

Status der niedersächsischen Anlagen

E. Bröker, A. Nieweler, E. Tegtmeyer

107 Übersicht

Die drei niedersächsischen Demonstrationsanlagen zur mechanisch-biologischen Vorbehandlung von Restabfällen sind nunmehr seit 3-4 Jahren in Betrieb. Unterstützt durch das wissenschaftliche Begleitprogramm haben sich damit günstige Möglichkeiten ergeben, diese neuartige Behandlungstechnik im großtechnischen Einsatz zu beurteilen und ihre weiteren Entwicklungs- und Einsatzchancen abzuschätzen.

Standen am Anfang des Realisierungsprozesses auch Fragen über die prinzipielle Durchführbarkeit im Vordergrund, die beispielsweise zu Einschätzungen führten, daß nach Erfassung von Bioabfall die verbleibenden Restmengen einer biologischen Behandlung nicht zugänglich seien, so können nun nach erfolgreichem Dauerbetrieb differenzierte Beurteilungen über die Beeinflussung der Stoffströme in der Mechanischen Aufbereitung und über die Behandlungseffekte in der Biologischen Behandlung erfolgen (s. a. Kap. 4 und 5).

Dabei ist zu bedenken, dass mit dieser Technik Neuland beschritten wurde. Entscheidungen, die heute nach Kenntnis der Betriebsergebnisse meist klar und eindeutig zu beurteilen sind, waren in der Planung und Realisierung der drei Anlagen ungleich schwieriger zu treffen und sollten daher auch von diesem zurückliegenden Beurteilungshorizont aus betrachtet werden.

108 Gemeinsamkeiten und Unterschiede der technischen Konzepte

108.1 Behandlungsziele

Die drei Anlagenkonzepte umfassen eine Bandbreite möglicher Behandlungsziele und Verfahrenskonzepte, um aus der Betriebspraxis Entscheidungsgrundlagen für künftige Anlagenplanungen erarbeiten zu können.

Allen drei Anlagen gemein ist die Stellung der MBA als Vorschaltanlage vor der Deponie mit unterschiedlicher Ausschleusung heizwertreicher Fraktionen vor der Ablagerung. Zentrales Behandlungsziel ist die Erzeugung eines ablagerungsfähigen, nachsorgearmen Stoffstroms. Die Deponie der Klasse II ist neben der MBA damit zentraler Bestandteil des Gesamtentsorgungskonzeptes.

Die Anlagenkonzepte unterscheiden sich in der Bedeutung und Stellung der energetischen Verwertung/thermischen Behandlung mit entsprechend unterschiedlichen Mengen an ausgeschleusten heizwertreichen Fraktionen (Abbildung 1). Sie unterscheiden sich darüber hinaus in der Art und Dauer der biologischen Behandlung.

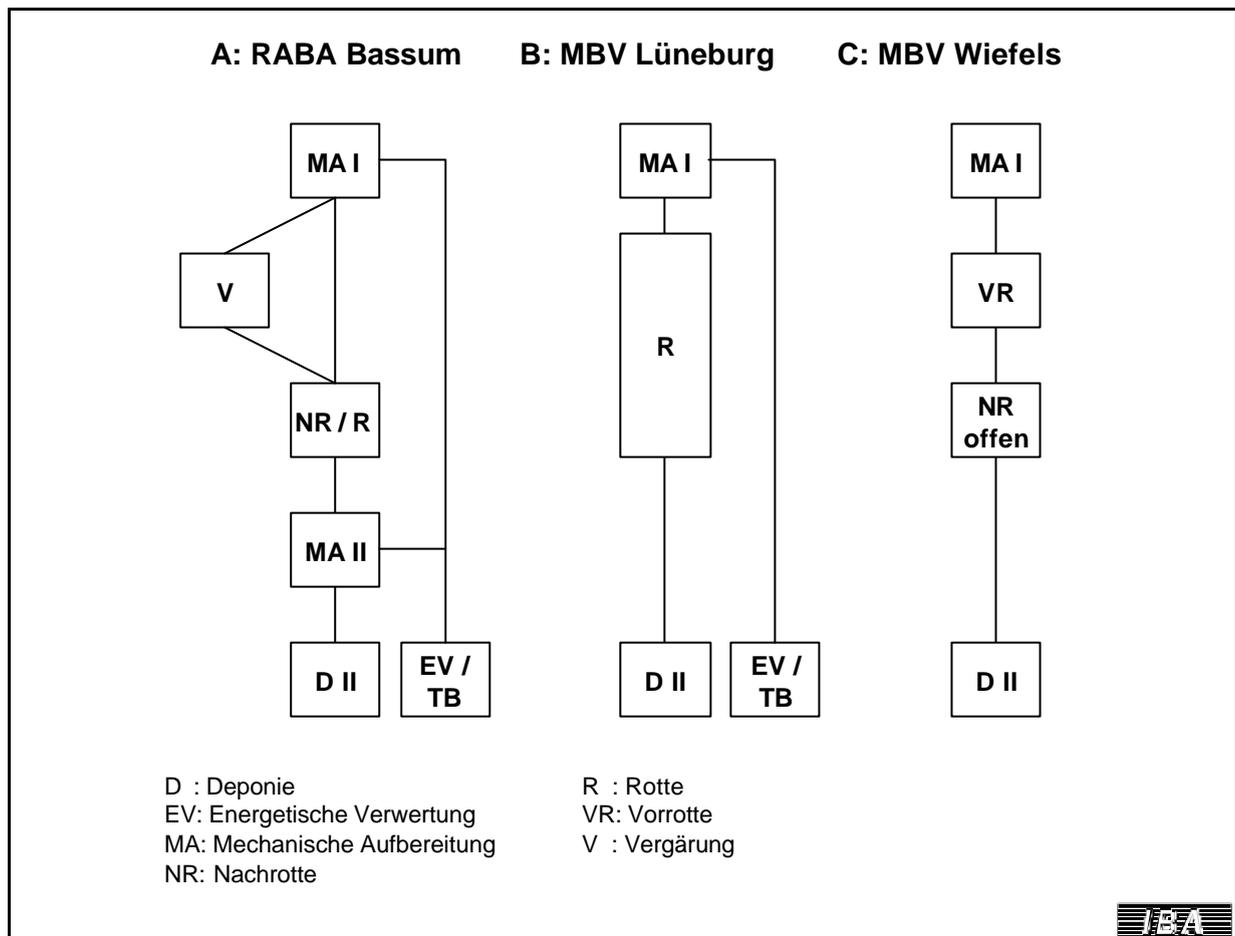


Abb. 1 Verfahrenskonzepte im Vergleich (Prinzipskizze)

Typ A: RABA Bassum: Kombination von Vergärung und Rotte mit weitestgehender Ausschleusung heizwertreicher Fraktionen und Energieerzeugung aus Biogas

Typ B: MBV Lüneburg: Technisierte Langzeitrotte nach Abtrennung heizwertreicher Fraktionen

Typ C: MBV Wiefels: Kurze Vorrotte, offene Nachrotte

Die ersten Ansätze und Entscheidungen zur Anlagenplanung sind in der Zeit vor der TASI - also vor 1993 - getroffen worden. Sie wurden auf die damaligen Leitlinien der Abfallwirtschaft - wie Deponieressourcenschonung und Minimierung der Deponieemissionen - abgestimmt.

Sie waren auch von dem Ziel geprägt, die Weiternutzung TASI-gerecht ausgebauter Deponieabschnitte auf den jeweiligen Deponiestandorten sicherzustellen und somit vorhandene Investitionen wirtschaftlich weiterzubetreiben. Einfache, offene Rottesysteme wurden bei der Auswahl der Demonstra-

tionsanlagen aus Gründen des Arbeits- und des Emissionsschutzes nicht berücksichtigt. Daraus haben sich drei Anlagentypen heraus kristallisiert.

108.2 Grundlagen der Realisierung

108.2.1 Auslegungsmengen

Die Festlegung der Auslegungsmengen für die drei Anlagen erfolgte Anfang der neunziger Jahre in einer Zeit drastisch sinkender Abfallmengen zur Beseitigung. Um die daraus erwachsenden Unwägbarkeiten abfangen zu können und um das investive Risiko einer Anlagenüberdimensionierung zu minimieren, wurden die Anlagen in der ersten Baustufe nur auf eine Teilmenge ausgelegt. Die zweite Ausbaustufe der MBV-Anlage Lüneburg ist derzeit im Genehmigungsverfahren und soll demnächst realisiert werden.

