



# ZÜRCHER STATISTISCHE NACHRICHTEN

16. Jahrgang

1939 \* 3. Heft

Juli/September

## DAS ABFUHRWESEN DER STADT ZÜRICH

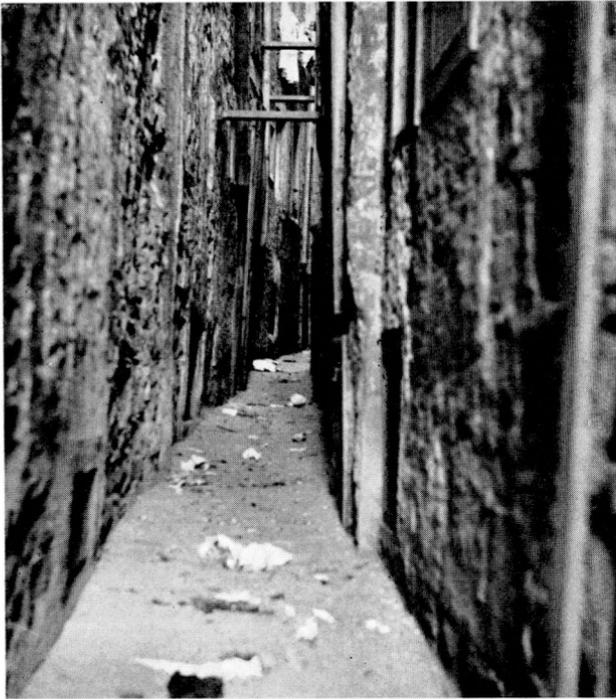
VON DR. A. SENTI UND R. HERMANN, CHEF DES ABFUHRWESENS

### I. GESCHICHTLICHES

Die Abfallstoffbeseitigung, die in Zürich vom städtischen Abfuhrwesen besorgt wird, gehört mit zu jenen zahlreichen Einrichtungen, die uns als Selbstverständlichkeiten gar nicht weiter auffallen und die wir erst richtig schätzen lernen, wenn ihr Funktionieren einmal aussetzt, oder aber wenn wir uns in die Zeit zurückdenken, wo sie überhaupt noch fehlten oder nur sehr primitiv waren. Hinsichtlich der Abfallstoffbeseitigung braucht man nicht einmal bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts zurückzugehen, um bei uns wie in andern Städten Zuständen zu begegnen, die vom Mittelalter bis dahin nur geringe Veränderungen erfahren hatten und uns jetzt kaum mehr faßlich und vorstellbar sind. Sie mögen hier kurz geschildert werden, indem wir, teils wörtlich, den Darlegungen von O. Fluck, damaligem Chef des Abfuhrwesens, und V. Wenner, damaligem Stadttingenieur, in dem 1903 von Dr. Th. Weyl herausgegebenen Werk: «Die Assanierung von Zürich» folgen. —

Bis in die sechziger Jahre des neunzehnten Jahrhunderts herrschten in Zürich in der Entwässerung wie in der Abfallstoffbeseitigung bedenkliche Verhältnisse. In der eng bebauten heutigen Altstadt bestanden nebeneinander offene Abtrittgruben, die meistens zu zwei oder mehreren Häusern gehörten, und sogenannte Ehgraben.

Die Ehgraben waren enge, etwa einen Meter breite, gepflasterte Gräben oder eine Art Gäßchen, welche sich zwischen den hintern Fronten einander benachbarter Häuser hinstreckten und als offene



Ehgraben

Kloaken zur Aufnahme der Abtrittstoffe und aller andern Haus- und Küchenabfälle dienten. Die meisten fanden sich auf dem rechten Limmatufer und mündeten direkt oder durch einen Abflußkanal in die Limmat. (Manche davon sind in diesem alten Stadtquartier heute noch erhalten, allerdings ohne in der gleichen

Weise für ihren ursprünglichen Zweck verwendet zu werden.) Die Fäzes fielen, teils durch Abfallrohre, teils ohne solche aus den Aborten in die Ehgräben, deren Boden mit Stroh bedeckt wurde. Andere entbehrliche Gegenstände und Abfälle aller Art warfen die Anwohner kurzerhand ebenfalls dorthin. Hier blieben die festen Stoffe des Unrats, vom Stroh zurückgehalten, zum größten Teil liegen, boten Nahrung für ein Heer von Ratten, das an diesen dunklen, unheimlichen Orten hauste, und gingen schließlich in Fäulnis über, wobei sie einen abscheulichen Gestank verbreiteten. Zum kleineren Teil gelangten die festen Abfallstoffe zusammen mit dem Abwasser als schwarze, übelriechende Jauche in die Limmat. Das Stroh verfaulte gemeinschaftlich mit den festen Abfällen und der sich anhäufende Mist wurde alljährlich zweimal ausgeräumt, worauf frisches Stroh ausgebreitet wurde. Die Räumung geschah ursprünglich durch in der Nähe der Stadt wohnende Bauern, die

mit einem Lastschiff die Limmat hinunterfahren, vor den Ehgräben ankerten und den Mist verluden, später durch einen Privatunternehmer und schließlich durch städtische Organe gegen eine von den Hausbesitzern zu leistende Entschädigung.

Schon früh hatte man erkannt, daß diese Ehgräben, ganz abgesehen von ihren sonstigen Unzukömmlichkeiten, gefährliche Seuchenherde seien, und man suchte sie zu beseitigen. Im «Richtbrief» (der Gerichtsordnung) vom Jahre 1304 wurden gewisse Anlagen dieser Art, allerdings mit wenig Erfolg, verboten. «Die egraben, die vor verboten wurden, soll nieman wider machen». Durch behördliche Vorschriften sollten zudem ihre Nachteile verringert werden: Die Ehgräben durften nicht zu eng sein («Die egräben sollent so wyt sin, daß sich ein järig schwyn darin mög umbkehren») und sie durften nicht tagsüber ausgeräumt werden («En kein egraben rumen tages»); «Der egrab soll allweg offen stan»; «Bachmeister soll allwegen in 14 Tagen oder dryen Wuchen einest durch der Stadt heimlich Gräben gan».

Obschon diese Einrichtung durch die Ausdünstung der in offenen Gräben verfaulenden Stoffe und durch die Einsickerungen in die anstoßenden Keller und Erdgeschosse in höchstem Grade lästig fiel, so machten sich die Übelstände doch nicht allzu stark fühlbar, solange die Bevölkerungsdichtigkeit noch eine geringere war und die an die Ehgräben anstoßenden Hausmauern geschlossen waren. Die üblen Ausdünstungen des Unrats stiegen zwischen den Mauern über die Dächer empor. Als aber bei steigendem Wert der Häuser und wachsender Bevölkerung die an die Ehgräben anstoßenden dunkeln Gelasse in Wohn- und Schlafräume umgewandelt, und Fenster gegen die Ehgräben ausgebrochen wurden, ja selbst durch Ausbauten an den Häusern die Gräben teilweise überbaut wurden, um Platz zu gewinnen, wurde nicht nur dem Eindringen schlechter Luft in die Wohnungen alle Wege geöffnet, sondern auch die Luft im Ehgraben selbst durch Verminderung der Ventilation verschlechtert. Nicht umsonst kam die Redensart: «Stinke wie-n-en Ehgrabe» auf! In zahlreichen Häusern der Stadt konnten die Fenster der hintern Zimmer zur Lüftung der Wohnungen nie geöffnet werden, weil sonst das ganze Haus verpestet worden wäre, und man sogar Gefahr lief, daß der herunterfallende Kot in die Zimmer hineinspritzte.

Noch schlimmer waren die Zustände in den Häusern, welche an eine gemeinsame Abtrittgrube in dem von ihnen umschlossenen Hofe angrenzten oder Zysternen bzw. Sickergruben hatten. Der

Boden wurde allmählich total mit Unrat getränkt, und der schreckliche Geruch bahnte sich durch die Fenster den Weg in das Innere der Wohnungen, so daß es fast unbegreiflich ist, wie solche Zustände in einer sonst im Äußern so reinlichen Stadt wie Zürich so lange bestehen können.

In den äußern Quartieren und Außengemeinden, wo die Häuser in geräumigen Gärten und Höfen lagen, bestanden überall gemauerte Abtrittgruben, welche keine so auffallende Übelstände zeigten. Immerhin waren diese Gruben meistens undicht und die Jauche konnte beim Versickern die Sodbrunnen (Pumpbrunnen) verunreinigen, aus welchen sich die dortige Bevölkerung mit Wasser versorgte (laufende Brunnen gab es in den Außengemeinden nur wenige).

Wie in den Gruben und Ehgraben fanden sich auch in der Anlage der Abtritte, die den sonderbaren Namen «Sprachhus» führten, und die über die Ehgraben hinausgebaut waren, die mannigfaltigsten Übelstände. Die Abfallrohre bestanden aus Holz und waren möglichst senkrecht angeordnet, damit die Stoffe frei herabfallen konnten und weniger an den Wandungen hängen blieben. Diese Anordnung bedingte jedoch unzählige erkerartige Abtrittausbauten mit hölzernen Abfallrohren in den Ehgraben hinaus, oder die Benutzung ein und desselben Abtrittes durch alle Parteien des Hauses, so daß oft 20 bis 30 Bewohner eines Hauses auf einen einzigen Abtritt angewiesen waren.

Die Leerung der Gruben erfolgte ursprünglich, wie die Räumung der Ehgraben, durch die Landwirte der Umgebung, die sogar für die Abfallstoffe an die Hausbesitzer eine Entschädigung bezahlten. Nachdem jedoch Polizeivorschriften aufgestellt worden waren, welche die Zeit des Leerens auf die Nachtstunden beschränkten, wurde die Arbeit den Landwirten zu unbequem und, wo die Fäkalien bei der Entleerung durch das Haus getragen werden mußten, auch den Hausbesitzern zu lästig. Es fand daher immer mehr die Leerung durch Privatunternehmer mittelst Pumpe Eingang, was aber die Einnahmen des Hausbesitzers verminderte und seine Ausgaben vermehrte. Die Beseitigung der Abfallstoffe wurde für die Bewohner eine immer größere Last, und es ist klar, daß die Einführung einer zentralen Wasserversorgung zu Anfang der 1860-er Jahre, die eine plötzliche, unverhältnismäßig starke Steigerung des Quantums von Jauche zur Folge hatte, ohne radikale Änderung der damals bestehenden Entwässerungsverhältnisse nicht möglich war.

Fast die ganze Stadt war zu dieser Zeit von einem Netz von Rinnsteinen (Abzugsdolen genannt) durchzogen, die teils zur Abführung von Regen- und Wirtschaftswasser dienten, teils die Abläufe aus den Ehgraben bildeten. Die ersteren waren gemauerte Plattenkanäle von kleinem Profil, nahe an der Oberfläche liegend und mit ganz unregelmäßigen Richtungs- und Gefällsverhältnissen angelegt. Trotz diesen ungünstigen Verhältnissen versahen diese Kanäle ihren Dienst noch ganz ordentlich und wurden im allgemeinen wenig verstopft. Sehr mangelhaft waren dagegen die Ausläufe der Ehgraben, obgleich sie gewöhnlich mit ziemlich großem Profil angelegt waren und sich auf kürzestem Wege in die Limmat ergossen. Denn der wechselnde Wasserstand der Limmat und die durch wiederholtes Hinausrücken des Ufers vergrößerte Länge der Kanäle verursachten in den untersten Strecken und an der Mündung derselben Ablagerungen, von denen üble Ausdünstungen ausgingen, die sich vor allem bei Witterungswechsel auf den Quais sehr unangenehm bemerkbar machten. —

All diese Übelstände riefen allmählich das Bedürfnis nach Abhilfe wach. Seit dem Auftreten der Cholera im Jahre 1856, mehr noch infolge der auffallenden Zunahme von Typhuserkrankungen in den dichter bewohnten Quartieren, war die Erkenntnis durchgedrungen, daß Reformen im Kloakenwesen dringend notwendig seien. Der Stadtrat beauftragte den damaligen Stadtingenieur, Arnold Bürkli-Ziegler, mit der Vorlage eines Projektes für den Umbau der Abzugskanäle und für eine gründliche Kloakenreform. Das von Bürkli-Ziegler im Jahre 1866 vorgeschlagene System zur Entwässerung von Zürich ist ein einfaches System von Kanälen zur gemeinsamen Aufnahme von Schmutz- und Regenwasser, in Verbindung mit der Anwendung von beweglichen Abtrittkübeln. Es wurde durch Gemeindebeschluß vom 3. März 1867 angenommen, und in erster Linie der Umbau der hygienisch unzulänglichen Abtritteinrichtungen, namentlich der an Ehgraben oder gemeinsame Abtrittgruben anstoßenden Häuser beschlossen. Durch Stadtratsbeschluß vom 19. Oktober 1869 wurde ferner vorgeschrieben, Kanäle, welche einer größeren Anzahl von Grundstücken zur Entwässerung dienten, in der Tiefenlage so anzuordnen, daß sie bei Einführung der Abtrittkübel zur Aufnahme des Abwassers aus diesen geeignet waren. Die Ehgräben wurden in mindestens 1,80 Meter hohe überwölbte Gänge umgebaut. Darin befand sich für jedes Haus ein Kübel, welcher einerseits mit den Abfallröhren der Aborte

und anderseits durch in den Boden eingebaute Kanalröhren mit der öffentlichen Kanalisation in Verbindung stand. Die festen Stoffe wurden durch einen eingebauten Filter in den Kübeln zurückgehalten, während die flüssigen in die Kanäle und durch diese in die Dolen des Schmutzwasserskanalsystems abflossen. Seit 1873 ist das Kanalnetz zuerst in die Altstadt, später sukzessive auch in den andern Stadtteilen ausgebaut worden. Ende 1939 maß es im jetzigen, 1893 und wieder 1934 erweiterten Stadtgebiet nicht weniger als 519 Kilometer, was der in der Luftlinie gemessenen Distanz Zürich-Paris gleichkommt.

Die Folge der mit Energie durchgeführten Kloakenreform war, daß bereits im Jahre 1870 in der Stadt Zürich keine Ehgraben mehr als Kloaken dienten, und keine mehreren Häusern gemeinschaftliche Abtrittgruben mehr existierten. Bis zum Jahre 1891 waren im Weichbilde der Stadt sämtliche offenen Abtrittgruben verschwunden und alle bisherigen Anlagen durch das einheitliche System des beweglichen Abtrittkübels ersetzt.

Soweit die öffentliche Kanalisation durchgeführt war, hatte das Abfuhrwesen die Kübel von Zeit zu Zeit auszuwechseln und zwecks Leerung und Reinigung nach der städtischen Kübelwäscherei an der Langstraße im damaligen Kreis III zu verbringen. Die Fäkalstoffe verwendete man zum Teil zur Düngung des eigenen Landes, zum Teil wurden sie an landwirtschaftliche Genossenschaften oder an Private abgegeben. Anfänglich war der Absatz in der Regel befriedigend, während später die Nachfrage nach natürlichen Düngemitteln nachließ. Für Auswechslung, Abfuhr, Leerung, Reinigung und Unterhalt der Kübel und Kübelräume bezog das Abfuhrwesen eine den Hausbesitzern auferlegte Entschädigung von 80 Rappen.

Auch die Jaucheabfuhr aus den in den nichtkanalisierten Stadtteilen noch vorhandenen Gruben sowie die Abfuhr des Pferdemistes aus Ställen und die Leerung von Klärtonnen wurde vom Abfuhrwesen besorgt. Die abgeführte Jauche wurde ebenfalls teils an Private abgegeben und teils zur Düngung des städtischen Landes im Limmattal verwendet.

Gleichzeitig und in Verbindung mit der Kloakenreform wurde auch die regelmäßige Abfuhr des Hauskehrichts eingeführt. Sie bereitete anfänglich keine Schwierigkeiten, weil es gelang, die Hausabfälle gegen Bezahlung eines Übernahmepreises an die Landwirtschaft abzugeben. So entstanden der Stadtverwaltung bis 1881

nicht nur keine Kosten aus der Kehrichtabfuhr, sondern sie erzielte daraus sogar eine Einnahme. Schon 1882 mußte sie dann aber an die Unternehmer, welche die Abfuhr besorgten, eine Entschädigung zahlen; diese betrug allerdings in den ersten Jahren nicht mehr als 1000 Franken jährlich.

## II. DIE ENTWICKLUNG SEIT 1893

Das rasche Wachstum der Stadt und ihrer Ausgemeinden verursachte immer größere Schwierigkeiten und beträchtlichere Kosten der Abfallstoffbeseitigung. Denn in dem Maße, wie die Menge des anfallenden Kehrichts wuchs, und gleichzeitig dessen Verwendungsmöglichkeit und die Gelegenheiten, ihn an der Peripherie der Stadt zu deponieren, rarer wurden, stiegen auch die Entschädigungsforderungen der Unternehmer. Dies zusammen mit der Eingemeindung von elf Vororten im Jahre 1893 erforderte eine Neuorganisation und wesentliche Erweiterung des gesamten Abfuhrwesens.

