



Die Städtereinigung

Büsing, F. W.

Stuttgart, 1897

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

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

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 Auswurfsstoffe, 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 tatsächlich ermittelten Mengen für Vergleichungen 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 Fuhr 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 Strafenwesen und Städtereinigung) macht für eine Anzahl von Großstädten folgende Angaben:

Bremen und Frankfurt a. M.	220 l	Philadelphia . . .	720 l
Kopenhagen	260 ,	Rom	90 ,
London	750 ,	Stuttgart	100 ,
Manchester	800 ,	Wien	340 ,
Paris	350 ,		

In jedem Falle handelt es sich um sehr bedeutende Massen, deren Abtransport und endlicher Verbleib nicht unbedeutende Kosten und Schwierigkeiten mit sich bringt. Erstere sind mit 1 Mark pro Kopf und Jahr für viele Orte wohl nicht zu hoch angenommen. Es würde möglich sein, Mengen und Kosten dadurch wesentlich zu ermässigen, daß in jedem einzelnen Hause Verbrennung aller verbrennungsfähigen Teile erfolgte, die einen beträchtlichen Teil des Kehrichts ausmachen. Indessen setzt dies bessere Feuerungseinrichtungen voraus, als im allgemeinen vorhanden sind, und auch grössere Sorgfalt und Mühe, als von den Personen, in deren Händen die Bedienung der Feuerungen liegt, erwartet werden kann. Das bloße Sammeln und Verbringen an eine bestimmte Stelle des Grundstücks erfordert geringere Mühe und wird deshalb vorgezogen. Noch auf eine andre Weise lassen sich die Kehrichtmengen verringern, nämlich dadurch, daß von denselben an der Entstehungsstelle alle noch verwertbaren Stoffe (Stoffreste, Papier, Glasscherben, Knochen, Metalltrümmer, Korken u. s. w.) entfernt gehalten, gesondert aufbewahrt und fortgeschafft werden. Aber dies Verfahren läuft der Bequemlichkeit zu sehr zuwider und wird deshalb nur vereinzelt geübt; der Ort der Sonderung wird auf den Abladeplatz verschoben und die Mühe derselben irgendwelchen Dritten überlassen.

Zur Sammlung des Kehrichts dienen Gruben oder bewegliche Behälter. Da in dem Kehricht die Menge von Bestandteilen organischer Herkunft bedeutend ist, ist derselbe fäulnisfähig, ein reicher Nährboden für mikroskopisches Leben und eine Quelle belästigender Gerüche; dazu ist die Gefahr der Trocknung und Verstaubung zu fürchten. Aus diesen Gründen sollte längere Aufbewahrung in oder in der unmittelbaren Nähe der Wohnung nicht geduldet werden. Entsprechend ist Sammlung in Gruben allgemein zu verwerfen; dies gilt auch, wenn dieselben nur geringe Größe haben, weil beim Leeren derselben Staub erzeugt wird und Verstreuen von Kehricht stattfindet. Nur wenn die Grundstücke dicht bewohnt sind, können Gruben im Vorzuge sein. In solchen Fällen würde eine grössere Anzahl beweglicher Behälter für ein Grundstück notwendig, wodurch die Gefahr der Verbreitung von Schädlichkeiten zu sehr vergrössert wird. Hier empfiehlt sich die Anlage einer grösseren Grube, um die Schädlichkeiten an einer Stelle zu konzentrieren. Am besten liegt die Grube versenkt, weil sie dabei den Luftströmungen entzogen ist, an einem schattigen, aber nicht feuchten Ort und auch so, daß nicht Wasser von oben eintreten kann. Ueber Geländehöhe aufgeführte Kehrichtgruben sind freilich bequemer zu leeren, doch auch mit dem Nachteil leichter Verstaubung und anderweitigen Verschleppung der Massen behaftet. Jedenfalls muß die Grube aus unverbrennlichem Material hergestellt und mit Deckel gut verschließbar sein. Die Grube läßt sich auch in Schachtform am Gebäude selbst anordnen und zwar so, daß der Einwurf von jedem Geschoß aus möglich ist. Am unteren Ende findet sich alsdann eine schließbare Oeffnung, aus der die Massen selbstthätig austreten können. — Bewegliche Behälter können fahrbar oder tragbar eingerichtet sein; im letzteren Fall erhalten sie eine Größe, um von zwei Personen ohne besondere Anstrengung gehandhabt werden zu können. Das ist noch der Fall, wenn sie etwa 200 l Inhalt haben. In manchen Städten sind die Behälter jedoch viel kleiner und dienen alsdann dazu, den Kehricht aus der Wohnung unmittelbar auf die Straße zu verbringen. Diese Einrichtung ist insofern mangelhaft, als sie das Verstreuen von