108.2.2 Maßnahmen zum Emissionsschutz

Eines der zentralen Behandlungsziele ist die Reduzierung der Emissionen. Im Bereich der Behandlungsmaßnahmen steht daher an oberster Stelle die Leitlinie:

- Minimierung, Fassung und Behandlung aller relevanten Emissionen: Staub, Geruch, Lärm, Keime

In der *Mechanischen Aufbereitung* wird dies erreicht durch aktive und passive Maßnahmen, wie bauliche Kapselung/Einhausung, Absaugung der Hallenabluft und Nutzung als Zuluft zur Rottehalle, punktuelle Absaugung relevanter Aggregate und Bandübergabestellen sowie Staubbiederschlag durch Wasserbedüsung/-benebelung an neuralgischen Punkten (Lüneburg und Diepholz),

In der *Biologischen Behandlung* wurden folgende Maßnahmen umgesetzt:

- Bauliche Kapselung der Vergärung (systembedingt)
- Bauliche Kapselung der Rotte (in Wiefels nur Vorrotte)
- Fassung aller Abluftströme aus der Rotte und Behandlung über Luftbefeuchter und Biofilter unterschiedlicher Bauart
- Abluftminimierung durch Taktung der Belüftung (Lüneburg) sowie angepaßte Belüftungssteuerung
- Thermische Verwertung des erzeugten Biogases im BHKW(Bassum)

108.2.3 Maßnahmen zum Arbeitsschutz

Die Schaffung verträglicher Arbeitsplätze und akzeptabler Arbeitsumgebungen ist durch folgende konzeptionelle Rahmenbedingungen abgesichert worden:

- keine Dauerarbeitsplätze im direkten Kontakt mit Abfall
- keine manuelle Auslese/Sortierung von Wert-/Stör-/Schadstoffen
- Einsatz von Maschinen zur Eingangskontrolle und Störstoffentnahme
- Aufenthalt von Betriebspersonal nur in klimatisierten, gekapselten Räumen (Leitwarte, Fahrerka-binen)
- weitgehend automatisierter Anlagenbetrieb und EDV-gestützte Anlagensteuerung (ZVÜ)

109 Erfahrungen aus dem Einsatz von Aggregaten und Prozessstufen

109.1 Vergleich der Anlagen- und Verfahrenskonzepte

Die Verfahrenskonzepte der drei Anlagen weisen bei allen Unterschieden auch bestimmte Übereinstimmungen auf (vgl. Abbildung 2).

Anlieferung und Beschickung

Bei allen Anlagen erfolgt sie in Flachbunkern. Auf den Bau von Tiefbunkern wurde aus Kosten- und Beschickungsgründen verzichtet. Die Beschickung der Bänder und Zerkleinerer mit Radlader und Greiferbagger (mit Hubkabine) hat sich bewährt.

Vorzerkleinerung Sperrmüll und Gewerbeabfall

In allen Anlagen erfolgt die Vorzerkleinerung mit langsam laufenden Einwellenbrechern, in der RABA Bassum ist als zweites Gerät eine Schraubenmühle im Einsatz.

Siebung

In allen drei Anlagen werden Trommelsiebe eingesetzt mit einstufiger Absiebung in der MBV Lüneburg bei 100 mm, sowie zweistufiger Absiebung in der RABA Bassum 40/80 mm und MBV Wiefels 120/300 mm. Als Vorkehrungen gegen Umwicklungen („Mumifizierung“) der Siebzylinder haben sich Stege oder Hülsen bewährt. Mit z. T. nachträglichen Einbauten im Sieb und angepaßter Drehzahl konnte der Trenngrad optimiert werden.

Nachzerkleinerung

In allen drei Anlagen kann der Siebüberlauf nachzerkleinert werden, um die Abtrennung von organikhaltigen Teilen zu verbessern. In der RABA Bassum wird nur der Siebüberlauf aus der Hausmülllinie, in den beiden übrigen Anlagen wird verfahrensbedingt der gesamte Siebüberlauf über die Nachzerkleinerung gefahren (MBV Lüneburg Siebfraktion > 100 mm, MBV Wiefels Siebfraktion 130-300 mm über Nachzerkleinerer in der Aufbereitung, >300 mm über externe Vorzerkleinerung). Als Nachzerkleinerer sind langsamlaufende Schraubenmühlen (Bassum, Lüneburg) bzw. eine schnelllaufende Hammermühle (Wiefels) im Einsatz.

Störstoff-/Langteilabscheidung

Zur Entlastung der Aggregate haben sich einfache Langteil-Rollenabscheider an Bandübergabestellen sowie Schwerstofferkennungssysteme bewährt.

Konfektionierung

Der Siebüberlauf wird in Lüneburg zu Ballen, in Bassum in Presscontainer verpresst. Beide Systeme haben sich als geeignet erwiesen. Die Entscheidung ist abhängig von den weiteren Aufbereitungs- und Verwertungsstufen.

Vergärung

Eine Vergärung von Teilströmen erfolgt nur in der RABA Bassum. Nach dem Ergebnis von Vorversuchen wird nur die organikhaltige Feinfraktion aus dem Hausmüll vergoren. Entsprechend dem Er-

gebnis der funktionalen Ausschreibung wurde eine einstufig-thermophile Trockenfermentation gewählt.

Rotte gekapselt

Die Dauer der gekapselten Rotte liegt zwischen 2 Wochen (Wiefels), 7-8 Wochen (Bassum) und 15-16 Wochen (Lüneburg). Die Rottehallen in Wiefels und Lüneburg sind mit wärmegeämmter Außenschale, in Bassum als Kalthalle realisiert worden. Als Belüftungsboden ist in allen Anlagen aus lüftungstechnischen Gründen ein Bodenaufbau mit Lochschlitzplatten und Belüftungskeller gewählt worden.

Nachrotte

Eine offene Nachrotte wird nur in Wiefels realisiert. Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung wurden dabei zwei unterschiedliche passiv belüftete Mietenvarianten untersucht.

Abluftfassung und Staubbiederschlagung

Die Abluft wird in Lüneburg und Wiefels aus den Hallen der mechanischen Aufbereitung und biologischen Behandlung gefasst. Die vorgeschaltete separate Aufbereitung von Sperrmüll und Gewerbeabfall in Wiefels ist nicht Bestandteil der MBA.

In Bassum wird die Abluft aus den Bereichen Rotte, Vergärung (lokal) und Klärschlammannahme gefasst. In der Anlieferung und Aufbereitung sind - wie auch in Lüneburg - Benebelungssysteme zur Staubbiederschlagung im Einsatz.

Abluftbehandlung

Die gefaßte Abluft wird in allen drei Anlagen biologisch über Luftbefeuchter und Biofilter unterschiedlicher Bauart gereinigt. Vorgaben an die Rückhaltewirkung der Filter wurden von den Genehmigungsbehörden entsprechend der seinerzeitigen Ausgangslage nur hinsichtlich Geruch getroffen (150 bis 300 GE/m³). Die Vorgaben respektive Gewährleistungsbedingungen werden von den installierten Systemen eingehalten.

Mechanische Nachbehandlung

In der RABA Bassum wurde eine Absiebung des Rottegutes im eigenständigen Bauteil realisiert. Nur die Feinfraktion <40 mm gelangt zur Ablagerung, die Mittelfraktion 40-80 mm kann verpreßt und ebenfalls energetisch verwertet werden.

