

Abwasserfreies Sandaufbereitungsverfahren bei der Aufbereitung von Sanden aus der Kompostaufbereitung am Beispiel der MBA Neumünster

Oliver Haub

Hans Huber AG, Berching

Integrated wash water recycling by treating grit out of the rotating material

Abstract

For separating the mineral fraction out of the mechanical-biological treated waste the MBA Neumünster integrated the wet-mechanical treatment into their concept. In a first step the separated organic fraction is mixed with screened wastewater before entering the grit treatment with sandwasher and screen. Part of the screened wastewater is used for the mixing of the organic fraction and closes the first water cycle. The other part of the wastewater enters the waste water treatment. In this part of the plant the effluent comes into a sedimentation tank after being treated with chemicals in a flocculator. The clean overflow runs through a flotation unit before being stored in a cleanwater tank. With this water all the machines of the process are supplied. The sludge out of the sedimentation tank and the flotation unit is stored in a sludge buffer before dewatered in a screwpress. The whole process is without waste water. In special cases it might be necessary to substitute the water because of accumulation. Optionally the process can be adjusted by accepting road refuse.

Abstract deutsch

Um den Anteil der mineralischen Fraktion aus dem mechanisch-biologisch vorbehandelten Restabfall separieren zu können, ist die nassmechanische Aufbereitung in das Stoffstromkonzept der MBA Neumünster integriert worden. Hierbei wird in einem ersten Schritt die aus der Feinaufbereitung separierte Organikfraktion mit vorgesiebttem Wasser gemischt und dann dem Sandaufbereitungsverfahren, bestehend aus Sandwäsche und Siebanlage, zugeführt. Neben der Schließung dieses ersten internen Wasserkreislaufes geht ein Teilstrom in die Wasseraufbereitung. Hier wird das Abwasser unter Zugabe von Chemikalien über einen Flockulator in ein Sedimentbecken geleitet. Der saubere Überstand geht im freien Auslauf in eine Flotation und von dort in einen Frischwasserspeicher. Mit diesem Wasser werden alle Aggregate des Verfahrens mit Wasser versorgt. Der sedimentierte Schlamm, sowie Sediment aus der Flotation gehen nach Zwischenspeicherung in einer Schlammvorlage auf eine Schneckenpresse. Das komplette Verfahren ist somit abwasserfrei. Je nach Aufkonzentration muß unter Umständen das Kreislaufwasser ausgetauscht werden. Optional kann die Anlage für die Direktaufgabe von Straßenkehrschutt erweitert werden.

Keywords

Abfallbehandlung, nassmechanische Aufbereitung, Sandaufbereitung, Straßenkehrschutt, Wasseraufbereitung – waste management, wet mechanical treatment, grit treatment, road refuse, effluent treatment

1 Beschreibung des Gesamtverfahrens

Die MBA Neumünster ist auf einen Jahresdurchsatz von 200.000 Mg/a Sperrmüll und Hausmüll ausgelegt. Die Anlage ist in 6 Betriebseinheiten aufgegliedert:

- a) Anlieferung und Lagerung
- b) Grobaufbereitung und Konditionierung
- c) Rotte
- d) Feinaufbereitung
- e) Nassmechanische Aufbereitung
- f) Abgasbehandlung

