

Grundwasserschutz durch geordnete Müllbeseitigung

F. FISCHER

1. Allgemeines

Die europäische Wassercharta des Europarates verpflichtet Österreich u. a. auch bei der Beseitigung der Abfälle jede gesundheitliche Gefährdung durch verunreinigtes Grundwasser zu vermeiden. Die Abfallbeseitigung erfolgt trotz der großen technischen Entwicklung auf diesem Gebiet noch immer zum überwiegenden Teil in Form der Ablagerung und zwar in einer Weise, die keinesfalls der vorerwähnten Verpflichtung entspricht. Es möge ein schwacher Trost sein, daß hierbei Österreich nicht allein dasteht; in den USA zum Beispiel können nur 5% der Müllableerplätze als geordnete Deponie angesehen werden. In anderen Ländern sind die Verhältnisse ähnlich.

Das Problem der Abfallbeseitigung gewinnt immer mehr an Bedeutung, einmal dadurch, daß die Mengen des Haus- und Gewerbemülls sprunghaft ansteigen und weiters, weil durch den wachsenden Ausbau der Industrie immer neue Arten Abfall in Erscheinung treten, die vielfach auch neue Lösungen für ihre schadlose Beseitigung verlangen. Man denke hier nur an die großen Altölmengen, die wie bisher zu übernehmen sich die Herstellerfirmen immer mehr weigern, an die Ölschlämme, die bei der Reinigung der Tankanlagen anfallen, an die vielen chemischen Abfälle und Schadstoffe, die zu einem Großteil noch immer in die Kanäle gespült oder in hiefür ungeeignete Gruben gekippt werden, weiters an die Giftstoffe, an explosive Stoffe, zu deren Beseitigung sich die Firmen, bei denen die Abfälle anfallen, immer mehr und immer dringender um Hilfe an die Behörden wenden. Weitere Formen von Abfällen sind im Zuge der starken Motorisierung durch die große Anzahl von Altreifen, zu deren Wiederverwertung sich die Herstellerfirmen gleichfalls immer mehr weigern, entstanden und schließlich durch die Autowracks selbst, die in immer größerer Anzahl auf den Straßen und Plätzen und auch im Gelände vorzufinden sind.

2. Müllmengen und Müllzusammensetzung

In Wien sind in den letzten sechs Jahren die Müllmengen nahezu auf das Doppelte angestiegen und betragen im Jahre 1970 rund 2,3 Millionen Kubikmeter. Das Müllgewicht ist in dem gleichen Zeitraum nur um 20% angewachsen und belief sich im vergangenen Jahr auf 347.000 Tonnen (Abb. 1).

Pro Einwohner im Jahr ergibt sich daraus eine Müllmenge von 1,4 m³ und ein Müllgewicht von 210 kg. In den genannten Zahlen ist nur der Müll erfasst, der vom städtischen Sammeldienst abgeführt wurde und

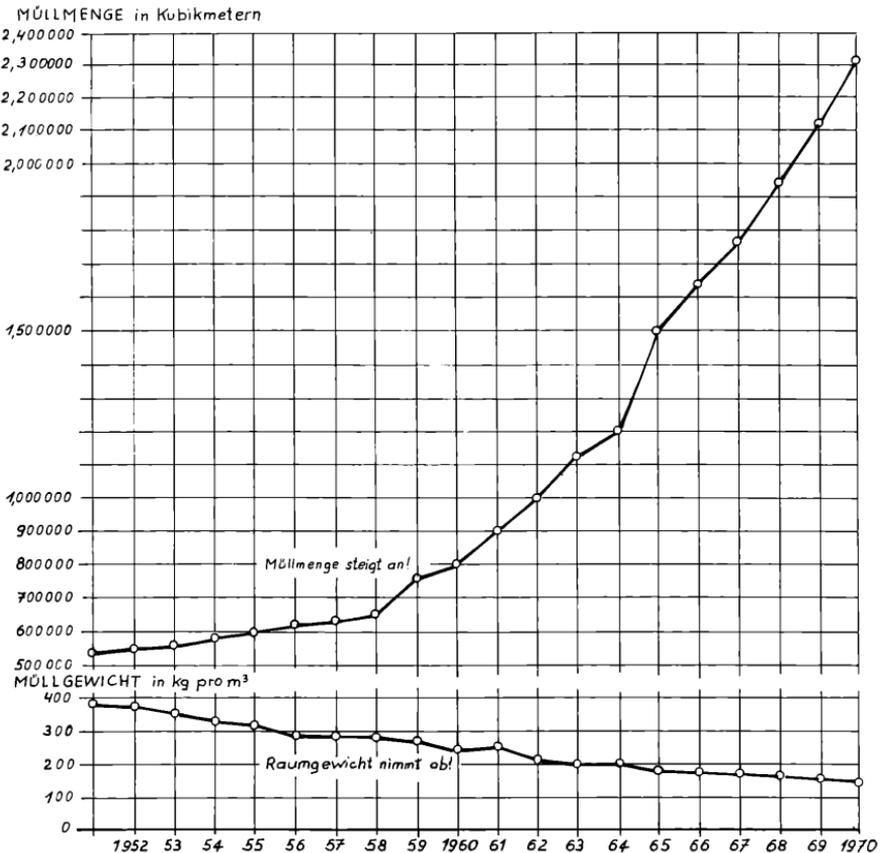


Abbildung 1

umfaßt im wesentlichen den Hausmüll und zum kleineren Teil auch Gewerbe- und Industriemüll. Größere Mengen Industrieabfälle werden von den Betrieben direkt weggebracht, sei es zur Müllverbrennungsanlage oder auf eine städtische oder eine private Deponie.

Nach längerer Zeit werden im Zuge eines Untersuchungsprogrammes für ganz Österreich auch in Wien wieder Müllanalysen gemacht, um die Zusammensetzung des Mülls und seine Veränderung im Laufe der Zeit kennenzulernen. Eine zu Beginn dieses Jahres, also noch während der Heizperiode, durchgeführte Mülluntersuchung ergab folgende Müllzusammensetzung:

mineralische Bestandteile (Asche, Schlacke)	60,7%
Papier, Pappe und Holz	25,6%
Metalle	3,3%
vegetabilische Abfälle	2,9%
Kunststoffe	2,6%
Glas	2,5%
Textilien	2,4%

Bemerkenswert bei dieser Aufstellung ist der hohe Anteil von Schlacke und Asche, der darin begründet ist, daß der überwiegende Teil der Wiener Haushalte noch eine Ofenheizung mit festen Brennstoffen besitzt. Es ist aber eine leicht abnehmende Tendenz dieser Abfälle infolge des Überganges auf Öl- und Gasheizung festzustellen. Der Anteil von Papier und Pappe, weiters der der Kunststoffe nimmt hingegen zu. Die handliche und hygienische Verpackung von Lebensmitteln, von Reinigungsmaterialien u. a. wie sie besonders augenfällig bei den Selbstbedienungsläden in Erscheinung tritt, hat bekanntlich der Verpackungsindustrie einen großen Aufschwung gegeben. Es steigen daher die Papier- und Kunststoffanteile im Müll ständig an.

Die in vielen Ländern zunehmende Verwendung von Einwegflaschen und Einwegbehältern, auch Wegwerfpackungen genannt, hat in Wien noch keinen großen Eingang gefunden. Wenn auch manche Einwände gegen diese Art von Verpackungen bestehen, so wird doch auch in Wien mit größeren Mengen dieser Abfälle zu rechnen sein, wodurch sich gegebenenfalls zusätzliche Probleme bei der Müllabfuhr und bei der Müllbeseitigung ergeben werden.