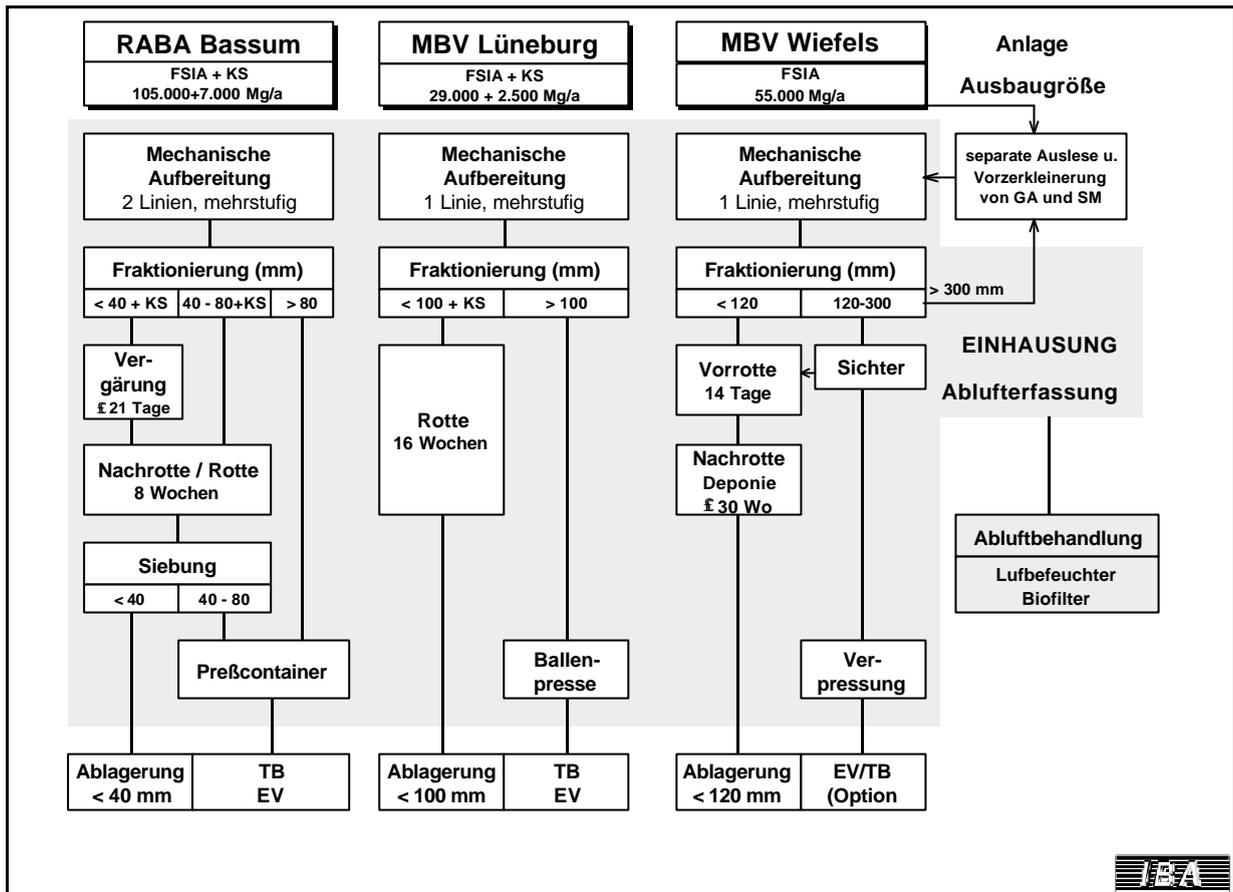


Abb. 2 Gegenüberstellung der Anlagenkonzepte der Demonstrationsanlagen

110 Massenströme in der Aufbereitung

110.1 Vergleich der drei MBV-Anlagen

Die in der Mechanischen Aufbereitung erzielte Stoffstromaufteilung für einzelne Abfallarten ist im regulären Betrieb untersucht worden. Die Stoffstromaufteilung für Haus- und Geschäftsmüll führt in den drei Anlagen beim Betrieb mit Nachzerkleinerung zu ähnlichen Ergebnissen (Abbildung 3).

Aus dem angelieferten Haus- und Geschäftsmüll werden 60-75 % organikhaltige Fraktionen für die biologische Behandlung abgetrennt. Die Nachzerkleinerung (NZ) erschließt etwa 20-30 % der Eingangsmenge für die nachfolgende biologische Behandlung.

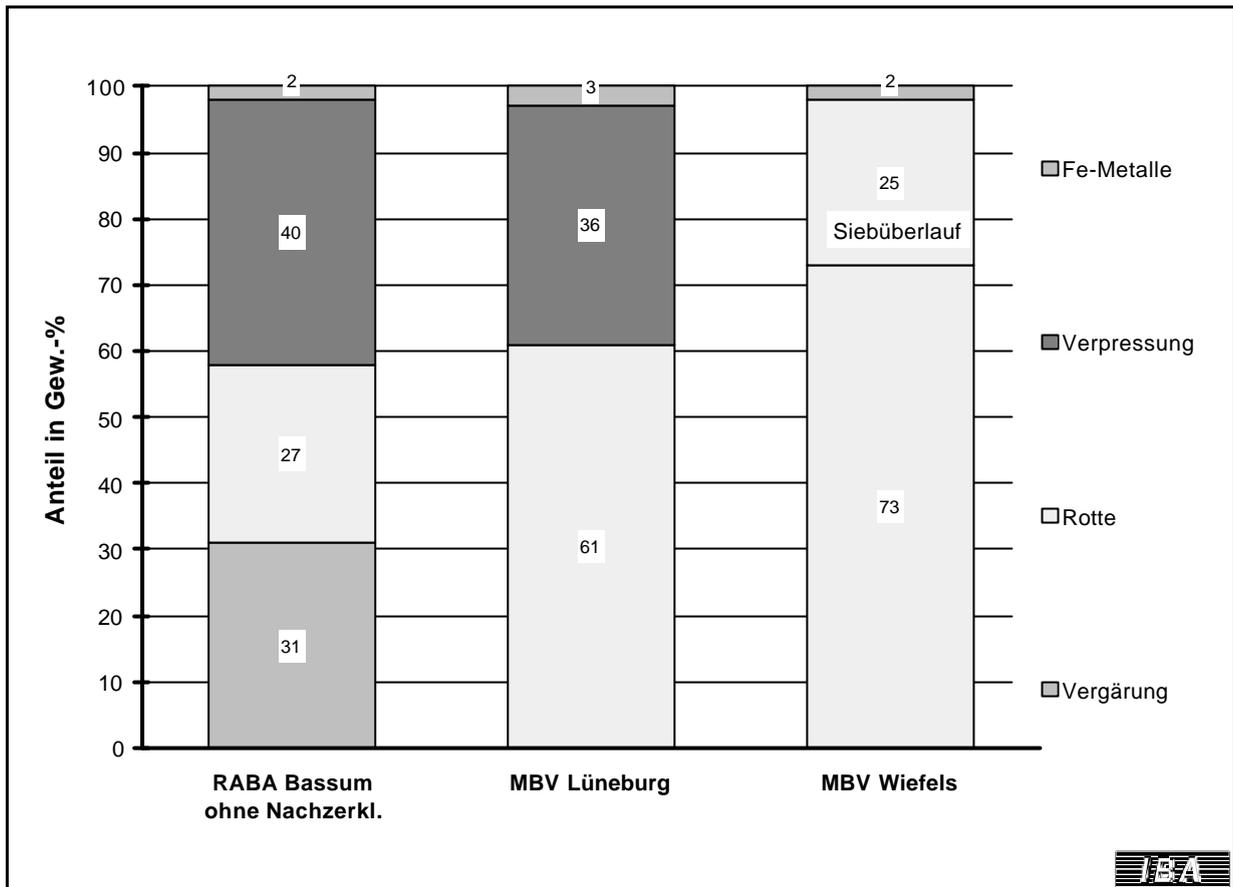


Abb. 3 Gegenüberstellung der Stoffstromaufteilung im Praxisbetrieb der 3 Anlagen am Beispiel von Haus- und Geschäftsmüll

110.2 Zusammensetzung des Rotteeintragsmaterials

Die abgetrennten Mittel- und Feinfraktionen aus Haus- und Geschäftsmüll bestehen an allen 3 Anlagen nach Nachzerkleinerung zu über 70 % aus der Feinfraktion < 40 mm, die sich einer weiteren Aufschlüsselung durch manuelle Sortierung entzieht. Die verbleibenden sortierbaren Anteile sind vorwiegend durch Papier/Pappe und Garten- und Küchenabfälle geprägt.

Die festgestellte Zusammensetzung unterstreicht die erreichte Trenngüte in der Mechanischen Aufbereitung.