Die Anlieferung erfolgt über eine Fahrzeugschleuse mit der Entladung in einen Flachbunker. Hier erfolgt eine grobe Vorsortierung und die Aufgabe in die Zerkleinerungsaggregate. Das zerkleinerte Gut wird anschließend über eine Siebung (80mm) in 2 Fraktionen aufgeteilt, die heizwertarme Fraktion (Siebunterkorn, < 80mm) und die heizwertreiche Fraktion (Siebüberlauf, 80 - 250mm). Das Siebunterkorn gelangt so nach einer Homogenisierung und entsprechenden Feuchtigkeitseinstellung in die biologische Behandlung. Das Überkorn gelangt zur Brennstoffaufbereitung. Die biologische Behandlung erfolgt in Rottetunneln, wo in ca. 4 Wochen die organischen Bestandteile aerob abgebaut werden und der Wassergehalt des Materials deutlich reduziert wird (weniger als 25% Wassergehalt sind hier möglich). Im Anschluss an die aerobe Behandlung wird das Material einer Feinaufbereitung zugeführt. Hier wird ein Trennschnitt in 3 Fraktionen erzielt. Als erstes wird die Fraktion >40mm mittels Trommelsieb abgeschieden und als heizwertreicher Anteil ebenfalls der Brennstoffaufbereitung zugeführt. Über eine Dichtesortierung werden die beiden verbleibenden Fraktionen zunächst in eine heizwertreiche Leichtfraktion (10-40mm) mit energetischer Verwertung und eine heizwertarme mineralische Fraktion getrennt, die deponiert werden kann. In der abschließenden nassmechanischen Aufbereitung wird die organische Fraktion (0-10mm) mittels Sandwäscher in die mineralischen und organischen Bestandteile aufgetrennt. Das komplette hier entstehende Waschwasser wird in der Abwasseraufbereitung gereinigt und im Kreis geführt. Optional kann der Bereich der nassmechanischen Aufbereitung zur Aufnahme von Straßenkehricht entsprechend erweitert werden.

