

Die technische und bauliche Konzeption von Müllverbrennungsanlagen = Technique et construction d'usines d'incinération des ordures ménagères = Technique and construction of refuse incineration plants

Autor(en): **Littmann, D. / Krings, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift**

Band (Jahr): **21 (1967)**

Heft 3

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-332830>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Die technische und bauliche Konzeption von Müllverbrennungsanlagen

Technique et construction d'usines d'incinération des ordures ménagères

Technique and construction of refuse incineration plants

Technische Konzeption

Jede Stadt und jede Gemeinde steht heute vor der schwerwiegenden Frage »Wohin mit dem Müll?«. Die Müllverarbeitung ist zu einer wichtigen und dringlichen Gegenwartsaufgabe geworden. Durch zunehmende Bevölkerungsdichte, geänderte Haushaltsgewohnheiten und neue Verpackungsmethoden ist der Müllanfall immer größer geworden. Bis jetzt war es für die Gemeinden am einfachsten und am billigsten, den Müll in Gruben oder in verlassenen Steinbrüchen zu deponieren. Der Mangel an geeigneten Ablagerungsplätzen führte zu »wilden« Deponien an Waldrändern, Bachufern usw. Eine solche Abfallbeseitigung aber führt zu Belästigungen und Gefahren mannigfaltigster Art. Mit Recht gelten die Müllhalden, welche Tag und Nacht Qualm und Gestank verbreiten, die Ober- und Grundwässer verschmutzen und gefährliche Seuchen- und Brandherde bilden, als Eingriff grober Art für das Gemeinwohl. Erfreulicherweise wurden in der letzten Zeit zur Verhinderung dieser Gefahren bereits große Anstrengungen unternommen, um den Anforderungen der Reinhaltung der Luft, des Gewässer- und Naturschutzes sowie den Geboten der öffentlichen Hygiene zu entsprechen.

Die zuständigen Gemeindebehörden haben die Aufgabe, neue Methoden für die hygienische, rationelle und unschädliche Verarbeitung des Mülls anzuwenden. Für ein Abfuhrwesen stellt sich aber damit nicht nur das Problem, die festen Abfallstoffe, die im Haushalt, auf Straßen, Plätzen und Märkten anfallen, unschädlich zu machen, sondern auch Sperrgüter, d. h. alte Möbel, defekte Kinderwagen, abgefahrene Autoreifen usw., zu vernichten. Dazu kommen Abfälle aller Art aus Gewerbe und Industrie sowie der in Abwasserreinigungsanlagen anfallende Klärschlamm.

In Mitteleuropa entstehen laut Erfahrungswerten pro Einwohner jährlich 170 bis 250 kg häusliche Abfälle mit einem spez. Gewicht zwischen 150 und 300 kg/m³. Der Müllanfall wächst aber noch dauernd. In der Stadt Bern beispielsweise stieg die Müllmenge im Zeitraum von 10 Jahren von 26 300 t auf 35 000 t pro Jahr; die Einwohnerzahl des Einzugsgebietes blieb im gleichen Zeitabschnitt praktisch unverändert. Diese Verhältnisse finden sich grundsätzlich auch an anderen Orten.

Ein neuzeitliches Abfallverarbeitungsverfahren muß

- hygienisch und wirtschaftlich arbeiten,
- alle anfallenden Abfallstoffe einwandfrei beseitigen,
- eine maximale Volumenverminderung der Rückstände erreichen,
- die Gewähr bieten, daß die Endprodukte überall gefahrlos abgelagert werden können.

Es hat sich erwiesen, daß für die Beseitigung von Abfällen aller Art die Verbrennung zweifellos die hygienischste Methode ist. In den letzten Jahren wurden in Europa eine ganze Reihe moderner Müllverbrennungsanlagen gebaut.

Müllverbrennungsanlagen stellen komplexe technische Bauten dar. Fragen des Standortes, der Größe und der Konzeption sind dabei von wesentlicher Bedeutung. Vorliegender Aufsatz soll einige Aspekte aufzeigen, mit denen sich Architekten und Bauingenieure bei der Planung des Bauteiles

einer Müllverbrennungsanlage beschäftigen müssen.