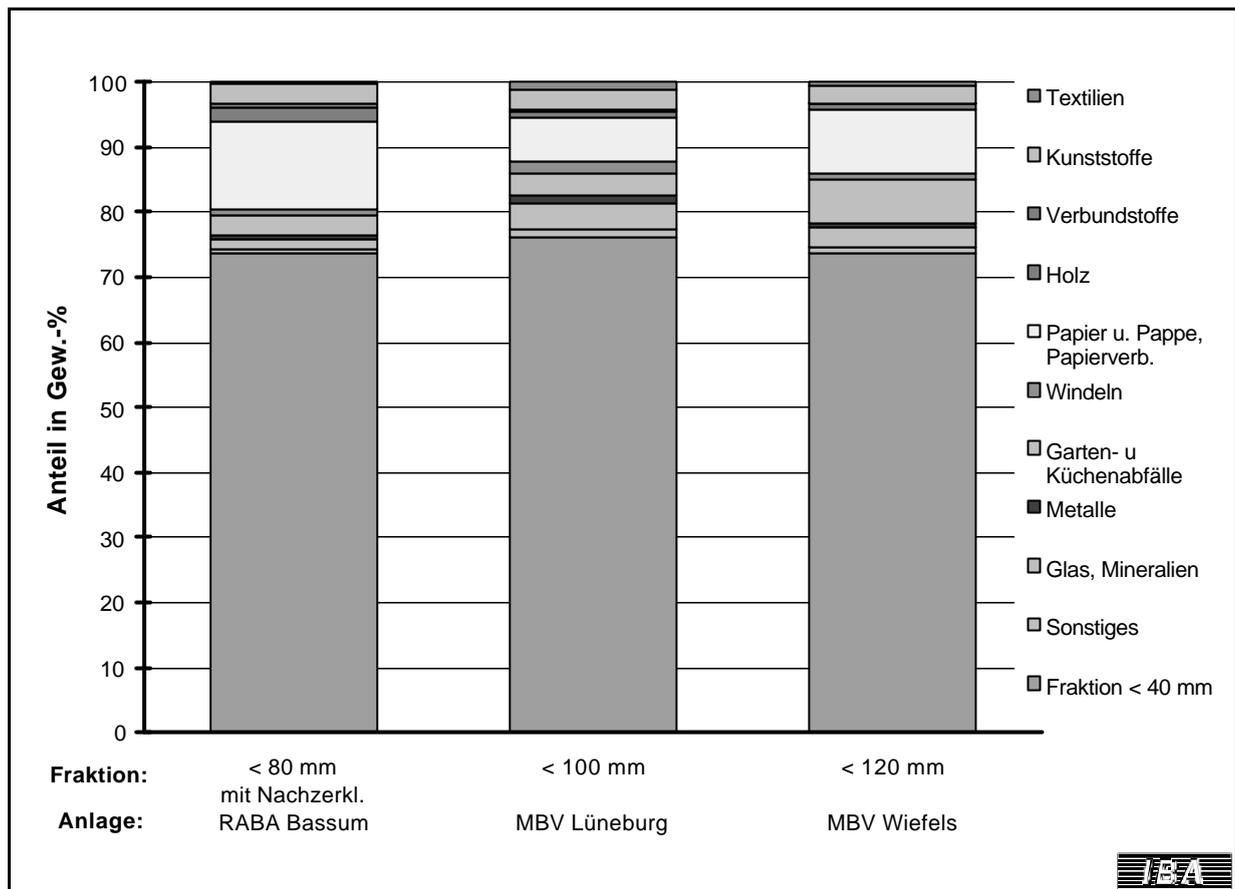


Abb. 4 Zusammensetzung von Rotteintragsmaterials aus der Aufbereitung von Haus- und Geschäftsmüll in den 3 Anlagen

110.3 Heizwertreiche Fraktion aus Haus- und Geschäftsmüll

Die festgestellte Zusammensetzung der heizwertreichen Grobfraction aus Haus- und Geschäftsmüll lässt folgende Grundzüge erkennen (s. Abbildung 5).

Die heizwertreichen Fraktionen im engeren Sinn, also Holz, Textilien, Kunststoffe, Papier/Pappe und Verbundstoffe nehmen mit 60-75 % den überwiegenden Anteil ein. Die nachfolgenden weiteren Bestandteile lassen weiteren Aufbereitungsbedarf bei einer beabsichtigten Nutzung als Sekundärbrennstoff erkennen:

- Je nach Trenngüte der Siebstufe können Restanteile von abtrennbaren Feinfraktionen bis zu 20 % auftreten, womit die Bedeutung einer entsprechenden Trennschärfe unterstrichen wird.
- Trotz Nachzerkleinerung treten noch Restgehalte an größeren organikhaltigen und feuchten Stoffen insbesondere Windeln und Gartenabfälle auf.
- Inerte Stoffe in Form von Metall, Glas und mineralischen Bestandteilen sind mit Anteilen bis zu 10 % vertreten.

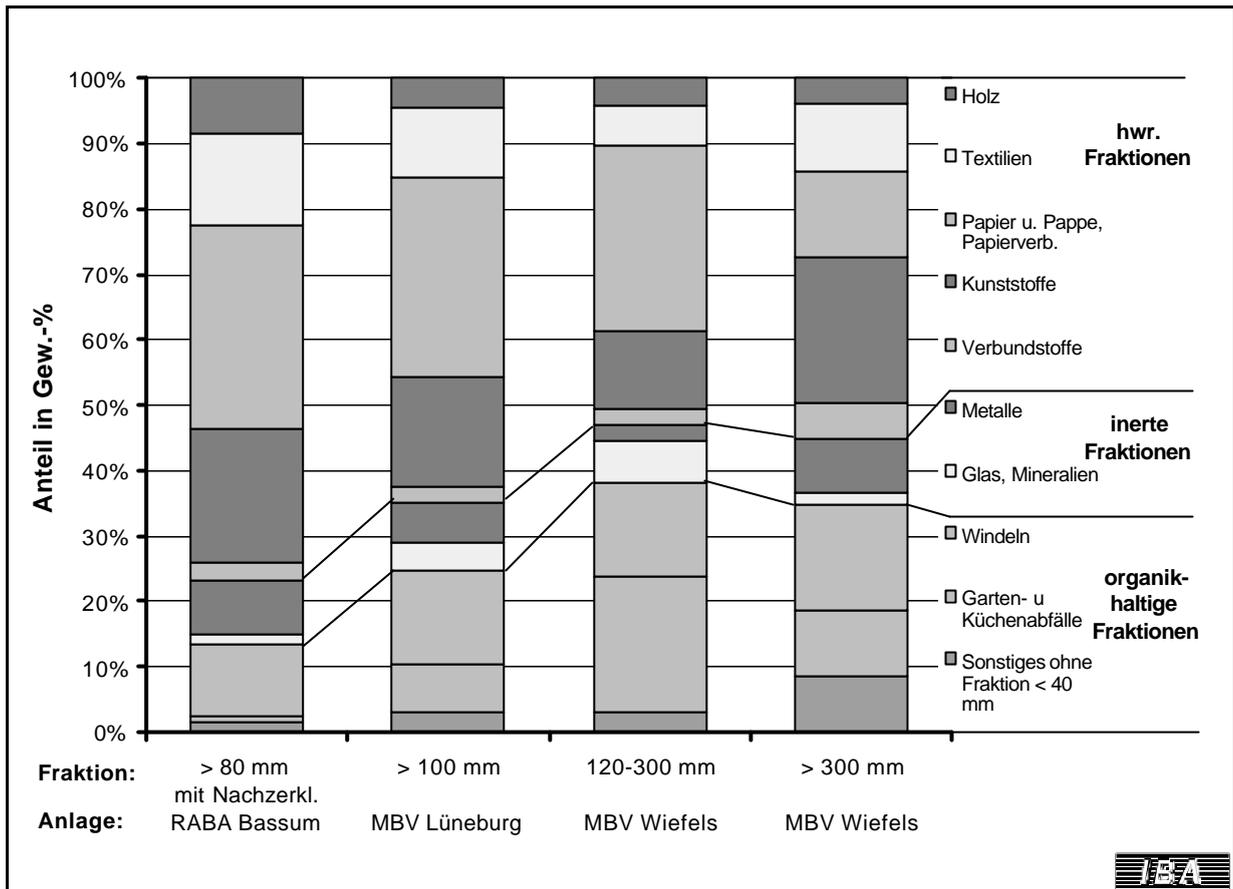


Abb. 5 Gegenüberstellung der Zusammensetzung der heizwertreichen Fraktion aus Haus- und Geschäftsmüll

Mengenbilanz für Fraktionen des Haus- und Geschäftsmülls

Die Ergebnisse der MBV Lüneburg zeigen für die relevanten Fraktionen aus Haus- und Geschäftsmüll folgende Charakteristiken in der Mengenbilanz auf (s. Abbildung 6):

Die Feinfraktion < 40 mm wird mit 90 % überwiegend abgetrennt.

