

Telefon: 0 233-31927  
Telefax: 0 233-31902  
Az.: VR-GL

**Kommunalreferat**  
Abfallwirtschaftsbetrieb

**Ende der Schlackenberge aus Müllverbrennungsmaschine – auch für München?**  
**Antrag Nr. 08-14 / A 04607 von Herrn StR Hans Podiuk, Herrn StR Dr. Georg Kronawitter vom 30.08.2013 – Aktueller Sachstandsbericht über das Forschungsvorhaben**

**Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 04217**

**Kurzübersicht zur Bekanntgabe im Kommunalausschuss als Werkausschuss für den Abfallwirtschaftsbetrieb München am 15.10.2015**

Öffentliche Sitzung

<b>Stichwort</b>	Ende der Schlackenberge aus Müllverbrennungsmaschine
<b>Anlass</b>	Antrag Nr. 08-14 / A 04607 von Herrn StR Podiuk, Herrn StR Dr. Georg Kronawitter vom 30.08.2013 – Ergänzungsantrag: „ <i>Dem Stadtrat wird 2015 wieder über die vorgenannten Forschungsvorhaben berichtet.</i> “
<b>Inhalt</b>	Aktueller Sachstandsbericht
<b>Entscheidungsvorschlag</b>	(Bekanntgabe)
<b>Gesucht werden kann auch nach:</b>	Müllverbrennung, Schlacke

Telefon: 0 233-31927  
Telefax: 0 233-31902  
Az.: VR-GL

**Kommunalreferat**  
Abfallwirtschaftsbetrieb

**Ende der Schlackenberge aus Müllverbrennungsasche – auch für München?**  
**Antrag Nr. 08-14 / A 04607 von Herrn StR Hans Podiuk, Herrn StR Dr. Georg Kronawitter**  
**vom 30.08.2013 – Aktueller Sachstandsbericht über das Forschungsvorhaben**

**Sitzungsvorlage Nr. 14-20 / V 04217**

**Bekanntgabe im Kommunalausschuss als Werkausschuss für den**  
**Abfallwirtschaftsbetrieb München am 15.10.2015**  
Öffentliche Sitzung

## I. **Vortrag des Referenten**

Am 12.12.2013 wurde im Kommunalausschuss als Werkausschuss für den Abfallwirtschaftsbetrieb München (AWM) die Sitzungsvorlage „**Ende der Schlackeberge aus Müllverbrennungsasche - auch für München?**“ (Sitzungsvorlage Nr. 08-14 / V 13519) unter der Voraussetzung beschlossen, dass der AWM im Jahr 2015 dem Stadtrat erneut über die im Beschluss genannten Forschungsarbeiten berichtet. Diesem Änderungsantrag trägt diese Sitzungsvorlage Rechnung.

### **1. Aktuelle Forschungsarbeiten und Vorhaben des AWM**

Der AWM arbeitet seit 1993 mit mittelständischen Aufbereitern von Müllverbrennungsasche (-schlacke) zusammen. Der Fachbereich Anlagen-Stoffstrommanagement des AWM ist in München für die Entsorgung der Müllverbrennungsschlacke verantwortlich. Hierzu gehören die Ausschreibung, die Koordinierung der Schlackeabholung, die technische und kaufmännische Vertragsabwicklung sowie die Kommunikation mit Auftragnehmern, Analyselabors und anderen Behörden.

Vor dem Hintergrund der **Erzeugerhaftung** begleitet und überprüft der AWM die Abwicklung der Schlackeentsorgung ab der Müllverbrennungsanlage (MVA) München Nord, die Stoffstromdokumentation, die Qualitätssicherung der Aufbereitung sowie den Verbleib der

relevanten Stoffstromfraktionen beim Endverwerter (z.B. Schlacke (Asche) zur Deponie/ Endverwerterbestätigungen). Hierzu ist folgendes zu berichten:

