, unschwer transportierbar, selbst auf weite Entfernungen, und es kann für denselben ein Preis erzielt werden, durch den ein nicht unbeträchtlicher Teil der Kosten seine Deckung findet. Genaue Angaben lassen sich nicht leicht machen, weil viel von der Oertlichkeit abhängt; man kann aber annehmen, daß die Kosten pro Kopf und Jahr nicht leicht über einige Mark hinausgehen werden.

Wie die Erd- und Aschenklosetts, so eignet sich das Torfmüllklosett ganz besonders für Außengebiete und Vororte großer Städte mit reichem Gartenbaubetriebe. Desgleichen ist es für Landstädte und selbst mittlere Städte, wenn die Häuser eine gewisse Größe nicht überschreiten, gut geeignet. Bei keinem Abortsystem besteht zwischen den Interessen der Gesundheitspflege mit denjenigen der Landwirtschaft allgemein ein so guter Einklang als beim Torfmüllklosett.

Um einen summarischen Vergleich zwischen den verschiedenen Systemen zu ziehen, kann man sagen:

daß das Grubensystem die geringsten Kosten mit sich bringt, dagegen den Anforderungen der Gesundheitspflege nur ausnahmsweise entspricht — am besten vielleicht, mit denselben bei den sogen. Massenaborten — in Fabriken, Kasernen u. s. w. — in Einklang zu setzen ist;

daß das Tonnensystem sehr kostspielig ist, eine strenge und umfassende Organisation, samt genauer Durchführung fordert, wenn diese stattfindet, aber vom gesundheitlichen Gesichtspunkte einwandfrei ist;

daß das Streuklosettssystem mit Gebrauch von Torfmüll als Streumittel nur mäßige Kosten erfordert, wie das Tonnensystem aber eine Organisation und genaue Durchführung bedingt, um vom gesundheitlichen Standpunkte als „gut“ beurteilt werden zu können.

In jedem einzelnen Falle ist die Anwendbarkeit dieses oder jenes Systems insbesondere mit Bezug auf zwei Seiten zu prüfen: a) Mit Bezug auf die Größe und insbesondere die Wohndichte des Orts. b) Mit Bezug auf die Frage: ob dauernde Absatzfähigkeit des Klosettinhalts besteht oder nicht? Und es ist die Möglichkeit nicht außer acht zu lassen, daß in kürzerer oder längerer Zeit aus diesem oder jenem Grunde der Uebergang zur Kanalisation stattfindet, wobei dann gewisse Teile der Anlage entwertet werden. Beim Uebergang vom Tonnensystem zur Kanalisation wird der Verlust sich am größten herausstellen.

§ 153. Berücksichtigt man sowohl den Kostenpunkt als die Umständlichkeit der Einrichtung, die mancherlei Voraussetzungen, von denen die gute Wirksamkeit eines Abfuhrsystems der bisher vorausgesetzten Arten abhängig ist, zieht man endlich die Lästigkeit dauernder polizeilicher Ueberwachung und daneben noch in Betracht, daß trotz alledem keine Sicherheit vor gesundheitlichen Gefährdungen, Geruchsbelästigungen, vor häuslichen Störungen von allerhand Art geboten ist, so wird die große Bedeutung einer Entfernungsweise der Absonderungen klar, bei der dieselbe sich gewissermaßen ohne unser Zuthun vollzieht. Dies findet bei Einrichtung unterirdischer Entfernungsweise statt, wenn die Rohrleitungen bis außerhalb des Stadtgebiets geführt werden.

Dabei bereitet aber die Dickflüssigkeit der Massen Schwierigkeiten in der Vorflut. Es müssen entweder gewisse Wassermengen zugesetzt, oder den Leitungen anormale, große Gefälle gegeben, oder künstliche Mittel zur Erzeugung der Vorflut angewendet werden. Wenn eine Verwertung der Massen zu Dungstoffen angestrebt wird, ist das vorher angegebene Mittel ausgeschlossen. Da das zweite in seiner Wirkung immer zu unsicher ist, bleibt nur das zuletzt erwähnte Mittel. Es kann entweder in der Benutzung von Luftverdünnung oder von Luftpressung bestehen.