Von den mengenrelevanten Fraktionen werden Kunststoffe, Textilien und Papier/Pappe/Papierverbund zu ca. 60 % der heizwertreichen Fraktion zugeführt und Küchen- und Gartenabfälle zu ca. 60 % biologisch behandelt. Die Windelfraktion, die bedingt durch ihren hohen Wassergehalt vorzugsweise in der Rotte behandelt werden sollte, wurde zu 70 % im Sieüberlauf wiedergefunden.

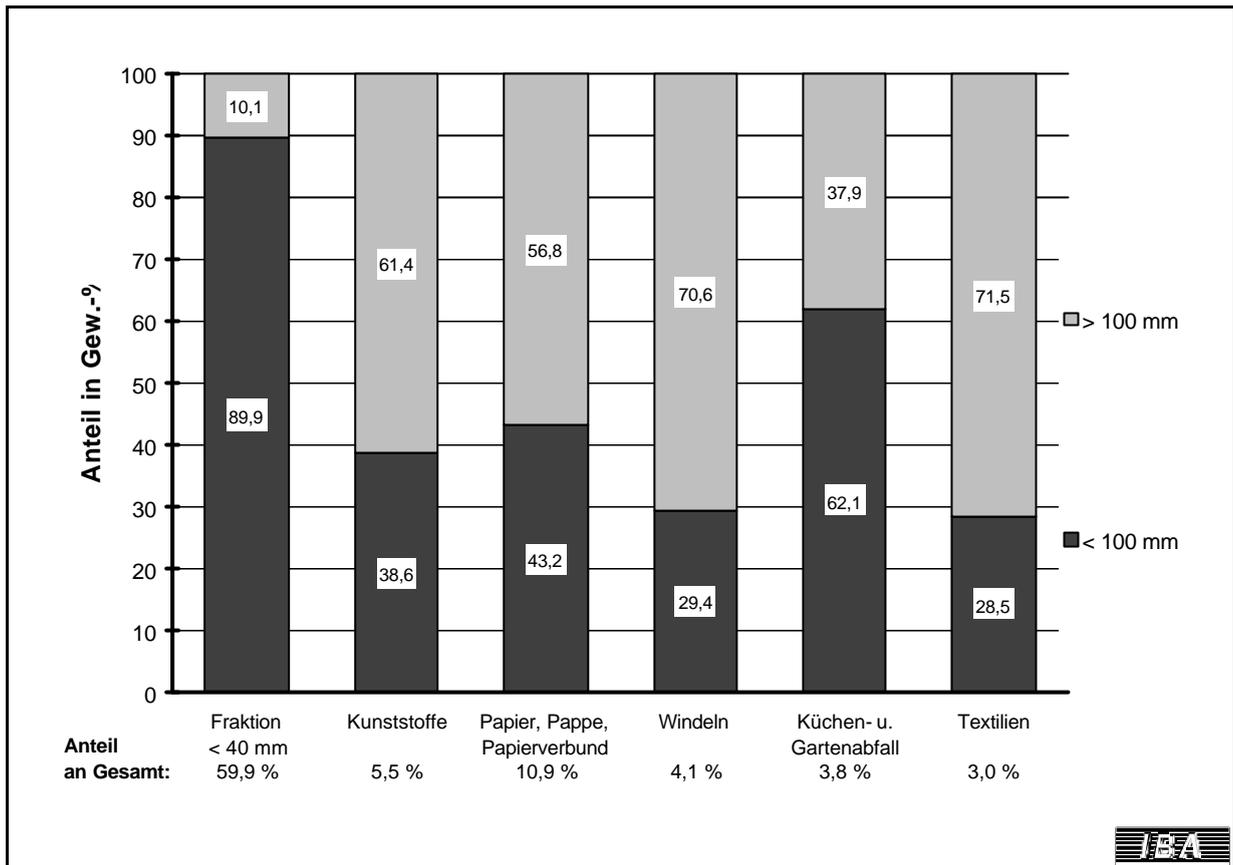


Abb. 6 Stoffbilanz der mengenrelevanten Fraktionen aus Haus- und Geschäftsmüll, MBV Lüneburg

Mengenbilanz für Sperrmüllfraktionen

Die Bilanz der Sperrmüllaufbereitung zeigt am Beispiel der MBV Lüneburg, daß die Feinfraktion vollständig abtrennbar ist und Holz zur Hälfte auf die Feinfraktion <40 mm zerkleinert wird. Die übrigen heizwertreichen Fraktionen werden mit 84 % der Teppiche, 65 % der Kunststoffe und 87 % der Textilien überwiegend zur Verpressung ausgeschleust. Damit wird deutlich, dass Sperrmüll und ähnlich zusammengesetzter Gewerbeabfall in den vorhandenen Aufbereitungslinien zielgerichtet mit Abtrennung einer holzhaltigen Feinfraktion behandelt werden kann.

111 Prozessanforderungen und Betriebserfahrungen der biologischen Behandlungsstufen

111.1 Prozeßanforderungen

Die 3 Anlagen setzen automatisierte Rottesysteme nach dem Prinzip der belüfteten Wandermiete zur biologischen Stabilisierung der organikhaltigen Fein- und Mittelfraktion ein. Die Prozessanforderungen lassen sich zwar auf lediglich 3 Einflußfaktoren zurückführen, die möglichen Auswirkungen von Fehlentwicklungen können umfassend und entsprechend schwierig zu korrigieren sein.

Der Rotteprozeß wird bekanntermaßen beschleunigt und gefördert durch:

- Luftzufuhr** → Zu- und Abfuhr von Stoffwechselprodukten, zusätzlich Wärmeaustrag
- Wassernachlieferung** → Herstellen günstiger Stoffwechselbedingungen, zusätzlich Kühlfunktion
- Umsetzen** → Materialaufschluss, Schaffung neuer Besiedlungsflächen und Erhalt der Durchlüftbarkeit

Diese drei Einflußfaktoren können sowohl für sich als auch in Wechselwirkung Fehlentwicklungen auslösen, z. B. führt fehlende Feuchtigkeit zur Trockenstarre, übermäßiges Nachbewässern schränkt die Durchlüftung des Rottegutes ein. Hohe Luftwechselraten mit dem Ziel der Kühlung können zu überhöhten Wasserverlusten führen, die ihrerseits die biologische Prozesstätigkeit einschränken.

Daher sind zwei Anforderungsebenen zu beurteilen:

- Die technischen Systeme müssen bei genügender Leistungsreserve die genannten Prozessanforderungen sicherstellen und nach Störungen ausgleichen können.
- Die Prozessüberwachung und –steuerung muss so gestaltet sein, dass die Einflussfaktoren direkt überwacht werden können, um früh und gezielt eingreifen zu können.

111.2 Leistungsfähigkeit der technisierten Rottesysteme

Die Rottesysteme haben in den ersten Betriebsphasen ihre grundsätzliche Eignung und Leistungsfähigkeit nachweisen können:

- Die Belüftungssysteme mit ihren Lochschlitzböden stellen eine ausreichende und gleichmäßige Be- und Entlüftung des Rottegutes sicher, wie in diversen Kontrollmessungen anhand der O₂-, CO₂- und Temperaturverteilung im Rottegut nachgewiesen wurde (s. a. Abbildung 7)
- Die Umsetzersysteme sind grundsätzlich in der Lage, die zur Nachbefeuchtung erforderlichen Wassermengen nachzuliefern. Teilweise sind Anpassungen der Befeuchtungsstrecken erforderlich gewesen, um eine gleichmäßige Befeuchtung sicherzustellen.
- Die Art des Materialumsetzens führt zum gewünschten Effekt der Durchmischung und Auflockerung. Je nach Umsetzerbauart sind Anpassungen erforderlich gewesen, um Störeinflüsse aus dem Fördergut zu unterbinden.

Die zwischenzeitlichen Betriebserfahrungen an der MBV Lüneburg sind zur Verbesserung des Belüftungskonzeptes genutzt worden. Die Mietenbelüftung wird in zeit- und durchsatzvariablen Takten betrieben, um bei angepasster Luftmenge und ausreichender Luftwechselrate entsprechend energiesparend arbeiten zu können. Der Erfolg ist in Begleituntersuchungen nachgewiesen worden, die weiterhin eine gleichmäßige Durchlüftung und Temperaturen im gewünschten Niveau ergaben.

