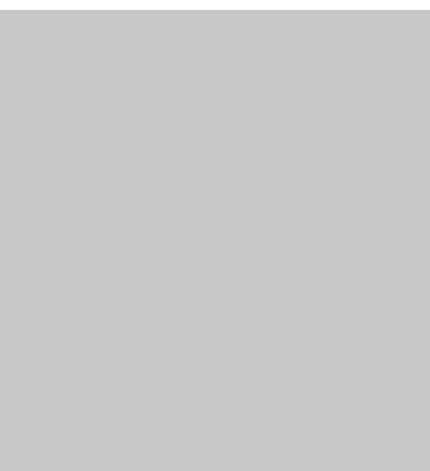




Industrie *news*



Inhaltsverzeichnis

Lösungen für die Industrie	3
Der Einfluss auf den Abfluss geht weiter - Neue Anlage zur Kanalsandaufbereitung mit Prozesswasserrecycling	4
Ölsandbehandlung in Daqing / China durch HUBER Technik	7
Neue Maschine zur Gärrestentwässerung in der Trockenfermentation	8
Grobstoff- und Sandabscheidung in der Bioabfallvergärung – der Beginn einer Erfolgsgeschichte	10
Nutzung von Abwärme aus Biogasanlagen zur Klärschlamm Trocknung	12
Jeder Bioabfall ist anders - Spezielle Separationstechnik zur Störstoffabtrennung aus Biomüll	14
Abwasser-Recycling in der Textilindustrie mittels Membrantechnologie	17
Kupfer Heilsbronn - Komplette Abwasserreinigung in der Fleischverarbeitung	22
Größter Schlachthof Europas setzt auf HUBER	24
Industrielle Abwasserreinigung mit dem HUBER Membranbelegungsverfahren bei der GZM Extraktionswerk AG in Lyss	26
Erfolgreiches HUBER-Gesamtkonzept für die Getränkeindustrie	28
HUBER Abwassertechnik für die größte Produktionsstätte der Berglandmilch	30
Optimierung der Abwasserreinigungsanlage bei Kronospan durch HUBER Vorreinigung ..	32
Eine weitere Referenz in der Holzindustrie bei der Pfeleiderer AG in Nordamerika	34
ROTAMAT® Schneckenpresse RoS 3 setzt sich weltweit in der Papierindustrie durch	36
Hohe Anforderungen an die Filtration im Kernkraftwerk Gösgen	38
HUBER STEP SCREEN® Vertical zur Kühlwassersiebung bei SASOL / Südafrika	39
HUBER Service leistet entscheidenden Beitrag zur Anlagenverfügbarkeit	40
HUBER SE - weltweit	42

Lösungen für die Industrie



Sie als unser Industriekunde erwirtschaften Ihren Gewinn mit der Herstellung und dem Vertrieb Ihrer Produkte oder mit der Erzeugung von Energie, z. B. aus Biomasse. Die Behandlung der dabei anfallenden Abwasserströme und Schlämme ist nicht Ihr „Kerngeschäft“. Sie wissen aber, dass der Umweltschutz in Ihre ganzheitliche Unternehmensphilosophie einfließen muss.

Sie suchen daher einen Partner, der gemeinsam mit Ihnen betriebswirtschaftlich sinnvolle Abwasser- und Entsorgungskonzepte erarbeitet und umsetzt.

Das haben wir verstanden!

Die HUBER SE ist eine der wenigen Firmen weltweit, die nicht nur Technologie für die Behandlung von Abwasser und Aufbereitung von Prozesswasser, sondern auch für die Schlammbehandlung anbietet. Wir können komplette Systeme mit HUBER Maschinen konzipieren, mit anderen

Worten: Wir bieten Gesamtlösungen und wir übernehmen selbstverständlich die verfahrenstechnische Verantwortung dafür. Aber Abwasser nur zu reinigen, ist zu kurz gegriffen. Der nächste Schritt heißt: Closing The Loop! Die Aufbereitung von gereinigtem Abwasser zu qualitativ hochwertigem Brauchwasser für die Produktion eröffnet die Möglichkeit, teures Trinkwasser einzusparen und weniger oder überhaupt kein Abwasser abzuleiten.