Die Idee zu dem ersten Abfuhrsystem dieser Art rührt von dem Franzosen Aristide Dumont her, der einen bezüglichen Vorschlag im Jahre 1862 machte. Derselbe ist wenige Jahre später von Liernur in dessen sogen. Differenziersystem verwirklicht worden. Die Absonderungen fallen in Trichter von besonderer Tiefe, die sich unten stark verengen, und verbleiben hier, einen Verschuß gegen das Straßenrohr bildend, für 24 oder 48 Stunden, wonach sie durch Luftverdünnung im Rohr zu einem unterirdisch angeordneten Zwischenbehälter geführt werden. Von hier aus gelangen sie, wiederum durch Luftverdünnung, durch die zur Stadt hinausführende Leitung, zu einer „Zentralstation“, wo sie verarbeitet werden. Rohrleitungen und Behälter sind aus Eisen mit besonders guten Dichtungen der Stöße u. s. w. hergestellt. Da zu den Zeiten, wo sich Schmutzmassen durch die Leitung bewegen, Luftüberdruck von außen nach innen stattfindet, so ist der Austritt von Schmutz in den Boden sicher verhindert. Bedenken könnte das längere Verweilen der Absonderungen in den Aborttrichtern hervorrufen. Allein es handelt sich hier immer nur um eine Anzahl von Stunden, und es sind die Massen, da sie bei der tiefen und spitzen Form des Trichters sich weit entfernt vom Sitzbrett befinden, und da sie nur an der Oberseite mit einer kleinen Fläche die Luft berühren, gegen das rasche Fortschreiten der Zersetzung geschützt. Aus diesen Gründen gilt das in mehreren holländischen Städten bewährte Abfuhrsystem gesundheitlich als einwandfrei, und ist als solches u. a. auch von der Preussischen Wissenschaftlichen Deputation für das Medizinalwesen wiederholt anerkannt*), z. B. am 1. November 1882 in einem an die Stadt Minden gerichteten Schriftstück. Da indessen ein gut Teil der Leistung des Systems von der Art und Weise abhängt, in welcher der Betrieb geführt wird, so wurde die Genehmigung zum Gebrauch des Liernur-Systems für Minden (und auch sonst) an den Vorbehalt geknüpft, daß die vom Erfinder in Aussicht gestellten Ergebnisse beim Betriebe auch wirklich erreicht werden.

Auch in dem System Berlier dient zur Fortschaffung der Massen in Leitungen Luftverdünnung. Hier fällt aber der Zwischenbehälter in der Straße fort und desgleichen fällt die vorläufige Sammlung der Absonderungen in dem Aborttrichter fort. Letztere fallen in ein Gefäß, in welchem sie durch eine Schleuder-

*) Vergl. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Medizin und öffentl. Sanitätswesen. 1884. XL. Supplementband.