DER KÜBELWECHSELDIENST — Im Zeitpunkt der Eingemeindung von 1893 war in der Stadt selber der Umbau der Abtrittgruben in das Kübelssystem vollständig durchgeführt. In den an die Altstadt grenzenden und vorwiegend städtische Verhältnisse aufweisenden Teilen der äußeren Kreise fanden sich Gruben nur noch bei ältern Häusern. Ebenso war in den meisten der ehemaligen Gemeinden das Auswechseln der Kübel schon seit Jahren durch die städtische Abfuhrunternehmung vorgenommen worden. Mit der Übernahme dieses Dienstes in den andern Stadtgebieten ging eine Revision und nötigenfalls Verbesserung der Kübelräume Hand in Hand. Die Abfuhr selber wurde durch private Unternehmer besorgt.

Die Kübelwäscherei, in welcher die Fäkalstoffe aus den Abortkübeln in Faßwagen umgeleert wurden, befand sich früher in einem gewöhnlichen Holzschuppen im Industriequartier oberhalb des Kornhauses. Das Auftreten der Cholera in manchen Gebieten Europas und die Erwägung, daß von der Kübelwäscherei aus Krankheiten verschleppt werden könnten, gaben Veranlassung, diese Anstalt in eine weiter entfernte Gegend zu verlegen. Als geeigneten Platz wählte man ein Areal nahe der Hönnggerbrücke beim Hardhofgute. Zuerst sollte mit einem Kostenaufwand von 34 600 Franken ein Provisorium geschaffen werden; doch ermöglichte sich dann der Bau eines Definitivums, nachdem die Stadtverwaltung die Ver-

pflichtung eingegangen war, gewisse sanitärische Vorsichtsmaßnahmen, die ihr vom Bezirksrat auferlegt worden waren, zu treffen. Das neue Gebäude konnte im Oktober 1893 dem Betriebe übergeben werden. Die Abortkübel wurden in einen Mörser entleert und dann gehörig gespült und gereinigt. Die Fäkalstoffe gelangten in ein großes Bassin, aus welchem die verdünnten Kübelstoffe von Landwirten abgeholt wurden.

Die Nachfrage nach Kübelstoffen war nicht immer gleich groß, und in dem Maße, wie sie nachließ, änderte sich auch der dafür bezahlte Preis. Im Durchschnitt der Jahre 1870/73 wurden für den Kubikmeter Kübelstoff noch 13 Franken gelöst; vom Jahre 1873 bis Ende 1875 war der Preis 12 Franken pro Kubikmeter, in den folgenden Jahren 10, 8, 5 und 4 Franken und später (1899) nurmehr 2 und 1 Franken je nach der Menge der bezogenen Stoffe. Endlich wurde der Kübelinhalt an Personen, welche die Verpflichtung zum regelmäßigen Bezug übernahmen, unentgeltlich abgegeben. Dadurch konnte verhütet werden, daß Kübelstoffe in übermäßiger Menge zum Schaden der Kulturen auf die eigenen Ländereien im Hard gebracht werden mußten, denn im Laufe der Jahre war dieses städtische Land stark überfüllt worden, namentlich an Stickstoff; das gesamte Areal war allmählich zur typischen «Güllewiese» gemacht worden. Der Modus der Gratisabgabe der Kübelstoffe an landwirtschaftliche Genossenschaften wurde einige Jahre beibehalten, da er sich bewährte. Nachdem die Nachfrage wieder größer geworden war, konnte im Jahre 1902 der Preis pro m<sup>3</sup> für Genossenschaften auf 1 Franken, für Einzelbezüger mit Vertrag auf 2 Franken und für gelegentliche Bezüger auf 5 Franken angesetzt werden.

Die allgemeine Steigerung der Preise für landwirtschaftliche Produkte bewirkte dann auch einen vermehrten Aufwand für Düngstoffe, weshalb die Nachfrage nach Kübelstoffen wuchs. Aus diesem Grunde trat eine weitere Preissteigerung ein, die in der Kriegszeit im November 1918 ihren Abschluß fand, indem man die Ansätze auf 4 Franken für Genossenschaften, 5 Franken für regelmäßige und 7 Franken für gelegentliche Einzelbezüger pro Kubikmeter festlegte. Nach dem Jahre 1918 hatte die Nachfrage nach Kübelstoffen derart zugenommen, daß zeitweise kaum der Bedarf für die eigenen Kulturen gedeckt werden konnte. Mit der Einführung der Schwemmkanalisation im Jahre 1924 setzt dann ein rapider Rückgang dieses Zweiges des Abfuhrwesens ein.

Über die zahlenmäßige Entwicklung des Kübelwechseldienstes im Zeitabschnitt 1893 bis 1938 werden im nächsten Kapitel einige kurze Auskünfte gegeben werden. —

**LEEREN DER GRUBEN UND DÜNGERABFUHR** — In den ehemaligen Ausgemeinden war das Leeren der Jauchegruben den Eigentümern überlassen worden. Nach der Stadtvereiniung wurde es nun für das ganze Gebiet von der Stadtverwaltung übernommen, welche über zweckdienliche Pumpen usw. verfügte, um ein geruchloses Heben der Jauche zu besorgen. Die Abfuhr des Pferdedüngers besorgte gegen eine Entschädigung von anfänglich 150 Franken jährlich ein privater Unternehmer. —

**KEHRICHTABFUHR UND -BESEITIGUNG** — Beträchtlichere Schwierigkeiten bereitete mit der Zeit die Kehrichtbeseitigung.

Früher konnte der Kehricht anstandslos an der Peripherie der Stadt, nicht selten auch auf dem Gebiet der anstoßenden Gemeinden, abgelagert werden, teilweise behufs Kompostierung, teilweise als Auffüllmaterial in ausgebeuteten Kiesgruben. Als die Einwohnerzahl der Stadt und damit die anfallenden Kehrichtmengen rasch wuchsen, und gleichzeitig durch die Ausdehnung der Stadt die Ablagerungsgelegenheiten an «verlorenen Orten» an den Abhängen des Zürichberges und des Utos sowie dem Laufe der Limmat entlang vermindert wurden, gestaltete sich die Unterbringung der fortzuschaffenden Abfallstoffe immer schwieriger. Dies besonders auch darum, weil sich der Kehricht wegen seines hohen Schlackengehaltes wohl für die Düngung von Ackerland oder sauren Wiesen eignete, nicht aber für gutes Wiesland, wie es in der Nähe der Stadt in der Hauptsache zu finden ist. Die Folge war, daß den Unternehmern immer höhere Entschädigungen bezahlt werden mußten. Zudem gingen von den Nachbargemeinden Oerlikon und Zollikon Reklamationen wegen Belästigung durch die Kehrichtablagen an ihren Gemeindegrenzen ein.

Als es mit der Zeit immer schwieriger wurde, die wachsenden Kehrichtmengen anderswo unterzubringen, nahm man für die Deponierung in immer größerem Umfange das städtische Land im Limmattal in Anspruch. Dieses 123 Hektar messende, im Gemeindebann von Altstetten und Schlieren gelegene Areal war in den siebenziger Jahren von der damaligen Stadt Zürich für die geplante Anlage von Rieselfeldern erworben worden. Als das Projekt nicht zur Ausführung kam, behielt man das angekaufte Land gleichwohl, um dort

Abfall- und Düngstoffe nutzbringend verwerten zu können. Das ganze mit 400000 Franken im Inventar figurierende Gelände wurde zu dem Zwecke im Jahre 1893 dem damaligen Abfuhrwesen überlassen.

Aber auch damit war das Problem der Kehrriechtbesichtigung keineswegs restlos und dauernd gelöst; vielmehr hatte die Ansammlung und Verwertung der Abfallstoffe auf dem städtischen Lande im Limmattal bereits in den neunziger Jahren ihre Grenze erreicht. Die örtlichen Verhältnisse ließen schließlich die Verbrennung als die für Zürich geeignetste Vernichtungsart für Hauskehrriecht erscheinen, und so begann man sich bereits in den neunziger Jahren mit dem Projekt der Errichtung einer Kehrriechtverbrennungsanstalt zu beschäftigen. Indessen hatte die durch Eingemeindung entstandene Großstadt zunächst für eine befriedigendere Regelung der Kehrriechtabfuhr in ihrem erweiterten Gebiet zu sorgen.

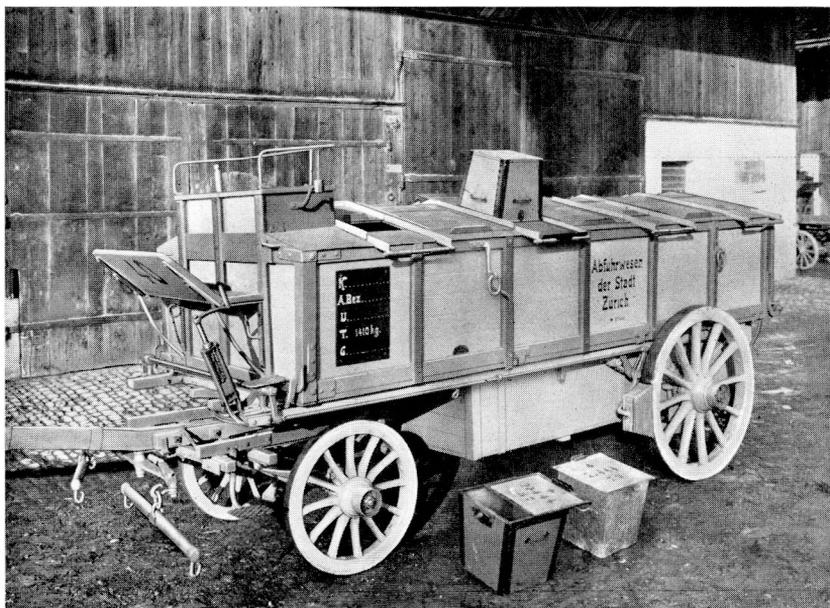
Die Kehrriechtabfuhr. Die Abfuhr des Hauskehrriechtes war zwar in sämtlichen 1893 mit der Stadt vereinigten ehemaligen Vororten mit Ausnahme von Wipkingen bereits organisiert und wurde auf 1. März 1893 auch in diesem neuen Stadtquartier eingeführt.



Gedeckter Kehrriechtabfuhrwagen (Giebelwagen)

Außer im ersten Stadtkreise, wo gedeckte Abfuhrwagen, sogenannte «Giebelwagen», zur Verwendung kamen, standen indessen nur offene Privatfuhrwerke in Betrieb. Um auch diese durch gedeckte zu ersetzen, wurden bereits damals Studien eingeleitet für die Gewinnung eines geeigneteren Modells, als das im ersten Kreise verwendete, das nicht allen Anforderungen genügte.

Man erkannte, daß eine befriedigende Lösung des Problems staubfreier Entleerung der Gefäße nur mit Normalkübeln zu erreichen sei. Da schon damals die Beseitigung des Kehrriechts durch Verbrennung in Aussicht genommen war, sah man davon ab, eine größere Zahl von Wagen anzuschaffen, die nicht in jeder Hinsicht befriedigten. Es wurde nach einem System gesucht, das die Einfüllung des Kehrriechts «ohne Belästigung der Nase und des Auges» und ohne Staubentwicklung gestatten und zugleich eine leichte Entleerung ermöglichen sollte. Erst im Jahre 1904 wurde ein neues Kehrriechwagenmodell eingeführt: der Wagen mit Patent-Schiebereinfüllung und abhebbarem Kasten von J. Ochsner, Wagnermeister in Zürich III.



Erster Kehrriechwagen mit Patent-Schiebereinfüllung und abnehmbarem Kasten

Diese Fahrzeuge hatten zunächst die in einigen Quartieren bis dahin noch verwendeten offenen Wagen, hernach die schweren und mühsam zu entleerenden Henkwagen und endlich die allmählich abgehenden großen Giebelwagen zu ersetzen. Der Hauptvorteil des neuen Wagens, die staubfreie Beladung, konnte erst dann zur vollen Geltung gelangen, wenn in allen Haushaltungen die gleichgeformten Kehrrichtgefäße mit Schiebern gehalten wurden, die der Einfüllvorrichtung des Wagens entsprechend konstruiert waren. Mit Beschluß vom 3. Dezember 1904 gewährte der Große Stadtrat einen Kredit, welcher die Anschaffung von 10 Kehrrichtwagen Modell Ochsner nebst 100 dazu passenden Kehrrichtgefäßen ermöglichte, und bis Ende des Jahres konnten drei neue Wagen bezogen und in Betrieb genommen werden. Schon 1905 wurde die Zahl der neuen Kehrrichtwagen auf 20 Stück erhöht, und von den dazu passenden Kehrrichtgefäßen setzte man über 200 Stück an Private zum Selbstkostenpreis ab. Diese ersten Kehrrichtgefäße Ochsner Modell I waren übrigens viereckig, nicht rund wie die jetzigen. An die Stelle der Wagen mit einem großen ungeteilten Wagenkasten trat schon bald der noch heute verwendete Typus mit drei Kastensegmenten (der Segmentwagen), der eine direkte Entleerung des Wagens in die Destruktoren der Verbrennungsanstalt ermöglichte.

Wesentliche Fortschritte in der Kehrrichtabfuhr wurden in der Folge durch die Einführung des motorischen Transportes und des gedeckten Einheitsgefäßes erzielt. Eine Verbesserung der Transportart prüfte man bereits seit 1919, und es wurden darüber Studien angestellt, ob die Abfuhr mit Pferdefuhrwerken, mit der Straßenbahn, durch Traktoren, Motorwagen, durch Wassertransport oder durch ein gemischtes System am rationellsten sei. Doch gelangte man damals noch zu keinem endgültigen Entscheid. Die Verträge mit den Fuhrhaltern über die Abfuhr wurden gekündigt und auf 30. September 1921 neu geregelt. Erst im Jahre 1927 wurden die ersten Automobile in Betrieb genommen.

Die Forderung nach einem obligatorischen Einheitsgefäß ist erst im Jahre 1923 verwirklicht worden. In diesem Jahre wurde die Lizenz für das schweizerische Patent des Kehrrichtgefäßes Ochsner Modell Nr. II samt Einfüllrahmen von der Firma J. Ochsner & Co. in Zürich 4 zum Preise von 40000 Franken erworben. Noch im gleichen Jahre führte man dieses Gefäß in 25 Bezirken mit 147 Straßen ein. Gleichzeitig mußte die Wagenbedachung umgeändert werden, damit ein annähernd staubfreier

Abfuhrdienst sichergestellt wurde. Bereits Ende 1923 waren 20000 der neuen Eimer in Betrieb, Ende 1924 etwa 34000 und Ende 1927, nachdem sie durch Verordnung vom 23. März 1927 obligatorisch erklärt worden waren, rund 72000. Die Stadt hatte dafür und für den Ankauf der Lizenz des Patentes rund 220000 Franken aufgewendet. Heute beläuft sich die Zahl der Kehrichteimer in der erweiterten Stadt auf rund 130000.

In den neunziger Jahren erfolgte die Abfuhr in der Regel wöchentlich zweimal je am Mittwoch und Samstag. Es waren damit 26 Unternehmer beauftragt, die 45 Wagen führten; daneben stellte das Abfuhrwesen bis zu sechs Reservewagen. Neben der ordentlichen Hauskehrichtabfuhr bestand für Geschäftslokaltäten, welche größere Mengen leichtverwesliche Abfallstoffe abgeben, eine tägliche Abfuhr.

Im Jahre 1905 wurde das Einsammeln des Kehrichts neu geregelt. An die Stelle der Mittwoch- und Samstagabfuhr trat die tägliche in der Weise, daß die eine Stadthälfte jeweils Montag, Mittwoch und Freitag, die andere Dienstag, Donnerstag und Samstag bedient wurde. Diese Neuerung wurde bedingt durch den Betrieb der Kehrichtverbrennungsanstalt, der eine möglichst gleichmäßige Anfuhr des Kehrichts verlangte. Der Versuch, bei diesem Anlasse die Kehrichtwagenglocken abzuschaffen, scheiterte an dem Widerspruch eines Teiles der Einwohnerschaft, der bei dem alten Brauche verbleiben wollte. An die wöchentlich dreimalige Abfuhr scheint sich die Bevölkerung anfänglich nicht rasch gewöhnt zu haben. Im Geschäftsbericht 1906 lesen wir darüber bewegliche Klagen: «Die dreimalige Wiederkehr der Abfuhr des Hauskehrichts pro Woche wird nicht überall ausgenützt. Vielfach kommt es vor, daß die Kehrichtwagen anfangs und in der Mitte der Woche nur teilweise gefüllt werden können, während sie gegen das Ende der Woche oft nicht ausreichen, die Fülle der zur Abfuhr bereitgestellten Stoffe zu fassen. Die Unsitte eines Teiles der Bevölkerung, die Kehrichtgefäße statt regelmäßig an jedem Abfuhrtage nur dann zum Wagen zu bringen, wenn sie überfüllt sind, verursacht erhebliche Mehrkosten.»