Keinen Wertstoff unberücksichtigt lassen! Dies gilt auch für den Schlamm. Die Behandlung und Verwertung der anfallenden Schlämme ist ein wichtiger Aspekt, der bei allen ganzheitlichen Lösungen zu beachten ist. Nicht nur die kostengünstige Entsorgung, sondern auch die energetische Verwertung sollten hier betrachtet werden.

Sie sehen, es gibt viele Ansätze, wie man aus einem „kostspieligen Abwasserprojekt“, ein betriebswirtschaftlich lohnendes Wasseraufbereitungs- und Schlammverwertungsprojekt machen kann.

Unser Industrie Team besteht aus Branchenspezialisten, die ihr spezifisches Wissen in erfolgreicher Projektarbeit gesammelt haben und Ihnen gerne zur Verfügung stellen.

Lassen Sie uns Ihr Projekt gemeinsam entwickeln!

Ralph Teckenberg
Geschäftsbereichsleiter Industrie



Der Einfluss auf den Abfluss geht weiter - Neue Anlage zur Kanalsandaufbereitung mit Prozesswasserrecycling

Seit 2001 betreibt die Firma Bolliger in Grenchen (Schweiz) eine Aufbereitungsanlage für Straßenschachthinhalte. Dort werden ca. 5.000 t Rohmaterial pro Jahr aufbereitet und teilweise als Sekundärbaustoffe wiederverwendet. Mit der Erfahrung der Anlage Grenchen und aufgrund des Marktpotenzials im Bereich Aufbereitung von Straßenabfällen hat sich die Firma Bolliger entschieden, in eine weitere Aufbereitungsanlage zu investieren.

Mit der neuen Niederlassung in Aarberg eröffnet die Firma Bolliger die erste Recyclinganlage zum Aufbereiten von Straßenschachthinhalten im Kanton Bern. Am 1. Mai 2010 wurde die neue Anlage offiziell in Betrieb genommen. In Zusammenarbeit mit der Fa. Bolliger wurde ein neuartiges Konzept zur Aufbereitung von Straßenschachthinhalten entwickelt und der Energieeinsatz optimiert. In diesem Konzept wurden die bereits in Grenchen erfolgreich installierten Maschinen von HUBER eingeplant.

Die neue Recyclinganlage in Aarberg ist für die Annahme und Verarbeitung von flüssigen und vorentwässerten Straßenschachtschlamm sowie Straßenwischgut ausgelegt.

Auslegungsgrundlagen in Tonnen Rohmaterial:

1.000 t/a Straßenwischgut

7.000 t/a vorentwässerte Straßensammlerschachthinhalte
1.500 t/a flüssige Straßensammlerschachthinhalte

Die Zielsetzung der Aufbereitung des Straßensammlerguts ist die Auftrennung in folgende Fraktionen:

- Kies / Steine / Material > 25 mm (gewaschen)
- Kies / Sand 0,2 – 25 mm (gewaschen zur Wiederverwendung)
- Organik / Kunststoffe
- Schlamm

Mit der Auftrennung in die Fraktionen entstehen Stoffe zur Wieder- und Weiterverwendung, vor allem aber eine Reduktion des zu entsorgenden Materials.

Der Prozess besteht im Wesentlichen aus vier Anlageteilen:

- Annahme
- Sandaufbereitung / Fraktionierung
- Prozesswasseraufbereitung
- Schlammbehandlung



Geschickte Anordnung der Pumpentechnik für leichte Zugänglichkeit bei Wartungsarbeiten



Waschtrommel RoSF 9 mit den zwei nachfolgenden Sandwäschern RoSF 4, Grobstoffwäscher Organiksiebung mit RoMesh® und Organikpresse

Annahme

Die Annahme des Inputmaterials erfolgt in einem Annahmehunker. Das Straßenwischgut und das vorentwässerte Straßensammlerschachtgut werden in den Bunker gekippt und mit einem Radlader gemischt. Durch jahreszeitliche Schwankungen und unterschiedliche Einzugsgebiete variiert die Zusammensetzung des angelieferten Rohmaterials stark. Um einen konstanten Anlagenbetrieb zu gewährleisten, ist ein Vermischen an dieser Stelle erforderlich. Die flüssigen Materialien werden über einen 60 mm Stabrost, der grobe Verschmutzungen zurückhält, entleert.

