

DWA-Themen

Stoffspezifische Behandlung von Haushaltsabfällen in der Praxis – Status Quo und Entwicklungstendenzen der Mechanisch-Biologischen-(Rest)-Abfallbehandlung (MBA)

April 2017 · T3/2017



DWA-Themen

Stoffspezifische Behandlung von Haushaltsabfällen in der Praxis – Status Quo und Entwicklungstendenzen der Mechanisch-Biologischen-(Rest)-Abfallbehandlung (MBA)

April 2017 · T3/2017



Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasser- und Abfallwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die DWA die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Regelsetzung, Bildung und Information sowohl der Fachleute als auch der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 14 000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

Impressum

Herausgeber und Vertrieb:

DWA Deutsche Vereinigung für
Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef, Deutschland
Tel.: +49 2242 872-333
Fax: +49 2242 872-100
E-Mail: info@dwa.de
Internet: www.dwa.de

Satz:

DWA

Druck:

Siebengebirgsdruck, Bad Honnef

ISBN:

978-3-88721-439-5 (Print)
978-3-88721-465-4 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2017

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Publikation darf ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Digitalisierung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Vorwort

Der DWA-Fachausschuss KEK-14 „Behandlung biogener Abfälle“ hat mit seinen zugeordneten Arbeitsgruppen in den zurückliegenden Jahren mehrere relevante Merkblätter erarbeitet.

Das Merkblatt DWA-M 380 „Co-Vergärung in kommunalen Klärschlammfaulbehältern, Abfallvergärungsanlagen und landwirtschaftlichen Biogasanlagen“ aus dem Jahr 2009 wird aktuell überarbeitet.

Das Merkblatt DWA-M 388 „Mechanisch-Biologische (Rest-)Abfallbehandlung (MBA)“ beschreibt 2014 den Stand der Technik dieser Verfahrenstechnologie.

Im Merkblatt DWA-M 389 „Trockenvergärung biogener Abfälle und nachwachsender Rohstoffe“ aus dem Jahr 2015 werden die technologischen Varianten dieser aktuellen Verfahrensanwendung beschrieben.

Mit diesen Merkblättern sind die biologisch ausgerichteten Verfahrenstechniken umfassend beschrieben, weshalb es sinnvoll erscheint, ihre Einbindung in die Gesamtverfahrensketten der Abfallbehandlung zu beschreiben.

Hierzu wird der DWA-Themenband „Stoffspezifische Behandlung von Haushaltsabfällen in der Praxis – Status Quo und Entwicklungstendenzen der MBA“ vorgelegt.

Mit der Zielsetzung einer maximalen stofflichen Wiederverwertung der in Haushaltsabfällen enthaltenen Wertstoffe sind in Deutschland entsprechende gesetzliche Rahmenbedingungen definiert. Die statistische Entwicklung des Aufkommens an Haushaltsabfällen wird vom Statistischen Bundesamt regelmäßig erfasst, wodurch sich entsprechende Entwicklungstrends in den Behandlungs- bzw. Aufbereitungsmethoden dokumentieren lassen. Die relevanten Stoffströme der Haushaltsabfälle und ihr zugehöriges Stoffstrommanagement im Rahmen der Restabfallbehandlung werden dokumentiert. Die zugehörigen Verfahren zur Abfallaufbereitung werden erläutert. Für die mechanisch-biologischen Verfahren werden Stoffbilanzen gezeigt.

Auf der Basis der aktuellen Anwendungspraxis und der sich verändernden wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen werden die Zukunftsperspektiven der MBA – Technologie diskutiert.

Verfasser

Der Themenband wurde von der DWA-Arbeitsgruppe KEK-14.3 „Mechanisch – biologische und stoffspezifische Restabfallbehandlung“ im Auftrag und unter Mitwirkung des übergeordneten DWA – Fachausschusses KEK-14 „Behandlung biogener Abfälle“ erstellt, der folgende Mitglieder angehören:

Mitglieder der DWA-Arbeitsgruppe KEK-14.3:

BALHAR, Michael	Dipl.-Ing., Halle
BOCKREIS, Anke	Prof. Dr.-Ing., Innsbruck
HAKE, Jürgen	Dipl.-Ing.(FH), Göttingen
HAMS, Sigrid	Dipl.-Biol., Ennigerloh
TRAPP, Michael	Dipl.-Ing., Recklinghausen
VIELHABER, Beate	Dr. rer. nat., Berlin (Sprecherin)
WAGNER, Jörg	Dipl.-Ing., Dresden