- Da es im Jahr 2014 im Zuge der Abwicklung der Schlackeentsorgung im Nachgang zu einem Einzelereignis (vermutete Verpuffung mit Wasserstoff-Gas (H<sub>2</sub>)) bei der Schlackeverladung kam, wurde die Ludwigs-Maximilians-Universität München, LMU-Lehrstuhl für Mineralogie, Departement für Geo- und Umweltwissenschaften, Frau Prof. Dr. Heuss-Aßbichler, beauftragt, im Herbst 2014 einen Feldversuch zur Wasserstoff-Ausgasung (H<sub>2</sub>) durchzuführen (Reaktion von Aluminium und Wasser → H<sub>2</sub> entsteht). Dieser Versuch war insofern erfolgreich, dass eine relevante Konzentration an H<sub>2</sub> festgestellt werden konnte. Wiederholungsmessungen zur Verifizierung sind vorgesehen. Transporteure und SWM als Betriebsführer sind informiert worden.
- Darüber hinaus ist der AWM mit Frau Prof. Heuss-Aßbichler im Gespräch über die Möglichkeit, eigene Untersuchungen zum Recyclingpotential der Münchner Schlacke in ggf. großtechnischem Maßstab durchzuführen (in einer Aufbereitungsanlage).
- Der AWM ist zudem in themenbezogenen Fachgremien aktiv. Von hier erhielt der AWM die Information, dass im Rahmen des sogenannten „Sevilla-Prozesses“ der EU im Januar 2015 ein „BREF“ Arbeitskreis (**Bat-Reference** documents: Referenzdokumente über die besten verfügbaren Techniken) zur Abfallbehandlung gegründet worden ist. Die Schlackeaufbereitung wird hierbei berücksichtigt.
- Der AWM hat überdies im Februar 2014 zusammen mit einem Ingenieur der SWM die Schweizer Kehrrichtverbrennungsanlage der SATOM SE in Monthey/Wallis besucht, die mit einer entsprechenden Technologie zur Trockenentschlackung arbeitet. Die Anlage war zu diesem Zeitpunkt nach Kenntnis des AWM die einzige, die über eine komplette Trockenentschlackung verfügte (Gesamtstoffstrom; je zwei Eisen (Fe)- und Nichteisen (Ne)-Abscheider über zwei Stoffstrom-Fraktionen; AWM/SWM-Bericht liegt vor). Die Trockenschlacke muss für den Transport in eine nahe gelegene Deponie wieder angefeuchtet werden. Allerdings muss hier erwähnt werden, dass die gesetzlichen Rahmenbedingungen anders als in Deutschland sind.
- Ab 01.09.2015 wird die Münchner Müllverbrennungsschlacke gemäß der aktuellen Ausschreibung per Lkw zur Aufbereitungsanlage in Schwandorf/Bayern transportiert und nach der Aufbereitung auf einer nahen Tongrube (Stulln) verwertet. In der Ausschreibung wurden erstmals sogenannte Öko-Punkte aufgenommen und monetär bewertet. Für die Entscheidung zur Vergabe erwiesen sich diese Ökopunkte jedoch nicht als ausschlaggebend. Sowohl aus der Ausschreibung als auch aus Gesprächen mit den Aufbereitern ging hervor, dass die Anlagen zum Teil erheblich nachgerüstet worden sind (mehr als 4 Ne-Abscheider).

## 2. Allgemeine Forschungsarbeiten (nicht nur München)

Aufgrund der Mitarbeit in einem Fachgremium sind folgende Forschungsarbeiten bekannt:

- Universität Duisburg/Essen, Professor Dr.-Ing. Deike: „Recyclingpotenziale bei Rückständen aus der Müllverbrennung“ (2012; Grundlagenforschung, beauftragt u.a durch ITAD, Ergebnis liegt vor)

In diesem Forschungsvorhaben ging es um eine grundlegende Untersuchung, in welchen Bindungsformen und Gehalten Metalle vorliegen. Als Fazit hat sich ergeben, dass noch Potentiale vorhanden sind, eine technische und wirtschaftliche Nutzung jedoch untersucht werden muss. Zudem haben sich noch mindestens sechs Fragestellungen ergeben, die es weiter zu beleuchten gilt.

- Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V., vertreten durch den Vorstand, Forschungseinrichtung Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Institutsteil Holzkirchen: Untersuchung einer neuen Schlacke-(Asche-)Auftrenntechnik – „Molecular Sorting“ (2013, Anwendungsforschung, Vereinbarung mit AWM)

Dieses Forschungsprojekt ist abgeschlossen. Der Versuch der elektrodynamischen Fragmentierung von Schlacke mit Hilfe von Hochspannung war im Labormaßstab erfolgreich (Versuchsbehälter 3 - 4 l). Das Ergebnis wird dem AWM detailliert in Kürze vorgestellt. Die Vorbereitungen für einen Technikumsversuch (20 Mg/h) werden Ende 2015 gestartet und voraussichtlich erst 2018 abgeschlossen sein.