Anschließend gelangt die Flüssigphase über eine HUBER ROTAMAT® Siebschnecke Ro 9 mit 6 mm in eines der beiden mit Rührwerken ausgerüsteten Annahmebecken. Die abgetrennten Feststoffe werden in den Annahmehunker zu dem übrigen Material abgeworfen. Das Drainagewasser aus der Annahmestelle für die festen Rohmaterialien wird ebenfalls in eines der beiden Annahmebecken gepumpt.

Sandaufbereitung / Fraktionierung

Die Besonderheit dieser Installation liegt darin, dass das zu behandelnde Material mit einer vollautomatischen Krananlage der HUBER ROTAMAT® Dosierstation RoSF 7 zugeführt wird, von wo der Materialfluss im freien Gefälle

ohne zusätzliche Förder- / Pumpentechnik erfolgt. Dadurch kann der Energieaufwand und Verschleiß im Prozess und an den Förderaggregaten deutlich reduziert werden.

Die gleichmäßigte Mischfraktion (4-6 t/h) wird nun aus der Dosiervorlage der HUBER ROTAMAT® Waschtrommel RoSF 9 zugeführt. Hier erfolgen eine Absiebung bei 25 mm und ein Auswaschen der Anteile < 25 mm aus der Grobfraction. Das Sand-Wasser-Gemisch aus dem Unterlauf der Waschtrommel gelangt über eine Rinne freilaufend auf die beiden nachfolgenden HUBER ROTAMAT® Sandwäscher RoSF 4. Über dieser Rinne entfernt ein statischer Magnet ggf. anfallende Metallteile zum Schutz der weiteren Komponenten.

Die Kapazität / Waschleistung der beiden Sandwäscher beträgt ca. 3 t Sand/ Feststoff pro Stunde. Im HUBER ROTAMAT® Sandwäscher RoSF 4 wird der Sand gewaschen, von der anhaftenden Organik befreit, klassiert und entwässert. Die Sandwäsche erfolgt in einem fluidisierten Sandbett, das mit einem Krählerwerk durchmischt und in Schwebelage gehalten wird. Aufströmendes Waschwasser hebt die Feinst- sowie die leichtere Organikfraktion über das Sandbett, wo diese mit dem Organikablass und über die Überfallrinne abgeführt werden.

Die Trennkorngröße beträgt 0,2 mm bei einer Abscheideleistung von > 95 %. Die Zielgröße von < 5 % Glühverlust

im gewaschenen Sand wird im Waschprozess des HUBER ROTAMAT® Sandwäscher RoSF 4 sicher erreicht. Das Sand / Kies-Gemisch 0,2 -25 mm wird in der Anlage intervallmäßig ausgetragen, statisch entwässert und in Materialbunker abgeworfen. Die aufschwimmende Organik und Feinstfraktion wird mit dem Wasserstrom ausgetragen. Zusammen mit dem Überkorn (Material > 25 mm) aus der Waschtrommel gelangt der Überlauf der Sandwäscher in einen Grobstoffwäscher. In diesem erfolgt eine Intensivwäsche mit Spülwasser und einer intensiven Verwirbelung mit Pressluft. Das Ergebnis ist eine gewaschene Grobstofffraktion > 25 mm und eine stark organisch belastete Waschwasserphase. Das Waschwasser läuft dem nachfolgenden HUBER ROTAMAT® Siebtrommel RoMesh® zu. Hier erfolgt die Absiebung der Organikfraktion bei 2 mm. Diese wird anschließend in eine Rechengut- / Organikpresse abgeworfen und auf ca. 35 % TR entwässert.

Das Filtrat wird dem restlichen gesiebten Waschwasserstrom zugegeben und gelangt nun in das Kreislaufwasserbecken, das nicht nur als Wasserspeicher dient, sondern in dem auch die mineralische Feinstfracht durch Sedimentation weitestgehend abgetrennt wird. Das Sediment wird mit einer Pumpe aus dem Kreislaufwasserbecken gefördert und anschließend unter Zugabe von Flockungsmitteln in einem separaten Tank zur Eindickung zugeführt.

Aus der Klarphase des Kreislaufwasserbeckens wird das Waschwasser entnommen, das für die Grobwäsche in der am Prozessanfang stehenden HUBER ROTAMAT® Waschtrommel RoSF 9 erforderlich ist. Im Gegensatz zu den früheren Verfahrensvarianten, bei denen das Wasser direkt nach der Siebung verwendet wird, kommt es aufgrund der weitgehenden Entfrachtung der mineralischen Anteile aus dem Kreislaufwasser zu einer deutlichen Reduktion im Verschleiß bei Pumpen und Waschdüsen.

Prozesswasseraufbereitung

Das überlaufende Waschwasser aus dem Sedimentationsbecken sowie das überschüssige Klarwasser aus dem Kreislaufbecken läuft nun im freien Gefälle in die HUBER Druckentspannungsflotation HDF. In dieser Druckentspannungsflotationsanlage wird durch den Eintrag von Mikroblasen das Waschwasser von den restlichen Flocken und Schwebeteilchen befreit.

Das Waschwasser, das in einem nachfolgenden Tank gesammelt wird, entspricht nun einer Qualität, die für den Waschprozess in den HUBER ROTAMAT® Sandwäscher RoSF 4 erforderlich ist. Weiterhin wird diese Wasserqualität für die Reinigung von LKWs, als Waschwasser für die Reinigungsleiste der HUBER ROTAMAT® Siebtrommel RoMesh® und als Brauch- und Spülwasser im Anlagenbereich vorgesehen. Der anfallende Flotat- und Sedimentschlamm wird der nachfolgenden Schlammbehandlung zugeführt. Das überschüssige Wasser aus dem Gesamtsystem wird an die öffentliche Kanalisation übergeben.

Schlammbehandlung

Für die Schlammbehandlung existieren zwei Schlammstapelbecken, die als Puffer und Mischbecken betrieben werden. Hier werden alle anfallenden Schlämme aus den verschiedenen Prozessstufen (Annahmebecken Dünnschlamm, Sedimentationsbecken und Flotationsanlage) gesammelt, vermischt und über einen Dekanter stichfest auf > 60 % TR entwässert. Über eine Förderschnecke gelangt der entwässerte Schlamm zum Schlammstapelbunker, von wo aus die Verladung per Radlader in Mulden für den Transport zur Deponie erfolgt.

Steuerung

Die Steuerung der Gesamtanlage ist auf einen vollautomatischen Betrieb ausgelegt. Lediglich die Beschickung des Rohmaterials und die Entsorgung der aufbereiteten Stoffe erfolgt durch das Anlagenpersonal. Die Steuerung konnte im Gegensatz zu herkömmlichen Anlagen deutlich vereinfacht werden, da ein großer Steuerungsanteil für Pumpen weg fiel. Diese Vereinfachung konnte zusätzlich durch eine äußerst geschickte räumliche Anordnung der gesamten Anlagenkomponenten realisiert werden.

Bernhard Ortwein Geschäftsbereich Industrie



Prozesswasseraufbereitung mit HUBER Druckentspannungsflotation HDF

Ölsandbehandlung in Daqing / China durch HUBER Technik

Die Ölfelder von Daqing sind die größten Erdölförderstätten in der Volksrepublik China. Sie wurden 1959 zur Zeit des „Großen Sprungs nach vorn“ entdeckt und liegen zwischen den Flüssen Songhua Jiang und Nen Jiang. 1963 wurde in Daqing mit der Förderung begonnen und während der letzten 30 Jahre wurden pro Jahr etwa 1 Million Barrel/Tag aus dem Erdölfeld gefördert. Die Förderung in Daqing macht ca. ein Drittel der chinesischen Ölförderung aus.

Auch wenn man es auf den ersten Blick nicht erwarten würde – denn hier fallen unmittelbar keine Abwässer an –, ist auf diesem Ölfeld die bewährte HUBER-Technik gefragt. Die chinesischen Unternehmen werden nämlich immer stärker mit den weltweiten Umweltschutzaufgaben konfrontiert und müssen diesen Verordnungen Rechnung tragen. Die im Zuge der Ölförderung anfallenden Kontaminationen im Fördergebiet stellen seit Jahren ein beträchtliches Umweltproblem dar.

Im Zuge einer großen Aufbereitungsanlage zur Behandlung der ölverschmutzten Böden und Sande aus der Umgebung der Bohrstellen wurde vom JV China die mechanische Vorreinigung bzw. Grobstoff- und Sandabtrennung der anfallenden Böden geliefert und installiert.

Die zu behandelnden Böden und Sande werden von den verschiedenen Anfallstellen zum Aufbereitungsort transportiert. Das an zwei nahe gelegenen Bohrlöchern anfallende Bodenmaterial hat einen Ölgehalt von ca. 10 - 30 %. Weiterhin fallen bei der Sanierung bzw. Reinigung der Speichertanks Ablagerungen an, die einen Ölgehalt von ca. 30 % haben. Aus Ölsperren werden außerdem verschmutzte Sandsäcke angeliefert, die bis zu 50 % Ölanteil aufweisen.

Die mechanische Aufbereitung erfolgt zweistraßig in zwei Stufen. Zunächst wird das anfallende Material in einen Vorlagebunker (RoSF 7 BG 2) gekippt. Von dort werden ca. 5 t/h Bodenmaterial in die HUBER ROTAMAT® Waschtrommel RoSF 9 BG 1 gefördert und mit heißem Wasser (ca. 80 °C) ausgewaschen. Das grobe Material > 10 mm wird gewaschen und über eine Querförderschnecke in einen Container abgeworfen. Das Öl-/Wasser-/Schlammgemisch < 10 mm fließt in den belüfteten HUBER ROTAMAT® Sandfang Ro 6. Um die geforderte effektive Abtrennung der Sande > 2 mm zu erreichen, muss das Gemisch mittels eines in der Ro 6 integrierten Wärmetauschers auf mindestens 45 °C gehalten werden. Damit wird die durch das

Rohöl bedingte hohe Viskosität herabgesetzt und eine gewisse Vorreinigung des Ölschlammes erreicht. Der aus der Ro 6 ausgetragene Sand weist den gewünschten maximalen Ölanteil von ca. 5 % auf.

Diese Aufbereitungsschritte sind notwendig, damit im nachgeschalteten Trikanter die Grobstoffe nicht zur Verblockung führen und der Verschleiß minimiert wird.

Der Auftraggeber Beijing Oil HBP Science & Technology Co. Ltd., der das 400.000 €-Projekt in Zusammenarbeit mit HUBER und dem JV im Juli 2008 startete und im Mai 2009 in Betrieb nahm, ist mit der Ausführung durch die HUBER SE und den Betriebsergebnissen höchst zufrieden. Weitere Anlagen dieser Art sind bereits geplant und beauftragt.

Ying Gao
Geschäftsbereich Vertrieb International
Thomas Nagler
Geschäftsbereich Industrie



Ölsandannahmestation in Daqing

Neue Maschine zur Gärrestentwässerung in der Trockenfermentation

Die Rhein-Main Deponie Flörsheim-Wicker (RMD), etwa eine halbe Autostunde vom Flughafen Frankfurt/Main entfernt, liegt im Main-Taunus-Kreis zwischen den Ortschaften Hochheim, Massenheim und Wicker. Gesellschafter der RMD sind der Main-Taunus-Kreis und der Hochtaunuskreis zu jeweils 50 %. Die Deponie Flörsheim-Wicker diente auf einer Fläche von ca. 85 ha seit Anfang der 70er Jahre zur Ablagerung von Hausmüll und hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen aus dem Main Taunus Kreis und dem Großraum Frankfurt und war eine der wichtigsten Entsorgungsanlagen im Rhein-Main Gebiet.