Erst im Jahre 1925 wurde auf dem ganzen Gebiet der Stadt die Kehrichtabfuhr auf den ganzen Tag ausgedehnt, während bisher nur an Vormittagen Kehricht eingesammelt worden war. Die Neuerung war nur möglich, weil schon ein Großteil der Bevölkerung den gedeckten Ochsnereimer angeschafft hatte. Sie war von wesentlichem Einfluß auf die Beschickung der Öfen in der Kehricht-

verbrennungsanstalt, indem nun die Anfuhr beladener Kehrichtwagen auf eine längere Zeitdauer verteilt wurde. Ein Pferdegespann mit Fuhrmann und einem Lader bediente pro Tag vier Abfuhrbezirke. In den von der Kehrichtverbrennungsanstalt entfernter gelegenen Quartieren (Hirslanden, Riesbach und Wollishofen) wurde diese Leistung durch Einschaltung eines Pendeldienstes ermöglicht, wobei ein Pferdegespann leere Kehrichtwagen gegen beladene austauschte und letztere in die Kehrichtverbrennungsanstalt führte. Für die Abfuhr des Hauskehrichtes an der Peripherie und an den Berglehnen wurde im Jahre 1927 die Automobilisierung durchgeführt.

Im Zusammenhang mit der Gesamtorganisation der Kehrichtbeseitigung wurde im Jahre 1925 auch die Abfuhr der Geschäftsabfälle verbessert. Man wählte dafür das Wechseltonnensystem, für welches sich die überflüssig gewordenen Abortkübel der an die Schwemmkanalisation angeschlossenen Häuser gut eigneten. Die Kübel wurden nach gründlicher Reinigung mit einem Farbanstrich versehen und werden nach jeder Entleerung wiederum im Heißwasserbad gereinigt. Versuchsweise ist damals auch in einem Quartier die Abfuhr von Rückständen aus Zentralheizungen nach dem Wechseltonnensystem durchgeführt worden. Die günstigen Ergebnisse legten die Erweiterung dieser Abfuhrart auf das übrige Stadtgebiet nahe, weil die bisherige Belästigung des Publikums bei Ladung von Feuerungsrückständen auf offene Wagen durch die Neuerung gänzlich vermieden werden konnte. Die Wechseltonnen sind den Abgeben von Feuerungsrückständen und von Geschäftsabfällen gratis zur Verfügung gestellt worden; nur für die Abfuhr der letztern wurde eine mäßige Gebühr erhoben. 1927 führte man Pauschalverträge für die Abfuhr von Abfällen aus Geschäften ein; ferner wurden nun auch für Hotelkehricht Wechseltonnen verwendet. Im gleichen Jahr wurde die Abfallbeseitigung auf öffentlichem Grund dem Abfuhrwesen übertragen, und es sind versuchsweise Abfallgefäße auf Straßen und Plätzen aufgestellt worden. Ebenfalls im Jahre 1927 ist die Abfuhr von Benzinschlamm aus den Ölabscheidern von Garagen usw. eingeführt worden. Sie geschieht wie die Abfuhr der Geschäftsabfälle mittelst Wechseltonnen gegen eine Gebühr von 1 Franken. —

Die Eingemeindung des Jahres 1934 brachte zwar eine wesentliche Erweiterung der Hauskehrichtabfuhr, aber keine grundsätzliche Änderungen. —

Die Kehrichtbeseitigung — Die städtische Kehrichtverbrennungsanstalt. Auf Grund der Ergebnisse von Studienreisen in England in den Jahren 1895 und 1901 gelangte man dazu, das Problem der Kehrichtbeseitigung durch den Bau einer Kehrichtverbrennungsanstalt zu lösen. Ende 1899 wurde eine entsprechende Vorlage den Stimmberechtigten unterbreitet. Solche Anstalten bestanden damals, wie in der Weisung zum Antrag des Stadtrates ausgeführt wurde, bereits in allen größeren englischen Städten, auf dem Kontinent indessen bloß in Brüssel, in Hamburg und in Monte Carlo, während in Genf eine solche Einrichtung geplant war. In der Gemeindeabstimmung vom 17. Dezember 1899 wurde der stadträtliche Antrag mit 13314 Ja gegen 3532 Nein angenommen und dem Stadtrat für den Bau einer Kehrichtverbrennungsanstalt ein Kredit von einer Million Franken bewilligt.

Die Anstalt ist in den Jahren 1900 bis 1904 im Hard auf einem unterhalb dem Bahnviadukt zwischen der heutigen Josefstraße und der Neugasse gelegenen Gelände erstellt worden. Bereits bei dieser ersten Anlage sah man eine Verwertung der festen Verbrennungsprodukte (der Schlacke) und der Abwärme vor. Die Destruktoren (Verbrennungsöfen) wurden nach dem System der englischen Horsfall-Gesellschaft gebaut, und zwar erstellte man zwölf Ofenzellen. Das Bauprogramm umfaßte: erstens die Erstellung von zwölf Ofenzellen nach System Horsfall mit den nötigen Einrichtungen zum Abwiegen der Ladungen, zum Entleeren der Wagen, zum Transport und Verarbeiten der Schlacken und zur Ausnutzung der Wärme durch Umwandlung in elektrische Kraft für die Beleuchtung der Anstalt und den Antrieb der Maschinen; zweitens die Errichtung der zugehörigen Rauchgaskanäle und Rauchgasreiniger und eines Kamins von 65 Meter Höhe; drittens den Bau zweier Wohnhäuser, eines für einen Teil der Bediensteten, das andere für das Stall- und Fahrpersonal mit Werkstätten im Erdgeschoß, ferner Einrichtung eines Stalles mit Ständen für 18 Pferde. Die Kosten wurden veranschlagt auf 295200 Franken für Landerwerb, 350000 Franken für Hochbauten, 272450 Franken für Betriebseinrichtungen einschließlich elektrische Beleuchtung, 43700 Franken für Straßenbauten, Höfe und Garten, und 38650 Franken für Bauzinse und Unvorhergesehenes, zusammen 1000000 Franken. Man rechnete damit, daß die Anstalt imstande sei, vorderhand allen Hauskehricht zu bewältigen, und daß dann eine spätere Erweiterung auf 18 Zellen erlauben werde, den trockenen Teil des Straßenabraumes einzubeziehen.

An Einnahmen aus Schlackenverwertung, Kraftabgabe, Mietzine für Wohnungen und Werkstätten, sowie aus Kehrichtgebühren sah man 260000 Franken vor, und an Ausgaben für Verwaltung, Sammeldienst, Bedienung der Öfen und Maschinen, Schlackenverarbeitung, Verzinsung des Anlagekapitals zu 4 Prozent, Amortisation und Unterhalt der Gebäude und Einrichtungen 255000 Franken, so daß sich ein rechnungsmäßiger Einnahmenüberschuß aus der Kehrichtverbrennung von Fr. 5000 herausstellte. «Aber selbst wenn ein mit Zahlen auszudrückender Gewinn nicht zu erwarten wäre, darf gleichwohl nicht gezögert werden, zu diesem Verfahren überzugehen; die Kehrichtverbrennung ist ein Gebot der Gesundheitspflege, und die Vorteile, die sie durch Abwehr epidemischer Gefahren und größere Sicherheit für Gesundheit und Leben der Stadtbewohner bieten wird, wiegen größte Opfer auf», heißt es in der stadträtlichen Weisung.

Die tatsächlichen Baukosten beliefen sich nur auf 705800 Franken. Die Kehrichtverbrennungsanstalt konnte am 10. Mai 1904 in Betrieb genommen werden. Sie arbeitete in technischer Hinsicht befriedigend; das wirtschaftliche Ergebnis dagegen erfüllte die Erwartungen nicht voll.

Bereits in dieser ursprünglichen Anlage wurden die Sammelwagen durch eingebaute Krane entleert; doch wurde dann der Kehricht im Gegensatz zu heute auf eine Plattform, die sich über den Ofenzellen durch das ganze Ofenhaus hinzog, offen in Haufen abgeladen und von dort aus von Hand durch Beschickungsschächte von oben her in die Ofenzellen gestopft.

Im Jahre 1904 ist übrigens in der Kraftzentrale der Kehrichtverbrennungsanstalt die erste Dampfturbine in der Stadt Zürich aufgestellt worden. Diese von Brown Boveri & Cie. gelieferte Maschine mit 150 kW Leistung wurde 1932 ersetzt.

Im Jahre 1908 wurden zwei Ofenzellen umgebaut, indem eine automatische Beschickungsvorrichtung erstellt wurde. Damit fielen das mühsame, die Gesundheit des Arbeiters gefährdende Stopfen der Öfen von Hand sowie die unästhetische, offene Lagerung des Kehrichts dahin. Um die aus dem Kehricht stammenden, unverkäuflichen eisernen Geschirre, Blechbüchsen und dergleichen in eine handlichere Form zu bringen und sie in rationeller Weise abführen zu können, schaffte man eine Alteisen- und Büchsenpaketiermaschine an. Im gleichen Jahr wurde auch eine neugebaute Schlackenbrech- und -sortieranlage in Betrieb genommen. Als wei-

tere Verbesserungen sind noch zu nennen: der Einbau einer Kranlaufbahn im Jahre 1911, die Erstellung der automatischen Einfüllvorrichtung für alle Ofenzellen und einer Signalanlage im Jahre 1912 und schließlich die Anschaffung einer neuen Schlackenzerkleinerungsmaschine im Jahre 1916.

In der Kriegs- und unmittelbaren Nachkriegszeit wurden Studien über den Umbau der Kehrichtverbrennungsanstalt zwecks besserer Verwertung der Abwärme durchgeführt. Dabei ist auch die Frage aufgeworfen worden, ob die Kehrichtverbrennungsanstalt nicht zu schließen und der Kehricht in Kiesgruben oder Lehmgruben der Ziegeleien deponiert werden könnte. Auch das sogenannte Mahlverfahren wurde untersucht. Schließlich gelangte der Stadtrat im Jahre 1925 dazu, daß auf die Weiterverfolgung der Vorprojekte für die Kehrichtbeseitigung durch Ablagerung und Vermahlung verzichtet werde. Der Vorstand des Gesundheitswesens wurde eingeladen: erstens das endgültige Projekt mit Kostenvoranschlag für die Verbesserung der Kehrichtbeseitigung durch Um- und teilweisen Neubau der Kehrichtverbrennungsanstalt und Erstellung einer Abwärmeverwertungsanlage, zweitens das Projekt samt Kostenvoranschlag für die Reorganisation des Sammeldienstes durch teilweise Automobilisierung des Kehrichtsammeldienstes und drittens in Verbindung mit dem Vorstand des Bauwesens I das Projekt mit Kostenvoranschlag für ein Dienst-, Werkstatt- und Garagengebäude des Abfuhrwesens ausarbeiten zu lassen, wobei auf die Möglichkeit einer späteren Erweiterung Rücksicht zu nehmen sei.

Im Jahre 1926 sind die Studien über die Reorganisation der Kehrichtbeseitigung zu Ende geführt worden, so daß das vom Großen Stadtrat genehmigte Projekt am 5. Dezember der Gemeindeabstimmung unterbreitet werden konnte. Mit großer Stimmenmehrheit (33483 Ja gegen 4693 Nein) hat die Bevölkerung die Vorlage angenommen und einen Kredit von 4500000 Franken für den Um- und Neubau einer Kehrichtverbrennungsanstalt mit Abwärmeverwertungsanlage bewilligt. Der Neu- und Umbau nach einem Projekt der Firma Bamag-Méguin in Berlin wurde sofort in Angriff genommen, und die neue Anlage konnte am 4. Januar 1928 in Betrieb gesetzt werden. Im Jahre 1929 sind verschiedene Ergänzungsarbeiten ausgeführt worden, u. a. der Einbau von Entstaubungsanlagen und von Laufbühnen zu den Dampfkesseln. Die endgültige Bauabrechnung ergab folgende Erstellungskosten für die erneuerte Anstalt einschließlich Fernheizanlage.

Baubrechnung über den Bau der Kehrichtverbrennungsanstalt und die  
Erstellung der Fernheizanlage 1927/29

	Fr.
1. Provisorische Ablagerung, bauliche und maschinelle Einrichtung	74 510
2. Umbau nach Projekt Bamag-Méguin . . . . .	2 325 557
3. Schlackenlagerschuppen, Geleise, Schiebebühne, mechanische Schlackenverladung usw. . . . .	86 817
4. Unvorhergesehenes und Projektentschädigung . . . . .	180 224
5. Abwärmeverwertungsanlage, mit Grundwasserversorgung . . . . .	613 088
6. Dienstgebäude, Umbau, Verwaltungsgebäude, Brückenwaage, sa- nitäre Anlagen, Benzintank, Landerwerb, Mobiliärerergänzung der Magazine . . . . .	717 133
7. Automobilisierung, Anschaffung neuer Segmente . . . . .	165 826
8. Abschreibung an der alten Anlage . . . . .	200 000
9. Bauzinsen . . . . .	131 379
Zusammen . . . . .	<u>4 494 534</u>
Nachträgliche Ergänzungsarbeiten:	
a) Für Erweiterung der Ventilationsanlage, Voranschlag 1929 . . . . .	67 572
b) Für Erweiterung der Staubabsaugung, Voranschlag 1930 . . . . .	67 442
c) Für Erneuerung der Schlackentransportanlage, Stadtratsbeschluß Nr. 1923/1929 . . . . .	25 612
Zusammen . . . . .	<u>4 655 160</u>
Abzüglich Bau-Einnahmen für Heizung 1927 der Bundesbahnen	16 442
Gesamtbaukosten . . . . .	<u>4 638 718</u>

Im Jahre 1931 sind auf dem Areal der Kehrichtverbrennungsanstalt eine Remise für Pferdewagen und in der Herdern eine Sperrgutzerkleinerungsanlage mit einem Sperrgutofen erstellt worden. Die Baukosten der letzteren beliefen sich auf 196000 Franken. Im folgenden Jahr ist die BBC-Turbogruppe von 150 kW aus dem Jahre 1904 durch ein neues 500-kW-Aggregat ersetzt worden.

Zur Aufnahme einer Destillationsanlage für das Speisewasser der Dampferzeugungsanlage ist im Jahre 1932 der Maschinenhauskeller erweitert worden, und schließlich wurde die Leistung der Grundwasseranlage von 3200 auf 7200 l/min. vergrößert. An das Fernheizwerk ist im gleichen Jahr das Werkstattgebäude der Wasserversorgung angeschlossen worden. Nachdem im Jahre 1934 der Nordflügel des Hauptbahnhofes an die Fernheizanlage angeschlossen worden war, hatte man einen gewissen Abschluß der Um- und Ausbauten erreicht; dagegen mußten bereits im Jahre 1934 erstmals Reparaturen größeren Umfanges an den Öfen vorgenommen werden.—

Von Anfang an wurde der Verwertung der Produkte der Kehrichtverbrennungsanstalt alle Aufmerksamkeit gewidmet, um die Kosten der Abfallabfuhr zu vermindern.

Die Schlacken wurden zuerst als Auffüllmaterial auf dem Gelände der Kehrichtverbrennungsanstalt selber und in deren Umgebung verwendet. Dann suchte man sie als Düngemittel, als Ausgangsmaterial für die Schlackensteinfabrikation, für Betonarbeiten und für Hochbauten abzusetzen. Im Jahre 1906 kam ein Vertrag über die Abgabe von 5000 m<sup>3</sup> zu Fr. 2.— zustande. Zeitweise ist die Schlacke auch zur «Bekiesung» von Trottoiren und Zierwegen gebraucht worden. Da feinkörnige Schlacke besser verkäuflich ist, wurde im Jahre 1916, wie schon erwähnt, eine Schlackenzerkleinerungsmaschine angeschafft. Im Jahre 1925 wird berichtet, daß die Nachfrage nach Schlacken sehr groß sei, was mit der Elektrifizierung der SBB zusammenhänge, da nunmehr die große Schlackenproduktion der Dampflokomotiven dahinfiel.

Die Abwärme wurde zunächst in der Hauptsache im eigenen Betrieb verwertet; aber bereits vom Jahre 1906 ab konnten Unterhandlungen über die Kraftabgabe an private Geschäftsbetriebe in der Nähe der Anstalt aufgenommen werden. Erst im Jahre 1913 ist indessen der verfügbare Strom vollständig abgesetzt worden. Eine äußerst rationelle Verwertung der Abwärme ermöglichte der Bau der Fernheizanlage im Jahre 1928, da nun zu der Verwertung im eigenen Betrieb und der Stromabgabe an private Abnehmer oder an das EWZ noch die lukrativere Wärmeabgabe kam.

Die Weltereignisse spiegeln sich in der Geschichte des Zürcher Abfuhrwesens, bzw. der Kehrichtverbrennungsanstalt, ebenfalls wider. Im Kriegsjahr 1917 stellte sie sich in den Dienst der Obst- und Gemüsedörraktion, und in den Jahren 1918 bis 1920 sind vom Abfuhrwesen große Mengen von Küchenabfällen gesammelt worden, die zu Schweinefutter verarbeitet wurden. 1918 sind 974000 kg, 1919 3019000 kg und 1920 3180000 kg Futter an Landwirte abgegeben worden.

Die Brennbarkeit des Kehrichts spielt für die Kehrichtverbrennungsanstalt eine große Rolle, und ihr Bau wurde seinerzeit geradezu in Frage gestellt, weil man nach ungünstigen Erfahrungen in der Stadt Berlin daran zweifelte, ob der Zürcher Kehricht für sich allein genügend brennfähig sei oder eine Zugabe von Brennmaterial erfordere, was die ganze Anlage unwirtschaftlich gemacht hätte. So ist es verständlich, wenn im Jahre 1919 ausdrücklich vermerkt wird, daß die Brennbarkeit des Kehrichts in der letzten Zeit eine starke Reduktion erfahren habe. «Die Qualität der zugeführten Materie wurde zufolge Ausscheidens der brennbaren Stoffe immer bedenk-

licher. Während dem Sommer der letzten Jahre war an Heizwert gerade noch genügend vorhanden, um den Kehrriech in sterile Form überzuführen. Für eine weitere Abgabe elektrischer Energie an Dritte verblieb nicht mehr viel.» Im Jahre 1921 wird mit Befriedigung gemeldet, daß die Qualität des Kehrriechs wieder besser geworden sei, was mit der Aufhebung der Brennstoffrationierung in Zusammenhang gebracht wird. —

**DIE KADAVERBESEITIGUNG** — Als weiterer Hilfsbetrieb des Abfuhrwesens ist in den neunziger Jahren die Kadaverbeseitigung organisiert worden. Früher sind in Zürich Metzgereikonfiskate und umgestandene Tiere wie anderwärts durch Verscharren auf sogenannten Wasenplätzen beseitigt worden. Ein solcher befand sich auch auf dem Gebiete des Hardhofes. Man sah ein, daß diese Art der Beseitigung von wertvollen Stoffen unökonomisch und auch hygienisch nicht einwandfrei sei. Aus ökonomischen und hygienischen Erwägungen suchte man deshalb ein System, das die unschädliche Beseitigung tierischer Abfälle ermöglichte. Ein solches fand man in der Kadaververwertung nach dem Podewils-System. Die Verarbeitung der Stoffe (Schlachthausabfälle, ganze Kadaver, verdorbene Fleischwaren usw.) erfolgt hier in einer luftdichtverschlossenen eisernen Trommel. Jede Charge wird zuerst während mehreren Stunden Dampf von etwa 6 Atm. ausgesetzt, wodurch bei der entsprechenden Temperatur von 160° C alle Keime vernichtet und die Massen in einen Brei verwandelt werden. Aus diesem können durch Extraktion des Fettes und Eindicken der übrigen Trockensubstanz wertvolle, für die industrielle Verwendung bzw. als Futtermittel oder als Dünger geeignete Produkte gewonnen werden.

Am 12. Juni 1897 hat der Große Stadtrat den Stadtrat beauftragt, anlehnend an das Kübelwäschereigebäude im Hardgut eine Anstalt für Verwertung von tierischen Abfällen nach dem beschriebenen System zu erstellen, und ihm hierfür einen Kredit von 52 000 Franken bewilligt. Die Kadaververwertungsanstalt konnte im Juli 1898 dem Betrieb übergeben werden. Um der steigenden Anfuhr von tierischen Abfällen gewachsen zu sein, wurde später eine zweite Trockentrommel eingebaut. Die Anstalt hat ihren Zweck erfüllt, denn die Wasenplätze mußten nicht mehr beschießt werden und die Abfälle konnten in einer den sanitarischen Anforderungen genügenden Art und Weise verwertet werden. Die Einnahmen aus Fleischmehl und Fett vermochten zudem einen großen Teil der Betriebsausgaben zu decken. Um den Absatz des Fleischmehls zu Dünge-

zwecken zu fördern, hat man es später mit Kalisuperphosphat gemischt.

Bis zum Jahre 1914 hatten sich ständig Defizite ergeben, wenn auch in immer kleinerem Maße. Mit dem Ausbruch des Krieges und dem Mangel an Rohstoffen für die Seifenfabriken stieg die Nachfrage nach Kadaverfett und damit der Preis hierfür enorm. Ebenso bestand damals eine große Nachfrage nach dem reinen Fleischmehl, dem Fleischmehl Marke F, da dasselbe insbesondere als Schweinefutter geschätzt war. Dies führte dazu, daß in den Kriegsjahren teilweise Vorschläge erzielt werden konnten.

Als die Apparate der Podewilsanstalt mit der Zeit ersetzt werden sollten, plante man schon vor dem Kriege den Bau einer neuen Anstalt. Ihr sollte ein moderneres System zu Grunde gelegt werden, das eine bedeutend größere und vielseitigere Verwertung des Rohmaterials ermöglichte. Der Neubau kam jedoch erst im Jahre 1922 zustande; wir werden ihn im folgenden Abschnitt beschreiben.

### III. DIE HEUTIGE ORGANISATION DES ABFUHRWESENS, SEINE LEISTUNGEN UND DIE FINANZIELLEN ERGEBNISSE SEIT 1893

#### RECHTLICHE GRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE ORGANISATION

Die rechtlichen Grundlagen für die Regelung des Abfuhrwesens in unserer Stadt bilden der § 102 des kantonalen Baugesetzes vom 23. April 1893<sup>1)</sup> und die darauf gegründeten städtischen Verordnungen, nämlich Verordnung betreffend die Abfuhr des Hauskehrichts vom 2. Dezember 1893 (revidiert am 20. März 1920 und am 23. März 1927) und Verordnung betreffend die Abfallstoffe vom 13. Juli 1895 (revidiert am 23. März 1927).

Der Betrieb der Kehrlichtverbrennungsanstalt ist geregelt in den Großstadtratsbeschlüssen vom 20. September 1902 (betreffend Bau

---

<sup>1)</sup> Der § 102 des noch in Kraft stehenden zürcherischen Baugesetzes aus dem Jahre 1893 lautet: «Die Gemeinden sind berechtigt, über die Abfuhr der menschlichen und tierischen Abfallstoffe, die hierfür erforderlichen baulichen Anlagen und die Beitragspflicht der Grundeigentümer Verordnungen zu erlassen, welche der Genehmigung durch den Regierungsrat unterliegen».

der Kehrichtverbrennungsanstalt), und vom 22. November 1902 (betreffend Behandlung als realisierbares Aktivum und Unterstellung unter das Abfuhrwesen). Für die Anstalt zur Verwertung tierischer Abfälle ist am 20. April 1898 ein Regulativ erlassen worden, durch welches einige Bestimmungen des Dienstreglements vom 26. Juni 1895 für die Abdecker aufgehoben wurden. Es ist ersetzt worden durch die Organisations- und Dienstordnung für das Personal des Kadaverdienstes vom 11. Februar 1933.

Die Ansätze für die Kehrichtabfuhr und die Kübelauswechslung werden gemäß Art. 6 der Verordnung über die Abfallstoffe jeweilen vom Gemeinderat (früher Großen Stadtrat) im Voranschlag festgesetzt. Über die Einlieferung von tierischen Abfällen aus einer Reihe von benachbarten Gemeinden sind seit 1899 Verträge abgeschlossen worden. Zur Zeit bestehen solche noch mit: Dübendorf, Erlenbach, Herrliberg, Horgen, Küsnacht, Männedorf, Meilen, Oberrieden, Rüslikon, Rüti, Schlieren, Stäfa, Thalwil, Uetikon, Unter-Engstringen, Uster, Wädenswil, Wallisellen, Wetzikon, Winterthur, Zollikon und Zumikon.

Seit dem Jahre 1933 bildet das Abfuhrwesen eine eigene Dienstabteilung des Gesundheitsamtes, während es bis dahin mit dem städtischen Gutsbetrieb zum Landwirtschaftsamt vereinigt war. Es gliedert sich heute in die Hauptbetriebe: Kehrichtabfuhr und -beseitigung, und die Hilfsbetriebe: Kübelwechselfeldienst und -wäscherei, Jaucheabfuhr, Kadaversammeldienst und -verwertung. Zu den Hilfsbetrieben ist auch die Reparaturwerkstätte zu rechnen.

Mit Rücksicht darauf, daß für die Abfallstoffbeseitigung im Stadtkern einerseits und in den peripheren Gebieten mit ländlichem Charakter andererseits ganz verschiedene Verhältnisse vorliegen, ist das Stadtgebiet in zwei Zonen unterteilt. Während die Abfallstoffbeseitigung in der städtischen Zone obligatorisch ist, trifft dies für die Randgebiete nicht zu.

Die verschiedenen Zweige oder Betriebe des Abfuhrwesens sollen nun noch im einzelnen beschrieben werden.

## KEHRICHTABFUHR UND KEHRICHTBESEITIGUNG

Die Kehrichtabfuhr oder genauer der Kehrichtsammeldienst beginnt bereits in der Haushaltung, wo ein gut verschließbares und feuersicheres Gefäß, der obligatorisch eingeführte Ochsnereimer,

die Abfälle aufnimmt. Von diesen Kehrichteimern nach System Ochsner II, welche aus verzinktem Blech in den drei Größen: 22, 35 und 55 Liter Inhalt angefertigt werden, sind heute in unserer Stadt rund 130 000 im Gebrauch. Am verbreitetsten sind die kleinsten Gefäße, die mehr als drei Viertel der Gesamtzahl ausmachen; denn normalerweise pflegt der Kehrichtanfall pro Raum fünf Liter in der Woche nicht zu überschreiten. Um eine möglichst staubfreie Leerung der Eimer zu erreichen, sind diese den Einfüllöffnungen auf den Dächern der Kehrichtsammelwagen angepaßt. Gemäß der Verordnung über die Kehrichtabfuhr vom 23. Mai 1927 sind die Kehrichteimer in den Gebieten mit städtischem Bbauungscharakter wöchentlich zweimal zur Abholung durch das Abfuhrwesen im Freien bereitzustellen. Durch Arbeiter des Sammeldienstes wird der Kehricht aus den Eimern in die Kehrichtabfuhrwagen geleert und in diesen nach der Kehrichtverbrennungsanstalt verbracht.

Die ordentliche und außerordentliche Kehrichtabfuhr erfolgt gegenwärtig durch 19 Automobile, 9 Traktoren, 8 einachsige und 21 zweiachsige Anhängewagen und 38 Pferdewagen. Die Fahrzeuge müssen so gebaut sein, daß sie die nicht unbeträchtlichen Steigungen an den Berglehnen zu überwinden vermögen und gleichzeitig geeignet sind, in den teils engen Gassen der Altstadt zu verkehren. Gut bewährt haben sich für die Hauskehrichtabfuhr die von der Lokomotivfabrik Winterthur gelieferten Automobile mit Vorderradantrieb — besonders auch, weil sie reichlich Raum bieten für die Unterbringung der Kehrichtsammelkasten oder der «Segmente» in für die Beladung zweckmäßiger Höhe. Die Anhänger tragen je einen, die Wagen und Automobile je drei auf ein tiefliegendes Gestell aufgesetzte hölzerne, oben 1,90 m breite und nach unten sich auf 1,20 m Breite verjüngende Kasten von je etwa 1,5 m<sup>3</sup> Inhalt. Das Dach jedes dieser Segmente besitzt verschiebbare eiserne Deckel, die den Ochsnereimern so angepaßt sind, daß beim Einfüllen des Kehrichts möglichst wenig Staub austritt. Beim Einfüllen wird der Kehrichteimer in eine Querstange am Wagenkasten und der Eimerdeckel in einen Sporn am verschiebbaren Wagenkastendeckel eingehängt. Wird nun der Kehrichteimer gekippt, so wird der auf Rollen laufende Kastendeckel zurückgeschoben und, während der Kehricht in den Wagenkasten fällt, schließt der Ochsnerer die Einfüllöffnung ab.

Die Vermehrung des Fuhrparkes läßt folgende Aufstellung erkennen.

## Wagenpark des Abfuhrwesens 1900 bis 1939

Jahre	Art der Fahrzeuge					Zu- sam- men	Davon für die Abfuhr von					und div. Zwecke
	Autos	Trak- toren	Anhängewagen 1- achsige	2- achsige	Pferde- fuhr- werke		Keh- richt	Kü- bel	Jau- che	Kada- ver	Dün- ger	
1900	—	—	—	—	66	66	38	24	4	—	—	—
1910	—	—	—	—	95	95	63	28	4	—	—	—
1920	1	—	—	—	124	125	78	42	4	1	—	—
1930	12	9	—	11	43	75	71	2	2	—	—	—
1935	24	9	9	21	40	103	93	1	3	5	1	—
1939	29	9	10	23	39	110	95	1	2	6	1	5

Von den 95 für die Kehrichtabfuhr bestimmten Fahrzeugen werden 76 für die Abfuhr des Hauskehrichts, die übrigen 19 für die Abfuhr von außerordentlichem Kehricht verwendet.

Die Leistungen des Sammeldienstes lassen sich an der Zahl der bedienten Häuser und der in ihnen vorhandenen Räume und an der abgeführten Menge messen. Früher wurde die Masse des abgeführten Kehrichts bloß schätzungsweise durch vierteljährlich vorgenommene Messungen ermittelt; heute werden alle Wagen beim Einfahren in die Kehrichtverbrennungsanstalt gewogen und das Kehrichtgewicht registriert, so daß die Menge genau bekannt ist. Die folgende Aufstellung gibt Auskunft über das Anwachsen der Kehrichtabfuhr seit 1893.

### Hauskehrichtabfuhr 1893 bis 1939

Jahre	Zahl der bedienten Häuser	Zahl der Räume	Abgeführte Menge		im ganzen m <sup>3</sup>
			Hauskehricht in Tonnen	pro Einwohner und Tag in kg	
1893	*	*	*	*	19 800
1900	7 484	*	*	*	39 010
1910	9 346	285 804	22 497	0,324	68 050
1920	11 722	394 131	23 491	0,312	70 310
1930	15 792	541 589	36 316 <sup>1)</sup>	0,399	124 762
1935	23 300	716 201	44 599 <sup>2)</sup>	0,383	192 007
1939	24 157	731 913	45 756 <sup>2)</sup>	0,372	215 855

1) einschl. Oerlikon — 2) einschl. Zollikon

Von der gewaltigen Masse von Abfallstoffen, die im Verlaufe eines ganzen Jahres abgeführt werden, bekommt man einen anschaulicheren Begriff, wenn man das Gewicht von 46 000 Tonnen in Eisenbahnwagenladungen umrechnet. Es ergeben sich rund 3100 Wagenladungen zu 15 Tonnen; pro Tag entspricht dies einer Abfuhrmenge von 8 bis 9 Wagenladungen.

Man kann sich schwer vorstellen, wie alljährlich in unserer Stadt ein Kehrichthaufen von über 200 000 m<sup>3</sup> beseitigt werden könnte, wenn er nicht in der Kehrichtverbrennungsanstalt vernichtet würde.

Der abgeführte Kehrriecht wird denn auch in der Hauptsache nach der Kehrriechtverbrennungsanstalt transportiert (wozu im Jahre 1939 nicht weniger als 37126 Fuhren benötigt wurden), um dort nicht bloß weggeschafft, sondern, wie gleich zu zeigen sein wird, sogar noch nützlich verwertet zu werden.



Kehrriechtverbrennungsanstalt und Kehrriechtautomobil



Die Entladung der Wagen (1–3) erfolgt mechanisch mittelst zweier eingebauter Kranen. Diese arbeiten unabhängig voneinander, so daß gleichzeitig zwei Wagen entladen werden können, und jeder bedient eine der beiden gleichen Hälften oder Sektionen, in die der ganze Betrieb der Kehrichtverbrennungsanstalt geteilt ist. (Diese Zweiteilung ist vorgenommen worden, damit bei gelegentlichen Betriebsstörungen, Reparaturen oder Revisionen wenigstens die eine Hälfte weiterbetrieben werden kann.) Durch die Kranen werden die Wagenkasten (Segmente) an zwei an ihrer Vorder- und Rückwand angebrachten Haken hochgehoben und auf den Rand eines Entladebunkers so aufgesetzt, daß eine Entleerung nach unten möglich ist. Sobald sich beim Aufsetzen des Segmentes der Zug der Kranenkettens auf die Haken verringert, öffnet sich durch das Gewicht des Kehrichtes automatisch der zweiteilige Boden des Sammelkastens (4), welcher bisher durch den Zug auf die Aufhängehaken und eine damit verbundene Schließvorrichtung geschlossen gehalten wurde. Beim Öffnen des Kastenbodens fällt der Kehricht in den Entladebunker (5). Die rasch arbeitenden elektrischen Kranen vermögen jeder in drei bis vier Minuten einen Wagen zu drei Segmenten zu entladen, was etwa 1250 kg Kehricht entspricht.

Diese, für eine schnelle Abfertigung der anfahrenen Fuhrwerke erforderliche beträchtliche Leistung kann nur erzielt werden, wenn die Entladung von dem weiteren Arbeitsprozeß unabhängig ist. Das ermöglichen eben die Entladebunker, welche die Funktion von Ausgleichsreservoirs erfüllen. Die Entladebunker sind große, eiserne Kasten, die je etwa 10 m<sup>3</sup> messen und so den Inhalt mehrerer Wagen aufnehmen können. Aus den hochgelegenen Bunkern fällt der Kehricht in liegende eiserne Trommeln von etwa 3 m Länge und 1½ m Durchmesser, die Mischtrommeln (6). In diesen ständig um ihre Längsachse rotierenden Trommeln wird der Kehricht gründlich durcheinander gemischt, um ein möglichst homogenes, nicht ineinander verfilztes und gut brennendes Material zu gewinnen. Durch eingebaute starke Elektromagnete, die Magnetabscheider (7), wird dem Kehricht soweit möglich, d. h. etwa zur Hälfte, das darin befindliche Eisen entzogen. (Besonders zahlreich befinden sich darin Konservenbüchsen; sie verursachen in der Grube (8), in welche sie automatisch ausgeworfen werden, ein fast ununterbrochenes ratendes Gerassel.)

Der so durcheinandergemengte Kehricht wird nun durch einen Schrägförderer (9), d. h. ein aus eisernen Platten bestehendes und

mit quergestellten Rippen versehenes endloses Band nach den hoch über den Verbrennungsöfen angeordneten Ofenbunkern hinauftransportiert und dort in diese abgeworfen. Der Schrägförderer läuft in einem geschlossenen eisernen Gehäuse, und ebenso sind auch die Verbindungen zwischen den Entladebunkern und den dazugehörigen Mischtrommeln und zwischen diesen und dem Schrägförderer vollständig geschlossen, um Staubentwicklung zu vermeiden. Überhaupt geschieht der Kehrlichttransport in der Anstalt vom Kehrlichtwagen weg bis in die Öfen mechanisch und von den Entladebunkern weg automatisch und fast vollständig abgeschlossen. Um die Staubentwicklung nach Möglichkeit zu verhüten, sind an verschiedenen Orten Staubabsauganlagen eingebaut.

Die Ofenbunker (10), in welche der Kehrlicht am oberen Ende des Schrägförderers abgeworfen wird, sind etwa 5 m hohe, nach ihrer Anzahl, Länge und Breite den Öfen bzw. Ofenrosten entsprechende eiserne Behälter von insgesamt 150 m<sup>3</sup> Fassungsraum. Sie sollen zusammen mit den unter ihnen eingebauten Zwischenbunkern (11) eine gleichmäßige Beschickung der durchgehend Tag und Nacht in Betrieb stehenden Öfen gewährleisten. Aus den Zwischenbunkern gelangt der Kehrlicht in die Verbrennungsöfen; die Beschickung geschieht mechanisch (12).

Für jede der beiden Sektionen ist zwar nur je ein Ofen (13) oder Ofenblock vorhanden, aber jeder ist in fünf Unterabteilungen gegliedert. Die beiden Öfen sind in mit eisernen Armaturen versehenem Mauerwerk ausgeführt, der Ofenraum ist etwa 4 m hoch und die Rostfläche jedes Ofens mißt je rund 12 m<sup>2</sup>. Der von oben in den Ofen eingeworfene Kehrlicht entzündet sich sofort an der von der vorausgegangenen Verbrennungsschicht noch vorhandenen Glut und Schlacke. Eine besondere Bedeutung kommt der Konstruktion des Rostes (14) zu. Er besteht für jeden Ofen aus fünf von einander unabhängigen Teilen, welche auf Rollen und Schienen nach hinten aus dem Ofen ausgefahren werden können, um die Schlacken mechanisch zu entfernen.

Der ganze Ofen besitzt eine Verbrennungsleistung von 5 bis 7 Tonnen in der Stunde, und der Verbrennungsprozeß dauert auf jedem Rostabschnitt normalerweise 1¼ bis 1½ Stunden. Wenn der Kehrlicht auf einem Rostabschnitt verbrannt ist, wird der Verbrennungsrost mittelst einer vom Ofenstand aus gesteuerten hydraulischen Vorrichtung durch eine Öffnung in der Rückwand des Ofens ausgefahren, und die Schlacke fällt auf einen unter dem Verbren-

nungsrost eingebauten Schlackenrost (15), wo sie während einem oder mehreren folgenden Verbrennungsprozessen liegen bleibt. Wenn nun der Verbrennungsrost wieder in den Ofen eingefahren ist, wird dieser mit einer neuen Menge von Kehrriecht beschiekt, der sich, wie schon gesagt, an der noch zurückgebliebenen und an der auf dem Schlackenrost liegenden Schlacke entzündet, so daß der ganze Prozeß von neuem beginnt. Die von der glühenden Schlacke auf dem Schlackenrost aufsteigende Hitze und von unten her ein-geblasene und durch das Bestreichen der heißen Schlacke erwärmte Luft fördern die Verbrennung.

Nach je zwei bis drei Verbrennungen wird der Schlackenrost entschlackt, indem die Schlacke durch einen unten am Verbrennungsrost angebrachten Rechen (16) ausgestoßen wird und über eine Rutsche in den Schlackenwagen (18) fällt. Die durch den Schlackenrost fallende Asche sammelt sich in der Aschenkammer (17) an und wird periodisch in den Schlackenwagen ausgestoßen. In diesem werden die Verbrennungsrückstände in die Schlackenaufbereitungsanlage übergeführt.

Die Bedienung der Öfen, in denen eine Temperatur von 800 bis 1000° C erzeugt wird, geschieht fast ausschließlich auf mechanischem Wege durch Betätigung von drei beim Ofenstand angebrachten Hebeln. Der erste dieser Hebel steuert die Beschickung der Öfen, der zweite das Ein- und Ausfahren des Rostes und der dritte die Luftzufuhr. —

Um die Kosten der Kehrriechtabfuhr und -beseitigung zu verringern, werden die durch die Verbrennung gewonnenen Produkte, die Wärme und die Schlacke, verwertet. Dazu sind besondere Anlagen vorhanden.

Eine Schlackenbrech- und -sortieranlage dient dazu, die Schlacke in eine handelsfähige Form zu bringen. Die anfallende Schlacke ist vollkommen durchgebrannt, so daß sie keine Kohlenrückstände oder sonstige organische Stoffe mehr enthält, und sehr hart, so daß sie sich wohl für Bauzwecke eignet, nicht aber für den Straßenbau. Sie wird in der Schlackenbrechanlage zerkleinert, dann durch eine Magnetanlage, soweit praktisch möglich, nochmals von Eisenteilen befreit und schließlich in einer Sortiertrommel nach Korngrößen sortiert und fällt dann in einen Ladebunker, von wo sie abgeführt werden kann.

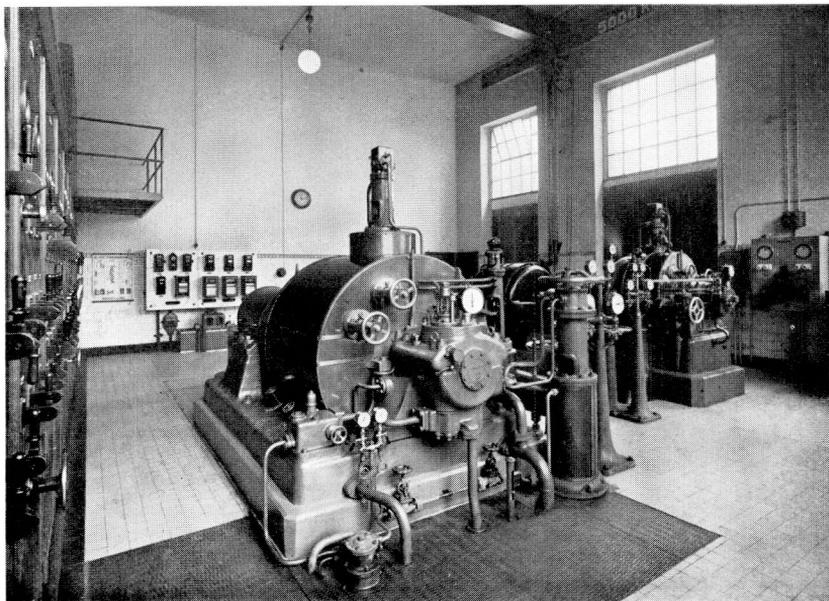
Die heißen Rauchgase aus den Verbrennungsöfen werden, bevor sie dem Hochkamin zugeleitet werden, in einer Dampfanlage nutzbar

gemacht und dann nach Möglichkeit von ihrer Flugasche befreit, um durch sie verursachte Belästigungen der Nachbarschaft zu verhindern. Auf die Ausnützung der Abwärme kommen wir noch zurück. Damit die Flugasche sich absetzen kann, sind in den Rauchkanal, der die Verbindung von den Öfen oder genauer von der Kesselanlage nach dem Hochkamin bildet, taschenartige Vertiefungen angebracht. Um die Rauchgase noch vollständiger von Flugasche zu reinigen, ist ein sogenannter Elektrofilter eingebaut worden. Das ist eine Einrichtung, in welcher die in den Rauchgasen vorhandenen Staubteilchen durch elektrische Ströme von 50 000 bis 60 000 Volt Spannung niedergeschlagen werden. Der hier in Rede stehende Elektrofilter ist so groß bemessen, daß er etwa 97 Prozent der Flugasche aus den Rauchgasen ausscheidet — was einem stündlichen Anfall von 40 bis 60 kg entspricht. Die Wichtigkeit der für die Reinigung des Rauches getroffenen Maßnahme leuchtet sofort ein, wenn man erfährt, daß früher schätzungsweise nicht weniger als 300 Tonnen Flugasche im Jahr die Kaminöffnung verlassen haben. Der Rauch, der heute dem 65 m hohen Schlot entsteigt, ist denn auch völlig zu Unrecht als Ursache von lästiger Staubentwicklung angesehen worden.

Die Verbrennungsrückstände betragen im Jahresmittel rund 25 Prozent des verbrannten Kehrichts. Die im Jahre 1939 verbrannten 43 616 Tonnen Kehricht ergaben im ganzen 11 880 Tonnen Verbrennungsrückstände, wovon 3848 m<sup>3</sup> Schlacke zu Bauzwecken verkauft wurden, während die restlichen Verbrennungsrückstände abgelagert werden mußten. Früher fand Flugasche gelegentlich in der Landwirtschaft Verwendung zur Bodenauflockerung. —

Der Ausnützung der Abwärme dient eine Dampfkesselanlage, an die zwei Turbogeneratoren und eine Fernheizanlage angeschlossen sind. Die Kesselanlage besitzt rund 1000 m<sup>2</sup> Heizfläche und besteht aus zwei Spezialschrägwasserrohrkesseln mit drei Zügen und eingebauter Überhitzung. Der Betriebsdruck beträgt 18 Atm., die Überhitzung 350°.

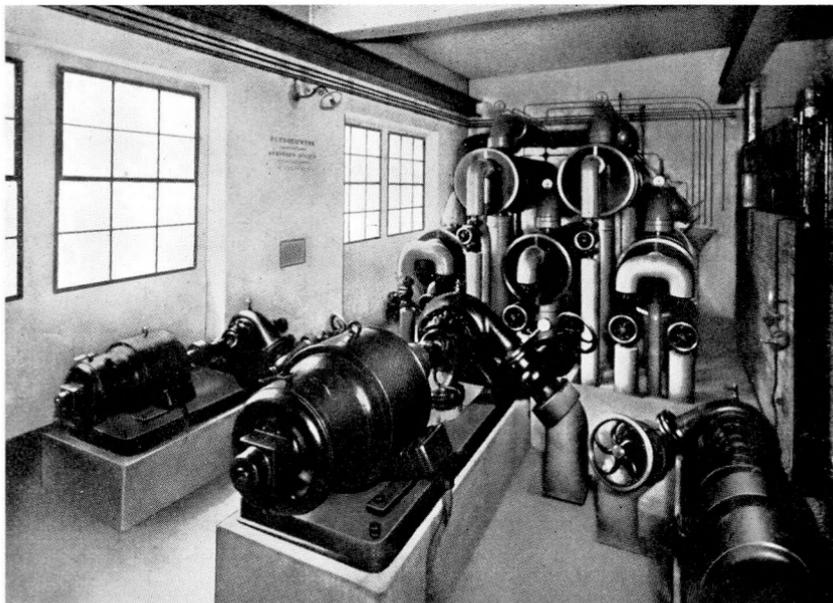
Mit dem in der Dampfkesselanlage erzeugten Dampf wird die Turbogeneratoranlage betrieben. Es sind zwei Turboaggregate, eines mit 500 und ein zweites mit 250 kW Leistung vorhanden. Der produzierte Strom wird zum Teil in der Kehrichtverbrennungsanstalt selber für den Antrieb der mannigfaltigen maschinellen Einrichtungen verwendet, zum Teil wird er an das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich abgegeben.



Wärme­kraft­zentrale der K.V.A.

Eine besonders interessante Anlage ist das mit der Kehrichtverbrennungsanstalt verbundene Fernheizwerk. Als dieses im Jahre 1927 in Betrieb gesetzt wurde, war es nicht nur das erste schweizerische Fernheizwerk überhaupt, sondern wohl auch die erste Anlage dieser Art in Europa, die mit einer Kehrichtverbrennungsanstalt verbunden war. Die Fernheizung ist eine Warmwasserheizung mit Pumpenzirkulation. Der Abdampf der Turbinen und der auf Mitteldruck reduzierte Dampf wird in Wärmeaustauschapparate geleitet. Die Wärmeaustauschapparate sind in die Fernheizleitung eingebaute Heizwasserkessel, welche in vielen Windungen von an die Dampf­anlage angeschlossenen Dampf­röhren (Dampf­schlangen) durchzogen werden. Indem der Dampf kondensiert, gibt er die latente Wärme an das die Kessel durchfließende Heizwasser der Fernheizung ab. Das Heizwasser wird dabei in den fünf Wärmeaustauschapparaten von je 50 m<sup>2</sup> Heizfläche auf 115° oder noch höher erwärmt und kann durch drei verschieden dimensionierte Zentrifugalpumpen von 89, 21 und 13 PS in die Heizwasserleitung gepreßt werden. Die ungleiche Leistungsfähigkeit der Pumpen soll eine wirtschaftliche Anpassung an die jeweiligen Be-

dürfnisse ermöglichen. In der Leitung selber sind die nötigen Sicherheitsapparate eingebaut und die Schalter, Anlasser, Meßapparate usw. auf einer gemeinschaftlichen Schalttafel in der Heizzentrale vereinigt.



Fernheizzentrale

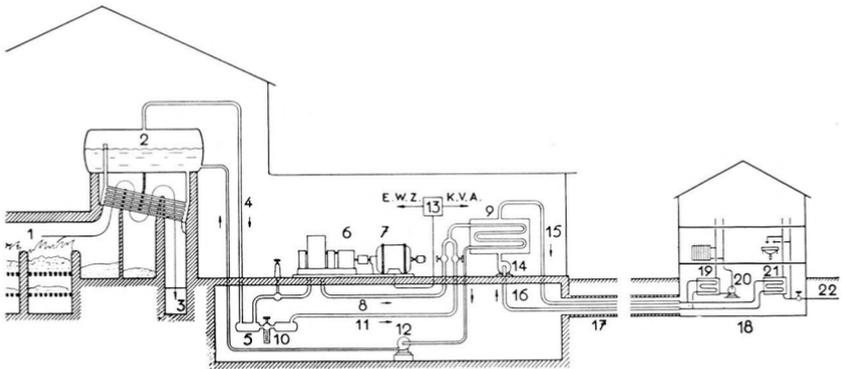
Von der Heizzentrale gehen die in Betonkanälen verlegten Fernleitungen aus. Diese bestehen aus nahtlosen Röhren von 203 bis 143 mm Lichtweite, die in der Hauptsache zusammengeschweißt sind. Die Fernleitung mißt rund 2,1 km; in ihr sind in gewissen Abständen kräftige Fixpunkte und, um die Beweglichkeit der Rohre entsprechend der Wärmeausdehnung zu erzielen, Gleitschuhe eingebaut. Um den Wärmeverlust zu vermindern, ist die Leitung durch eine Korkschicht isoliert.

An die Fernheizung sind angeschlossen: die Bureaux, Werkstätten, Garagen usw. der Kehrlichtverbrennungsanstalt; der Wohnblock «Röntgenhof» mit 107 Wohnungen; das Werkstattgebäude der Wasserversorgung; das Sihlpostgebäude, die Lokomotivremise, der Nordflügel des Hauptbahnhofes, das Eilgut-, Zoll- und Abferti-

gungsgebäude und die Autohalle der SBB. Der Anschlußwert der genannten Objekte beläuft sich auf insgesamt gegen 7 Millionen Wärmeeinheiten.

Die Beheizung der genannten Gebäude erfolgt nur zum kleinen Teil so, daß das vom Fernheizwerk zugeleitete heiße Wasser selber deren Heizröhrensystem durchströmt, seine Wärme an dieses abgibt und dann wieder in die Wärmeaustauschapparate der Fernheizzentrale zurückfließt, um wieder erhitzt zu werden und den ganzen Kreislauf von vorn zu beginnen. Meist gibt vielmehr das aus der Kehrlichtverbrennungsanstalt kommende heiße Wasser seine Wärme in Wärmeaustauschapparaten in einem Unterwerk an einen sekundären Stromkreis ab, der nun das betreffende Gebäude heizt. Die lokale Heizung bildet so eine unabhängige mit eigenen Pumpen versehene Warmwasserheizung mit eigenem zirkulierendem Heizwasserkreislauf.

Einen leicht verständlichen Überblick über die ganze Wärmeverwertung gibt das nachstehende Schema.



Schematische Darstellung der Wärmeverwertung der K.V.A.

Auf diesem schematischen Längsschnitt bemerkt man zunächst links den Verbrennungssofen (1), die Dampfboileranlage (2) und den Rauchkanal (3). Der Dampf gelangt durch die Leitung 4 in den Dampfverteiler (5) und von dort entweder in die Turbogruppe (6 und 7) und aus dieser durch die Leitung 8 in die Wärmeaustauschapparate (9) des Fernheizwerkes, oder dann durch das Dampfdruckreduzierventil (10) und die Dampfleitung 11 direkt an diese Wärmeaustauschapparate, und schließlich, zu Wasser kondensiert, ver-

mittels der Pumpe (12) und der Kesselspeiseleitung in den Dampfkessel zurück. Der in der Turbogruppe erzeugte Strom wird durch die Stromverteilungsanlage (13) teils den Motoren der Kehrichtverbrennungsanstalt, teils dem Leitungsnetz des E.W.Z. zugeleitet. Das in den Wärmeaustauschapparaten erhitze Heizwasser wird durch eine Umwälzpumpe (14) durch die Fernheizleitung (15, 16, 17) nach dem geheizten Gebäude (18) befördert, wo es in Wärmeaustauschapparaten (19) seine Wärme an einen sekundären Stromkreis abgibt, dessen Heizwasser mittelst einer eigenen Pumpe (20) durch die Heizkörper gedrückt wird. In Heißwasserboilern (21) gibt ferner das Heizwasser der Kehrichtverbrennungsanstalt seine Wärme an das aus dem städtischen Wasserleitungsnetz (22) zufließende Brauchwasser zur Warmwasserversorgung ab.

Die Fernheizanlage steht nunmehr bereits mehr als zehn Jahre in Betrieb, und so darf man heute füglich ein Urteil darüber abgeben, ob sie sich bewährt habe. Das kann unbedenklich bejaht werden; denn abgesehen von gelegentlichen Reparaturen an Schiebern oder Heizröhrenbündeln der Wärmeaustauscher, mit denen als Folge der Korrosion des Wassers zu rechnen war, sind bisher keine Betriebsstörungen vorgekommen, und auch das wirtschaftliche Ergebnis darf als befriedigend bezeichnet werden. —

Die Entwicklung der Kehrichtverbrennungsanstalt geht aus folgenden charakteristischen Zahlen hervor.

#### Kehrichtverbrennungsanstalt 1910 bis 1939

Jahre	Kehricht- zufuhr Tonnen	Schlacken- verkauf m <sup>3</sup>	P r o d u k t e	
			Strom- produktion kWh	Wärme- abgabe Mill. WE brutto
1910	23 804	4 939	49 536 <sup>1)</sup>	.
1920	20 734	796	48 467 <sup>1)</sup>	.
1930	36 316	9 318	1 492 400	7463,0
1935	45 206	4 426	2 988 500	13324,5
1936	45 635	2 634	3 201 900	10832,5
1937	43 205	4 106	3 317 000	8194,5
1938	43 356	4 436	3 341 000	8314,0
1939	43 616	4 425	3 229 900	9725,3

1) Stromabgabe an Dritte

Die Entwicklung der Einnahmen aus Kehrichtabfuhr und -beseitigung läßt folgende Aufstellung erkennen, aus der zu entnehmen ist, daß die Kehrichttaxe allein rund sechs Siebentel der gesamten Einnahmen erbringt.

## Einnahmen der Kehrichtabfuhr und -beseitigung 1893 bis 1939

Jahre	Kehricht- taxe	Erlös aus Kraftabgabe u. Abwärme	Erlös aus Schlacken	Miet- zinsen	Zuschuß des Gesundheits- wesens	Verschie- denes	Zusam- men
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1893	56 131	—	—	—	—	—	56 131
1895	66 400	—	—	—	—	435	66 835
1900	121 364	—	—	—	—	181	121 545
1905	135 121	—	757	2 811	—	2 947	141 636
1910	214 105	6 722	16 523	2 960	—	8 124	248 434
1915	275 269	13 776	1 531	2 999	—	5 160	298 735
1920	990 968	6 739	2 712	4 640	—	24 941	1 030 000
1925	895 581	6 999	11 120	6 048	—	31 845	951 593
1930	1 511 693	174 530	52 007	6 011	67 454	126 360	1 938 055
1935	2 015 753	210 331	20 314	42 639	7 460 <sup>1)</sup>	62 773	2 359 270
1936	1 961 900	172 250	12 689	45 709	7 500 <sup>1)</sup>	107 510	2 307 558
1937	2 030 341	178 527	15 540	52 217	7 500 <sup>1)</sup>	69 543	2 353 668
1938	2 015 503	197 362	14 480	52 378	7 191 <sup>1)</sup>	108 333	2 395 247
1939	2 075 119	202 268	12 540	54 430	7 500 <sup>1)</sup>	110 400	2 462 257

1) Abfallbeseitigung auf öffentlichem Grund

Die Kehrichttaxe für die Abfuhr und Beseitigung des ordentlichen Hauskehrichts ist ursprünglich auf 40 Rp. pro Raum und Jahr festgesetzt worden. Sie wird alljährlich durch den Gemeinderat neu bestimmt und ist hauptsächlich während dem Weltkriege bedeutend erhöht worden, wie aus der folgenden Zusammenstellung hervorgeht.

### Taxen der Kehrichtabfuhr 1893 bis 1940

1893 bis 1895	Fr. —,40	pro	Raum	und	Jahr
1896 » 1897	» —,50	»	»	»	»
1898 » 1909	» —,60	»	»	»	»
1910 » 1917	» —,70	»	»	»	»
1918 » 1919	» 1,20	»	»	»	»
1920 » 1921	» 2,40	»	»	»	»
1922	» 2,20	»	»	»	»
1923	» 2,—	»	»	»	»
1924	» 1,90	»	»	»	»
1925 bis 1926	» 2,—	»	»	»	»
1927	» 2,10	»	»	»	»
1928 bis 1936	» 2,60	»	»	»	»
1937 » 1940	» 2,50	»	»	»	»

Über die Gestaltung der Ausgaben für die Kehrichtabfuhr und -beseitigung werden wir später im Zusammenhang mit den andern Dienstzweigen des Abfuhrwesens Auskunft geben.

## HILFSBETRIEBE DES ABFUHRWESENS

Die Hilfsbetriebe des Abfuhrwesens sollen im folgenden nur ganz kurz beschrieben werden. Es kommt ihnen, wenigstens heute, bei weitem nicht die gleiche Bedeutung zu wie der Kehrrechtabfuhr und -beseitigung. Diese Hilfsbetriebe sind: der Kübelwechseldienst, die Jaucheabfuhr, der Kadaversammeldienst und die Kadaververwertung und schließlich die Reparaturwerkstätte.

### KÜBELWECHSELDIENST

Bis zur Einführung der Schwemmkanalisation hat sich dieser Dienstzweig entsprechend dem raschen Wachstum der Einwohnerzahl unserer Stadt stark entwickelt. In welchem Maße dies der Fall war, ergibt sich aus der folgenden kleinen Übersicht.

Kübelabfuhr 1893 bis 1939

Jahre	Zahl der Kübel (Jahresende)			Gesamtzahl der Kübelauswechslungen	Aufstellungsdauer in Tagen	Abgeführte Stoffe m <sup>3</sup>
	Gewöhnliche Kübel	Barackenkübel <sup>1)</sup>	Zusammen			
1893	5 413	220	5 633	142 890	13,4	6417
1895	6 593	353	6 946	161 024	14,4	6220
1900	8 984	126	9 110	187 218	17,3	6927
1905	9 961	122	10 083	198 014	18,3	7089
1910	11 528	254	11 782	246 168	17,2	8438
1915	13 697	75	13 772	266 853	19,3	8260
1920	14 749	62	14 811	292 381	18,3	9011
1925	11 757	119	11 876	253 859	17,0	6123
1930	3 498	233	3 731	70 488	18,1	1723
1935	994	174	1 168	22 571	25,8	602
1936	775	123	898	18 269	18,7	413
1937	692	168	860	16 277	20,0	325
1938	641	213	854	14 897	24,2	343
1939	627	182	809	14 406	22,2	258

1) 1935–1939 Jahresmittel

Ende 1893 waren rund 5400 gewöhnliche Kübel und daneben 220 Baubaracken-Kübel vorhanden. Die Zahl der letztern schwankte im Laufe der Jahre je nach dem Umfang der Bautätigkeit zwischen nur 48 (Ende 1921) und 421 (Ende 1896). Jene der gewöhnlichen Kübel stieg allmählich bis zu einem Maximum von 15 079 Ende 1923, um dann rasch zurückzugehen. Nachdem in der Gemeindeabstimmung vom 21. Oktober 1923 die Einführung der Schwemmkanalisation beschlossen und im Werdhölzli mit einem Kostenaufwand von 3,7 Millionen Franken eine Kläranlage gebaut worden war, waren

schon nach wenigen Jahren die meisten Häuser an die Schwemmkanalisation angeschlossen, trotzdem es während zehn Jahren den Hauseigentümern freistand, sich anzuschließen oder nicht. Dementsprechend ist die Zahl der (gewöhnlichen) Kübel rasch gesunken bis auf bloß mehr 589 Ende 1939 im heutigen erweiterten Stadtgebiet. Mehr als die Hälfte davon (352 Kübel) befinden sich im Kreis 11 (im Glattal!) und rund der siebente Teil (86 Kübel) in der Altstadt. Es handelt sich dabei um Stadtteile oder um Häuser, deren Anschluß aus technischen Gründen nicht möglich oder aus wirtschaftlichen Überlegungen unzweckmäßig wäre. Statt im Jahre 1920 noch 292000 waren 1939 bloß mehr 14406 Kübelwechsel vorzunehmen, und die Menge der abgeführten Kübelstoffe ist von 9000 auf 258 m<sup>3</sup> zurückgegangen.

Die Kübel werden jetzt alle 20 bis 25 Tage ausgewechselt und (zu je 36 zusammen) auf den dafür bestimmten Autos nach der Kübelwäscherei unterhalb dem Hardhof verbracht. Dort werden die Kübelstoffe in einen großen Tank entleert und zu Düngzwecken an Landwirte abgegeben, die dafür zurzeit 3 Franken pro Kubikmeter zahlen.

Die Entwicklung der Einnahmen aus der Kübelabfuhr zeigt die folgende Aufstellung.

#### Einnahmen aus Kübelabfuhr 1893 bis 1939

Jahre	Kübeltaxe	Erlös aus Kübelstoffen	Inventar- vermehrung	Verschiedenes, Barackenkübel	Zusammen
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1893	88 360	8 902	—	—	97 262
1895	111 823	4 761	—	—	116 584
1900	185 348	1 898	—	—	187 246
1905	198 115	10 921	—	—	209 036
1910	294 219	12 342	—	—	306 561
1915	309 795	13 584	—	—	323 379
1920	1 067 201	32 814	62 646	7 254	1 169 915
1925	830 165	25 585	—	4 028	859 778
1930	256 988	5 708	1 049	38 945	302 690
1935	72 228	1 418	392	18 420	92 458
1936	50 586	981	—	13 391	64 958
1937	45 800	884	—	20 646	67 330
1938	40 328	805	—	28 157	69 290
1939	38 567	678	—	24 218	63 463

Dem Rückgang der Zahl der vorhandenen Kübel und damit der Kübelwechsel entsprechend sind auch seit 1920 die Einnahmen aus der Kübelabfuhr auf einen kleinen Bruchteil des im Jahre 1920 erzielten Betrages zurückgegangen.

### Taxen der Kübelabfuhr 1893 bis 1940

1893 bis 1895	Fr. —.70	pro	Kübelwechsel
1896 » 1898	» —.80	»	»
1899 » 1909	» 1.—	»	»
1910 » 1917	» 1.20	»	»
1918	» 2.—	»	»
1919	» 2.40	»	»
1920 » 1922	» 3.60	»	»
1923	» 3.30	»	»
1924	» 3.20	»	»
1925 » 1926	» 3.50	»	»
1927	» 3.80	»	»
1928	» 3.90	»	»
1929	» 3.80	»	»
1930 » 1936	» 3.30	»	»
1937 » 1940	» 3.70	»	»

Auch die Taxe für die Kübelabfuhr wird alljährlich vom Gemeinderat neu festgesetzt; über ihre Höhe unterrichtet die vorstehende kleine Tabelle.

### JAUCHEABFUHR

Da nach Durchführung der Kloakenreform bereits bis zum Jahre 1891 im Weichbild der Stadt sämtliche offenen Abtrittgruben verschwunden waren, spielte die Abfuhr von Jauche von jeher nur eine geringe Rolle. Erst die Eingemeindung von 1934 brachte diesem Zweig des Abfuhrwesens wieder vermehrte Arbeit. Die Entwicklung geht aus folgenden Zahlen hervor.

#### Geleerte Gruben, Zahl der Leerungen und abgeführte Jauche 1893 bis 1939

Jahre	Zahl der geleerten Gruben und Klärtonnen	Zahl der Leerungen	Abgeführte Jauche m <sup>3</sup>
1893	*	*	4 407
1895	*	*	7 039
1900	661	1314	6 392
1905	647	1147	4 714
1910	700	1300	5 236
1915	549	1008	3 736
1920	367	853	3 276
1925	482	978	3 338
1930	1031	2119	4 238
1935	1415	2830	6 280
1936	1571	1695	10 304
1937	2081	2335	11 376
1938	1694	1928	12 404
1939	1809	2154	11 446

Die Jauche wird mittelst pneumatischer Pumpen aus der Grube gehoben und gratis oder gegen Entgelt an Landwirte abgegeben; früher wurde sie zum Teil im städtischen Gutsbetrieb verwendet. Welche Einnahmen dieser Hilfsbetrieb, in der Hauptsache aus Abfuhrgebühren, erzielt, zeigt folgende Aufstellung.

Einnahmen aus Jaucheabfuhr 1893 bis 1939

Jahre	Gebühr für Abfuhr Fr.	Erlös aus Jauche Fr.	Inventar- vermehrung Fr.	Zusammen Fr.
1893	17 867	1 961	—	19 828
1895	25 552	1 637	—	27 189
1900	19 441	48	—	19 489
1905	15 301	1 123	—	16 424
1910	15 560	1 076	—	16 636
1915	15 503	1 676	—	17 179
1920	41 249	3 744	1 007	46 000
1925	28 993	2 290	4 032	35 315
1930	52 791	912	—	53 703
1935	61 942	89	43 970	106 001
1936	70 418	124	—	70 542
1937	56 852	251	—	57 103
1938	58 208	562	—	58 770
1939	53 403	94	—	53 497

Für die Abfuhr hatte der Hausbesitzer früher für den m<sup>3</sup> Fr. 2.50 Entschädigung zu zahlen; heute beträgt die Taxe Fr. 20.— je 4-m<sup>3</sup>-Faß.

## KADAVERVERSEITIGUNG

Wie bereits ausgeführt worden ist, war man in Zürich schon vor der Jahrhundertwende darauf bedacht, Tierkadaver und tierische Abfälle auf eine sanitär einwandfreie Weise als durch das bisherige Vergraben auf Wasenplätzen zu beseitigen, und in den Jahren 1897 und 1898 ist im Hardhof im nördlichsten Zipfel der Stadt, nahe bei der Limmatbrücke nach Höngg mit einem Kostenaufwand von 66500 Franken eine Kadaververwertungsanstalt nach dem System Podewils erstellt worden. Diese erste thermische Abdeckerei der Schweiz erfüllte ihren Zweck von Anfang an; denn vom ersten Betriebsjahr weg sollen die Wasenplätze nicht mehr beansprucht worden sein. Als mit dem Anwachsen der Stadt die anfallenden Rohmaterialmengen immer größer wurden, und gleichzeitig die Apparate allmählich in Abgang kamen, wurde im Jahre 1921 im bestehenden Gebäude eine neue Kadaververwertungsanstalt erstellt. Die

Neuanlage, die auf 172 090 Franken zu stehen kam, ist durch Escher Wyß & Co. ausgeführt und in den Jahren 1926, 1929 und 1930 vergrößert worden.

Kadaversammeldienst. Bis in die zwanziger Jahre verwendete man für den Transport der Kadaver- sowie der Metzgerei- und Schlachthofabfälle Pferdefuhrwerke. Jetzt dienen dazu vier Automobile, ein Kastenanhänger und ein Blutwagen. Zwei Autos und der Anhänger sind für den Transport der aus einer korrosionsbeständigen Aluminiumlegierung hergestellten Wechseltonnen, in denen die Konfiskate sowie Metzgerei- und Schlachthofabfälle eingesammelt werden, bestimmt. Die beiden andern sind von der Schweizerischen Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur eigens für den Kadavertransport gebaut worden. Sie besitzen Vorderradantrieb, was eine tiefe Anordnung des Wagenkastens ermöglicht. Die Wagenkasten bestehen ganz aus Aluminiumblech oder sind mit solchem ausgeschlagen, wodurch die Reinigung und Desinfektion erleichtert wird; ihre rückwärtige Türe kann als Aufladerampe benutzt werden, und eine eingebaute, vom Motor angetriebene Seilwinde gestattet, ganze Großviehkadaver ins Wageninnere zu



Großkadaver-Wagen mit Anhänger

schleppen. — Der eiserne Kessel des Blutwagens, der zur Blutabfuhr aus dem Schlachthof dient, faßt 2 m<sup>3</sup>.

In ihrem ersten vollen Betriebsjahr (1899) waren der Kadaververwertungsanstalt rund 193 000 kg Rohmaterial zugeführt worden. In den folgenden Jahren hat die Anfuhr rasch zugenommen, während den Kriegsjahren blieb sie etwa auf der gleichen Höhe und seither ist sie auf mehr als 2 Millionen Kilogramm angestiegen. Zum Teil ist dieses starke Anwachsen darauf zurückzuführen, daß im Jahre 1928 mit der Stadt Winterthur und in der Folge noch mit einer ganzen Reihe anderer Gemeinden Verträge abgeschlossen worden sind, wonach die zürcherische Kadaververwertungsanstalt gegen eine angemessene Entschädigung an die Stadt die Abfuhr und Beseitigung von dort anfallenden Tierkadavern und tierischen Abfällen besorgt.

#### Rohmaterialanfall der Kadaververwertung 1899 bis 1939

Jahre	Aus der Stadt	Aus Landgemeinden	Zusammen
	kg	kg	kg
1899	191 100	1 900	193 000
1900	199 700	3 300	203 000
1905	199 000	7 000	206 000
1910	354 000	27 600	381 600
1915	292 000	18 200	310 200
1920	324 000	11 200	335 200
1925	414 000	20 000	434 000
1930	594 000	372 000	966 000
1935	1 123 000	562 000	1 685 000
1936	994 000	494 000	1 488 000
1937	1 002 000	482 000	1 484 000
1938	1 567 900	504 000	2 071 900
1939	1 733 000	536 900	2 269 900

Mehr als die Hälfte des gesamten angeführten Rohmaterials stammt aus dem städtischen Schlachthof und ein Viertel aus Landgemeinden. Für das Jahr 1939 ergaben sich folgende Mengen:

aus dem Schlachthof . . . . .	1 341 955
aus der übrigen Stadt . . . . .	391 045
aus Landgemeinden . . . . .	536 917
Zusammen . . . . .	<u>2 269 917</u>

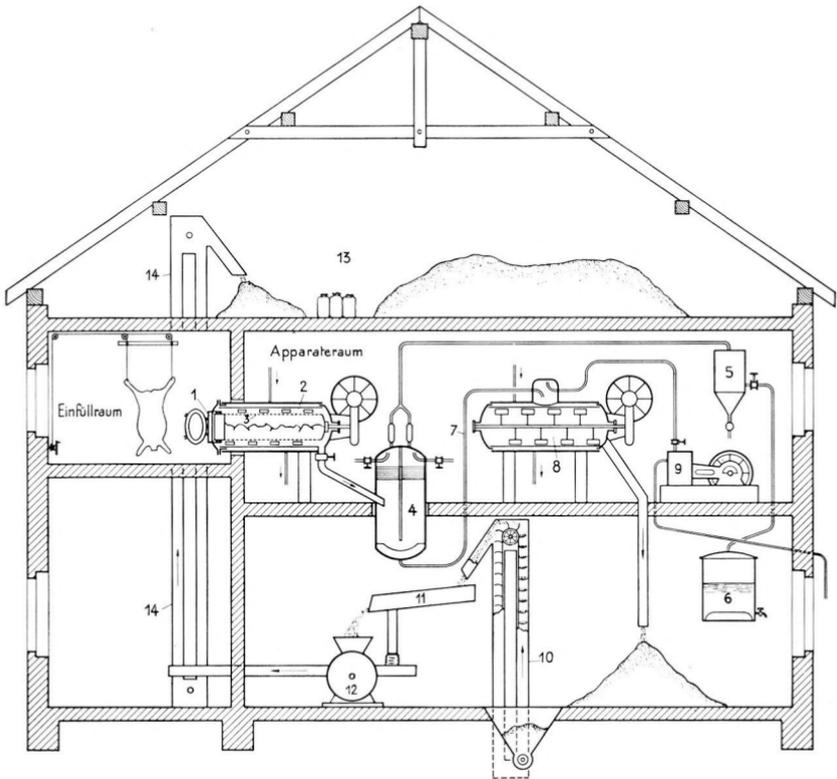
Die im Jahre 1938 erzielten Einnahmen aus dem Kadavermeldienst im Betrage von 19 489 Franken sind die Entschädigung für die vertragsmäßig abgelieferten tierischen Abfälle aus den Landgemeinden.

Die Kadaververwertungsanstalt hat eine doppelte Aufgabe zu erfüllen. Ihr wichtigster Zweck besteht darin, die Kadaver von gefallenem Tieren und tierische Abfälle aus dem Schlachthof, aus Metzgereien usw. auf unschädliche Weise, d. h. ohne Belästigung und unter Verhütung der Verschleppung von Seuchen und andern hygienischen Nachteilen zu beseitigen. Um die Kosten der Beseitigung möglichst weitgehend zu decken, soll sie das anfallende Material zu verwertbaren Produkten verarbeiten. Dies geschieht, indem die Körperteile und Abfälle durch hochgespannten Dampf so lange einer Temperatur von 150° ausgesetzt werden, bis sie in ihre Fasern zerfallen, worauf das Fett extrahiert und die übrig bleibende sogenannte Leimbrühe allmählich eingedickt und schließlich zu einem Mehl (Fleischmehl) getrocknet wird.

Die in Kübeln zugeführten Abfälle und die ganzen Tierkörper werden vom Sammelwagen weg, nachdem sie mit diesem eine Brückenwaage passiert haben, durch einen elektrisch betriebenen Aufzug in den höher gelegenen und aus hygienischen und seuchenpolizeilichen Gründen vom Apparateraum vollständig getrennten sogenannten Einfüllraum der Kadaververwertungsanstalt empor befördert. Von dort können sie, die großen Tierkörper oder Körperteile nach entsprechender Zerlegung, direkt vom Kranen weg mit Haut und Haar in die «Extraktoren» eingefüllt werden, welche im Apparateraum aufgestellt sind (1 in der schematischen Darstellung Seite 215), deren Einfüllöffnung aber in die Wand zwischen Einfüll- und Apparateraum eingebaut ist.

Es sind zwei sogenannte Extraktoren (2) vorhanden, in welchen der Aufschließungsprozeß vor sich geht. Diese bestehen aus je einem starkwandigen, für einen Druck von 6 Atm. bemessenen horizontalen zylinderförmigen Stahlkessel von etwa 2,5 m Länge und 1,2 m Durchmesser und einer darin eingebauten, um ihre Längsachse rotierenden Siebtrommel (3), die mit den zu verarbeitenden tierischen Stoffen beschickt wird. Ist der Apparat gefüllt, so wird er verschlossen und Dampf eingeführt, während die Siebtrommel langsam rotiert. Unter einer etwa anderthalbstündigen Einwirkung des Dampfes, dessen Druck allmählich bis auf 4 bis 5 Atm. steigt, werden alle Krankheitskeime zerstört, die Kadaverteile samt den Knochen vollständig zu einem Brei zerkoht und das Fett extrahiert. Damit ist der Aufschließungsprozeß beendet.

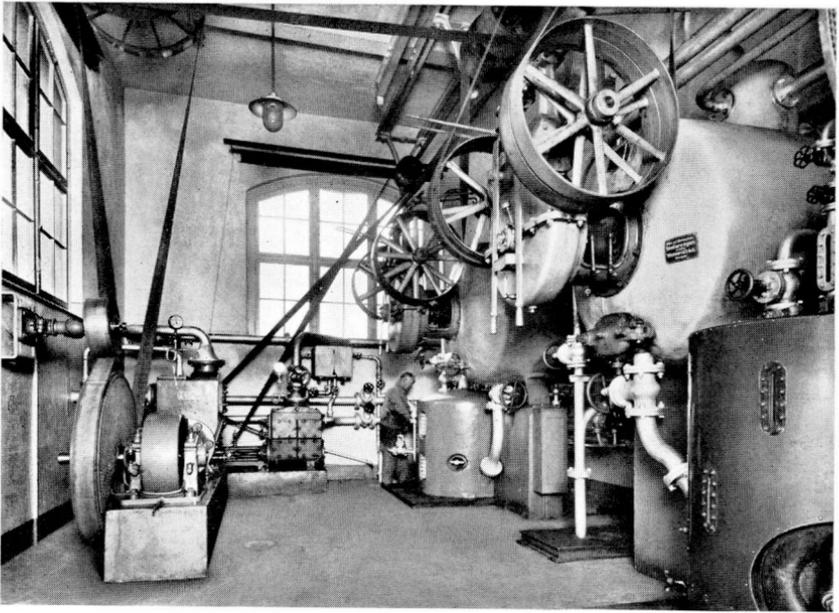
Es folgt die Entfettung. Die sogenannte Leimbrühe, welche die Siebtrommel passiert und sich am Boden des Extraktors angesam-



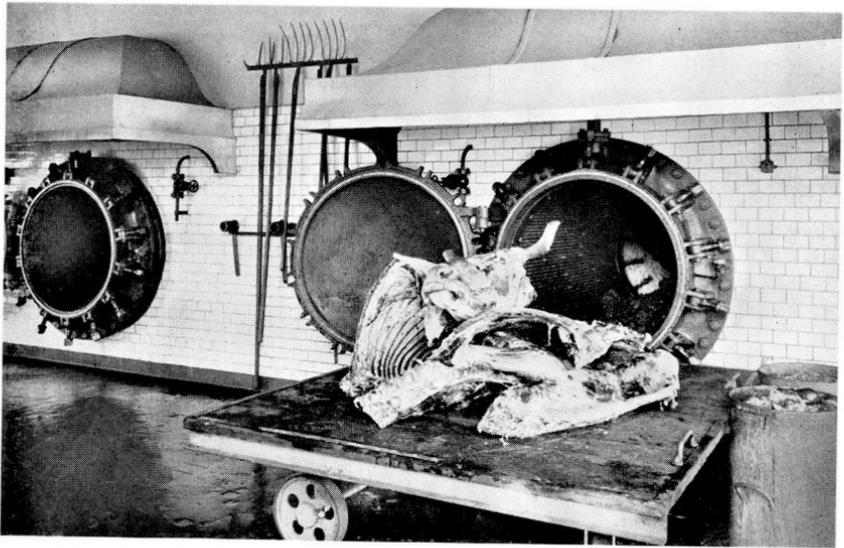
Schematische Darstellung der Kadaververarbeitung

melt hat, wird nun in den mit einem Rührwerk versehenen «Fettabscheider» (4) abgelassen. Zufolge seines geringeren spezifischen Gewichtes sammelt sich das Fett an der Oberfläche der heißen Brühe. Durch die Einwirkung des Rührwerkes wird dieser Prozeß noch gefördert und man kann das obenauf schwimmende Fett in ein Fettklärgefäß (5) abfließen lassen. Nachdem es noch einen mehrmaligen Reinigungsprozeß durchlaufen hat, wird es in einem Fettank (6) gesammelt, um zur industriellen Verwendung vor allem an Seifenfabriken abgesetzt zu werden.

Die entfettete Leimbrühe fließt unter Druck durch die Leitung 7 in einen Trockenapparat (8), wo sie durch Beheizung mittelst Dampf unter gleichzeitigem Absaugen des aus ihr entstehenden Wasserdampfes (durch die Pumpe 9) eingedickt und in Fleischmehl



Apparateraum der Kadaververwertungsanstalt



Einfüllraum der Kadaververwertungsanstalt

verwandelt wird. Der Trockenprozeß dauert etwa fünf Stunden. Das Fleischmehl gelangt zur Abkühlung in einen tiefer gelegenen Raum, von wo es zur weiteren Aufbereitung durch einen Elevator (10) der Sieb- und Mahlanlage (11 und 12) zugeführt wird. Durch besonders kräftige Elektromagneten wird es vollkommen von allenfalls vorhandenen Eisenteilen befreit und kann nun im Magazin (13) aufbewahrt werden, in das es durch das Becherwerk 14 transportiert wird. In der Hauptsache wird das Fleischmehl als Futtermittel für Hühner und Schweine, zum Teil als Dünger verkauft.

Im Jahre 1931 ist auch die Blutverwertung aufgenommen worden, wozu in der Kadaververwertungsanstalt ein besonderer Blut-trocknungsapparat aufgestellt wurde. Ähnlich wie die Metzgerei-abfälle wird auch das Blut zunächst einer erhöhten Temperatur ausgesetzt, um alle infektiösen Stoffe zu vernichten, und ein vollkommen steriles Produkt zu erhalten. Dann wird es einem fünf Stunden dauernden Trocknungsprozeß unterworfen, durch welchen ein hoch eiweißhaltiges Futtermittel für Schweine und Hühner gewonnen wird. —

Wie sich die Produktion der Kadaververwertungsanstalt und ihre Einnahmen aus der Kadaververwertung im Laufe der Jahrzehnte entwickelt haben, ist aus der folgenden Aufstellung ersichtlich.

#### Produktion und Einnahmen der Kadaververwertungsanstalt 1900 bis 1939

Jahre	P r o d u k t i o n			E i n n a h m e n	
	Fleischmehl kg	Blutmehl kg	Fett kg	Erlös aus den Produkten Fr.	Übrige Fr.
1900	30 700	.	11 100	9 242	30 289
1905	41 800	.	8 000	15 200	508
1910	70 100	.	17 900	33 106	858
1915	57 000	.	11 200	40 501	245
1920	35 600	.	14 300	55 421	14 049
1925	94 000	.	14 200	47 109	18 936
1930	169 500	.	48 600	127 852	52 410
1935	270 900	38 100	103 100	132 337	47 606
1936	250 000	28 100	83 900	131 277	40 561
1937	240 900	32 600	84 600	133 170	36 915
1938	334 600	41 000	131 000	136 308	55 182
1939	367 900	38 900	154 200	210 723	35 738

Auf dem Gebiet der Stadt wird im Interesse der öffentlichen Hygiene sowohl die Abfuhr wie die Beseitigung der tierischen Abfälle kostenlos besorgt.

## FINANZIELLE ERGEBNISSE SEIT 1893 — BAU- UND BETRIEBSRECHNUNG 1938

Hatte die Beseitigung der Abfallstoffe noch zu Beginn der achtziger Jahre die Stadtverwaltung nichts gekostet, ja sogar, allerdings geringfügige, Einnahmen gebracht, so hat sich das bald geändert. Schon in der Mitte der neunziger Jahre sind die Gesamtaufwendungen des Abfuhrwesens auf über 300 000 Franken gestiegen und seither haben sie sich auf mehr als 3 Millionen Franken jährlich erhöht. Freilich werden die Kosten in der Hauptsache durch die Taxen, die für die Kehricht- und Kübelabfuhr erhoben werden, gedeckt, und in neuerer Zeit werden daraus und aus der Verwertung der Produkte der Kehrichtverbrennungsanstalt und der Kadaververwertungsanstalt regelmäßig Überschüsse erzielt. Über die Entwicklung der Einnahmen und Ausgaben des gesamten Abfuhrwesens, d. h. einschließlich die Abdeckerei, aber so weit möglich (d. h. seit 1920) ohne den Gutsbetrieb, unterrichtet folgende Aufstellung.

### Betriebsrechnung des Abfuhrwesens 1893 bis 1938

	Einnahmen	Ausgaben	Vorschlag (– Rückschlag)
	Fr.	Fr.	Fr.
1893	238 763	302 947	– 64 184
1895	232 563	354 101	– 121 538
1900	529 257	578 527	– 49 270
1905	466 689	632 034	– 165 345
1910	874 131	952 050	– 77 919
1915	1 042 919	1 236 222	– 193 303
1920	2 976 578	3 125 200	– 148 622
1925	2 326 432	2 462 750	– 136 318
1930	3 274 029	3 326 335	– 52 306
1935	3 495 929	3 189 987	305 942
1936	3 364 985	3 163 163	201 822
1937	3 348 472	3 086 636	261 836
1938	3 413 765	3 214 685	199 080

Unter den Einnahmen spielen, wie gesagt, die Taxen die weitaus wichtigste Rolle. Im Jahre 1938 gingen nämlich, wie früher gezeigt wurde, an Gebühren und Taxen ein: für die Kehrichtabfuhr 2 015 500 Franken, Kübeltaxe 40 300 Franken, Jaucheabfuhrgebühren 58 200 Franken, Vernichtungsgebühren der Kadaververwertung 38 100 Franken, zusammen 2 152 100 Franken. Weitere wichtige Einnahmeposten sind Erlös aus Abwärme der KVA 197 400 Franken und aus Produkten der KVA 136 300 Franken, zusammen 333 700

Franken, die Einnahmen der Reparaturwerkstätte für ausgeführte Arbeiten 185 500 Franken und schließlich ein Zuschuß des Gesundheitsamtes von im Jahre 1938 58 800 Franken.

Von den Ausgaben machen die Löhne weitaus den größten Betrag aus, nämlich 1 154 000 Franken einschließlich Personalversicherung. Daneben sind zu nennen: Verzinsung des Anlagekapitals 179 000 Franken, Abschreibungen 422 000 Franken, Anschaffungen und Reparaturen 404 000 Franken und schließlich Automobilbetrieb und Fuhrlohne 353 000 Franken.

Wie hoch sich die Betriebseinnahmen und Betriebsausgaben für die einzelnen Betriebszweige im gleichen Jahre 1938 stellten und welche Vorschläge bzw. Rückschläge sich daraus ergaben, ist aus der folgenden Aufstellung ersichtlich.

#### Betriebsrechnung der einzelnen Dienstzweige des Abfuhrwesens 1938

Dienstzweige	Einnahmen		Ausgaben		Vorschlag (-Rückschlag)
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	
Gemeinsame Kosten . . . . .	493 403		493 403		—
Kehrichtabfuhr und -beseitigung . . . . .	2 395 248		2 158 406		236 842
Kübelabfuhr und -reinigung . . . . .	69 290		48 866		20 424
Jaucheabfuhr . . . . .	58 770		58 261		509
Reparaturwerkstätten . . . . .	186 076		186 076		—
Kadaververwertungsanstalt . . . . .	191 489		191 303		186
Kadaversammeldienst . . . . .	19 489		78 370		- 58 881
Zusammen . . . . .	3 413 765		3 214 685		199 080

Diese kurzen Hinweise auf die finanziellen Ergebnisse des Abfuhrwesens mögen genügen; dagegen ist noch auf die im Abfuhrwesen investierten Kapitalien ein Blick zu werfen.

#### Baukosten und Bauschuld des Abfuhrwesens Ende 1938

Anlagen	Baukosten		Abschreibungen		Bauschuld (Buchwert)
	1000 Fr.	1000 Fr.	1000 Fr.	1000 Fr.	
Kadaververwertungsanstalt . . . . .	557,3		356,4		200,9
Kehrichtverbrennungsanstalt:					
Grundstücke . . . . .	430,7		111,7		319,0
Verwaltungsgebäude . . . . .	146,3		45,3		101,0
Dienstgebäude . . . . .	487,7		92,2		395,5
Sperrgutzerkleinerungsanlage . . . . .	215,2		91,6		123,6
Wagenremise . . . . .	59,6		39,6		20,0
Fabrikanlage: Gebäude . . . . .	1512,2		961,1		551,1
» Maschinen und Apparate . . . . .	3398,0		1966,3		1431,7
Zusammen . . . . .	6249,7		3307,8		2941,9
Kehrichtsammeldienst . . . . .	32,0		32,0		—
Zusammen . . . . .	6839,0		3696,2		3142,8

Weitaus die kostspieligsten Anlagen des Abfuhrwesens bilden danach die Maschinen und Apparate der Kehrichtverbrennungsanstalt. Gemäß einem Volksbeschluß wird darin zurzeit eine notwendige Erneuerung und Verbesserung durchgeführt, die eine weitere bedeutende Kapitalinvestierung bedingt. Davon wird anschließend noch einiges auszuführen sein.

Als selbständige Unternehmung der Stadtverwaltung hat sich das Abfuhrwesen selber zu erhalten und dementsprechend müssen auch die Taxen angesetzt werden.

#### IV. NEUE UMBAUTEN UND BETRIEBSVERBESSERUNGEN DER KEHRICHT- VERBRENNUNGSANSTALT

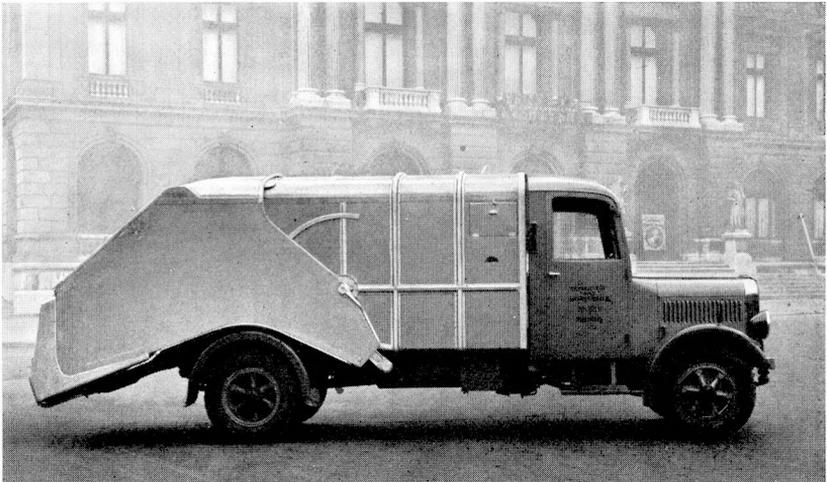
Wie überall, sind auch auf dem Gebiete der Kehrichtabfuhr und -beseitigung in der Nachkriegszeit entstandene Neuerungen durch die Entwicklung der Betriebe und den technischen Fortschritt mehr oder weniger überholt worden. Es trifft dies für Einrichtungen aus der Zeit vor dem Weltkriege erst recht zu. So bedient sich auch der Kehrichtsammeldienst heute bedeutend leistungsfähigerer Fahrzeuge, und manche neuzeitliche Kehrichtverbrennungsanlage ist in ihrem Aufbau beträchtlich einfacher geworden.

Die im Jahre 1908 eigens für die damaligen Horsfallöfen eingeführten Segmentwagen konnten trotz der vor zwölf Jahren begonnenen Motorisierung nicht mehr verbessert werden, und es verwundert nicht, wenn ihnen die neuzeitlichen Fahrzeuge beträchtlich überlegen sind. Anfangs der letzten zehn Jahre und besonders infolge der Eingemeindung wuchs der Kehrichtanfall rapid an. Die Anschaffung weiterer Motorfahrzeuge erschien aber im Hinblick auf die bereits erreichte Grenze der Leistungsfähigkeit des Segmentsystems nicht mehr zweckmäßig. Der wachsende Kehrichtanfall verlangte daher eine vermehrte Einschaltung von noch vorhandenen Pferdefuhrwerken. Aber auch in der Kehrichtverbrennungsanstalt hatte die Mehrbelastung unhaltbare Betriebserscheinungen im Gefolge. Nicht daß die Verbrennungsöfen heute ein Mehreres nicht zu leisten vermöchten, vielmehr vermögen die Hauptbunker den gesteigerten Anfall nicht mehr zu fassen. 20 bis 30 Kehrichtwagen, das sind 90 bis 130 m<sup>3</sup> Kehricht, können täglich bei ihrer Ankunft in der Kehrichtverbrennungsanstalt nicht mehr aufgenommen wer-

den und sind beladen im Freien abzustellen. Erst nachts, wenn ein Nachfüllen der Bunker wieder möglich geworden ist, kann ihre Entleerung vorgenommen werden.

Diese, wie noch eine Reihe anderer nachteiliger Betriebsverhältnisse konnten auf die Dauer nicht mehr einfach hingenommen werden, sollten der Kehrichtsammeldienst und die Kehrichtverbrennungsanstalt ihre Aufgabe weiterhin restlos erfüllen. Eine Anpassung der Anlage an die neuen Betriebsverhältnisse mußte vorgenommen werden. Die zu lösende Aufgabe stellte sich in klarer Weise. Es galt, für die Hauskehrichtabfuhr Fahrzeuge zur Verwendung zu bringen, die sowohl in technischer wie in hygienischer Beziehung den gesteigerten Anforderungen entsprechen würden. In der Kehrichtverbrennungsanstalt war die Lösung darin zu suchen, für die Aufnahme des täglichen Kehrichtanfalles ein genügend großes Reservoir (Bunker) zu erstellen, welches eine reibungslose Abwicklung der Übergabe des Kehrichts zur Verbrennung ermöglichen sollte. Der Stadtrat ließ ein diesen beiden Erfordernissen entsprechendes Projekt ausarbeiten, welches nach eingehenden Versuchen und Studien folgende Gestalt annahm:

Die Einsammlung des in den Ochsnerheimern bereitgestellten Hauskehrichts soll in modernsten Großraumkehrichtwagen erfolgen, wie sie die Firma J. Ochsner & Co. A.G. Zürich in einer Reihe von Städten des In- und Auslandes bereits eingeführt hat.



Neuer Großraumkehrichtwagen, System Ochsner (Rücklader und Rückkipper)

Diese Wagen vermögen bei einem Kasteninhalt von 12 m<sup>3</sup> eine lose Kehrichtmenge von rund 18 bis 20 m<sup>3</sup> aufzunehmen. Der scheinbare Widerspruch ist auf eine sinnreiche Konstruktion zurückzuführen, durch deren Betätigung der in den Wagen eingefüllte Kehricht zusammengepreßt wird. Solche Fahrzeuge lassen eine weit größere Ausnutzung ihres Leistungsvermögens zu, die Kehrichteinsammlung wird erleichtert und billiger. Für die wöchentlich zweimalige Kehrichtabfuhr in dem heute der Hauskehrichtabfuhr unterstellten Stadtgebiet sind 19 solcher Großraumwagen erforderlich, wobei allerdings einigen besonderen Verkehrsverhältnissen durch kleinere Fahrzeugtypen Rechnung getragen werden soll.

An der nord-westlichen Seite des Ofenhauses der Kehrichtverbrennungsanstalt sieht sodann das Projekt die Erstellung eines 600 m<sup>3</sup> fassenden Tiefbunkers, das ist eine wasserdichte, betonierete Grube, vor, welcher zur Aufnahme des mit den neuen Kehrichtwagen angeführten Kehrichts dient. Sein Inhalt ist so bemessen, daß auch bei einer länger dauernden Betriebsstörung in der Kehrichtverbrennungsanstalt der gesamte Kehrichtanfall ohne irgendwelche Rückwirkung auf den Sammeldienst aufgenommen werden kann. Der Bunker befindet sich in einem allseitig geschlossenen Gebäude. Dessen Längsseite stößt an eine Entladehalle, die gleichzeitig als Garage dienen wird. Die Entladung vollzieht sich somit ebenfalls in geschlossenem Raum. Durch rückwärtiges mit Motorkraft bewirktes Kippen des Wagenkastens wird gleichzeitig der hintere für sich drehbare Kastenteil in der Weise bewegt, daß einerseits eine den Bunker verschließende Klappe geöffnet, anderseits dem im Kasten befindlichen Kehricht freier Austritt nach dem Bunker ermöglicht wird. Zweifellos wird in diesem eine mehr oder weniger große Staubentwicklung erzeugt werden; aber die vorhandenen Unterwindventilatoren der Verbrennungsöfen werden ihre Luft aus dem Bunkerraum entnehmen und seine Entstaubung herbeiführen. Über den Füllbunkern der Verbrennungsöfen, die übrigens mit automatisch funktionierenden Dosierapparaten versehen werden, sind die Kehrichtfülltrichter vorgesehen. Ein kräftiger Greiferkran mit Fernsteuerung hat alsdann den Transport des Kehrichts aus dem Tiefbunker in die Fülltrichter vorzunehmen, von wo aus er seinen bis anhin gewohnten Gang nach den Verbrennungsöfen nehmen wird.

Die Kosten für die Anschaffung der neuen Kehrichtwagen werden auf rund 1,11 Millionen Franken, die Erstellung der Bunkeranlage

mit den erforderlichen Anpassungs- und Umgebungsarbeiten auf 870000 Franken zu stehen kommen. Mit dem Aufwand von nahezu 2 Millionen Franken können aber die bereits geschilderten Mängel behoben, in der Kehrichtverbrennungsanstalt erhebliche Vereinfachungen erzielt und der Kehrichtsammeldienst wieder auf den heutigen Stand der Technik gehoben werden. Die mit Vorsicht durchgeführten wirtschaftlichen Berechnungen lassen überdies in Zukunft wesentlich günstigere Betriebsergebnisse erwarten.

Das Projekt über die Umbauten und Betriebsverbesserungen in der Kehrichtverbrennungsanstalt, wie die stadträtliche Vorlage an den Gemeinderat und das Zürcher Volk lautete, hatte nicht von Anfang an allseitige Zustimmung gefunden. Besonders zeigten die Bewohner des Industriequartiers eine erhebliche Abneigung und hätten die Kehrichtverbrennungsanstalt aus begrifflichen Gründen lieber außerhalb des Weichbildes der Stadt gesehen. Eine vom Stadtrat bestellte Fachexpertenkommission hieß aber die Vorlage ebenfalls gut, so daß die anfänglichen Bedenken gewisser Bevölkerungskreise zerstreut wurden. Der Antrag des Stadtrates wurde im Gemeinderat zum Beschluß erhoben und dem Zürcher Volk am 29. Oktober 1939 zur Abstimmung vorgelegt. Dieses bewies erneut sein weitgehendes Verständnis auch für Probleme technischer Natur, indem es die Vorlage mit 25186 Ja-Stimmen gegen 16287 Nein-Stimmen zur Annahme brachte. Noch im gleichen Jahr sind die Werk- und Lieferungsverträge abgeschlossen und der Umbau der Kehrichtverbrennungsanstalt in Angriff genommen worden.

## SCHLUSS

Die Beseitigung der Abfallstoffe verursacht den Verwaltungen der großen Städte beträchtliche Kosten. Mit dem Wachsen der Städte nimmt auch die Masse der Abfälle zu, und mit ihrer Ausdehnung nach der Peripherie vermindern sich gleichzeitig die Gelegenheiten, die Abfälle einfach an «verlorenen Orten» abzulagern. Forderungen der Hygiene und der Ästhetik sowie die Verdichtung des Verkehrs stellen dabei den Techniker vor Probleme, deren Lösung durch die besondere Natur der fortzuschaffenden Materialien noch erschwert wird. Es sind teils übelriechende und unappetitliche, schwere Stoffe und daneben, im Kehricht, leichtes und sperriges Gut mit großem Volumen und geringem Gewicht zu vernichten, was

die Sammlung stark kompliziert. Die Verbrennung des nicht leicht brennbaren Kehrichts erfordert komplizierte, teure Anlagen.

Im Gegensatz zu andern kommunalen industriellen Betrieben ist deshalb die Abfallbeseitigung kein rentables Unternehmen; es hat in erster Linie gesundheitspolizeilichen Forderungen zu genügen, wirtschaftliche Erwägungen folgen erst in zweiter Linie. Eine reibungslose Abwicklung der zu erfüllenden Aufgabe setzt zudem eine verständnisvolle Mitwirkung der Bevölkerung voraus, aber auch mancherlei Anordnungen, die nicht jedermann ohne weiteres einleuchten mögen. Auch die Beiträge, die zur Deckung der Kosten erhoben werden müssen, sind nicht gerade geeignet, eine Institution populärer zu machen, die doch keiner missen möchte.

Daß das Zürcher Volk auf eine hygienisch einwandfreie Beseitigung der Abfallstoffe Wert legt, die Leistungen des Abfuhrwesens würdigt und gegebenenfalls auch zu beträchtlichen Aufwendungen für diesen Zweck bereit ist, hat jüngst wieder die am 29. Oktober 1939 mit großem Mehr erfolgte Annahme der Vorlage betreffend Umbauten und Verbesserungen in der Kehrichtverbrennungsanstalt bewiesen.

Wenn unsere kurze Darlegung dazu beiträgt, die Freude der Zürcher an der anerkannt schönen und sauberen Stadt zu mehren und das Verständnis für die manchmal unbequemen Vorschriften und die verlangten Taxen für die Beseitigung der Abfallstoffe zu fördern, dann halten wir unsere Aufgabe für erfüllt. Wenn nicht, mag unsere Darstellung mit manch anderem, was heute gedruckt wird, dem Abfuhrwesen verfallen und den Öfen der Kehrichtverbrennungsanstalt.

---