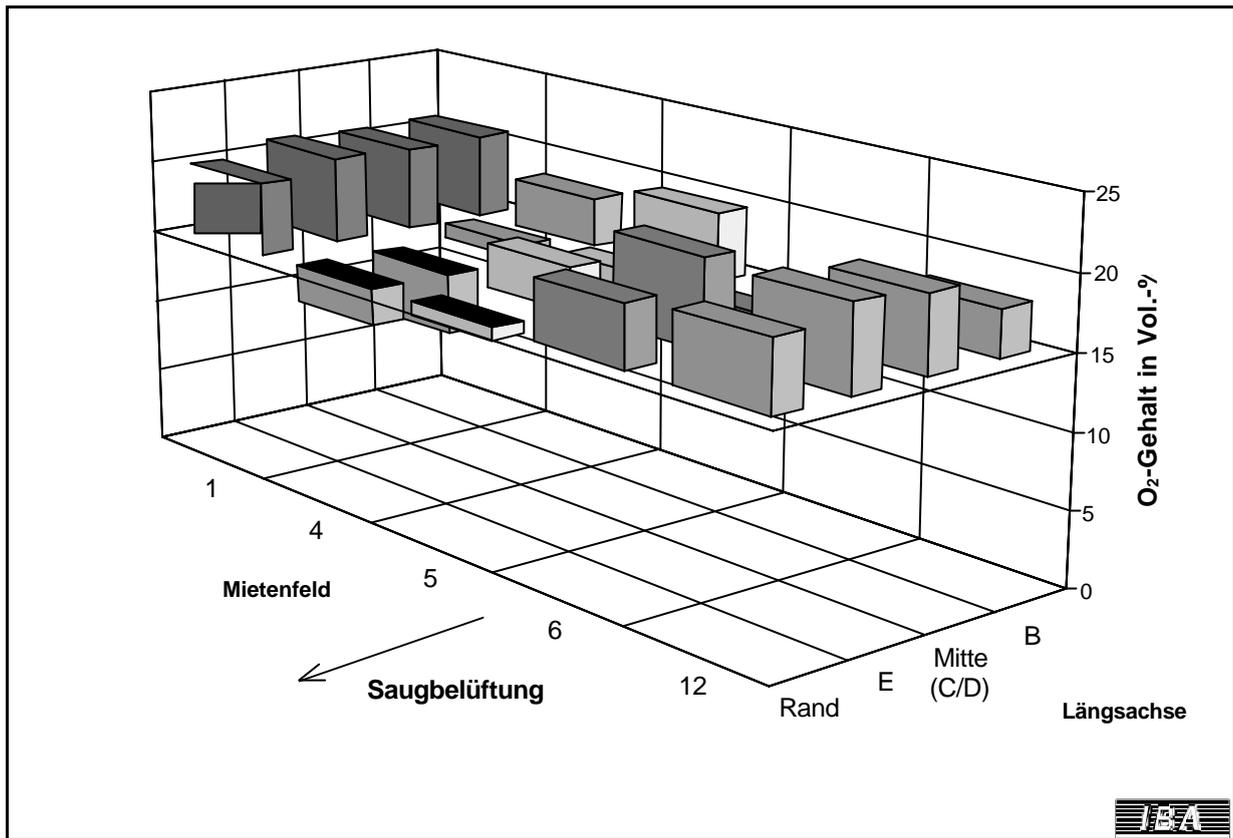


Abb. 7 Sauerstoffverteilung in der Rotte der MBV Lüneburg (Bsp.)

111.3 Prozeßüberwachung und -steuerung

In den Lieferantenkonzepten zur Prozesssteuerung spielt üblicherweise die Rotte- oder Ablufttemperatur eine zentrale Rolle. Aus dem Temperaturniveau wird auf den biologischen Prozeß geschlossen und dementsprechend die Luftdurchsatzmenge angepasst.

Die Gegenüberstellung von direkt gemessener Rotteguttemperatur mit der Ablufttemperatur in den Sticheleitungen der Belüftungsfelder zeigt an den 3 Anlagen keine eindeutige Abhängigkeit. Wie Abbildung 8 zeigt, sind beispielsweise bei Rotteguttemperaturen von 70 °C in den Abluftleitungen Werte zwischen 20 und 60 °C verzeichnet worden. Aufgrund der veränderlichen Einflüsse aus dem Witterungsverlauf kann je nach örtlichen Gegebenheiten nicht eindeutig von der Ablufttemperatur auf die Rotteguttemperatur geschlossen werden. Lediglich an der MBV Lüneburg hat sich nach getaktetem Betrieb der Entlüftung eine deutlichere Abhängigkeit gezeigt.

Zur Prozessüberwachung sind direktere Kontrollen des Abbauvorgangs notwendig, wie sie im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung durch Kombination von Vor-Ort-Messungen der Mietenluftzusammensetzung und Rotteguttemperatur sowie mit differenzierten Laboranalysen durch Wassergehaltsbestimmung, Atmungs- und Gärtest erzielt wurden.

Die Kontrolle und Einstellung des sinnvollen Wassergehalts stellt eine weitere zentrale Anforderung an die Prozeßsteuerung der Rotte dar. Die vielfältige Funktion des Wassers in den Stoffwechselfvorgängen und als Kühlmedium bei gleichzeitig engem Spektrum der günstigen Milieubedingungen bei 45-50 % Wassergehalt erfordert eine prozeßbegleitende, direkte Kontrolle.

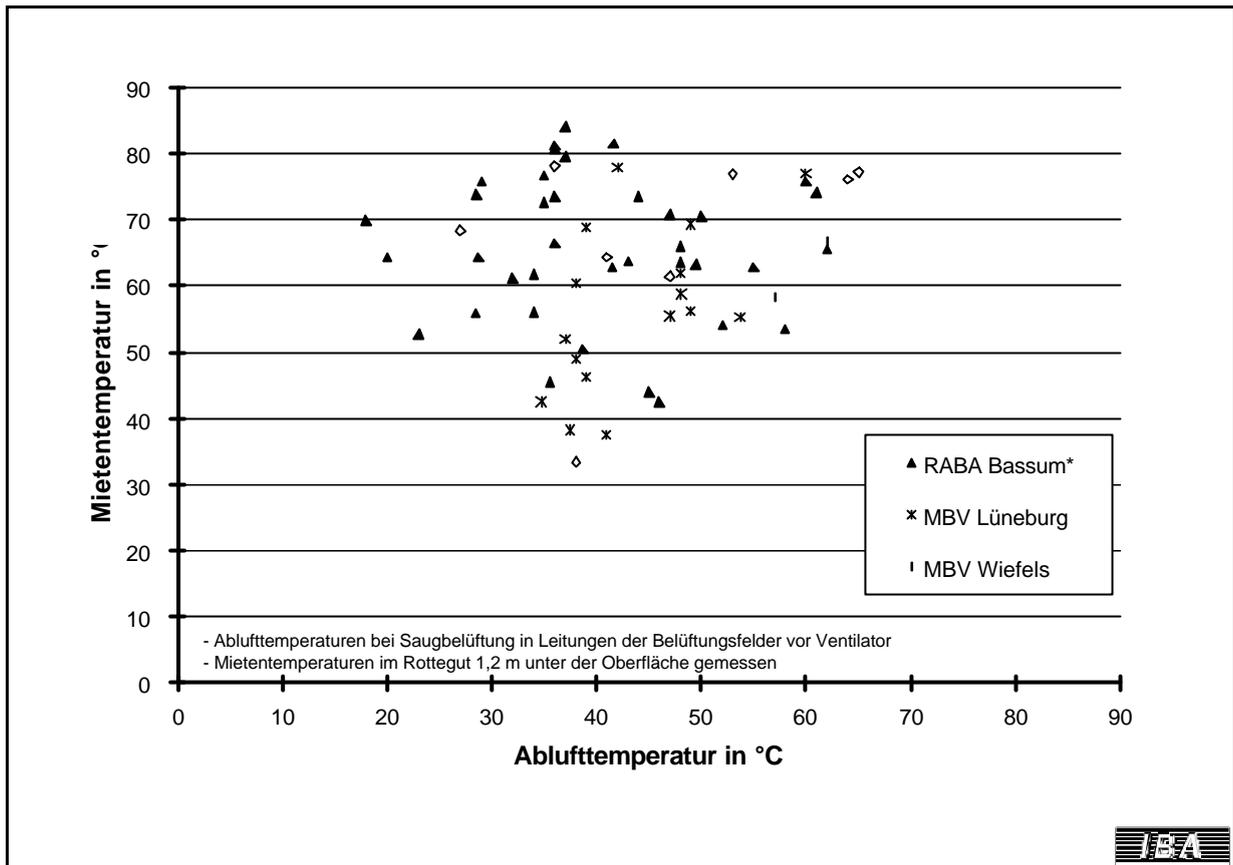


Abb. 8 Gegenüberstellung von Ablufttemperaturen im Belüftungssystem und den Temperaturen in der Miete (bei Saugbelüftung)