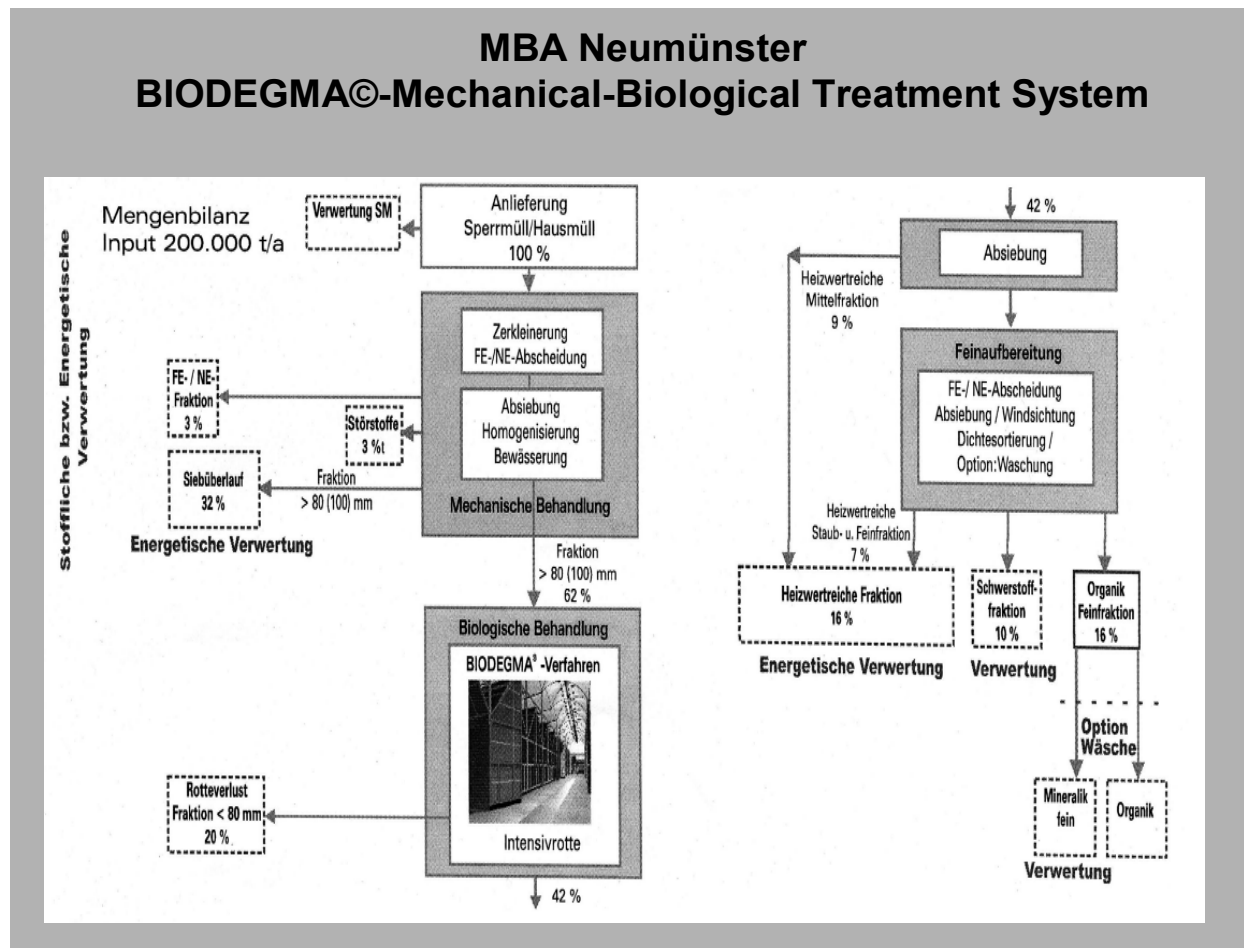


Abbildung 1 Anlagenschema MBA Neumünster / Treatment System MBA Neumünster

2 Nassmechanische Aufbereitung

2.1 Beschickung und Sandaufbereitung

Das aufzubereitende Gut (20.000 Mg/a, 65 – 75 Gew.-% TR, 30 – 40 Gew.-% GV) wird in 2 oberirdisch installierte Vorlagebehälter gefördert. Die Vorlagebehälter dienen dem kontinuierlichen Beschicken eines Pumpensumpfes, indem Prozesswasser zugegeben wird um ein homogenes Sand-Organik-Wasser-Gemisch zu erhalten. Über entsprechend ausgelegte Tauchmotorpumpen gelangt dieses Gemisch in die Huber Coanda Sandwaschanlage RoSF4.



Abbildung 2 Übergabepunkt in die nassmechanische Aufbereitung / disposal point to the wet mechanical treatment

Mit der Coanda Sandwaschanlage sind funktionell Sandklassierung und Sandauswaschung in einer Anlage zusammengefasst. Dabei kann durch Ausnutzung des Coanda-Effekts eine gleichbleibend hohe Abscheideleistung bei gleichzeitig optimaler Reinigungsleistung gewährleistet werden. Zunächst wird durch die Behältergeometrie die Strömungsgeschwindigkeit des Gemisches stark reduziert. Anschließend werden die Feststoffe durch das Zusammenspiel von Strömungsumlenkung und Geschwindigkeitsreduzierung in Abhängigkeit von der Größe ihrer Sinkgeschwindigkeit abgeschieden und gelangen in den unteren Bereich des Behälters. Die Abhängigkeit des Abscheidegrades von der Sinkgeschwindigkeit (Einfluss von Teilchendichte und Teilchengröße) der abzutrennenden Feststoffe führt dazu, dass nicht nur mineralische sondern auch organische Stoffe abgeschieden werden. Die Reinigung des Sandes erfolgt in einer Sandwirbelschicht. Durch von unten zugeführtes Brauchwasser wird der in der Sandwaschanlage befindliche Sand im Aufstrom fluidisiert. Dieses Wirbelbett erlaubt nun die Abtrennung der organischen Stoffe vom Sand – jetzt unabhängig von der Teilchengröße – gemäß einer Dichtesortierung. Diese Aufstromsortierung wird durch ein langsam laufendes Krählwerk unterstützt. Der gereinigte Sand wird mittels Sandaustragsschnecke ausgetragen, dabei statisch entwässert und in Container abgeworfen. In der Anlage

werden ca. 8000 Mg/a der mineralischen Fraktion 0 – 10mm mit weniger als 10 Gew.-% und einem Glühverlust von weniger als 3 Gew.-% in 2 Waschstrassen abgeschieden. Der organische Anteil geht in wässriger Lösung über den Überlauf in die nachgeschaltete Rotamat® - Siebanlage Ro2 mit 1mm Siebung, wird dort abgesiebt, statisch entwässert und ebenfalls in Container abgeworfen. Hier werden Werte von weniger als 60 Gew.-% Wassergehalt und einem Glühverlust größer 70 Gew.-% erreicht.



Abbildung 3 Sandwäscher und Siebanlage / gritwasher and screening

Der Ablauf der Siebanlage wird als Wasch- und Transportwasser in den Prozeßwassertank gefördert. Ein Teilstrom dieses Wassers wird zurück in den Pumpensumpf geleitet und zur Anmischung des Inputmaterials verwendet. Das restliche Wasser wird der Wasseraufbereitung zugeführt.