Moderne Müllverbrennungsanlagen sind hygienisch und sauber im Betrieb; weder Rauch, Staub, Geruch noch Lärm belästigen die Umgebung. Bei der Wahl des Standortes ist deshalb ein ausschlaggebender Faktor die leichte und kurze Zufahrt vom Einsammelgebiet zur Müllverbrennungsanlage. Brauchte nur diese Bedingung erfüllt zu werden, dann wäre, abgesehen vom Baugrundpreis, der gegebene Standort für die Müllverbrennungsanlage aus Kostenüberlegungen der transporttechnische Schwerpunkt der Mülleinsammlung. Die Zufuhrkosten sind, obwohl nicht das ausschlaggebende, doch eines der zu berücksichtigenden wichtigen Kostenelemente der Gesamtaufwendungen für die Müllbeseitigung.

Bei den Kostenuntersuchungen ist aber auch die Anlagenkapazität der Müllverbrennungsanlage in Hinsicht auf die Zugrundelegung des betreffenden Einzugsgebietes mit einzubeziehen. Mit zunehmender Verbrennungsleistung einer Müllverbrennungsanlage nehmen die Betriebskosten pro verbrannte Tonne Müll ab (Kostendegression). Auf der anderen Seite ist zu beachten, daß, je größer die für die Müllbeseitigung einbezogene Region ist, desto höher auch die Mülltransportkosten sind. Bei der Bestimmung der kostengünstigsten Konzeption ist ein optimaler Ausgleich zu finden zwischen diesen beiden, sich widersprechenden, Aspekten.

Bei der Standortbestimmung ist aber auch den Rückständen aus der Müllverbrennung Rechnung zu tragen, die möglichst im Hinblick auf die Abtransportkosten nicht zu weit von der Anlage abgelagert werden sollten. Müllverbrennungsanlagen sind Feuerungsanlagen, die den Müll auf hygienisch einwandfreie Weise beseitigen. Bei der Verbrennung entsteht Wärme, die sich unter bestimmten wirtschaftlichen Voraussetzungen zweckmäßig verwerten läßt und damit zur Senkung der laufenden Betriebskosten beitragen kann. Bei der Wahl des Standortes einer Müllverbrennungsanlage fällt somit wesentlich ins Gewicht, ob die in der Verbrennungsanlage produzierte Wärme in der näheren Umgebung an einen Abnehmer abgegeben werden kann.

Der optimale Standort einer Müllverbrennungsanlage läßt sich somit erst nach der Durchführung von umfangreichen Wirtschaftlichkeitsstudien, die den oben aufgeführten Punkten Rechnung tragen, festlegen.

Baugliederung

Eine Müllverbrennungsanlage läßt sich in folgende einzelne, abgrenzbare Bauteile gliedern, wobei diese ihre Funktion sowohl in bautechnischer als auch in betrieblicher Hinsicht erfüllen müssen:

- Entladehalle
- Müllbunker
- Ofen/Kesseltrakt
- Schlackenbunker
- Hochkamin
- Verwaltungs- und Sozialräume.

Entladehalle

Die Entladehalle bietet bei der Entleerung der Müllwagen in den Müllbunker Schutz vor der Witterung und hat den Vorteil, daß der Wind keinen Staub, keine Papierteile oder andere Stoffe verwehen und in der Umgebung der Anlage verstreuen kann. Baulich wird nur die Anforderung gestellt, daß die Entladehalle über eine möglichst große

Frontalöffnung zur Erleichterung der Zufahrt verfügt. Da der einzige Zweck der Entladehalle im Wetter- und Lärmschutz liegt, kann sie aus leichten Materialien gebaut werden.