Der Umsetzer in der RABA Bassum verfügt über eine Direktmessung auf Infrarot-Basis (Aquabeam). An den weiteren Anlagen wird der Wassergehalt durch Trocknung von Probenmaterial bestimmt. Durch Einsatz von Analysegeräten auf Infrarot-Basis können verlässliche Ergebnisse in kürzerer Zeit (ca. 30 Minuten) gewonnen werden, die dann direkt für Betriebszwecke verfügbar sind.

11.1.4 Betriebsergebnisse der Vergärungsstufe

Die RABA Bassum verfügt als einzige der 3 Anlagen und bundesweit erstmalig über eine Vergärungsstufe, in der die Feinfraktion aus Haus- und Geschäftsmüll (< 40 mm) mit einstufiger, thermophiler Trockenfermentation behandelt wird. Die eingesetzten Abfallfraktionen zeichnen sich durch hohe und schnelle Abbaubarkeit aus, der Prozeß läuft bei hoher organischer Raumbelastung mit 8-10 kg oTS_{zu}/m³_F·d stabil und effizient.

Die in Vorversuchen als möglich ermittelten Gaserträge von 210 NI/kg TS werden mit Betriebsergebnissen von 240-250 NI/kg TS noch übertroffen. So werden im Abbauprozess 130-140 Nm³ Biogas je Tonne zugeführtem Material erzeugt. Die Gasbildung wird in diesem 25-30 Tage dauernden Prozess um 80-85 % auf GB₂₁ = 35-50 NI/kg TS vermindert, womit die oTS-Menge halbiert wird.

Zur Durchführung der Vergärung wird dem Prozess sowohl thermische als auch elektrische Energie zugeführt. Zur Erwärmung des Gärgutes auf Prozesstemperaturen von ca. 55 °C sowie zum Ausgleich der Wärmeverluste im System werden das frische Gärgut und das Rezirkulat mit Dampf aufgewärmt, der mit Biogas in einem Dampfkessel erzeugt wird.

Für den Eigenbedarf der Anlage wurden 1999 lediglich 6% der erzeugten Biogasmenge für den Dampferzeuger und 11 % für die Verstromung im BHKW benötigt. Damit belief sich der Eigenbedarf der Vergärung auf lediglich 17 % der erzeugten Energieausbeute (Abbildung 9). In der Literatur werden dagegen Energiebedarfswerte für Vergärungsanlagen zwischen 20 und 50 % genannt.

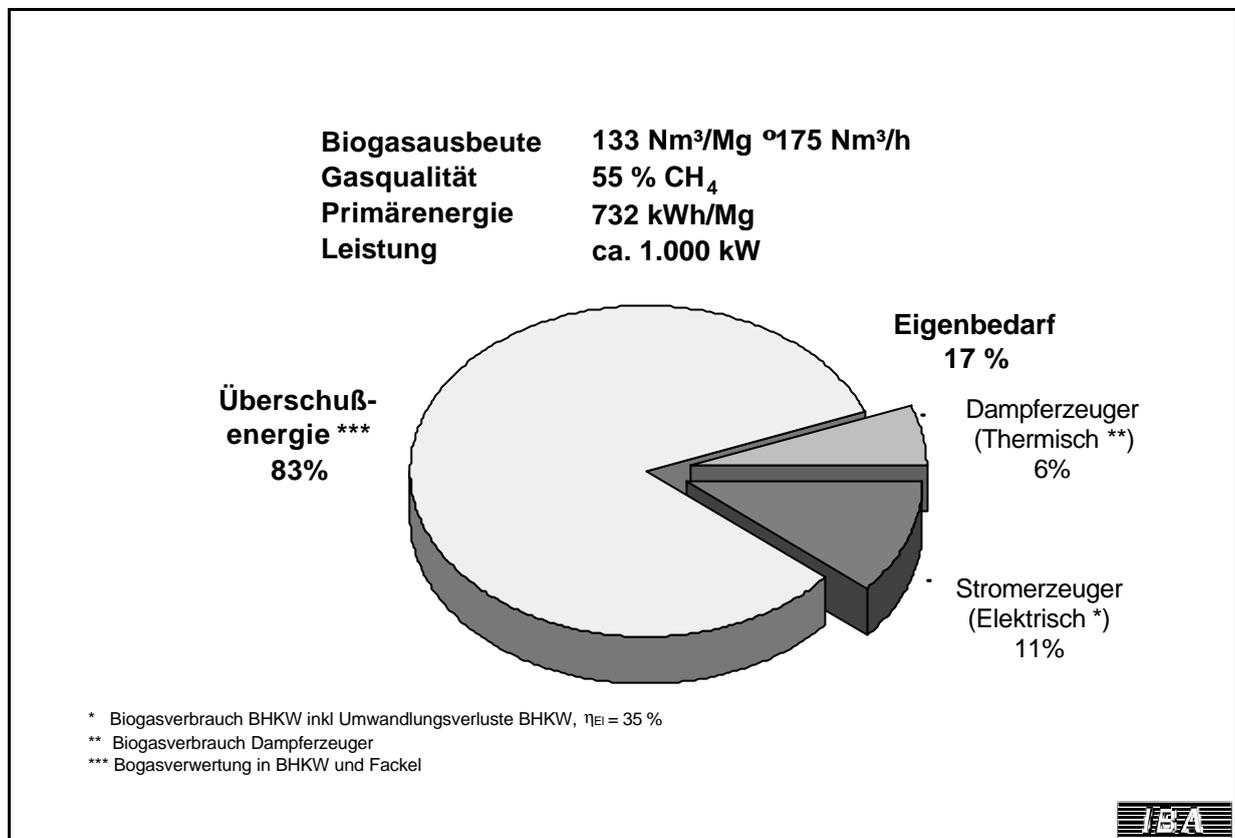


Abb. 9 Energieertrag und Energiebedarf der Vergärung RABA Bassum 1999

11.5 Betriebsergebnisse der Rottestufen

Der Abbau der organischen Substanz stellt das wesentliche Ziel der biologischen Behandlungsstufe dar. Aus der Vielzahl begleitender Messungen können besonders die Ergebnisse der biologischen Testverfahren Aufschluss über Effizienz und Verlauf dieses Prozesses liefern. Aus dem nun möglichen Vergleich von 3 unterschiedlichen großtechnischen Anlagen lassen sich weitere Rückschlüsse ableiten.

Der biologische Abbauprozess verläuft aufgrund gewisser Schwankungsbreiten in der Abfallzusammensetzung und in den Abbaueigenschaften sowie aufgrund der auch in technisierten Systemen verbleibenden Prozessschwankungen mit einer entsprechenden Bandbreite der Ergebnisse. Dieses Spektrum lässt sich unter Beachtung der o. g. drei maßgeblichen Prozessanforderungen eingrenzen, jedoch nicht vollständig auflösen. Hieraus erwächst aus der Festlegung von Grenzwerten die Konsequenz, dass die betriebsspezifische Schwankungsbreite im wesentlichen unterhalb der Grenzwerte liegen muss. Eine Grenzwertfestlegung muss neben der Berücksichtigung des Ziels auch dieser Schwankungsbreite Rechnung tragen, z. B. durch statistische Auswertung.

In den bisherigen Betriebsphasen konnten bereits erhebliche Leistungssteigerungen des biologischen Abbauprozesses durch Veränderungen und Anpassungen in unterschiedlichen Einflussbereichen er-

geschlossen werden, beginnend bei dem Gemisch von Abfallarten, den Aufbereitungsschritten sowie den eigentlichen Prozessbedingungen.