Kehrichtmassen auf Treppen, Fluren und auf der Straße befördert. Das längere Stehen der Behälter am Morgen auf der Straße — vielleicht in langen Reihen — widerspricht auch der guten Sitte. Jedenfalls sollten die beweglichen Behälter mit Deckel gut verschlossen sein. Zweckmäßiger sind kleine Behälter aber insofern, als durch sie der längere Verbleib des Kehrichts auf dem Grundstück verhindert wird und als sie in Zeiten von Epidemien auch leicht desinfiziert werden können. Je rascher die Abführung erfolgt, um so besser.

Da die organischen Stoffe vorwiegend in den Küchenresten und dem Kehricht vertreten sind, die Asche im allgemeinen steril ist, würde es sich empfehlen, die Massen beider gesondert zu halten; entsprechend müßten Behälter und Gruben doppelt vorhanden sein. Aber wenn dies der Fall, ist kaum Sicherheit dagegen zu schaffen, daß nicht Verwechslungen stattfinden, und der Zweck der Einrichtung durch Mutwillen oder Fahrlässigkeit vereitelt wird.

Wie die Sammlung und Aufbewahrung muß auch die Müllabfuhr möglichst staubfrei erfolgen. Die Wagen müssen daher dicht und verschließbar sein; sollten auch geeignet sein, beim Ausleeren der Behälter die Ausbreitung von Staub zu verhindern; am meisten empfiehlt sich dazu ein Behälter aus Eisenblech. Es besteht aber auch die Einrichtung, daß der Wagen nur eine Plattform trägt, auf welche die von den Grundstücken herzugebrachten Behälter gestellt werden. Dieser Wechselbetrieb der Behälter ist grundsätzlich im Vorzuge, weil Stauberzeugung beim Verladen vermieden wird, und dabei auch der Zustand der Behälter der dauernden Ueberwachung unterliegt. Allerdings bilden die Behälter eine nicht unbedeutende Last, deren Hin- und Hertransport Kosten verursacht. Um diese zu ermäßigen, hat Schlosky für Sammlung und Transport des Kehrichts die Benützung von Säcken aus Asbestgewebe vorgeschlagen, welche in einem Eisengestell, das an bestimmter Stelle fest angebracht ist, aufgehängt werden, und zwar so, daß sie leicht entfernt werden können.

Von großem Einfluß auf die Güte des Abfuhrwesens ist die Art und Weise, wie dasselbe äußerlich geordnet ist. Zunächst hat die Polizeigewalt Vorschriften über Größe und Bauweise der Gruben und Behälter zu erlassen, dabei auch zu bestimmen, wie oft die Räumung erfolgen muß. Weiter sind, um Ablagerungen an Stellen zu verhüten, wo sie schädlich wirken könnten, bestimmte Abladeplätze zu bezeichnen, bzw. vorzuschreiben. Diese sollten nicht in der unmittelbaren Nähe offener Gewässer oder von Wasserwerken, auch nicht in geringer Entfernung von Wohnstätten liegen. Eine Vorschrift wie die öfter anzutreffende, daß Abladen in 200 oder 300 m von Wohnungen entfernt verboten sei, genügt nicht; vielmehr muß ein bestimmt umgrenzter Raum als Abladestätte bezeichnet sein. Am zweckmäßigsten ist es immer, daß die Gemeinde geeignete Lagerplätze durch Kauf oder mietweise erwirbt, bei größeren Städten mehrere, und den Transportunternehmern die Wahl unter den Plätzen frei läßt. Durch Erhebung einer Abladegebühr kann die Gemeinde ihre Auslagen leicht wieder decken. Nur bei diesem Modus ist strenge Ordnung und eine leidlich ausreichende Wahrnehmung der gesundheitlichen Interessen gesichert.