Müllbunker

Der Nutzraum eines Müllbunkers befindet sich praktisch unter dem Entladeneiveau der Müllwagen. Bei der Bestimmung der Größe eines Müllbunkers ist die Kapazität der Müllstapelung in Funktion zur Verbrennungsleistung der Anlage zu setzen. Es ist dabei zu beachten, daß der Müll grundsätzlich in derjenigen Menge verbrannt werden muß, wie er täglich anfällt. Das Stapeln des Mülls ist nur in ganz begrenzten Umfang möglich, da die notwendigen geschlossenen Müllbunker sehr groß würden, und da sich der Müll rasch zersetzt (Müll ist kein lagerfähiger Brennstoff). In der Praxis wird ein Müllbunker für die Fassung einer zwei- bis dreifachen Tagesverbrennungsleistung ausgelegt. Bei einer Verbrennungsleistung von 600 t/24 h ergibt dies, unter Zugrundelegung eines Reservefaktors von 2,5, eine Müllmenge von 1500 t, die der Bunker aufnehmen muß, resp. bei einem Müllgewicht von 250 kg/m³ einen benötigten Bunkerinhalt von 6000 m³.

Der Raum im Müllbunker zwischen dem Entladeneiveau der Müllwagen und dem Niveau der Einfülltrichter zu den Müllverbrennungsöfen ist totes Bauvolumen. Es ist Aufgabe des Architekten oder des Ingenieurs, diese Niveaudifferenz minimal zu halten. Das Niveau der Müllentladung muß möglichst nahe an das Niveau der Ofeneinfülltrichter gebracht werden, sei es durch Ausnützung eines Geländegefälles, sei es durch Anbringung einer über dem Bau terrain liegenden Auffahrtsrampe zu der Entladeplattform. Solche Bauarbeiten sind aber entsprechend aufwendig; Vor- und Nachteile sind abzuwiegen. In die Betrachtungen über die Konzeption des Müllbunkers ist ebenfalls die Höhe des Grundwasserspiegels miteinzubeziehen, denn Müllbunker, die zum Teil unter dem Grundwasserspiegel liegen, erfordern teure Isolationsarbeiten. Ausgehend von der benötigten Bunkerkapazität stellt sich – speziell bei schlechten Bodenverhältnissen – das Problem, wie tief der Bunker ausgelegt bzw. welche Dimension für die Breite gewählt wird. Für die Wahl der Breite spielt auch die Spannweite der im Bunkertrakt sich befindenden Müllkrane eine gewisse Rolle, denn mit zunehmender Breite muß auch die Spannweite der Krane vergrößert werden, was eine Verteuerung zur Folge hat. Eine Müllverbrennungsanlage sollte mit zwei Müllkranen versehen sein, um einen kontinuierlichen Betrieb zu gewährleisten. Baulich sind für diese Krane die notwendigen Abstellplätze vorzusehen, auf denen sich Reparaturen oder Revisionen durchführen lassen. Wichtig ist dabei, daß der ruhende Kran auf keinen Fall die Bewegungen des anderen beeinträchtigt.

Ofen- und Kesseltrakt

Dieser Gebädetrakt enthält die Öfen und Kessel der Anlage. Für den Architekten und Bauingenieur stellen sich die gleichen Probleme wie bei der Auslegung eines Dampfkraftwerkes. Bautechnisch ist es empfehlenswert, die Kellergeschosse aus Stahlbeton und die Ofen/Kessel-Betonfundamente unabhängig von den Gebäudefundamenten zu gestalten. Ganz allgemein muß aber bei der Festlegung der Müllverbrennungsanlage auf eine sorgfältige bauliche Dimensionierung geachtet werden, wobei unbedingt spätere leichte Erweiterungsmöglichkeiten mitzuberücksichtigen sind.

Der Bau des Schlackenkanals kann als Stahlkonstruktion oder aus Beton erfolgen. Beide Lösungen zeigen Vor- und Nachteile.

Schlackenbunker

Da heute die Rauchgasfilter und Gebläse mehr und mehr außerhalb des Kesselhauses im Freien aufgestellt werden, ist es zweckmäßig, den Bauteil, der den Schlackenbunker aufnimmt, gleichzeitig auch als Fundament für die Elektrofilter zu verwenden. Ein Schlackenbunker ist in einer Müllverbrennungsanlage nicht unbedingt erforderlich; die feuchten, aus dem mit Wasser gefüllten Schlackenkanal kommenden Verbrennungsrückstände können von der Austragskette kontinuierlich z. B. in bereit gestellte Abtransportmulden ausgetragen werden. Voraussetzung hierzu ist aber, daß der Abtransport der Schlacke mit dem Betrieb der Müllverbrennungsanlage koordiniert läuft. Zum Wegführen dient dabei ein Transportmittel. Ein Schlackenbunker dagegen bietet den großen Vorteil einer Zwischenbunkerungsmöglichkeit beim intermittierenden Abtransport zu den Aufschüttungsplätzen (Nachtbetrieb, Sonn- und Feiertage).