trommel von gröberen Schwemmstoffen, als Papier, u. s. w., befreit und zu einer Masse von gleichförmiger Dickflüssigkeit zerkleinert, bezw. gemischt werden. Sie treten aus der Trommel in ein zweites Gefäß, das im Boden ein Ablassventil hat, welches mit einem Schwimmkörper verbunden ist, der bei Erreichung eines gewissen Höhenstandes der Flüssigkeit im Gefäß das Ventil öffnet. Mit dem Austritt der Masse in die Rohrleitung sinkt das Ventil selbstthätig auf seinen Sitz zurück. Ob die Einschaltung der Schleudertrommel mit dem anhaftenden, breit verteilten Schmutz gesundheitlich im Vorzuge von der zeitweiligen Zurückhaltung der Massen im Trichter des Liernursystems ist, ist eine Frage, die wohl verneint werden muß. Wenn das geschieht, ist der Vorzug des kontinuierlichen Abflusses aufgehoben, während die verbleibende Notwendigkeit eines Drehmechanismus positiv ein Uebelstand ist. Denn es wird unter jeder Einzelanlage eine solche erfordert und eine ordnungsmäßige Handhabung desselben kann kaum anders als durch Anwendung von Maschinenkraft gesichert werden. Die Entfernung der ausgeschleuderten Reste, auch die Fortschaffung derselben aus den Gebäuden, ist eine widerwärtige Arbeitsleistung, deren sorgfältige Ausführung nicht leicht erzwungen werden kann. Endlich muß, damit der Schleudermechanismus seine Schuldigkeit thue, ein größerer Wasserzusatz zu den Absonderungen gegeben werden, der den Düngerwert derselben herabsetzt. Aus diesen Gründen ist ersichtlich, daß das System mangelhaft und zur Anwendung in einem ganzen Ort nicht geeignet, brauchbar nur in einzelnen größeren Etablissements, Kasernen, Fabriken u. s. w. ist. Es hat auch, so viel bekannt, andere Anwendungen als ein paar derartige bisher nicht gefunden.

Das System Shone verwendet wiederum unterirdische Behälter, denen die Massen aus den Klosetttrichtern unmittelbar zufließen. Um die Vorflut zu sichern, müssen die Anschlußleitungen zu den Behältern, Ejektoren genannt, mit großen Gefällen verlegt werden; d. h. es müssen die Wege zu den Ejektoren kurz sein, diese daher in großer Anzahl angelegt werden, außerdem ist noch ein gewisser Wasserzusatz (Küchenwasser) unentbehrlich. Aus den Ejektoren werden die Massen durch Preßluft in Rohrleitungen weiter befördert, welche zu den endgültigen Sammelstätten führen; die Preßluft wird von einer Zentralstation geliefert. Die Leistung der Preßluft erfolgt selbstthätig, indem bei Erreichung eines gewissen Höhenstandes der Flüssigkeit in dem Ejektor durch Wirkung eines Schwimmkörpers ein Ventil geöffnet wird, das der Preßluft den Eintritt frei macht; gleichzeitig damit erfolgt der Schluß des Ventils in der Zuflußleitung und Oeffnung des Auslaßventils in der Druckleitung. Etwaige Befürchtungen in Bezug auf die Zuverlässigkeit der steten Gangbarkeit der anscheinend verwickelten mechanischen Einrichtung sind nach den vorliegenden Erfahrungen nicht hoch anzuschlagen. Denn der Apparat ist mehrfach erprobt und zuverlässig befunden worden*). Einwände gesundheitlicher Natur entfallen ganz; wahrscheinlich sind aber die Anlage- und Betriebskosten hoch. Die Verwendbarkeit erscheint danach etwas eingeschränkt; doch giebt es Fälle, wo wegen Besonderheiten der Bodengestaltung und Bodenbeschaffenheit andre Systeme so gut wie ausgeschlossen sind.

Man kann sich das Verfahren der Entfernung von Klosettstoffen mittelst Druckluft noch in zweifacher Hinsicht vervollkommen denken: durch Fortfall der großen Zwischengefäße, indem die einzelnen Abortgruben zur unmittelbaren Entfernung des Inhalts mittelst Druckluft eingerichtet werden und durch Fortfall

*) Das Gelände der Weltausstellung in Chicago 1894 war nach dem System Shone kanalisiert. Auch von dem Gelände der Berliner Gewerbeausstellung 1896 wurden nach diesem System die Absonderungen und Küchenwasser entfernt. Es waren 21 Ejektoren aufgestellt; die Wasser mußten 30 m hoch gehoben werden und wurden unmittelbar zu einem 12 km entfernten Rieselfeld gefördert.

der Zentralstation, indem die Klosettstoffe unmittelbar zu Sammelstellen auf Feldern — bzw. Rieselland — geführt werden. Zu der ersterwähnten Verbesserung liegt bereits ein Vorschlag in folgender Veröffentlichung vor: Brandis, Ueber die Beseitigung und Verwertung städtischer Auswurfstoffe, mit besonderem Hinweis auf das System der Druckluftgruben. Essen; H. B. Geck.