Mitarbeit als Gast:

CUHLS, Carsten	Prof. Dr.-Ing., Magdeburg
----------------	---------------------------

Mitglieder des DWA-Fachausschusses KEK-14:

GALLERT, Claudia	Prof. Dr. rer. nat., Emden
HÖLZLE, Ludwig	Prof. Dr. med. vet., Stuttgart
KÜBLER, Hans	Dipl.-Chem.-Ing., München
LANGHANS, Gerhard	Dr.-Ing., Dresden
LOLL, Ulrich	Dr.-Ing., Darmstadt (Obmann)
SCHAAF, Harald	Dr. agr., Kassel
SCHERER, Paul	Prof. Dr. rer. nat., Hamburg
VIELHABER, Beate	Dr. rer. nat., Berlin (Stellvertretende Obfrau)
WIESE, Jürgen	Prof. Dr.-Ing., Magdeburg (Stellvertretender Obmann)
WINTER, Josef	Prof. Dr. rer. nat., Karlsruhe

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

REIFENSTUHL, Reinhard	Dipl.-Ing., Hennef Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft
-----------------------	--

Inhalt

Vorwort	3
Verfasser	4
Bilderverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	6
1 Einleitung	7
2 Gesetzliche Grundlagen und Entwicklung	7
3 Stoffströme und Stoffstrommanagement	10
3.1 Aufkommen von Haushaltsabfällen	10
3.2 Organisation und Umsetzung der Abfalltrennung	10
3.3 Relevante Stoffströme	11
3.3.1 Bio- und Grünabfall	11
3.3.2 Metalle	12
3.3.3 Kunststoffe.....	15
3.3.4 Glas	16
3.3.5 Sand, Steine	16
3.3.6 Papier.....	16
3.3.7 Sperrmüll.....	18
3.3.8 Restabfall.....	18
4 Verfahren und Techniken der mechanischen Abfallaufbereitung zum Stoffstrommanagement bei der Restabfallbehandlung	20
4.1 Allgemeines	20
4.2 Verfahren der mechanische Abfallaufbereitung.....	22
4.2.1 Übersicht.....	22
4.2.2 Zerkleinerung	24
4.2.3 Siebung	24
4.2.4 Sensorbasierte Trennung.....	25
4.2.5 Windsichtung	25
4.2.6 Magnetabscheider	25
4.2.7 Wirbelstromscheider	26
4.2.8 Schwerstoffabscheider.....	26
4.2.9 Nassaufbereitung	27
5 Status quo und Stoffströme der mechanisch-biologischen Restabfallbehandlung	28
5.1 Status quo	28
5.2 Stoffströme	29
6 Perspektiven der MBA-Technologie	31
6.1 Allgemeines	31
6.2 Mögliche Trends für die Weiterentwicklung der MBA	32
6.2.1 Umstellung von klassischer MBA auf mechanisch-biologische Stabilisierung	32
6.2.2 (Mit-)Behandlung von Bioabfällen.....	32

Stoffspezifische Behandlung von Haushaltsabfällen in der Praxis

6.2.3	Erweiterung, Technologieumstellung	34
6.2.4	Sonstiges	35
6.3	Weiterbetrieb und Optimierung.....	36
6.3.1	Vorbemerkungen	36
6.3.2	Energiemanagement	36
6.3.3	Metall-Ausschleusung.....	37
6.3.4	Wärmenutzung	37
6.4	Emissionsminderung.....	38
7	Schlussbemerkung	40
Literatur	41

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Aufkommen an getrennt erfassten Haushaltsabfällen in Deutschland	10
Bild 2:	Anteil des kommunal erfassten Altmetalls am inländisch erzeugten Schrotteinsatz in Gießereien und Stahlwerken in Deutschland	13
Bild 3:	Recyclingquoten in der Rohstahlerzeugung in Deutschland	14
Bild 4:	Recyclingquoten in der NE-Metallerzeugung in Deutschland.....	14
Bild 5:	Anteil des kommunalen Altpapiers an der Papierfabrikation in Deutschland	17
Bild 6:	Anteil der einzelnen MBA-Technologien an der Behandlungskapazität	28
Bild 7:	Anteil angelieferter Abfallarten in MBA/MBS/MPS-Anlagen	29
Bild 8:	Stoffbilanz der MBA/MBS/MPS-Anlagen	30
Bild 9:	Verbleib der EBS aus MBA/MBS/MPS/MA	30
Bild 10:	Möglichkeit einer weitergehenden Aufbereitung des Rottematerials der MBA Hannover.....	35
Bild 11:	Transport eines Wärmecontainers.....	38