Ausgehend von der beträchtlichen Volumenreduktion der nach der Verbrennung übrigbleibenden Reste benötigt ein Schlackenbunker nur etwa ein Zehntel der eingesetzten Müllbunkerkapazität.

Kamin

Die Konstruktion des Kamins einer Müllverbrennungsanlage kann aus Stahlbeton mit feuerfester, säurebeständiger Innenausmauerung, in gemauertem Bauweise mit gleicher Innenverkleidung wie ein Stahlbeton-Kamin oder, bei kleineren Anlagen, aus Stahlblech hergestellt werden. Stahlblech wird meistens bei solchen Kaminen verwendet, bei denen die Höhe durch örtliche Gegebenheiten begrenzt ist; ein Stahlkamin verlangt eine Isolation.

Obige Ausführungen behandeln die wesentlichen Punkte der baulichen Gliederung einer Müllverbrennungsanlage. Der Vollständigkeit halber muß noch auf den Maschinenraum, die Bedienungswarte für den Müllkranführer, den Kommandoraum für die Ofenbedienung, die Räumlichkeiten für die Betriebsleitung sowie auf die Räume und Einrichtungen für das Betriebspersonal hingewiesen werden.

Maschinenraum

Im Maschinenraum sind die Dampfverteilergruppen und die Kesselspeisewasserpumpen untergebracht. Der Raum sollte hell sein, vorzugsweise auf der Außenseite des Müllverbrennungsgebäudes.

Kranführerkabine

Die Kranführerkabine, im oberen Teil des Müllbunkertraktes, muß so gelegen sein, daß sie der Bedienungskraft eine uneingeschränkte Sicht über den ganzen Müllbunker und über die Einfülltrichter zu den Öfen gewährt. Für die Abschlußwand der Kabine ist deshalb Glas zu verwenden; für die anderen Wände dagegen undurchsichtiges Material, um eine Spiegelung in der Glaswand zu vermeiden.

Kommandoraum

Der Kommandoraum ist das Nervenzentrum der Müllverbrennungsanlage; von hier aus bedient der Heizer die Öfen. Der Raum muß gut beleuchtet sein, über eine konstante, angenehme Temperatur verfügen, eventuell klimatisiert sein und auf einer Ebene liegen, von wo aus der Heizer die Möglichkeit hat, den Verbrennungsablauf zu beobachten.

Verwaltungs- und Sozialräume

Es ist zu empfehlen, alle notwendigen Räume, d. h. die Büros für die Betriebsleitung, die Garderoben, die Toiletten, die Waschräume für das Personal, das Sanitätszimmer, den Aufenthaltsraum mit Kücheneinrichtung, den Chemikalienraum, das Labor, den Konferenzraum und das Archiv, in einem gesonderten Gebäudeteil zu konzentrieren.

Baustoffe

Für die Entladehalle eignet sich jegliches Material, z. B. kann sie aus einer Eisenkonstruktion, abgedeckt durch vorfabrizierte Dachplatten, hergestellt werden. Für die beiden Stirnseiten: Backsteine, Profilitglas oder vorfabrizierte Betonplatten.

Der Müllbunker muß – zumindest unter der Entladekote – aus armiertem Beton gebaut sein. Die Innenseite des Bunkers ist speziell zu behandeln, um der starken Abnutzung durch die Krangreifer widerstehen zu können. Für den oberen Teil des Müllbunkers bietet sich die Wahl zwischen Stahlbeton, Stahlkonstruktion mit vorfabrizierten Wandelementen oder Klinker.

Das Kesselhaus kann aus einer Stahlkonstruktion bestehen, die mit leichtem Material verschalt werden. Die Zwischenböden werden meistens aus Gitterrosten gefertigt.

Besonderes Augenmerk muß auf eine wirksame Ventilation des Gebäudes gelegt werden; diese ist im oberen Teil des Ofen/Kesselhauses vorzusehen.