Die Entwicklung ist noch nicht abgeschlossen. Die Chancen werden an beispielhaften Untersuchungen von modifizierten Betriebsreihen deutlich, die weitere Leistungssteigerungen absehbar machen.

Mit dieser Weiterentwicklung ist auch die Sicherung der Prozessstabilität verknüpft, die durch begleitenden Einsatz der bisher praktizierten direkteren und kontinuierlichen Kontrollen, durch Vor-Ort-Messungen und Laboranalysen zu erzielen ist.

Aus den im bisherigen Betriebsalltag der Anlagen gemessenen Prozessverläufen in den Rottestufen lassen die Bandbreiten der Ergebnisse folgende Charakteristiken erkennen:

Die organikhaltigen Fein- und Mittelfractionen aus Haus- und Geschäftsmüll führen zu einem hohen Gehalt an abbaubaren Inhaltsstoffen, die zu einer Gasbildung von 180-240 NI/kg TS (\cong 95-130 g C-Abbau/kg TS) führen. In der Vergärungsstufe der RABA Bassum werden diese Inhaltsstoffe in der Fraktion <40 mm im rd. 3-wöchigen Prozess um 80-85 % abgebaut (s. Abbildung 10). In den Anlagen Lüneburg und Wiefels erfolgt der Abbau nur aerob im Gemisch mit anderen Fraktionen. Bei hohen Anteilen an Haus- und Geschäftsmüll startet der Prozess mit einem hohen Gehalt an abbaubarer Substanz. Die Abbauintensität in diesen beiden Anlagen ist ähnlich, so daß nach 12-16 Wochen die angestrebten Endwerte erreicht werden können.

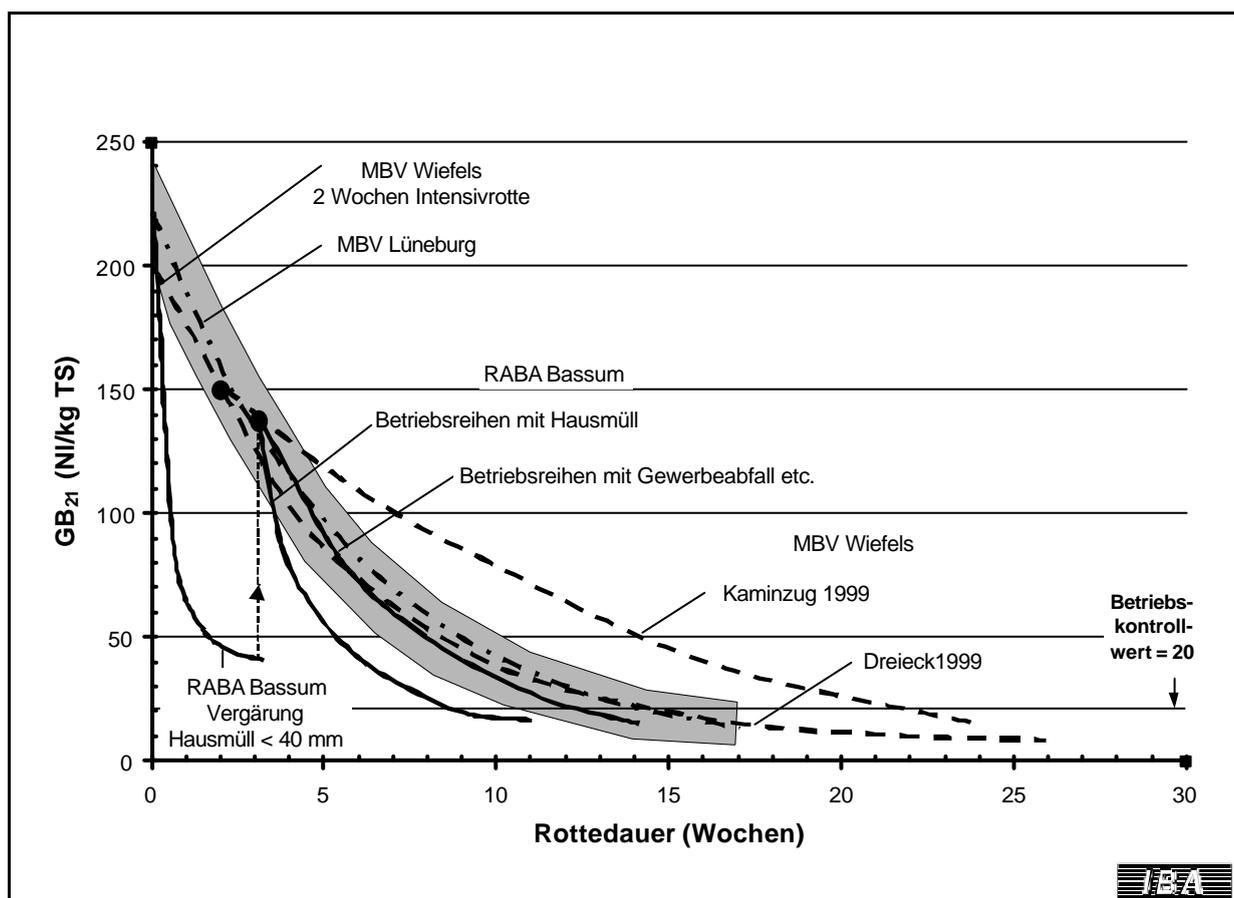


Abb. 10 Entwicklung der Gasbildung (GB_{21}) im Verlauf der Vergärung und der Rotte

Mit der Nachrotte von Dreiecksmieten werden bei 1-2maligem Umsetzen pro Woche und ausreichender Wassernachlieferung vergleichbare Abbauresultate wie in den technisierten Anlagen erzielt. Die

Milieubedingungen in den Mieten schwanken dabei von aeroben bis anaeroben Situationen je nach zeitlichem Abstand zum Umsetzen und Abstand zur Mietenoberfläche. Die statische Kaminzugvarian- te nach der 2-wöchigen Intensivrotte erfordert längere Rottezeiten mit 22-26 Wochen Behandlungsbe- darf.

112 Schlussfolgerungen und Ausblick

Die erzielten Betriebsergebnisse der drei niedersächsischen Demonstrationsanlagen zeigen, dass die ge- setzten Ziele der stoffspezifischen Aufbereitung in den mechanischen Stufen verlässlich und betriebs- sicher mit weitgehender Trennung von biologisch abbaubaren und heizwertreichen Fraktionen erreicht wird. Die Nutzung heizwertreicher Fraktion als Sekundärbrennstoff wird zusätzlichen Aufbereitungs- bedarf erfordern.

Die biologischen Stufen kommen dem Ziel einer Stabilisierung durch Abbau der organischen Inhalts- stoffe auf unterschiedlichen Wegen nach. Die Trockenvergärung der Feinfraktion aus Hausmüll hat sich als hocheffizient hinsichtlich Abbau und Gasertrag erwiesen, wobei der Prozess auch bei hoher organischer Raumbelastung stabil läuft. Die dynamischen Rotteprozesse führen bei Beachtung der drei maßgeblichen Einflussfaktoren Luftzufuhr, Wassernachlieferung und Durchmischen zu ähnlichen Ab- bauverläufen und hohen Abbauquoten von 95-98 % (vgl. Abbildung 10). Es sind weitere Optimie- rungsmöglichkeiten absehbar, die zu einer Verkürzung der Behandlungsdauer führen können. Diese sollen beim Ausbau der MBV-Anlage Lüneburg bereits berücksichtigt werden.

Damit hat sich im großtechnischen Betrieb gezeigt, dass die verfolgten Behandlungskonzepte den Zielvorgaben der TASI an eine schadstoffarme und nachsorgefreie Ablagerung gerecht werden und ei- nen wesentlichen Baustein im Rahmen von Kombinationslösungen zur Restabfallbehandlung darstel- len können.

Anschrift der Autoren:

Elmar Bröker
IBA GmbH
Friesenstr. 14
30161 Hannover

Andreas Nieweler
Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH (AWG)
Klövernhausen 20
27211 Bassum

Erich Tegtmeyer
Gesellschaft für Abfallwirtschaft Lüneburg mbH
Adendorfer Weg
21357 Bardowick
Tel.: 04131/9232-30
E-mail: tegtmeyer@gfa-lueneburg.de