- Bayer. Landesamt für Umweltschutz (LfU): „Sekundärrohstoffe in Müllverbrennungssachen“ (Ende 2013, Anwendungsforschung, Erfassung des Ist-Standes in Bayern, Unterstützung durch AWM)

Das LfU hat u. a. am HKW München Nord stichprobenhaft sowohl eine Nass- als auch eine Trockenschlackeprobe entnommen (ca. 4 kg). Untersucht wurde u.a. die Verteilung der Metalle in verschiedenen Kornklassen (Fraktionen). Die Ergebnisse wurden dem AWM im Jahr 2014 bereits vorgestellt. Es zeigte sich u. a., dass sich in der Fraktion 0 - 4 mm noch relevante Metallkonzentrationen befinden. Der Erkenntnisgewinn wird aber dadurch geschmälert, dass der chemische Aufschluss nichts über die Rückgewinnbarkeit der Metalle aussagen kann. Aufgrund der Probenahme (Handschaufel) sind zudem die Untersuchungsergebnisse für Trockenschlacke leider nicht repräsentativ und tragfähig. Ein Fazit liegt bis dato aus technischen Gründen nicht vor.

- Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM): „HORECA Optimierung eines innovativen Aufbereitungsverfahrens...“ (Sommer 2013, Anwendungsforschung)

Bei diesem Forschungsprojekt sollte mit Hilfe eines Waschverfahrens die Qualität der Restschlacke erheblich verbessert werden. Nach Rücksprache mit der BAM hat das Forschungsprojekt jedoch nicht die gewünschten Ergebnisse erbracht. Die Chlorid- und Sulfatfrachten seien zwar relevant gesenkt worden, die Metallgehalte jedoch

nicht. Das Ergebnis wird im Herbst 2015 veröffentlicht. - Nach Kenntnisstand des AWM (lt. Fachzeitschriften) gibt es auch Genehmigungsprobleme bezüglich der „chemischen Behandlung“ durch Zusatzstoffe.

- Umweltbundesamt (UBA): UFOPLAN371333303: „Möglichkeiten einer ressourcenschonenden Kreislaufwirtschaft durch weitergehende Gewinnung von Rohstoffen aus festen Verbrennungsrückständen aus der Behandlung von Siedlungsabfällen“ (Sommer 2013, Anwendungsforschung)

Eine Zusammenarbeit des AWM mit dem UBA hat sich seinerzeit nicht ergeben (UFOPLAN-Vorhaben, MVA Mainz).

In einem Technikumsversuch wurde modellhaft jeweils 1 Mg Trocken- und 1 Mg Nassschlacke aus der MVA Mainz mit jeweils einem Fe- und einem Ne-Abscheider im Batchbetrieb für verschiedene Kornklassen (Fraktionen) untersucht. Metallgehalte wurden mit einer Formel (vermutlich aus dem Bergbau) hochgerechnet. Als Zwischenergebnis kam heraus, dass aus Trockenschlacke etwas mehr Metalle in besserer Qualität gewonnen werden könnten. Die Ergebnisse der Fraktion 0 - 4 mm liegen noch nicht vor (Bioleaching). Die Gesamtergebnisse werden im Herbst 2015 veröffentlicht.

- TUHH Hamburg: Studie „Vergleich der Metallrückgewinnung vor und nach der Verbrennung“

Diese Ende 2014 in Berlin vorgestellte Studie betrachtet die Potentiale des Inputs in Müllverbrennungsanlagen, beleuchtet die Rückgewinnung vor und nach der Verbrennung. Darüber hinaus wird der Stand der Technik sowie der ökologische Aufwand (Aufbereitungseffizienz/Ökobilanz) untersucht. Die Arbeit ist noch nicht abgeschlossen.

### 3. Ausblick/Fazit

Nach wie vor hat der AWM keine tragfähigen Daten hinsichtlich technischer Machbarkeit, Untersuchung der physikalisch-chemischen Parameter, ökologischer Verwertungsmöglichkeiten sowie der Wirtschaftlichkeit vorliegen, die weitreichende Entscheidungen für oder gegen alternative Techniken der Schlackeaufbereitung begründen könnten. Vielmehr ist die Weiterentwicklung der diversen Forschungsvorhaben und insbesondere der Mantelverordnung zu beobachten und deren Ergebnisse abzuwarten.