Was die Transportleistung betrifft, so bestehen dabei die verschiedensten, auf Recht und Herkommen beruhenden Zustände. In den meisten Städten ist die Sorge für die Müllabfuhr durchaus den Grundstückseigentümern überlassen, und diese führen die Fortschaffung nach ihrem Belieben aus, dies ist, wie leicht erkennbar, der ungünstigste Zustand. In andern Städten bestehen Vereinigungen, welche das Abfuhrgeschäft gemeinsam an einen Unternehmer übertragen; dieser Modus kann für Reinlichkeits- und Gesundheitspflege ausreichend sein. In noch andern, aber in Deutschland nicht allzuviel Städten, tritt die Gemeinde als Unternehmer der Ab-

fuhr auf. Dies ist der überall zu erstrebende günstigste Zustand, der bei der Autorität, welche der Gemeinde innewohnt, Ordnung und Stetigkeit in der Sache verbürgt. Er empfiehlt sich um so mehr zu allgemeiner Einführung, als der Gemeinde die Straßenreinigung und die Abfuhr des Straßenkehrichts obliegt; beide Einrichtungen können sich in verschiedenen Richtungen verbinden lassen, und darauf die Reinhaltung der Straßen in weitgehender Weise fördern.

Was die genauerer Bestandteile des Hauskehrichts betrifft, so sind dafür bei den von der Oertlichkeit abhängigen großen Wechseln Durchschnittszahlen von wenig Wert. Doch möge einiges Hierhergehörige nach Vogel (a. a. O.) mitgeteilt werden. Holz giebt geringe Aschenmengen. Bei Nadelhölzern ist die Aschenmenge kleiner als bei Laubholz. Stammholz giebt vielleicht nur 3% der Aschenmenge, welche Rinde liefern. — Aehnlich bei andern Brennmaterialien; so kann beim Torf die Aschenmenge zwischen 0,5 und 60% liegen, je nachdem die Torfmasse geringere oder grössere Mengen mineralischer Bestandteile enthält. Durchschnittlich beträgt die Aschenmenge 6—12%. — Braunkohlen geben 5—15% Asche, manche Sorten aber auch bedeutend mehr, bis zu 58%; sie sind dann aber als Brennmaterial nicht mehr brauchbar. — Von Steinkohlen geben die besten bis zu 7%, mittelgute 8—10% und schlechte über 14% bis 40% Asche. — Braunkohle-Briquettes liefern sehr wechselnden Aschengehalt, der im allgemeinen hoch ist, Steinkohle-Briquettes weniger. Nach Angaben von Vogel (a. a. O.) fand man für erstere zwischen 5,7 und 22,3% und bei letzteren zwischen 2,5 und 17,8%.

Die Asche der Brennmaterialien ist nicht nur wegen ihrer Menge wichtig, sondern auch in noch andern Beziehungen. Einmal wird durch sie das Verfahren bei der Beseitigung des Kehrichts durch Verbrennung beeinflusst, und sodann ist die Zusammensetzung der Asche von Wichtigkeit für den Düngerwert des Kehrichts. Bei der vielfach unvollkommenen Verbrennung der Brennmaterialien in den gewöhnlichen Feuerungen enthalten die Verbrennungsrückstände gewöhnlich noch organische Bestandteile. Wichtiger sind aber einige in den eigentlichen Aschen vorkommende Bestandteile, über welche in Vogel (a. a. O.) die in folgender Zusammenstellung mitgeteilten Zahlen enthalten sind.

Bestandteile	In 100 Teilen Asche von				
	Nadelhölzern	Laubhölzern	Torf	Braunkohle	Steinkohle
	sind Teile enthalten				
1. Kali	2,79—15,24	6,94—21,92	0,15— 1,50	0,90— 2,38	0,30— 0,60
2. Kalk	15,71—56,26	30,75—75,45	1,20—45,58	10,00—45,60	1,08—19,23
3. Phosphorsäure .	0,36— 0,39	2,51—10,74	0,50— 7,49	—	0,39— 1,18
4. Kieselsäure . .	1,80— 8,20	1,46— 4,78	2,22—21,96	3,12—36,01	1,70—60,23
5. Thonerde . . .	1,35	3,40	2,90—28,4	1,23—29,5	2,21—34,09
6. Sand und Thon, unlöslich	5,73— 7,00	4,28	2,72—76,56	—	—
7. Eisenoxyd . . .	0,61— 5,03	0,10— 3,04	3,51—35,08	5,05—32,18	6,36—74,80
8. Kohlensäure . .	19,04—25,30	21,87—38,70	1,00—11,62	13,52	—