2. Kapitel.

Menge, Beschaffenheit und Sammelweise des Hauskehrichts (Hausmüll) u. s. w.

§ 154. Die Mengen des Hauskehrichts, der die bei der Reinigung des Hauses und dessen unmittelbarem Zubehör gesammelten Massen, sowie die Abfälle in Küchen, die Asche aus den verschiedenen Feuerungen, Trümmer aller Art, Papier- und Stoffreste, kleine Mengen von Bauschutt, Abfälle kleiner gewerblicher Betriebe und noch andres umfaßt, schwanken in sehr weiten Grenzen; sie werden am passendsten auf 1 Kopf und Jahr bezogen.

Bei der Hausreinigung und den Küchenresten ergeben sich große Mengenunterschiede je nach dem Range des Hauses und der Lebenshaltung der Bewohner, nach der Wohndichte u. s. w., bei der Asche nach der Art des Brennmaterials. Je geringwertiger dies und je unvollkommener die Feuerungsanlagen, um so größer ist die Aschenmenge. Braunkohlen- und Briquettesfeuerung giebt vielleicht das Zehnfache an Asche als Feuerung mit Steinkohle und Holz. Danach und aus manchen andern unerwähnt gelassenen Ursachen ist klar, daß rechnungsmäßigen Bestimmungen von Hauskehrichtmengen keine Bedeutung zukommt, vielmehr nur die bei der Abfuhr thatsächlich ermittelten Mengen für Vergleichen brauchbare Zahlen liefern können. v. Pettenkofer rechnet mit 90 kg für Hauskehricht und Küchenabfälle zusammen, und mit 15 kg für Asche, im ganzen also mit 105 kg. Wenn man ein oft gefundenes Durchschnittsgewicht von 500—600 kg für 1 cbm zu Grunde legt, so würde dies einem Volumen von 175—200 l entsprechen, eine Menge, die in den meisten Städten mehr oder weniger weit überschritten wird. Richter (Handbuch der Hygiene von Weyl, 2. Band) schätzt die Gesamtmenge auf 270 l, eine Zahl, die dem aus Beobachtungen zu ziehenden Mittelsatz näher liegt als die v. Pettenkofersche Angabe. In den Verwaltungsberichten des Magistrats von Berlin wird die auf den öffentlichen Abladeplätzen im Jahr zur Abladung gebrachten Anzahl von Fuhren mitgeteilt. Rechnet man (vielleicht etwas niedrig) auf 1 Fuhre 4 cbm, so entfällt in jedem von den 7 Jahren 1888/89 bis 1894/95 auf 1 Kopf der Stadtbewohnerschaft eine Kehrichtmenge, die zwischen 104 und 140 l schwankt. Dies ist viel weniger, als in Wirklichkeit fortgeschafft wird, weil bei der sehr hohen Abladegebühr, welche erhoben wird (für 1 Wagenladung 3 Mark), jedenfalls große Mengen von Hauskehricht nicht zu den öffentlichen Abladeplätzen geschafft werden, sondern andre Wege gehen; wahrscheinlich haben sehr viele große Etablissements eigene Abfuhrreinrichtungen. Dementsprechend werden in der Litteratur die Mengen des Hauskehrichts in Berlin zu 250 und anderweit sogar zu 410 l angegeben.

Baumeister (Städtisches Straßenwesen und Städtereinigung) macht für eine Anzahl von Großstädten folgende Angaben: