

Perkolatwasseraufbereitung als Verfahrensschritt zwischen dem Perkolator und dem Fermenter am Beispiel des ISKA® - Verfahrens

Rüdiger Dalhoff

Hans Huber AG, Berching

Percolationwater – treatment as a process step between percolator and digester

Abstract

In the context of the mechanical-biological treatment for municipal waste the company Hans Huber AG supplies in a first step mechanical solutions for the separation of heavy materials and sand. By using a special screening equipment fibrous materials are separated. The entire process step is held upright without addition of fresh water. All up current and cleaning water for cleaning the filter surfaces are won from the percolation water. The separating of sand and other heavy materials is smaller than 1mm; also all fibrous materials with 1mm from the suspension is separated. All separated material flow is drained by means of integrated press zones.

Abstract deutsch

Im Rahmen der mechanisch-biologischen Abfallhandlung für Restmüll liefert die Fa. Hans Huber AG in einem ersten Schritt Maschinenteknik zur Abtrennung von Schwerstoffen und Sand. In einem zweiten Schritt werden über spezielle Siebanlagen Faserstoffe abgetrennt. Der gesamte Verfahrensschritt wird ohne Zugabe von Frischwasser Aufrecht gehalten. Sämtliches Aufstrom- und Reinigungswasser für die Abreinigung der Siebflächen wird aus der Perkolatsuspension gewonnen. Die Abscheidegrenze liegt für Sand bei 1mm. Faserstoffe werden ebenfalls mit 1mm aus der Suspension abgeschieden. Alle abgeschiedenen Stoffströme werden mittels integrierten Schneckenpresszonen entwässert.

Keywords

Perkulation, Faserstoffabscheidung, Sandabscheidung, Vergärung, Abfallbehandlung

1 Kurzbeschreibung des gesamten Verfahrens

Das Perkulationsverfahren stellt eine patentierte Verfahrenstechnologie zur Mechanisch-Biologischen Abfallbehandlung (MBA) dar.

a) Verfahrensprinzip:

Restmüll besteht im wesentlichen aus organischen Bestandteilen, Metallen, inerten mineralischen Substanzen und Wasser. Mit dem ISKA®-Verfahren werden diese Bestandteile separiert und der getrennten Entsorgung zugänglich gemacht. Die Abtrennung von

im Abfall enthaltenem Wasser und von mineralischen sowie der Abbau von organischer Substanz führen zu einer Massenreduktion, i.d.R. bis auf die Hälfte des Ausgangsgewichtes. Durch drei Varianten des ISKA®-Konzepts - Stoffliche Verwertung als Ersatzbrennstoff, Thermische Abfallbehandlung oder Deponierung -- kann auf die individuellen Kundenwünsche leicht eingegangen werden. Die Anlagen zeichnen sich aus durch:

- einen hohen technischen Standard
- größtmöglichen Automatisierungsgrad
- geringe Geruchsemissionen (30. BImSchV)
- Komponenten in Technik mit hoher Wartungsfreundlichkeit.

b) Technikbeschreibung:

Vor der Perkolation wird der Abfall zunächst einer Vorbehandlung unterzogen. Nach Aufgabe im Anlieferungsbereich wird mittels Siebung der Abfall in ein hochkalorisches relativ trockenes und biogenarmes Überkorn und das organisch befrachtete, feuchtere Unterkorn aufgetrennt. Nur das Unterkorn wird nach Entschrottung mittels Überbandmagnet in die Perkolation aufgegeben. Das heizwertreiche Überkorn wird ebenfalls vom Eisen befreit und energetisch verwertet.

Das Herzstück aller ISKA®-Varianten ist das Perkolationsverfahren. In diesem neuartigen patentierten Prozeß zur Behandlung von organisch befrachteten Abfällen werden die Verfahrensschritte des aeroben Abbaus mit der anaeroben Vergärung kombiniert.

In einem ersten zwangsbelüfteten Verfahrensschritt, im sogenannten "Perkolator", wird die lösliche organische Substanz im Abfall gemeinsam mit dem freiwerdenden Wasser vom Rest abgetrennt. In einem zweiten Schritt wird unter Luftabschluß das organisch belastete Perkolationswasser in einem Fermenter zu Biogas vergoren und darüber hinaus ein großer Anteil an mineralischen Bestandteile abgetrennt. Das Biogas wird in einem BHKW zu elektrischer Energie und nutzbarer Abwärme umgewandelt.

Der Perkolator ist ein liegender zylindrischer Behälter mit einem horizontal angeordneten Rührwerk zur Durchmischung und damit zum Aufschließen des Abfalls, das die Freisetzung organischen Bestandteile unterstützt. Der Abfall wird zu- und abgeführt. Über Düsen an der Behälterdecke wird der Abfall mit dem im Kreislauf geführten Perkolationswasser diskontinuierlich beaufschlagt. Das Perkolationswasser durchdringt den Abfall vollständig und trägt auf seinem Weg zurück in den Wasserkreislauf über den Siebboden des Behälters die löslichen organischen Bestandteile sowie feinkörnige Mineralien mit aus. Regelbare Druckluftstöße stellen sicher, daß der Abfall im Perkolator ausreichend durchlüftet wird. Vorteilhaft ist der aerobe Abbau, der bei einer Umgebungstemperatur von ca. 45 °C und leicht saurem pH-Wert die organische Zellsubstanz

angreift und durch saure Hydrolyse eine zusätzliche Löslichkeit von organischer Substanz erzielt.

Im Wasserkreislauf wird unter Luftabschluß bei reduzierenden Bedingungen das Perkolationswasser zunächst über eine Sandwäsche und Faserstoffabscheidung von Feststoffen befreit und anschließend in praxiserprobten Fermentern vergoren. Der Sand wird ausgeschleust, die Fasern gehen zurück in den Perkolator. Das im Fermenter erzeugte Biogas (Methangehalt > 65 %) wird im BHKW den Gasmotoren zur Energiegewinnung zugeleitet.

In der nachfolgenden Wasserbehandlung wird das Kreislaufwasser aufbereitet und das aus dem Abfall freigewordene Überschußwasser ausgeschleust. Letzteres wird soweit vorbehandelt, daß es in die öffentliche Kanalisation eingeleitet werden kann.

Durch Vorbehandlung und Perkolation wird - ein Restmüll mit 40-50 % Wassergehalt vorausgesetzt - bereits eine Reduktion der Masse auf ca. 50 % des Inputs erreicht. Je trockener und ärmer an biogenen Bestandteilen der zu behandelnde Abfall ist, desto geringer fällt die Massenreduktion aus. Bei TS-Gehalten > 75 % im Abfall ist die Effizienz des Gesamtverfahrens im Einzelfall zu prüfen. Die Biogasausbeute liegt je nach biogener Fracht im Abfall zwischen 40 und 110 Normkubikmeter je Tonne Abfall und führt mindestens zur völligen Energieautarkie des Prozesses. I.d.R. kann Energie an Dritte abgegeben werden.

Die drei ISKA®-Verfahren unterscheiden sich nahezu ausschließlich in der Wahl der möglichen Entsorgungswege und damit der zur Anwendung kommenden Nachbehandlung.

ISKA®-Typ 1 ist die TASI-konforme stoffliche Verwertung des vorbehandelten Abfalls als Ersatzbrennstoff. In der Nachbehandlung wird der perkolierte Abfall und der Siebüberlauf zerkleinert. Unter Nutzung der Abwärme der Gasmotoren wird anschließend getrocknet und über Sieber Schwerstoffe und Metalle ausgeschleust. Der auf > 85 % TS-Gehalt getrocknete Abfall wird abschließend zu hochdichten und hochkalorischen Pellets oder Briketts verpresst. Der Energieaufwand dieser Nachbehandlung bleibt bei Müll mit 40-50 % Wassergehalt durch die Biogasverwertung gedeckt.

ISKA®-Typ 2 wird als TASI-konforme Vorbehandlung vor einer bestehenden oder zu errichtenden Thermik gemäß der 17. BImSchV gewählt. Eine weitere Nachbehandlung ist bei unmittelbarer Restverbrennung nicht erforderlich. Bei anderen Verbrennungsverfahren kann u.U. eine Zerkleinerung notwendig sein. Vorteile dieser Verfahrensvariante sind die geringeren Vorbehandlungskosten, die Einsparung im Gewicht und damit an Entsorgungskosten des zu verbrennenden Abfalls und die Verminderung an Transportaufwendungen vor der thermischen Behandlung.

ISKA®-Typ 3 vorhandene TASI-konforme Deponiekapazitäten können durch entsprechende Vorbehandlung der Abfälle über das Jahr 2005 hinaus weiter genutzt werden. Als Nachbehandlung erfolgt eine mehrwöchige Nachrotte der perkolierten Abfälle in einer geschlossenen und über Biofilter desodorierten Rottehalle, um die biologische Aktivität des Abfalls weiter zu minimieren. Der hochkalorische Siebüberlauf wird einer Thermik oder Vergasung zur Verwertung übergeben.

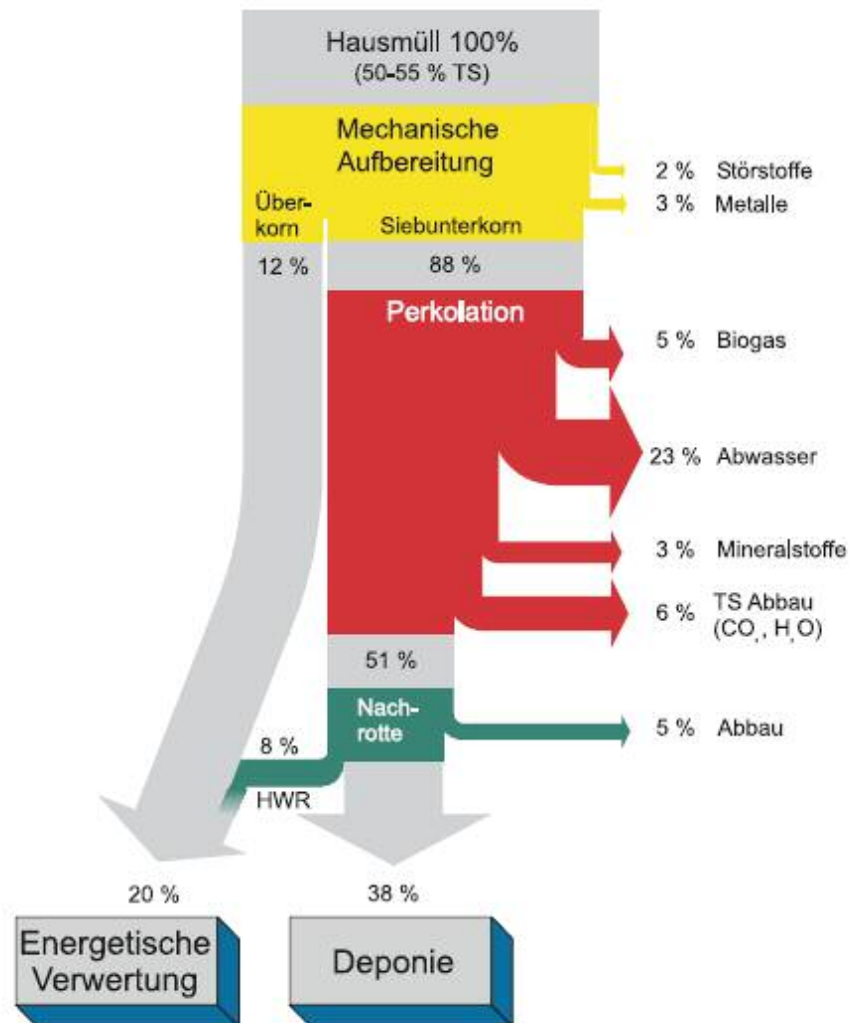


Abbildung 1 Stoffstromdiagramm des ISKA® - Verfahrens.

2 Schwerstoff-, Sand- und Faserstoffabscheidung

Die aus dem Perkolator abfließende flüssige Phase enthält neben der hohen organischen Belastung auch noch diverse störende Anteile. Diese Stoffe sind in erster Linie Sand, Glas, Steinen und Faserstoffen belastet.

Um die Suspension möglichst frei von Störstoffen in den Fermenter zu fördern, werden in einem zweistufigen Verfahren diese Stoffe angetrennt. In Abbildung Nr. 2 sind die Stoffströme graphisch dargestellt.

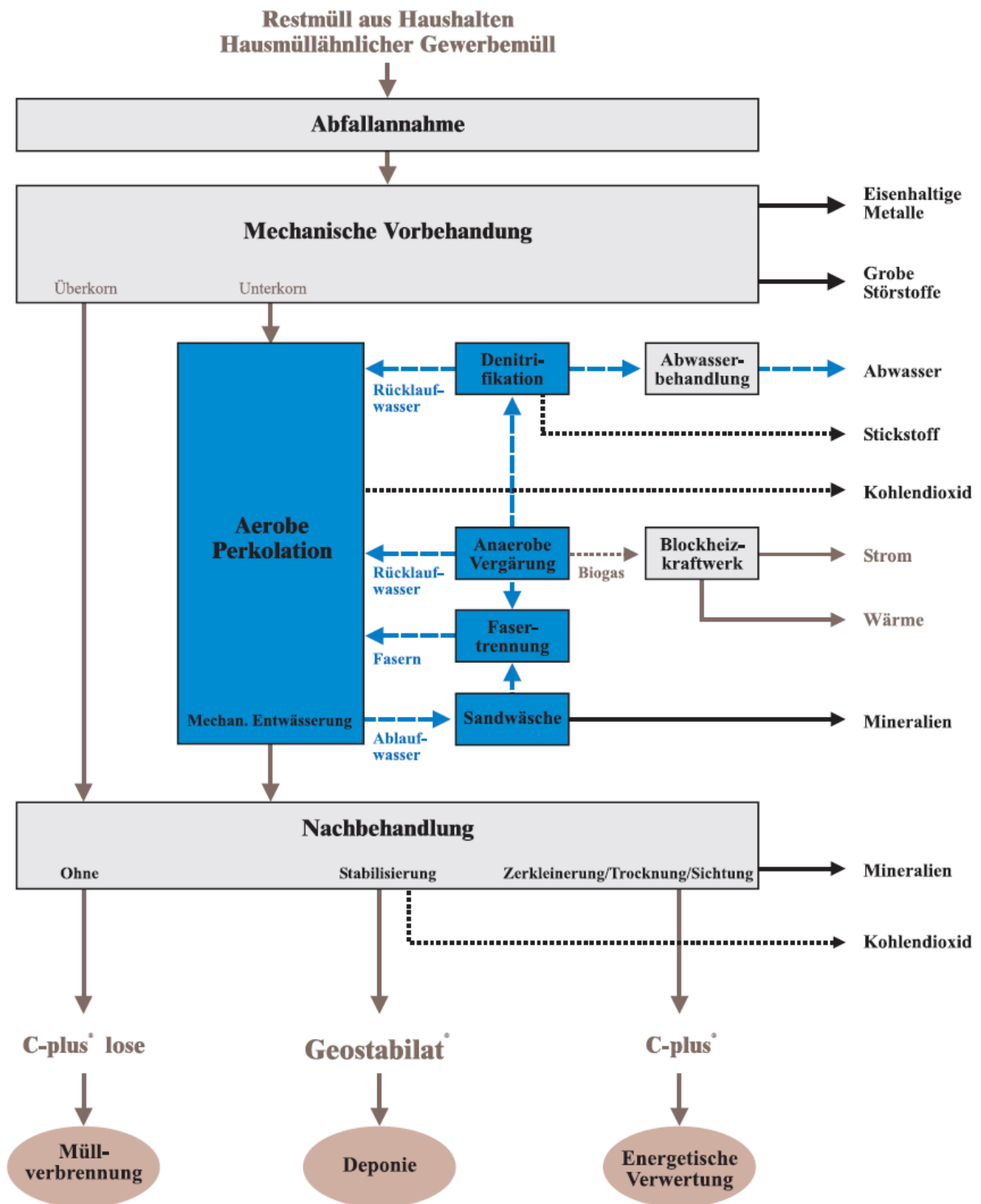


Abbildung 2 Ablaufdiagramm Schwerstoff und Faserabscheidung

2.1 Schwerstoff- und Sandabscheidung

Die erste Stufe scheidet Schwer- und Sandanteile ab. Hierzu wird eine speziell für das ISKA® - Verfahren entwickelte Maschinenteknik eingesetzt. Das Perkolatorsubstrat wird über eine horizontale Beschickungsrinne in den Huber Rotamat ROSF4 – Bio eingeleitet. Der konusförmige Trichter trennt Sand und andere Schwerstoffe von der eigentli-

chen Suspension über Sedimentation. Dieser Prozess wird durch das Einpumpen von Aufstromwasser und Luft unterstützt. Abscheideleistungen bis unter 1mm Korngröße können so erreicht werden. Der sedimentierte Schwerstoff wird mittels einer Sandaustragschnecke aus dem System gefördert. Bevor das Material auf ein Förderband abgeworfen werden kann, muss es noch von freiem Wasser befreit werden. Dies geschieht durch statische Entwässerung über den gesamten Transportweg der Schnecke. Durch diesen Verfahrensschritt kann sowohl die Abtrennung des Sandes aus der Suspension als auch eine problemlose Förderung des abgetrennten Materials in einem Schritt erfolgen. Der aufbereitete Überlauf gelangt im freien Gefälle direkt in die zweite Stufe.

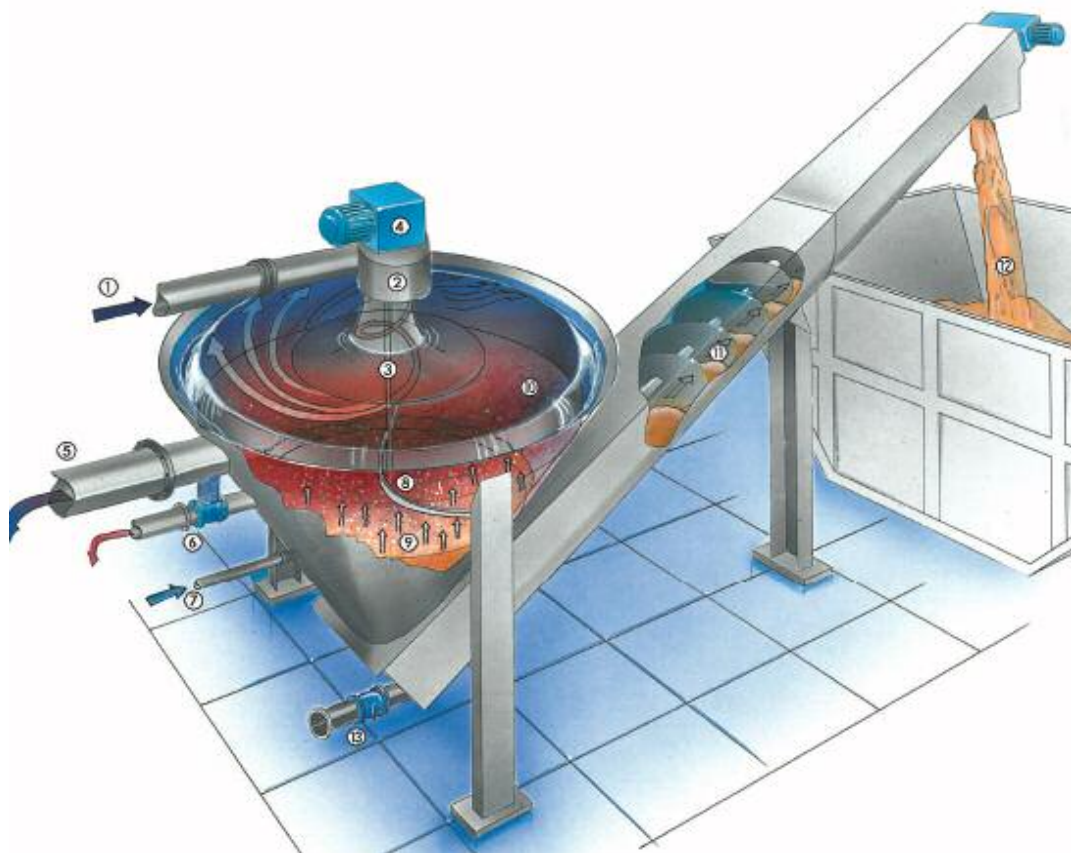


Abbildung 3 Sand – und Schwerstoffabtrennung

2.2 Faserstoffabscheidung

Die zweite Stufe dient zur Abtrennung der Faser- und Schwimmstoffe. Hierbei wird eine ebenfalls dem Verfahren der ISKA – Perkolatation angepasste Siebanlage Huber Rotamat Ro2 – Bio eingesetzt. Mit dem aus der Sandabtrennung kommende Perkolatorwasser wird direkt der Siebkorb der Anlage beaufschlagt. Durch die 1mm Spaltsiebung werden Faser- und Schwimmstoffe zuverlässig abgeschieden. Ebenfalls über ein spezielles Förder- und Transportsystem wird das Rechengut ausgetragen und auf einen transportfähigen Trockensubstanzgehalt entwässert. Die Entwässerung geschieht in

einer sog. Presszone. Hier werden durch dem Medium speziell angepasste Pressmechanismen Werte von über 30% TS erreicht. Um eine zusätzliche Verwässerung des Perkolationswasser zu vermeiden, wurde auf eine Abreinigung des Siebkorb mit Klarwasser nahezu völlig verzichtet. Die Abreinigung der Siebkörbe erfolgt mit einem von der Fa. Hans Huber AG speziell für diese Anwendung entwickelten Druckluftreinigungssystem. Auf den Einsatz von Klarwasser kann ganz verzichtet werden. Lediglich ein kleiner Teil der Abreinigung erfolgt mit einem Volumenstrom, der aus dem Ablauf des Faserstoffabscheiders speziell aufbereitet wird.

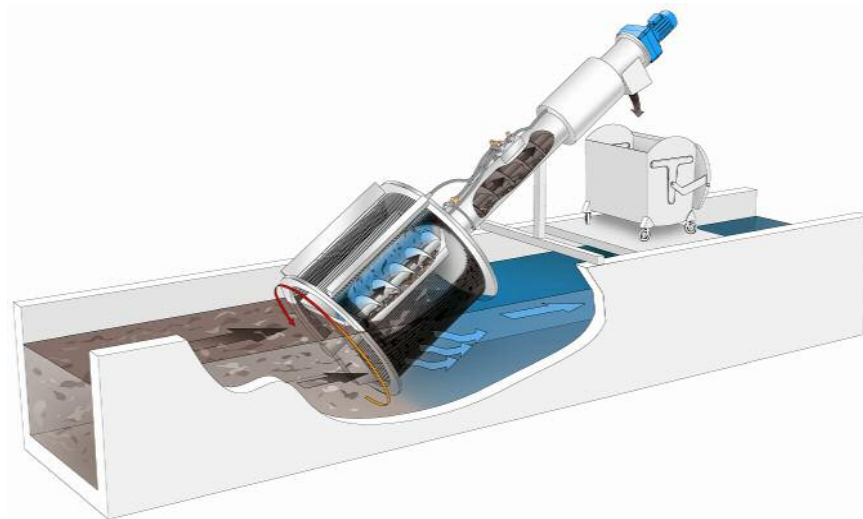


Abbildung 4 Faserstoffabscheider

2.3 Aufbereitung der Reinigungs-, Spülwasser und Aufstromwasser

Das für den gesamten Prozess benötigte Reinigungs- und Aufstromwasser wird in einer gesonderten Aufbereitungseinheit zur Verfügung gestellt. Ein Teilstrom des Volumenstroms, der aus dem Faserstoffabscheider kommt, wird als Aufstromwasser für die Sand- und Schwerstoffabscheider verwendet. Dazu ist die gleich bleibende hohe Qualität der Suspension von entscheidender Bedeutung. Eine zu starke Verunreinigung der Suspension würde zu einem Verstopfen der Aufstromdüsen und damit letzt endlich zu einem Erliegen des gesamten Prozess führen.

Um die Partikelgröße für die Abreinigung der Siebkörbe im Wasser zu reduzieren wird die benötigte Menge nochmals über eine Siebanlage Huber Rotamat RoMesh mit einer Maschenweite von 0,5 mm aufbereitet. Erst danach ist es qualitativ ausreichend, die speziellen Spritzdüsenleisten zu beschicken.

Durch diese beiden Maßnahmen ist eine zusätzliche Verwässerung der Fermenterbeschickung ausgeschlossen. Lediglich interne Kreisläufe werden für die Bereitstellung von Reinigungs- und Spülwässern benötigt.

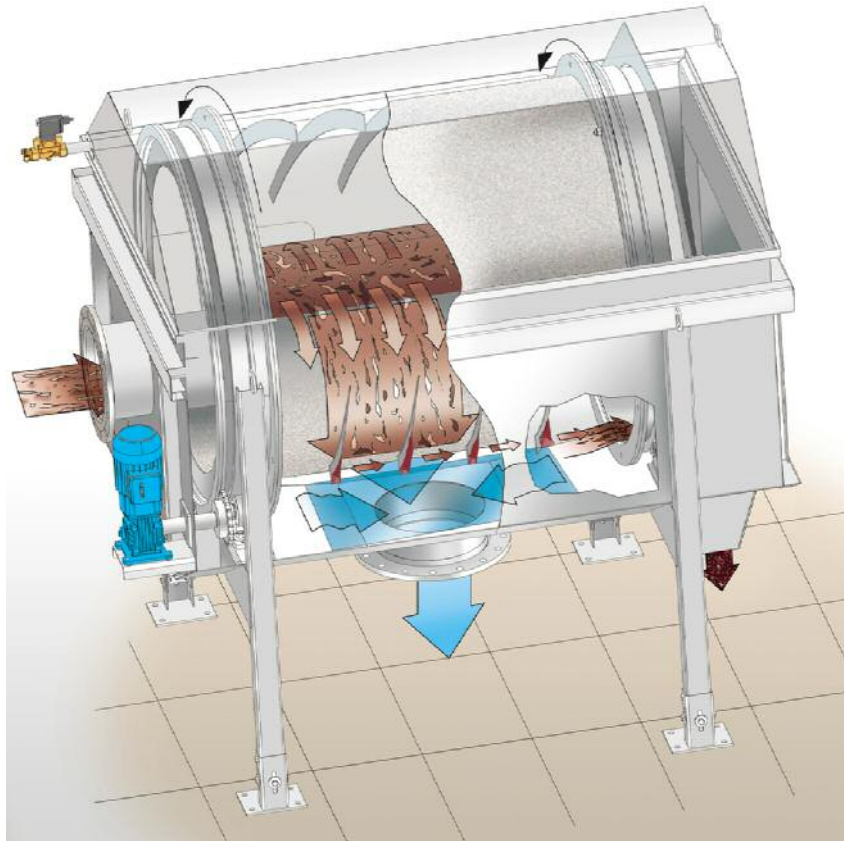


Abbildung 5 Rotamat RoMesh

3 Zusammenfassung

Mit der beschriebenen Aufbereitungstechnik ist die Qualität des Perkolationssubstrat deutlich Verbesserbar. Die Abtrennung der Faserstoffe, Sand- und Schwerstoffbestandteile durch die Huber Maschinenteknik zeigt eine deutliche Entlastung von Störstoffen der nachgeschalteten Fermentationsstufen.

4 Literatur (Überschrift 1. Ebene)

ISKA - GMBH

2004 Verfahrensbeschreibungen der Perkolation

Anschrift der Verfasser(innen)

Dipl.-Ing. Rüdiger Dalhoff
Hans Huber AG
Industriepark Erasbach A!
D-92334 Berching
Telefon +49 8462 201 236
Email dar@huber.de
Website: www.huber.de