Ein besonderes Augenmerk in der Entwicklung der Müllzusammensetzung wird man dem Anteil von Kunststoffen zuwenden müssen, da dieses Material bei seiner Beseitigung besondere Probleme aufwirft. Infolge seiner großen Widerstandsfähigkeit gegen chemische und biologische

Angriffe werden die Kunststoffabfälle im Boden nicht zerstört und die teilweise gequetschten Flaschen und Behälter aus Kunststoff ergeben Hohlräume, die der späteren Verwendung des Bodens Widerstand bereiten können. Die Unverwüstlichkeit der Kunststoffabfälle wird auch bei den achtlos weggeworfenen Verpackungen, welche die Landschaft und das Stadtbild verunzieren, als großer Nachteil empfunden. Man ist daher an der Entwicklung „umweltfreundlicher“ Kunststoffe interessiert, die entweder mikrobiell abbaubar sind oder durch chemische Einflüsse des Bodens in einer bestimmten Zeitspanne umgewandelt werden.

3. Müllsamm lung und -transport

Infolge des ständig Leichter- und Voluminöserwerdens des Mülls ist ein größerer Fassungsraum der Müllbehälter erforderlich. Die bisher gebräuchlichen Behälter aus Stahlblech werden bis zu einer Größe von 110 l immer mehr durch solche aus Kunststoff ersetzt (Niederdruck-Polyäthylen), da diese Gefäße wesentlich leichter sind, also weniger Kraftaufwand beim Entleeren erfordern, und auch eine geringere Geräusentwicklung hiebei verursachen. Der Papiersack als „Wegverpackung“ hat seine Berechtigung in zahlreichen kleinen und mittleren Gemeinden nachgewiesen, für die Spezialeinrichtungen der Müllabfuhr nicht rentabel sind, weiters in Großstädten für besondere Zwecke, wie auf Camping-Plätzen, ferner als Zusatzbehälter bei zeitweise größerem Müllanfall, wie etwa zu den Feiertagen u. a. Ständig steigender Beliebtheit erfreuen sich auch die Großmüllbehälter mit 1100 l Fassungsraum, die nicht nur Vorteile für die Benutzer bringen, da darin auch sperrige Abfälle untergebracht werden können, sondern auch für die Müllabfuhr, für die damit eine wesentlich rationellere Müllsamm lung ermöglicht wird. Mancherorts sind noch größere Müllbehälter bis zu 6 m³ und mehr in Gebrauch, die von Kaufhäusern, Verwaltungsstellen u. ä. verwendet werden. Bei allen Großbehältern zeigt sich jedoch der Nachteil, daß in diesen der Müll nur locker gelagert ist, d. h., daß der Fassungsraum des Behälters nicht voll ausgenützt wird. Es sind daher Bestrebungen im Gange, den Müll zu zerkleinern oder zu pressen. Diesbezüglich gibt es bereits Zerkleinerungsmaschinen, die den großvolumigen Müll, wie Kartons, Kisten u. a. entsprechend zerkleinern, bevor er in die üblichen Gefäße eingebracht wird. Müllpressen sind bereits in zahlreichen Ausführungen vorhanden, sie ergeben eine Verdichtung von 1 : 8 bis 1 : 10, wobei der Müll in Spezialbehältern gedrückt wird, die einen Fassungsraum von 8 bis 12 m³ besitzen. Für den Abtransport dieser Behälter sind besondere Fahrzeuge erforderlich.

Die allgemein verwendeten Müllsammelwagen besitzen Verdichtungseinrichtungen für den Müll, wobei dieser Vorgang in konstruktiver Hinsicht auf verschiedene Weise erfolgt. Die erzielbare Verdichtung beträgt im allgemeinen 1 : 3, in besonderen Fällen 1 : 4. Der Fassungsraum der Behälter richtet sich nach der Einsatzmöglichkeit des Fahrzeuges, im allgemeinen hat er eine Größe zwischen 10 bis 16 m³. Es wurden verschiedentlich Versuche unternommen, den Müll auf andere Weise als über den üblichen Abtransport wegzubringen. Eine dieser Methoden besteht darin, die Küchenabfälle mittels des sogenannten Müllwolfs, eines Müllzerkleinerers, in den Kanalablauf zu spülen. In Wien und in vielen anderen Städten sind diese Einrichtungen verboten, da hiedurch bei größerem Müllanfall mit Kanalverstopfungen zu rechnen ist. Voraussetzung für die anstandslose Verwendung derartiger Einrichtungen wären Kanäle mit reichlichem Gefälle und reichlichem Wasserlauf. Beides ist in den meisten Städten nicht vorhanden. Für bestehende Kläranlagen wäre hiedurch außerdem eine zusätzliche Belastung gegeben.

Gleicherweise unerwünscht sind kleine Müllverbrennungsanlagen, die in zahlreichen Ländern wie USA, Bundesrepublik Deutschland in Gebrauch sind und wesentlich zur Luftverschmutzung beitragen, da derartige kleine Anlagen keine ausreichende Rauchgasreinigung besitzen, die in einer großen Anlage in Form der Elektrofilter meist gegeben ist.

Ein neuartiges System des Mülltransportes, das allenfalls zukunftsweisend sein kann, wurde im Jahre 1966 in Sundbyberg bei Stockholm in Betrieb genommen (Abb. 2). Hier wird der Müll auf pneumatischem Wege vom Ende der Müllabwurfsschächte durch eine zentrale, unterirdische Rohrleitung dem Bunker und einer Müllverbrennungsanlage zugeführt. Es werden damit keine Müllbehälter und keine Müllsammel Fahrzeuge benötigt, es fällt jede Geräusentwicklung bei der Müllsammlung weg und vor allem, was von besonderer Bedeutung ist, es ist auch weniger Personal erforderlich. Dieses System einer Pipeline für den Müll ist auch für das Olympiadorf in München vorgesehen und wird bereits bei zahlreichen Planungen von Wohnsiedlungen in Erwägung gezogen.

4. Müllbeseitigung

a) Müllablagerung

Die heute noch am meisten angewendete Methode der Müllbeseitigung, die Müllablagerung, wird noch für lange Zeit ihre Bedeutung haben, denn auch bei Vorhandensein eines Kompostwerkes oder einer Müllverbrennungsanlage müssen Ablagerungsmöglichkeiten für die hiebei

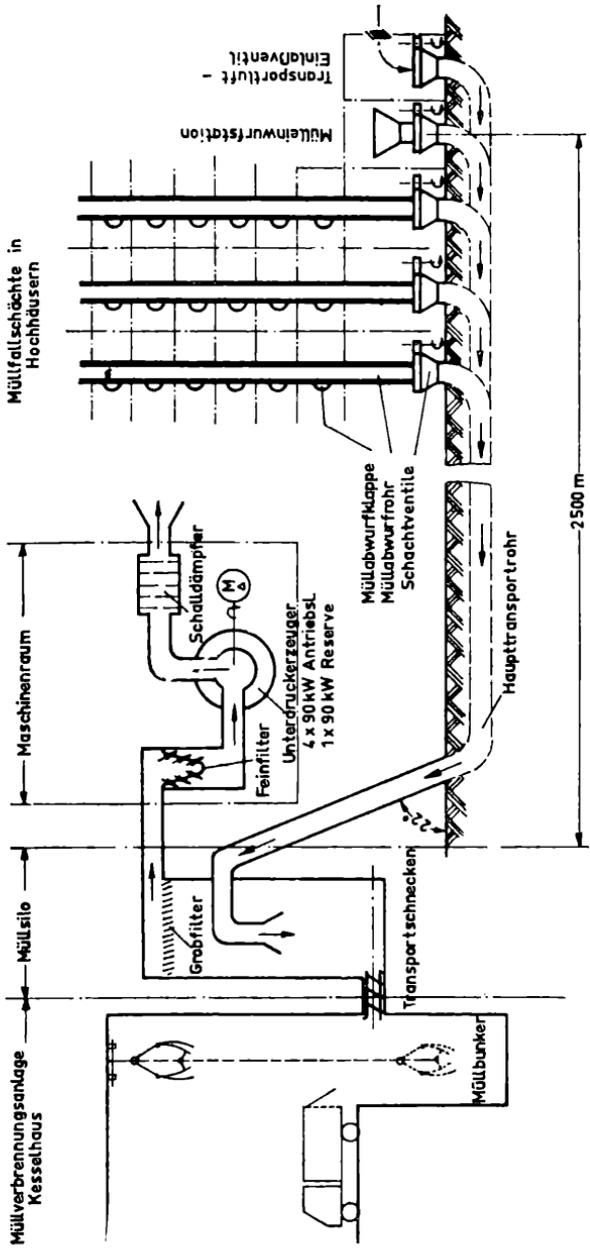


Abbildung 2
Schema des pneumatischen Mülltransports (Wohnsiedlung Sundbyberg, Schweden)

anfallenden Restprodukte, vor allem für die erheblichen Mengen an Schlacke aus der Müllverbrennungsanlage, gegeben sein.

Die offene Ablagerung, die sogenannte Müllkippe, müßte langsam der Vergangenheit angehören, da sie im Hinblick auf die Gefährdung des Grundwassers sowie die Beeinträchtigung der Umgebung durch Schwelbrände, durch eine Ratten- und Ungezieferplage u. a. nicht mehr tragbar erscheint. Vielfach werden hiebei die Abfälle über Abhänge gekippt, wodurch eine Auflockerung des Mülls mit der Bildung von Hohlräumen stattfindet, die ideale Brutstätten für das Ungeziefer sind. Weiters gelangen hiebei die schweren Teile nach unten, während die leichteren oben bleiben, wodurch das Gefüge des Mülls verändert wird. Unangenehm sind die Schwelbrände, die meist durch Leute verursacht werden, welche den Müll nach brauchbaren Altstoffen durchwühlen und hiebei vielfach Kabel abbrennen, um das Kupfer daraus zu gewinnen. In seltenen Fällen können die Brände auch durch Selbstentzündung entstehen.

Bei den anaeroben Verrottungsvorgängen entsteht vor allem Methan- gas, das gut brennbar ist und das sich über weite Räume des Müllkörpers bildet. Es sind daher Schwelbrände mit Löschwasser oft nur schwer zu löschen, da dieses nicht tief in den Müll eindringt und unter Umständen das Feuer sogar noch unterstützt. Am zweckmäßigsten ist es in einem solchen Falle, die Brandzonen mit Hilfe eines Raupenfahrzeuges mit Erdmaterial zu überdecken und so dem Feuer jeden Luftzutritt zu nehmen.

Die Gefahren für das Grundwasser bestehen bei einer offenen Müllablagerung in der Auslaugung der Abfälle durch Niederschlagswasser oder durch das Grundwasser selbst, wenn die Abfälle direkt in dieses gekippt werden. Die Auslaugung durch Niederschläge kann in zweierlei Hinsicht erfolgen, einmal in bakteriologischer Hinsicht. Derartige Sickerwässer unterliegen jedoch in gut filtrierenden Böden und entsprechend langer Verweilzeit einer Selbstreinigung. Dr. LANGER gibt für den Abbau der Mikroorganismen eine Verweildauer von 100 Tagen an. Von anderer wissenschaftlicher Seite (Dr. KLOTTER) wird eine Verweildauer von 50 Tagen für eine ausreichende Reinigungswirkung als genügend angesehen. Keine bakteriologische Reinigungswirkung besitzen im Gegensatz zu sandigen Böden Fels und Schotter. Deswegen können sich derartige Verunreinigungen hier oft kilometerweit hinziehen. Von wesentlich größerer Bedeutung ist im allgemeinen die zweite Art der durch Niederschlagswässer möglichen Auswirkung, die Auslaugung der chemischen Stoffe.

In den meisten Fällen handelt es sich hierbei um Sulfate, Chloride, Nitrate, die im Grundwasser nicht zurückgehalten und nur wenig abgebaut werden. Sie können im wesentlichen nur durch eine ausreichende Verdünnung ihre unangenehme Wirkung verlieren, daneben spielen naturgemäß auch gewisse chemische Umsetzungen, die Diffusion, die Adsorption u. a. eine Rolle. Untersuchungen von GOLWER und MATTHESS an vier Mülldeponien im Rhein-Main-Gebiet haben ergeben, daß hier nach einer Fließstrecke von etwa 500 m das Wasser wieder seinen Normalzustand erreicht hat. In einem solchen, nicht unbeträchtlichen Umkreis erscheint es daher nicht zweckmäßig, Grundwasser zum Gebrauch zu entnehmen.

Am unangenehmsten sind, wenn sie in das Grundwasser gelangen, besondere chemische Abfälle im Müll, wie Lösungsmittel, Teerrückstände, mineralöhlhaltige Abfälle etc., weil hier meist keine ausreichenden Verdünnungsmöglichkeiten gegeben sind.

Bei der geordneten und kontrollierten Müllablagerung soll durch geeignete Maßnahmen die Gewähr gegeben sein, daß die angeführten Gefahren des Grundwassers nicht eintreten. Beispiele zeigen, daß derartige Müllplätze weitgehend hygienisch betrieben werden können, so daß sie bis dicht an Wohnsiedlungen herangerückt sein können, wie dies die Stadt Bochum unter Beweis gestellt hat, wo Müllplätze in einer Entfernung von nur 50 m von Wohnobjekten einwandfrei betrieben werden. Im allgemeinen wird man jedoch einen Mindestabstand von etwa 200 m von Wohngebäuden einhalten.

Bei den Genehmigungsverfahren für die Müllanschüttungen müssen die geologischen und geohydrologischen Gesichtspunkte beachtet und diesen durch entsprechende Vorschriften Rechnung getragen werden. Die Sohle des Ablagerungsplatzes muß gegebenenfalls bei ungünstigem Boden gegen das Grundwasser abgedichtet werden. Dies kann entweder durch Lehmschichten geschehen, durch Aufbringen von Papierschlämmen, durch eine Zementvermörtelung sowie neuerdings durch Kunststoffolien, die verschweißt oder geklebt werden. Vor Einbringen des Mülls sollen die letzteren jedoch mit einer Sandschicht von etwa 20 cm bedeckt werden, damit die Folie nicht durch die später darüber fahrenden Fahrzeuge verletzt wird. Zur Ableitung des Sickerwassers wäre eine Drainage zweckmäßig, wobei diese Wasser nach Möglichkeit in eine Kanalisation geleitet werden.

Befindet sich in der vorgesehenen Müllgrube noch offenes Grundwasser, so soll dieses zunächst bis zu einer Höhe von etwa 1 m über

den Grundwasserspiegel mit inertem Material, Bodenaushub oder ähnlichem, abgedeckt und mit einer Dichtungshaut überzogen werden.

Die Mülleinbringung soll so erfolgen, daß ein möglichst homogener Müllkörper entsteht. Durch die Verdichtung werden die Hohlräume verringert, so daß eine Kapillarwirkung entstehen kann, durch welche die Niederschlagswässer festgehalten werden. Die bei der Verrottung entstehende Wärmeentwicklung läßt dann einen Großteil von ihnen verdunsten. Die restlichen Mengen gehen als Sickerwasser ab. Im allgemeinen wird nicht damit gerechnet, daß sämtliche Niederschlagswässer in dem Müllkörper aufgearbeitet und gespeichert werden können.

In den bereits genannten Untersuchungen von GOLWER und MATTHESS wird empfohlen, in Gebieten mit Grundwasserleitern guter Reinigungswirkung (z. B. Sande und sandige bzw. tonige Kiese) die Sohle der Deponien nicht gegen das Grundwasser abzudichten, sondern zur Vermeidung von verunreinigten Oberflächenabflüssen das Sickerwasser dem Grundwasser zuzuführen, wo dann der mikrobielle Abbau prozeß, die chemischen Umsetzungen u. a. erfolgen können. Es spielt hier auch die Grundwasserfließgeschwindigkeit eine große Rolle, die nicht hoch sein soll (etwa 1 m pro Tag).

Bei der Durchführung der Müllanschüttung sind verschiedene Gesichtspunkte zu beachten. Hiefür gibt es auch ausführliche Merkblätter, die von dem deutschen Verband kommunaler Fuhrparks- und Stadtreinigungsbetriebe herausgegeben wurden. So wird darin verlangt, daß die Schüttflächen klein gehalten werden sollen, um alle Beeinträchtigungen durch Staub, Papierflug usw. zu verringern. Der Müll wird am zweckmäßigsten in Schichten von maximal 1,50 m bis 2 m angeschüttet, sodann wird er durch eine Planierraupe vorverdichtet. Die eigentliche Verdichtung erfolgt durch die Müllwagen, die später auf dem angeschütteten Gelände fahren (sie sollen zu diesem Zweck nicht immer die gleiche Anfahrspur benutzen). Außer den Planierraupen, die nur eine geringe Bodenbelastung ergeben, so daß viele Abfälle kaum zerquetscht werden, gibt es auch Räderfahrzeuge mit Allrad-Antrieb, die eine bedeutend bessere Wirkung bezüglich der Verdichtung des Mülls ergeben. Um den Papierflug und die Staubentwicklung einzudämmen, sollen die Anschüttungen täglich mit festerem Material abgedeckt werden. Ist die vorgesehene Auffüllung beendet, so wird sie mit bindigem Material in einer Höhe von 20 cm überdeckt und mit einer Humusaufgabe versehen. Das Abschlußniveau soll kuppenförmig über der vorgesehenen Höhenkote liegen, einerseits um den Niederschlagswässern ein leichteres Abfließen

zu ermöglichen, andererseits um der späteren natürlichen Absenkung Rechnung zu tragen.

Nach diesen Gesichtspunkten durchgeführte Müllablagerungen bringen nicht nur einen Schutz des Grundwassers, sondern ergeben auch keine Ratten- und Ungezieferplage, da in dem verdichteten Material keine Nistplätze für Ratten möglich sind. Es entstehen durch den Wegfall von großen Hohlräumen auch keine Schwelbrände. Als günstiges Material für die Überdeckung der obersten Müllschicht hat sich auch die Schlacke gezeigt — in Wien erfolgt dies mit der Müllschlacke aus der Müllverbrennungsanlage — da die Schlacke porös ist und den Luftzutritt gestattet, wodurch die Zersetzung besser erfolgen kann.

Bei der Anlage jeder neuen Deponie erscheint es unbedingt erforderlich, mehrere Beobachtungs- und Versuchsbrunnen in nächster Nähe des Schüttgeländes anzulegen, um eine allfällige Grundwasserverunreinigung feststellen zu können. Dies ist auch im Hinblick auf allenfalls später erhobene Schadensansprüche von Vorteil.

Da eine ordnungsgemäß geführte Müllablagerung einigermaßen mit Kosten verbunden ist, sollten sich kleinere Gemeinden auf regionaler Ebene zusammenschließen, um gemeinsam eine geordnete Deponie zu betreiben. Man rechnet für den wirtschaftlichen Betrieb einer solchen mit einer angeschlossenen Einwohnerzahl von 20.000.

Müllableerplätze können im Sinne einer besseren Landschaftsgestaltung von Vorteil sein, wofür es eine große Zahl von Beispielen gibt. In der Umgebung Wiens sind eine Reihe ehemaliger Schottergruben, die wie Kraterlandschaften wirkten, sehr zum Vorteil des Landschaftsbildes verschwunden, in ähnlicher Weise zahlreiche Ziegelteiche, die eine ständige Gefahr für die Umgebung bildeten. Einer der größten Müllableerplätze, der durch Jahrzehnte den Wiener Müll aufnahm, befand sich am linksseitigen Donauufer zwischen Floridsdorfer Brücke und Reichsbrücke. Durch die Anschüttung wurde nicht nur der Hochwasserschutzdamm hinterfüllt und damit in seiner Wirkung verstärkt, auch das anschließende Gelände, das bei Hochwasser durch das Ansteigen des Grundwasserspiegels ständig überflutet war, wurde damit gehoben und gesichert. Heute befindet sich dort die anlässlich der Internationalen Gartenschau 1964 errichtete Großanlage des Donauparks.

Bei Gelsenkirchen wurde vor einiger Zeit ein Großprojekt mit der Zentraldeponie Emscherbruch in Angriff genommen, bei dem auf einer Fläche von 1 Million m² der Müll in kuppenförmiger Form bis zu einer Höhe von 80 m angeschüttet wird. Auch hier ist die Deponie gleichzeitig

ein Mittel zur Grünflächensanierung, da beabsichtigt ist, auf dem angeschütteten Gelände später ein ausgedehntes Erholungszentrum mit Parks und Freizeitstätten zu schaffen.

Grünflächen sowie Sport- und Erholungsstätten auf ehemaligen Müllablagerungsplätzen zu errichten, erscheint zumindest die ersten Jahrzehnte nach abgeschlossener Auffüllung als die zweckmäßigste Art der Wiederverwendung des Geländes. Die Verrottung des Mülls geht durch den weitgehenden Abschluß von Sauerstoff nur sehr langsam vor sich, so daß noch viele Jahre hindurch Setzungen eintreten, die Geländeregulierungen notwendig machen. Eine andere unangenehme Erscheinung ist die vielfach lange Zeit andauernde Methangasbildung, die, wie bereits erwähnt wurde, bei der anaeroben Umsetzung des Mülls entsteht und zu mancherlei Schwierigkeiten führen kann.

Eine interessante Studie über die Grundwasserbeeinflussung nicht nur durch Abfalldeponien, sondern auch durch andere Gegebenheiten, wurden von Dr. KLOTTER und Dr. HANTGE für ein bestimmtes Gebiet im Regierungsgebiet Pfalz gemacht. Das Gebiet nimmt eine Fläche von 5.448 km² ein und umfaßt eine Bevölkerung von 1,278.000 Einwohnern. Die Deponiefläche mit 800 Einzeldeponien stellt mit 2 km² nur einen Anteil von 0,037% zur Gesamtfläche dar, so daß sich ein Verhältnis von 1 : 2.724 ergibt. In der Betrachtung über die mögliche Grundwasserbeeinflussung wurden vor allem auch die landwirtschaftlich genutzten Flächen einbezogen. Es ergab sich das überraschende Bild, daß die von der Landwirtschaft verursachten Düngersalzeinschwemmungen in das Grundwasser beachtlich groß sind. An der Erhöhung der Sulfate sind die Abfalldeponien mit 2,4%, die landwirtschaftliche Düngung mit rund 97%, an der Chloriderhöhung die Deponien mit 5%, die landwirtschaftliche Düngung mit 95% und an der Stickstofferrhöhung die Deponien mit 0,94% und die Düngung mit 99% beteiligt. Mülldeponien stellen nur punktförmige Belastungen des Grundwassers dar, was sich bei Großflächenuntersuchungen naturgemäß stark auswirkt.

Die Gefahren durch den Zuwachs der Mineralsalzdüngung der landwirtschaftlich genutzten Flächen sind auch schon von anderer Seite aufgezeigt worden. Durch die allgemeine Verarmung unserer Böden an Humusstoffen, die zu einem Rückgang der wasserhaltenden Kräfte im Boden führt, kann das Niederschlagswasser wesentlich rascher durchsickern, so daß die aufgebrachten mineralischen Düngersalze zu einem Teil in das Grundwasser gelangen können.

Es wird mitunter die Frage aufgeworfen, ob es nicht zweckmäßiger ist, den Müll in unverdichteter Form aufzuschütten, um eine aerobe

Rotte und damit in unverhältnismäßig kurzer Zeit ein einwandfreieres Material zu erzielen, als den Müll, wie es bei der geordneten Deponie geschieht, zu verdichten und abzudecken, wodurch sich der Zersetzungsvorgang zum größten Teil anaerob vollzieht. Von allen anderen Gesichtspunkten abgesehen und nur vom Standpunkt der Grundwasserbeeinflussung betrachtet, kann auf Grund von Untersuchungen festgestellt werden, daß bei einer unverdichteten Deponie die Sulfate und Nitrate unverändert in das Grundwasser gelangen, während organische Substanzen durch den aeroben Abbau zurückgehalten werden. Bei der verdichteten Deponie sind die Verhältnisse umgekehrt. Sulfate und Nitrate werden reduziert und durch die anaeroben Verhältnisse kommen organische Substanzen in das Grundwasser.

In vielen Ländern wird vor der Ablagerung des Mülls eine mechanische Zerkleinerung der Abfälle vorgenommen. Man will mit der Zerkleinerung eine Volumensverminderung und damit eine bessere Ausnutzbarkeit der Ablagerungsfläche erreichen. Die Volumensverminderung des Mülls wird mit etwa 50% angenommen. Die Zerkleinerung erfolgt mittels Hammermühlen, eventuell auch mit einer Müllraspel. Man sieht in der Zerkleinerung des Mülls eine bessere Speichermöglichkeit der Niederschlagswasser, so daß damit eine geringere Grundwassergefährdung eintritt. Auch in sonstigen hygienischen Belangen erscheint die Ablagerung des zerkleinerten Mülls günstig, wie hinsichtlich Brandgefahr, Geruchsbelästigung, Ungeziefer- und Rattenplage. Gegen die Zerkleinerung des Mülls gibt es allerdings auch verschiedene Einwände. So wird gesagt, daß durch die verkleinerte Porenstruktur, die wohl infolge der Kapillarwirkung für die Speicherung des Wassers günstig ist, die Sauerstoffzufuhr gehemmt wird, so daß die Verrottung des Mülls behindert ist. Weiters wird eingewendet, daß die Volumensverminderung des Mülls auch bei der normalen Ablagerung, wenn auch erst nach längerer Zeit, eintritt. Jedenfalls ergibt sich durch die Zerkleinerung des Mülls ein zusätzlicher Aufwand, sowohl hinsichtlich der Investitionen für die Anschaffung der entsprechenden Einrichtungen, als auch in bezug auf den nicht unerheblichen Betriebskostenaufwand.

b) Müllkompostierung

Die Kompostierung des Mülls ist von allen Müllbeseitigungsmethoden die volkswirtschaftlich wertvollste. Es wird hier ein Naturdünger gewonnen, der im Hinblick auf den zunehmenden Mangel an humusbildenden Stoffen im Boden von besonderer Bedeutung ist. Der Müllkompost besitzt neben seinem großen Gehalt an organischer Substanz auch ver-

schiedene mineralische Nährstoffe, daneben auch Spurenelemente, weiters besitzt er ein großes Wasserhaltevermögen, so daß die damit behandelten Böden lange der Austrocknung und Erosion widerstehen. Es wurde bereits erwähnt, daß bei einem geringen Wasserhaltevermögen des Bodens und einer starken Düngesalzaufbringung große Mengen der Salze in das Grundwasser gelangen können. Diese Gefahr erscheint bei der Düngung mit Müllkompost nicht gegeben. Durch die gemeinsame Kompostierung von Müll- und Klärschlamm, wie dies in vielen Anlagen geschieht, besteht die Möglichkeit für eine hygienisch einwandfreie Beseitigung des Klärschlammes. Durch die hohe Rottetemperatur (65°C) werden alle pathogenen Keime des Klärschlammes, auch die, welche den Faulungsprozeß überstehen, vernichtet. Gerade die Frage der schadlosen Beseitigung des Klärschlammes bereitet vielfach noch größere Schwierigkeiten, als die Beseitigung des Mülls.

Müllkompostwerke in mehr oder weniger einfacher Form gibt es schon seit langer Zeit, doch erst nach dem zweiten Weltkrieg sind als Folge des wachsenden Interesses für die Kompostierung umfangreiche Untersuchungen und Studien grundlegender Art sowohl in biologischer, als auch in technischer Hinsicht über die Kompostierung gemacht worden. Es entstanden eine große Anzahl von Kompostwerken, so vor allem in Holland, das auf diesem Gebiet führend wurde, aber auch in Westdeutschland fand der Gedanke der Müllkompostierung in zahlreichen Anlagen seinen Ausdruck. Es zeigte sich aber bald, daß es wohl in technischer Hinsicht ohne weiteres möglich ist, einen guten Kompost zu erzeugen, daß es aber ungleich schwieriger ist, für das erzeugte Produkt Abnehmer zu finden. Daher findet die Größe eines Kompostwerkes in erster Linie seine Begrenzung in den Absatzmöglichkeiten für den Kompost, die für den Müllanfall einer Großstadt kaum gefunden werden können. Aus diesem Grunde ist es nicht verwunderlich, daß etwa in dem klassischen Land der Müllkompostierung, in Holland, der Müll aus kleinen und mittleren Gemeinden wohl kompostiert wird, die Städte Rotterdam, Den Haag und Amsterdam jedoch große Müllverbrennungsanlagen besitzen.

Auch in Wien hat man nach dem Kriege, als die Ableermöglichkeiten für den Müll immer geringer wurden, zunächst versucht, im Wege der Müllkompostierung eine Lösung des Müllbeseitigungsproblems zu finden und hat bereits im Jahre 1956 mit dem Bau der Biomüllanlage den Weg hiezu beschritten. Trotzdem es gelang, ein ausgezeichnetes Düngemittel damit zu erzeugen, war es doch nicht möglich, mehr als 6% des in Wien anfallenden Mülls auf diese Weise zu beseitigen. Die Bio-

mullanlage wurde im Jahre 1968 auf einem anderen Gelände, und zwar in Wien 11, Alberner Hafenzufahrtsstraße (Kaiser-Ebersdorf) neu errichtet (Abb. 3). In technischer Hinsicht erhielt das Verfahren eine Reihe von Verbesserungen, u. a. auch dadurch, daß eine Hammermühle angeschlossen wurde, mit der die Grobteile, in erster Linie Papier und Karton, zerkleinert wurden, so daß nunmehr auch diese Stoffe der Kompostierung zugeführt werden können.

Bei allen Kompostwerken entstehen Reste aus dem eingebrachten Müll, die nicht kompostierbar sind und die daher auf andere Weise beseitigt werden müssen. Größenmäßig richtet sich die unverwertbare Menge in erster Linie nach der Müllzusammensetzung, aber auch nach der Art des Verfahrens. Bei der Wiener Biomullanlage betragen die Restprodukte etwa 10%, die derzeit durch Ablagerung beseitigt werden. Vielfach besitzen Kompostwerke einen kleinen Verbrennungsöfen, in dem die unverwertbaren Restprodukte verbrannt werden. Bedauerlicherweise entsprechen derartige Öfen für die Restverbrennung vielfach nicht den Anforderungen auf Luftreinheit.

c) Müllverbrennung

Die Müllverbrennung ist die wirksamste und in den Großstädten fast ausschließlich zur Anwendung kommende Methode der Müllbeseitigung. Derartige Anlagen können mitten in ein Wohngebiet gestellt werden, ohne daß es zu einer nennenswerten Beeinträchtigung der Umgebung kommt, wofür auch die Wiener Anlage am Flötzersteig ein Beispiel ist (Abb. 4). Durch die günstige Lage unweit des Sammelgebietes werden die Anfahrtswege für die Müllwagen und die Verkehrsbelastung der Straßen dadurch verringert, abgesehen davon, daß sich damit eine erhebliche Kostenersparnis für die Müllabfuhr ergibt. Die Entwicklung in der Müllzusammensetzung kommt der Müllverbrennung insofern entgegen, als der Heizwert des Mülls ständig steigt. Die leicht verbrennbaren Teile im Müll, wie Papier, Karton und Kunststoffabfälle, nehmen zu, während die verbrennbaren Rückstände aus dem Hausbrand, die nur wenig Brennbares enthalten, abnehmen.

In den europäischen Ländern wird im Gegensatz zu den Anlagen der USA die Wärme, die bei der Müllverbrennung entsteht, fast durchwegs einer Verwertung in Form der Dampferzeugung zugeführt. Der Dampf kann entweder für Heizzwecke oder für die Stromerzeugung, allenfalls für beides, verwendet werden, wobei im allgemeinen die Heizwärmeerzeugung die wirtschaftlich günstigste ist. Einen Rückschlag hat

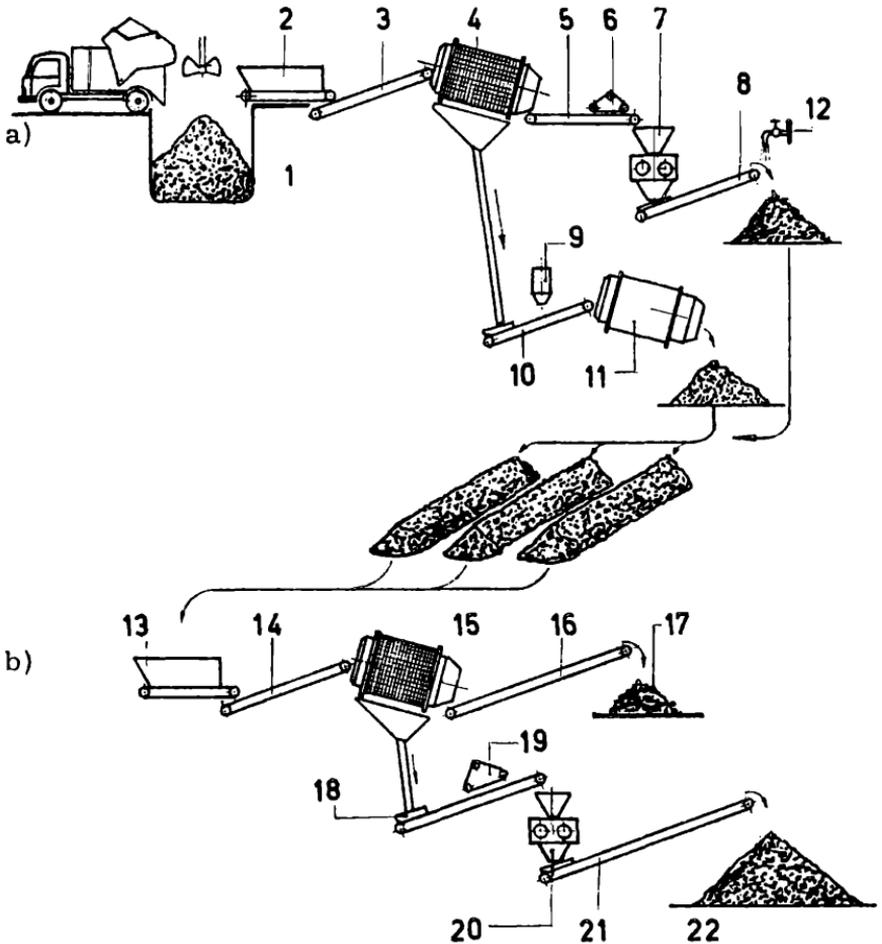
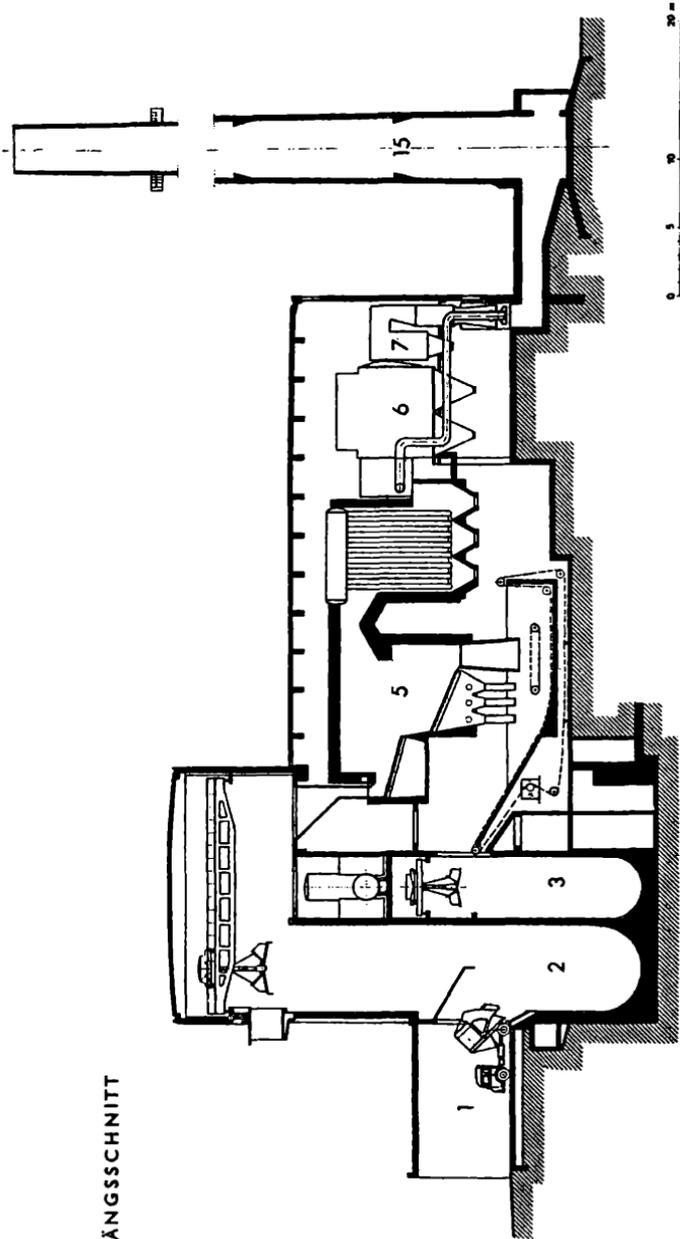


Abbildung 3
Biomüll-Müllkompostanlage

- | | | |
|---------------------|------------------------|----------------------|
| a) Müllaufbereitung | 8 Austragförderband | 15 Siebtrommel |
| 1 Müllbunker | 9 Chemikaliensuteiler | 16 Austragförderband |
| 2 Dosierförderer | 10 Mischerband | 17 Abfall |
| 3 Siebförderband | 11 Mischer | 18 Muldenband |
| 4 Siebtrommel | 12 Wasserzugabe | 19 Magnetabschneider |
| 5 Leseband | b) Kompostaufbereitung | 20 Kompostmühle |
| 6 Magnetabschneider | 13 Aufgäbeband | 21 Austragförderband |
| 7 Grobmühle | 14 Siebförderband | 22 Fertigkompost |

LÄNGSSCHNITT



- | | | | | | |
|---|-----------------|----|--------------------|----|--------------------|
| 1 | Enladehalle | 6 | Elektroflügel | 11 | Verladehalle |
| 2 | Müllbunker | 7 | UK-Filter | 12 | Lagerraum |
| 3 | Schlackenbunker | 8 | Elektro-Schaltpult | 13 | Magazin |
| 4 | Absetzbecken | 9 | Maschinenhaus | 14 | Werkstätte |
| 5 | Ofenhaus | 10 | Batterieraum | 15 | Hochkamin (99,2 m) |

Abbildung 4
Müllverbrennungsanlage am Fötzersteig (Längsschnitt)

die Entwicklung der Müllverbrennungsanlagen vor einiger Zeit insofern erfahren, als man im Vertrauen auf den heizwertreichen Müll und die damit sich ergebende Möglichkeit der besseren Wärmeausnutzung die Dampfkessel unmittelbar über die Feuerung stellte. Es gelang damit wohl hohe Dampfdrücke und hohe Dampftemperaturen zu erzeugen, die für die wirtschaftliche Stromerzeugung von Wichtigkeit sind, doch zeigten sich in vielen Anlagen nach einigen tausend Betriebsstunden, daß die Kesselrohre durch Korrosionen stark angegriffen wurden. Daraufhin wurden grundlegende Untersuchungen und Studien über die Ursachen dieser Erscheinungen angestellt und im Zuge der Abhilfemaßnahmen rückte man u. a. auch wieder die Kessel weiter von der Feuerung ab. Die chemischen und physikalischen Vorgänge bei den Rohrabzehrungen und Korrosionserscheinungen sind zwar noch nicht restlos geklärt, doch lassen sie sich bereits weitgehend durch konstruktive und betriebliche Maßnahmen beherrschen.

Die Leistungen der Müllverbrennungsanlagen wachsen entsprechend dem steigenden Bedarf gleichfalls an. Als zweckmäßig erscheint es, bei der Errichtung einer neuen Anlage bereits eine Erweiterungsmöglichkeit vorzusehen, um der Entwicklung des steigenden Müllanfalles Rechnung zu tragen.

Im Interesse des Umweltschutzes ist eine wirksame Reinigung der Rauchgase aus der Müllverbrennungsanlage von größter Bedeutung. Eine rein mechanische Rauchgasreinigung genügt nicht mehr den heutigen Ansprüchen, daher besitzen die modernen Anlagen fast ausnahmslos Elektrofilter, die einen Abscheidegrad von 98% und mehr besitzen. Da es in Österreich noch kein Luftreinhaltegesetz gibt, hält man sich bei den Vorschriften an die in der Bundesrepublik Deutschland geltenden Normen. Es sind dies die VDI-Richtlinien 2301, Staubauswurfbegrenzung, wonach der Staubgehalt der Abgase 150 mg/Nm^3 , bezogen auf einen CO_2 -Gehalt von 7% nicht überschreiten soll. Der höchstzulässige Schwärzungsgrad der Rauchgase soll dabei unter Nr. 2 der Ringelmannskala liegen.

Neuerdings mißt man der Frage der Kunststoffe, die im Müll enthalten sind und gemeinsam mit diesem verbrannt werden, eine besondere Bedeutung zu. Man befürchtet hierbei gesundheitsgefährdende Emissionen durch den Chlorwasserstoff, der bei der Verbrennung von PVC frei wird. Diese Befürchtungen sind insofern unbegründet, als der Anteil der Kunststoffe im Müll derzeit nicht mehr als 2 bis 3% beträgt, wovon nur ein Bruchteil aus PVC besteht. Die bei der Verbrennung entstehenden Chlorwasserstoffmengen werden zum Großteil bereits in der Asche

und Schlacke gebunden. Die restlichen Mengen stellen infolge ihrer Geringfügigkeit keine Gefahr für die Umwelt dar. Nichtsdestoweniger muß die weitere Entwicklung mit Aufmerksamkeit verfolgt werden, um gegebenenfalls die entsprechenden Gegenmaßnahmen treffen zu können.

Aus der Schlacke wird meist mittels Magnetabscheider der Schrott entfernt. Die Schlacke selbst kann ebenfalls eine Aufbereitung erfahren, da sie in manchen Ländern für verschiedene Zwecke, in erster Linie für den Wegebau, ein Anwendungsgebiet besitzt. Die Reduktion des Mülls durch die Verbrennung beträgt volumemäßig etwa $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{10}$. Die Verringerung des Gewichtes erfolgt bis auf etwa 40 bis 50%. Die Schlacke ist bei richtig durchgeführter Verbrennung wohl im wesentlichen steril bis auf allenfalls einige geringfügige Reste, doch enthält sie ebenso wie auch die Flugasche verschiedene chemische Bestandteile wie Chloride und Sulfate, die bei der Ablagerung auf durchlässigen Untergrund in das Grundwasser gelangen und damit dieses verunreinigen können. Laboratoriumsuntersuchungen von Müllschlacke und Flugasche aus der Wiener Müllverbrennungsanlage haben den relativ hohen Chloridgehalt von 0,51% bei der Flugasche ergeben. Bei der Müllschlacke betrug er nur 0,06%. Bei der Beurteilung dieser Zahlen muß bedacht werden, daß die im Laboratorium gefundenen Werte nicht ohne weiteres auf die Natur übertragen werden können, da hier die Verhältnisse für die Auslaugung keineswegs in dem gleichen Maße gegeben sind. Nichtsdestoweniger darf die Ablagerung der Schlacke nicht wahllos vor sich gehen. In Wien bildet die Schlacke ein willkommenes Abdeckmaterial für die Müllschüttungen.