2.2 Waschwasseraufbereitung

In der Waschwasseraufbereitung wird das nicht zur Anmischung benötigte Abwasser unter Zugabe von Fällungs-, Neutralisations- und Flockungsmittel über einen Röhrenflockulator geschickt und anschließend in einen Sedimentationsbehälter geleitet. Dort können sich unter Einhaltung bestimmter Verweilzeiten die mineralischen Bestandteile am Boden absetzen. Das so vorgereinigte Wasser geht in einem 2. Reinigungsschritt über eine Huber Druckentspannungsflotation, um letzte feine Verunreinigungen aus

dem Wasser zu entfernen, bevor das gereinigte Wasser in einen Frischwasserspeicher kommt, von wo aus alle Aggregate der nassmechanischen Aufbereitung versorgt werden.

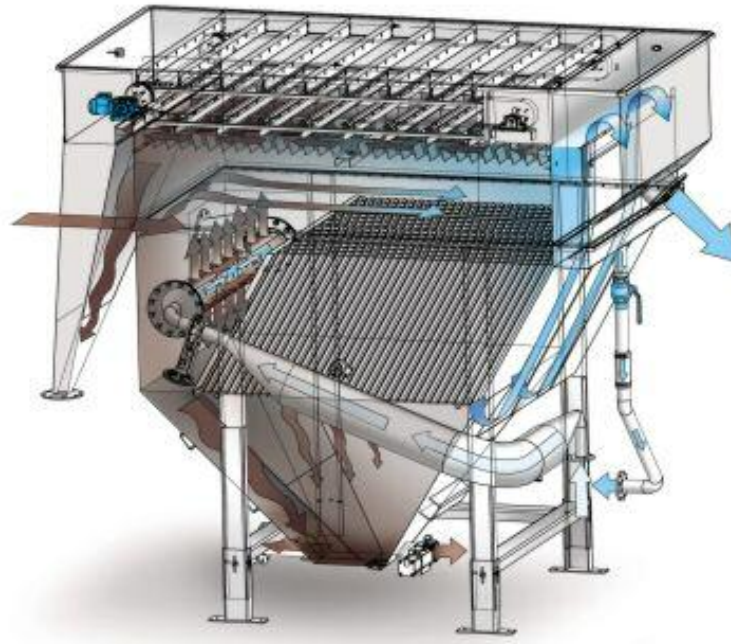


Abbildung 4 Druckentspannungsflotation / dissolved air flotation

Der Schlamm aus Sedimentationsbecken sowie Sediment aus der Flotation gelangt über Exzentrerschneckenpumpen in einen Schlammspeicher. Von hier aus wird eine Huber Schneckenpresse RoS3 beschickt. Die Reinheit des entwässerten Schlammes wird mit einer Korngröße kleiner 1mm und einem Wassergehalt von weniger als 80 Gew.-% festgelegt. Wobei der entwässerte Schlamm auf jeden Fall stichfest sein muss. Das Presswasser wird zurück zum Sedimentationstank gepumpt.

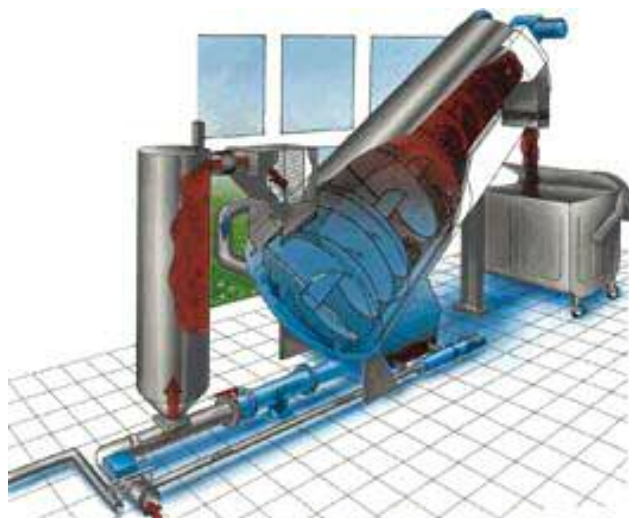


Abbildung 5 Schneckenpresse / Screwpress

Somit ist das gesamte System abwasserfrei.