In diese Zusammenstellung sind nur die wesentlicheren unter den Aschenbestandteilen aufgenommen, neben welchen noch eine ganze Reihe andrer in kleineren Mengen vorkommt. Die sehr weiten Grenzen, innerhalb welchen sich die Zahlen bewegen, lassen genügend die großen Wechsel erkennen, welche stattfinden. Da aber die Zahlen nur einer beschränkten Anzahl von Analysen entstammen, so

ist es wahrscheinlich, daß die mitgeteilten Zahlen die Wechsel noch nicht einmal erschöpfen.

Je reicher die unter 1—3 genannten Stoffe in der Asche vertreten sind, um so wertvoller wird im allgemeinen die Asche als Dungmittel sein; je höher aber der Anteil der zu 4—7 genannten und noch andrer Stoffe, um so mehr ist die Asche bloßer Ballast, dessen Fortschaffung nur Kosten verursacht. Indessen sind Kalk, Thonerde und Eisenoxyd Hauptbestandteile des Mörtels; es beruht darauf die in England wie es scheint nicht gerade seltene Verarbeitung von Kehricht — besonders aber wohl Straßenkehricht — zu Mörtel.

Wichtiger für die Aufgabe der Müllbeseitigung als die chemische Zusammensetzung des einen Teils derselben, der Asche, ist die Kenntnis der Zusammensetzung des Gemisches, welche das Müll bildet, besonders die Kenntnis der Menge der organischen, d. h. des zersetzungsfähigen — auch verbrennungsfähigen — Teils desselben. Vogel hat 16 Proben desselben, die in Köln, Hamburg, Karlsbad und Berlin entnommen waren, nach dieser Richtung hin untersucht und die folgenden Ergebnisse erhalten. Die Sonderung in „Sperrstoffe“ und „Feinmüll“ wurde mittelst eines Siebes von 7 mm Maschenweite bewirkt. Im ungetrockneten Zustande enthielten die Müllproben:

Sperrstoffe, durchschnittlich	39,78 %;	Grenzen, in 6 Proben	24,18 und 49,05 %
Feinmüll,	60,22	„ „ „ „	50,95 „ 75,82 „

Die Sperrstoffe enthielten:

Wasser, durchschnittlich	7,09 %;	Grenzen, in 6 Proben	1,79 und 14,94 %
Verbrennliche Stoffe	12,35	„ „ „ „	3,86 „ 17,63 „
Unverbrennl.	20,34	„ „ „ „	12,68 „ 27,88 „

Das Feinmüll enthielt:

Wasser, durchschnittlich	7,16 %;	Grenzen, in 6 Proben	1,97 und 11,65 %
Verbrennliche Stoffe	12,92	„ „ „ „	5,99 „ 18,94 „
Unverbrennl.	40,14	„ „ „ „	30,13 „ 54,70 „

Dies Müll im ursprünglichen Zustande enthielt:

Wasser, durchschnittlich	15,64 %;	Grenzen, in 10 Proben	3,76 und 23,00 %
Verbrennliche Stoffe	22,50	„ „ „ „	13,33 „ 33,55 „
Unverbrennl.	61,86	„ „ „ „	50,91 „ 77,47 „

Zahlen wie diese sind geeignet als Grundlage für ein Urteil darüber, welche Art des Beseitigungsmodus sich am meisten empfiehlt: ob Sonderung in Sperrstoffe und Feinmüll zweckmäßig, ob es vorteilhafter ist, auf die Sonderung zu verzichten und die Massen in ihrer zufälligen Mischung zu belassen.