In vielen Anlagen, so auch in der Wiener Anlage am Flötzersteig, ist die Möglichkeit Altöl mit zu verbrennen gegeben. Das Altöl wird in Dekantierbehältern eingebracht und nach Absetzen des Ölschlammes abgezogen und mittels Spezialbrenner im Ofen verbrannt. Der Ölschlamm wird über eine Pumpenanlage über den Müll im Vorratsbunker gespritzt und mit dem Müll verbrannt. Die Möglichkeit, das Altöl auf diese zweckmäßige und schadlose Weise zu beseitigen, bedeutet eine willkommene Hilfe bei der Vernichtung dieser Abfälle.

5. Sondermüll

In den letzten Jahren bereitet den Behörden die Beseitigung der ölhältigen Abfälle jeder Art sowie der chemischen Abfallstoffe immer größere Sorgen. Industrie und Gewerbe produzieren unentwegt Abfälle wie chlorierte Lösungsmittel, Waschflüssigkeiten der Färbereien und Druckereibetriebe, anorganische Säuren u. a., für deren schadlose Beseiti-

gung zum Schutze der Umwelt rechtzeitig Vorsorge getroffen werden muß, um vor allem keine Verseuchung des Grundwassers eintreten zu lassen.

Im allgemeinen können bei diesen Abfällen drei Hauptgruppen unterschieden werden, u. zw. die Altöle aus Werkstätten und Service-Stationen, die für die Region Wien mit einer jährlichen Menge von 10.000 t angenommen werden können, dann Öl und Fettschlämme aus Benzin und Fettabscheidern sowie die bei der Reinigung von Öltanks in nicht unerheblichen Mengen anfallenden Schlämme und schließlich als dritte Gruppe die verschiedenartigen chemischen Abfallstoffe. Es sind für die Beseitigung dieser auch als Sondermüll bezeichneten Abfälle bereits in zahlreichen Ländern Lösungen auf regionaler Basis gefunden worden. In der Deutschen Bundesrepublik z. B. sind mehrere Sondermüllplätze in Betrieb, die sich zur Aufgabe gestellt haben, Abfälle, welche die Beschaffenheit des Wassers nachteilig verändern können und Stoffe, welche aus sonstigen Sicherheitsgründen unschädlich gemacht werden müssen, zu beseitigen. Die Einrichtung derartiger Plätze erfordert naturgemäß entsprechende Absicherungen gegen die Umwelt, aber auch eine geeignete technische Ausstattung in Form von Dekantieranlagen, Neutralisationsbecken, Spezialmüllverbrennungs-Anlagen u. ähnl.

Auch in Wien ist man schon seit längerer Zeit bemüht, in der Frage der schadlosen Beseitigung dieses Sondermülls geeignete Lösungen zu finden. Zunächst soll durch entsprechende technische Einrichtungen in Zusammenarbeit zwischen den Behörden und privaten Stellen die Voraussetzungen und die Möglichkeit für die Vernichtung der angeführten Abfallstoffe geschaffen werden. Hand in Hand damit ist beabsichtigt, durch gesetzliche Maßnahmen die Durchführung und Kontrolle der schadlosen Beseitigung dieser Stoffe zu gewährleisten. Zum Schutze der Umwelt sind gerade diese Bestrebungen von größter Bedeutung und es ist zu hoffen, daß es auf diesem Gebiet auch in Wien zu praktischen Ergebnissen kommt.

6. Zusammenfassung

Die Sammlung und der Transport des Mülls sollte aus hygienischen Gründen möglichst staubfrei erfolgen. Dem zunehmenden Müllanfall wird heute durch entsprechend große Behälter weitgehend Rechnung getragen, wobei sich vor allem der Großraumbehälter von 1100 l steigender Beliebtheit erfreut. Zur Reduzierung des Müllvolumens erscheinen Verdichtungseinrichtungen in Form von Müllpressen in bestimmten Fäl-

len eine besondere Bedeutung zu erlangen. Müllzerkleinerer als Kücheneinrichtung sind wegen der Gefahr des Verstopfens der Abflußleitungen und der zusätzlichen Belastung von Kläranlagen abzulehnen, in gleicher Weise auch Kleinmüllverbrennungsanlagen für Haus und Gewerbe wegen der Gefahr der Luftverschmutzung.

Da die Müllablagerung nach wie vor die maßgebendste Art der Müllbeseitigung ist, muß ihrer Durchführung vor allem zum Schutze des Grundwassers ein besonderes Augenmerk zugewendet werden. Die Müllablagerung kann auch einen nennenswerten Beitrag zur besseren Landschaftsgestaltung leisten. Durch die Müllkompostierung wird wohl ein volkswirtschaftlich wertvolles Produkt erzeugt, doch stößt der Absatz größerer Kompostmengen auf Verkaufsschwierigkeiten. Die wirksamste Art der Müllbeseitigung, die immer mehr in Großstädten zur Anwendung kommt, ist die Müllverbrennung. Sie entspricht bei richtiger Ausstattung weitgehend den hygienischen Anforderungen und beseitigt den Müll auf schnellste Weise. Bei der Ablagerung der Schlacke und Flugasche aus der Müllverbrennungsanlage ist zu beachten, daß chemische Stoffe, wie Sulfate und Chloride ausgelaugt und daß unter Umständen gewisse Mengen davon bei durchlässigem Boden in das Grundwasser gelangen können. Von steigender Bedeutung ist die Beseitigung der ölhaltigen und chemischen Abfallstoffe, die in immer größeren Mengen anfallen. Hier müssen geeignete Lösungen für deren schadlose Beseitigung durch die Schaffung entsprechender technischer Einrichtungen sowie der gesetzlichen Voraussetzungen hiefür gefunden werden.

Die Abfallbeseitigung ist heute zu einem der wichtigsten Probleme im Kampf gegen die Umweltverschmutzung geworden. Die Abfallmengen steigen nicht nur mengenmäßig stark an, sie werden auch immer vielgestaltiger. Es müssen daher vielfach neue Wege für die schadlose Beseitigung der Abfälle beschritten werden, wobei auch die Verwertung der Abfälle in die Überlegungen und Studien einbezogen wird.

L i t e r a t u r

- ERBEL, A.: „Pneumatischer Mülltransport in Rohrleitungen“ aus Kumpf/Maas/
Straub, „Müll- und Abfallbeseitigung“, Erich-Schmidt-Verlag
- FISCHER, F.: „Die Müllbeseitigung in Österreich“, Heft 7/69, „Der Aufbau“
(Stadtbauamt Wien)
- KLOTTER, H. E., und HANTGE, E.: „Abfallbeseitigung und Grundwasser-
schutz“, Heft 13/70, Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege
- LANGER, W.: „Allgemeine Hygienefragen bei der Beseitigung von Müll“,
Heft 222, Vortragsveröffentlichungen, Haus der Technik, Essen

- SCHENKEL, W.: „Geordnete Deponie als Mittel zur Grünflächensanierung am Beispiel der Zentraldeponie Emscherbruch“, Heft 222, Vortragsveröffentlichungen, Haus der Technik, Essen
- SCHNEIDER: „Der Einfluß von Mülldeponien auf das Grundwasser“, Besprechung in Heft 3/71, gwf — wasser/abwasser

Anschrift des Verfassers: Ob. Sen.-Rat R. Dipl.-Ing. Franz FISCHER,
Kiehubergasse 16, Stg. 1, A - 1050 Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wasser und Abwasser](#)

Jahr/Year: 1971

Band/Volume: [1971](#)

Autor(en)/Author(s): Fischer Franz

Artikel/Article: [Grundwasserschutz durch geordnete Müllbeseitigung 91-111](#)