Aus Sicht des AWM handelt es sich bei der Aufbereitung und Entsorgung der Müllverbrennungsschlacke um eine komplexe Thematik, bei der es nicht nur auf Ressourceneffizienz, sondern vor allem auf die Verwertbarkeit der Restmineralik, dem mengenmäßig größten Stoffstrom, ankommt. Hier steht die Aussage im Raum, dass die Müllverbrennungsschlacke nach derzeitigem Stand des zweiten Entwurfs der Mantelverordnung (enthält die Ersatzbaustoffverordnung) z. B. nicht als Straßenbaumaterial verwendet werden kann. Unabhängig davon gibt es in Deutschland ca. 210 Mio. Mg mineralischer Abfälle pro Jahr. Darin enthalten sind mindestens 30 Mio. Mg pro Jahr an Baustoffrecyclingmate-

rial, so dass bei ggf. erreichbarer Verwertbarkeit der Schlacke (z. B. Auswaschung/HO-RECA) ca. 5 Mio. Mg pro Jahr als Konkurrenzprodukt auf den Markt drängen würden. Investitionen sind daher mit finanziellen Risiken bezüglich des „Absatzmarktes“ für qualitativ verbesserte Schlacke-Produkte verbunden und - darüber hinaus - auch im Hinblick auf die Erlöse aus dem Recycling der Eisen- und Nichteisenmetalle. Diese sind sehr stark den volatilen Marktpreisen unterworfen.

Um den Einsatz von aufbereiteter Schlacke als Recycling-Baustoff zu erreichen, ist zudem eine politische Flankierung dahingehend erforderlich, dass z. B. Kommunen u. a. verpflichtet werden, bei Ausschreibungen für Baumaßnahmen vorrangig qualitätsgesicherte Recycling-Baustoffe, z. B. aufbereitete Schlacke, zu verwenden. Dies könnte im Sinne des niederländischen „Green Deals“, dem sogenannten „Hollandmodell“, geschehen (Verwertung von Hausmüllverbrennungsschlacken in den Niederlanden).

Nach Einschätzung des AWM ist daher derzeit jedoch kein Ende der Deponierung abzusehen, vielmehr ist ein Augenmerk auf die Schaffung von Deponiekapazitäten (Klasse I) zu richten. Dieses Thema wird derzeit über die Arbeitsgruppe ITAD/VGB lanciert. Zudem existiert hierzu bereits eine entsprechende Stellungnahme des zuständigen VKU/VKS-Arbeitskreises.

Sowohl die verabschiedete Mantelverordnung als auch die Ergebnisse der BREF-Arbeitsgruppe werden aus Sicht des AWM den weiteren Weg weisen. Es handelt sich um eine gesamtheitliche und deutschlandweite Problemlösung.

Der AWM wird die Entwicklung weiterhin begleiten, aktiv mitarbeiten und den Stadtrat gerne über relevante Neuerungen, Erkenntnisse und bei Handlungsbedarf unterrichten.

#### **4. Beteiligung der Bezirksausschüsse**

In dieser Angelegenheit besteht kein Anhörungsrecht des Bezirksausschusses.

#### **5. Unterrichtung der Korreferentin und der Verwaltungsbeirätin**

Der Korreferentin des Kommunalreferates, Frau Stadträtin Ulrike Boesser, und der Verwaltungsbeirätin, Frau Stadträtin Heide Rieke, wurde ein Abdruck der Sitzungsvorlage zugeleitet.

## II. Bekanntgegeben

Der Stadtrat der Landeshauptstadt München

Der Vorsitzende

Der Referent

Josef Schmid  
2. Bürgermeister

Axel Markwardt  
Berufsmäßiger Stadtrat

III. Abdruck von I. und II.  
über den Stenographischen Sitzungsdienst  
an das Revisionsamt  
an das Direktorium - Dokumentationsstelle  
z.K.

IV. Wv. Kommunalreferat - Abfallwirtschaftsbetrieb VR-GL

### Kommunalreferat

- I. Die Übereinstimmung vorstehenden Abdrucks mit der beglaubigten Zweitschrift wird bestätigt.
- II. An  
Presse- und Informationsamt  
KR – BdR  
AWM - Zweiter Werkleiter  
AWM – PR  
AWM – BdWL, Presse  
AWM – AN  
AWM – VR  
AWM – LO  
AWM - MV  
z.K.

Am \_\_\_\_\_