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Anteil ausgewählter Stoffgruppen im Restabfall.....	18
Tabelle 2:	Entsorgungswege der aufbereiteten Schlacke	19
Tabelle 3:	Hauptfunktionsbereiche bei der mechanisch-biologischen Restabfallbehandlung	21
Tabelle 4:	Übersicht über mechanische Aufbereitungsmöglichkeiten von Substraten differenziert nach nassen und trockenen Verfahren	22
Tabelle 5:	Aggregate und genutzte Eigenschaften zur mechanischen Aufbereitung	23
Tabelle 6:	Stoffeigenschaft und Beanspruchungsart	24
Tabelle 7:	Elektrische Leitfähigkeit, Dichte und Ablenkfähigkeit ausgewählter Nicht-Eisen(NE-)Metalle	26

1 Einleitung

In Haushaltsabfällen enthaltene, wiederverwertbare Stoffe bzw. Wertstoffe geraten zunehmend aufgrund sich ändernder rechtlicher Rahmenbedingungen in den Fokus. Als Wertstoffe werden Abfallbestandteile definiert, die zur Verwertung geeignet sind. Während in der Vergangenheit Ziel der Abfallbehandlung meist die Deponierung und damit die Beseitigung war, steht heutzutage das Bestreben, ein Maximum an Werthaltigem aus Abfällen zurückzugewinnen, im Vordergrund. Dabei ist es ebenso von Bedeutung, die im Abfall vorhandenen Schadstoffe zu zerstören oder aus dem Recyclingkreislauf auszuschleusen und einer Deponie als Schadstoffsene zuzuführen.

Schon im Vorfeld der stoffspezifischen Abfallbehandlung wird moderne Logistik genutzt, um durch Getrennterfassung von Abfällen eine möglichst reine Auslese von Wertstoffen zu erzielen. Abfallvermeidung und -trennung finden bereits in den Haushalten statt: Papier, Glas, Bio- und Grünabfälle, Leichtverpackungen und immer häufiger auch Abfälle als sogenannte Wertstoffe werden schon in den Haushalten separiert.

Es verbleibt ein Restabfall, der der mechanisch-biologischen oder thermischen Behandlung, mechanisch-physikalisch/biologischen Stabilisierungsverfahren oder Kombinationen von Behandlungsverfahren zugeführt wird. Je nach Verfahren können dabei noch im Restabfall verbleibende Wertstoffe erfasst, aussortiert und in den Wertstoffkreislauf zurückgeführt werden.

2 Gesetzliche Grundlagen und Entwicklung

In Deutschland ist das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) die gesetzliche Grundlage des abfallwirtschaftlichen Handelns. Zweck des Gesetzes ist es, die Kreislaufwirtschaft zur Schonung der natürlichen Ressourcen zu fördern und den Schutz von Mensch und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen sicherzustellen sowie insbesondere das Recycling und die sonstige stoffliche Verwertung von Abfällen zu fördern. Entsprechend den europäischen Vorgaben ist nach dem KrWG für die Maßnahmen der Vermeidung und der Abfallbewirtschaftung eine 5-stufige Abfallhierarchie mit folgender Rangfolge vorgegeben:

1. Vermeidung,
2. Vorbereitung zur Wiederverwendung,
3. Recycling,
4. sonstige Verwertung, insbesondere energetische Verwertung und Verfüllung,
5. Beseitigung.

Ausgehend von der Rangfolge soll diejenige Maßnahme Vorrang haben, die den Schutz von Mensch und Umwelt bei der Erzeugung und Bewirtschaftung von Abfällen unter Berücksichtigung des Vorsorge- und Nachhaltigkeitsprinzips am besten gewährleistet. Für die Betrachtung der Auswirkungen auf Mensch und Umwelt ist der gesamte Lebenszyklus des Abfalls zugrunde zu legen. Hierbei sind insbesondere zu berücksichtigen

- die zu erwartenden Emissionen,
- das Maß der Schonung der natürlichen Ressourcen,
- die einzusetzende oder zu gewinnende Energie sowie
- die Anreicherung von Schadstoffen in Erzeugnissen, in Abfällen zur Verwertung oder in daraus gewonnenen Erzeugnissen.

Die technische Möglichkeit, die wirtschaftliche Zumutbarkeit und die sozialen Folgen der Maßnahme sind ebenfalls zu beachten.