Auffällig könnte erscheinen, daß die in den in Rede befindlichen Proben in den Sperrstoffen vorhandenen Mengen der verbrennlichen Stoffe nur unwesentlich geringer waren, als die in dem Feinmüll vorhandenen gleicher Art. Dies könnte gegen die Sonderung sprechen, die zudem vom gesundheitlichen Gesichtspunkte aus (wegen der Stauberzeugung) zu beanstanden ist. Die unverbrennlichen Stoffe sind im Feinmüll in mehr als doppelt so großer Menge vertreten als in den Sperrstoffen. Daraus könnte ein Grund gegen die Verbrennung des Feinmülls und für einen anderweiten Beseitigungsmodus desselben entnommen werden. — In der natürlichen Mischung des Hausmülls bilden die unverbrennlichen Stoffe eine fast dreimal so große Menge als die verbrennlichen; man erkennt daraus, daß die Müllverbrennung nicht gerade „einfach“ sein kann, vielmehr besondere Ofenkonstruktionen und Hilfseinrichtungen fordert, die über den Apparat einer gewöhnlichen Feuerungsanlage hinausgehen.

Um den Düngerwert von Hausmüll einigermaßen beurteilen zu können,

werden hier noch die Ergebnisse von drei Untersuchungen mitgeteilt, wovon die eine sich auf Brüsseler Müll bezieht, während die beiden andern Berliner Müll betreffen. Die Probe I wurde im Winter, die Probe II im Sommer entnommen.

In 100 Teilen sind enthalten	Brüssel	Berlin I	Berlin II	Mittel
Organische Substanz . . .	27,00	17,64	20,06	21,60
Asche	73,00	80,74	60,94	71,56
Stickstoff	0,39	0,46	0,35	0,40
Ammoniakstickstoff . . .	—	—	0,05	—
Phosphorsäure	0,43	0,02	0,58	0,34
Kali	0,07	0,10	0,22	0,13
Kalk	—	—	8,92	—
Magnesia	—	—	1,74	—

Wie man sieht, sind die dungwertigen Bestandteile in den vorliegenden Proben gering; außerdem sind dieselben insofern zum Teil minderwertig, als sie in schwer löslicher Form auftreten. Trotzdem lohnt sich nach Vogel (a. a. O.) die Verwendung des Kehrichts auf Sandboden und Wiesen in dem Falle, daß man denselben bis zum Höchstpreise von 0,5 Mark für 1 cbm zur Stelle haben kann. Die Gelegenheiten zu so billigem Transport sind aber wohl bei großen Städten nicht vorhanden, höchstens bei Landstädten. Ausnahmsweise mögen sich für bereits gelagerten Kehricht auch in der Nähe von Großstädten Abnehmer finden.

Unter solchen Umständen hat man in England den Wert des Hausmülls als Düngemittel dadurch erhöht, daß man mit demselben hochwertigere Düngemittel mischte, und dasselbe so für längeren Transport lohnend machte. Doch ist dies nur ein Notmittel und bleibt unberührt davon das Ziel: den Hauskehricht durch Verbrennung zu beseitigen, wobei die Massen nicht nur steril werden, sondern auch auf ein Volumen bis etwa 50—25 % zurückgeführt werden, ein hoch erstrebenswertes. Bei den Verbrennungsversuchen des Berliner Hauskehrichts hat sich ein Verbrennungsrückstand, der an der oberen Grenze liegt, ergeben.

Hinsichtlich der Beschaffenheit und Menge des Kehrichts aus gewerblichen Betrieben sind besondere Angaben nicht zu machen. Handelt es sich um Kehricht aus größeren Fabrikanlagen, so werden zu dessen Beseitigung wohl immer besondere Einrichtungen zu treffen sein, bei denen auf die Art des Kehrichts gebührende Rücksicht zu nehmen ist. Einen gewissen Anhalt für die Beurteilung der Beschaffenheit von Fabrikenkehricht bieten die S. 147 ff. gemachten Angaben über die Beschaffenheit der Abwässer aus Fabriken.

3. Kapitel.

Menge, Beschaffenheit und Sammelweise des Strassenkehrichts.

§ 155. Straßenkehricht ist teilweise das Erzeugnis der Zerstörung (Abnützung) der Straßenoberfläche durch den Verkehr, teils Erzeugnis der gleichzeitig stattfindenden Verwitterung. Der Wirkungsgrad beider Ursachen hängt zunächst von

Büsing, Städtereinigung. 1.