3 Zusammenfassung

Die mechanischen Aufbereitungsschritte haben einen wesentlichen Einfluss sowohl auf die biologische Behandlungsstufe als auch auf die Stoffströme, die als Output aus der MBA verwertet werden sollen. Insbesondere die Feinfraktion nach der biologischen Behandlung wird durch eine Behandlungsstufe in weitere Stoffströme aufgeteilt. Dabei hat die mineralische Fraktion, die u.a. über den Straßen- und Hauskehricht in den zu behandelnden Restabfall eingetragen wird, einen hohen Massenanteil am Gesamtinput. Untersuchungen des Auftraggebers haben dabei gezeigt, dass die Vorteile einer nassmechanischen Aufbereitung die einer trockenmechanischen Aufbereitung übersteigen. Entscheidend ist hier auch, dass ein Verfahren zur Verfügung steht, in dem kein Abwasser anfällt.

4 English summary

The MBA Neumünster is built for a throughput of 200.000 Mg/a of bulke - and domestic waste. The plant is subdivided into 6 parts.

- a) delivery and stocking
- b) coarse treatment and conditioning
- c) aerobic treatment
- d) refining unit
- e) wet mechanical treatment
- f) waste gas treatment

The delivery of waste takes place in a flat hopper after crossing a sluice. After a coarse sortation the waste is crushed. A sieving with 80 mm barspacing divides the crushed material into two fractions. The undersized particles (< 80 mm), arrive in the aerobic treatment after been homogenised and moisturised. The oversized particles (> 80 mm) will be prepared for incineration. After 4 weeks of aerobic treatment the organic carbon is reduced and the water content reduced down to 25%. Now further refining is possible. The refining units consists of a 10 mm and a 40 mm sieving as well as a density sorting. The fine fraction enriched in organic carbon is refined by wet sieving to split minerals (gravel, sand) from organic ingredients. This wet mechanical treatment includes a grit washing, screening, washwaterrecycling and sludge dewatering. Inside the grit washer the high flow of the fine fraction is significantly reduced. The solids in the flow are than separated due to the interaction of flow deflection and velocity and will reach the bottom part of the container. The separation degree depends on the settling velocity of the solids to be separated (influence of particle density and particle size).

This has the effect that not only mineral but also organic material is separated. The separated sand is then washed, i.e. the contained organic matter separated from mineral material. This takes place in the bottom part of the coanda grit washing plant as the conditions there are ideal due to very low flow velocities. By introducing service water at the bottom the grit is fluidized in the upflow, i.e. a grit fluidized bed is created which allows separation of organic matter from grit according to density sorting independent to the particle size. The cleaned sand is automatically removed by a screw conveyer and statically dewatered in between. The organic matter flows through a Rotamat®-screen. Part of the screened water is reused for mixing with the input of the fine fraction. In order to obtain clean water that can be returned into the process the other part of the screened water, precipitants and coagulant agents are added and mixed in by a flocculator. The fine material settles within the subsequent sedimentation tank and is pumped to an intermediate sludge storage tank. The clean water flows into the huber dissolved air flotation plant where any still present fine material is removed and the clarified wastewater is then discharged into a service water storage tank. The flotote and the sediment from the flotationplant are also pumped into the intermediate sludge storage tank which feeds the rotamat® screw press. In the end the wet mechanical treatment is a completely system with waterrecycling and without any wastewater. Only in case of accumulation it might be necessary to substitute the waste water.

5 Literatur

- | | | |
|-------------------------------------|--------|--|
| Dr. Norbert Bruhn-Lobin
(Hrsg.); | Unbek. | MBA Neumünster, Biodegma®-Mechanical-
Biological Treatment system |
| MBA Neumünster GmbH | 2002 | Verfahrensbeschreibung MBA Neumünster
GmbH |

Anschrift des Verfassers

Dipl.-Ing. Oliver Haub
Hans Huber AG
Industriepark Erasbach A1
92334 Berching
Telefon +49 8462 201 268
Email hao@huber.de
Website: www.huber.de