Aufgrund der Neuerungen des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes und der damit verbundenen Umsetzung der Technischen Anleitung Siedlungsabfall (TASI) endete zum 31.05.2005 die Ablagerung von unbehandelten Abfällen. Viele Deponien wurden mit diesem Datum stillgelegt. Gleichzeitig stellte sich aber auch die Frage nach der zukünftigen Nutzung der Deponiestandorte. Die Rhein-Main Deponie Flörsheim-Wicker darf als ein gelungenes Beispiel für die Entwicklung eines Deponiestandortes gesehen werden. Der RMD Slogan „Von der Müllkippe zum Energie- und Recyclingpark“ verdeutlicht dies eingehend. In Kooperation mit privaten Partnern betreibt die RMD auf dem Gelände nun Anlagen zur Bauschutt- und Schlackenaufbereitung, zur Bodenreinigung, sowie Anlagen zur Sortierung von Wertstoffen und zur Gewinnung von Ersatzbrennstoffen. Eine Altholzaufbereitungsanlage mit einer jährlichen Kapazität von 100.000 t schafft die Grundlage für das Biomassekraftwerk zur Stromerzeugung mit einer Leistung von 15 MW. Diverse Photovoltaikanlagen auf den nach Süden ausgerichteten Geländeteilen ergänzen die Energiegewinnung. Großes Augenmerk wird seitens RMD jedoch auch der Deponienachsorge geschenkt. Hierfür wurde 2007 eine eigene Gesellschaft, die Rhein-Main Deponienachsorge GmbH (RMN) geschaffen. Als deren Hauptaufgaben gelten die Durchführung von Abwasserüberwachung, Nachsorge und Altlastensanierung. Ein weiterer Baustein des Energieparks ist das neu errichtete Biogaskraftwerk (BGKW). Konzeption, Ausschreibung, Gesamtplanung und Bauleitung lagen bei Rytec GmbH, Niederlassung Baden-Baden. Die Investitionen lagen bei ca. 18 Mio. EUR. Das BGKW in Flörsheim-Wicker, welches eines der größten Biogaskraftwerke in Europa darstellt, ist ausgelegt auf eine Behandlungskapazität von jährlich 45.000 t Bioabfällen und arbeitet nach dem Prinzip der Trockenvergärung. Als Ausgangsmaterial dienen getrennt gesammelter Bioabfall (braune Tonne), Grüngut, Strauch und Astschnitt, Produktionsabfälle aus der Nahrungsmittelindustrie, überlagerte Lebensmittel sowie flüssige Bioabfälle. Das bei deren Vergärung entstehende Biogas wird in zwei Gasmotoren zur

Strom- und Warmegewinnung genutzt. Hierbei werden ca. 10,5 MWh Strom, was einem Jahresverbrauch von ca. 4.000 Haushalten entspricht, sowie ca. 13,1 MWh Wärme erzeugt. Nach Anlieferung der festen Bioabfälle und Grünmaterialien werden diese zerkleinert, von Störstoffen gereinigt und zwischengespeichert. Zusätzlich können flüssige Bioabfälle mit behandelt werden. Die Vergärung der vorbehandelten Gärsubstrate erfolgt thermophil bei Temperaturen von ca. 55 °C in drei liegenden Betonfermentern mit einem Volumen von 3.600 m³. Nachdem die Gärreste den Fermenter durchlaufen haben, erfolgt die Entwässerung der Gärreste über vier HUBER Schneckenpressen RoS 3 Bio. Die entwässerten Gärreste werden anschließend getrocknet und dienen als Rekultivierungsmaterial auf der Deponie. Das bei der Entwässerung anfallende Presswasser wird mittels einer HUBER Flotationsanlage zum „Klarwasser“ vorgereinigt, anschließend über die Sickerwasserreinigungsanlage auf Indirekteinleiterqualität nachgereinigt und der kommunalen Kläranlage zugeleitet, oder im Feuchterhaltungssystem der Deponie genutzt. Zur Reinigung der Abluftströme der Anlage mit insgesamt 30.000 m³/h dienen Abluftwäscher und Biofilter.

Ende Dezember 2006 erhielt HUBER die Aufträge für Los 1 „Annahme und Zwischenlagerung von flüssigen Bioabfällen“ sowie für Los 3 „Entwässerung Gärreste und Abwasserbehandlung“. Beide Lose waren als komplette Funktionseinheiten ausgeschrieben. Der HUBER Lieferumfang beinhaltete also nicht nur die reinen HUBER Maschinen sondern auch die gesamte Peripherie wie Behälter, Pumpen und Rührwerke, Fäll- und Flockmittelstationen, Rohrleitungen und Armaturen, Schaltanlagen, sowie die gesamte MSR-Technik. So umfasste der Leistungsumfang im Los „Annahme flüssige Bioabfälle“ die zur Entleerung der Tankfahrzeuge nötigen Ausrüstungen wie Tankwagenanschlussstelle, Zwischenbehälter als Puffer, Zerkleinerer, Pumpen, und einen im Freien aufgestellten 45 m³ Lagerbehälter mit Rührwerk, dem „Annahmebehälter“. Über einen im Gebäude installierten Doppelrohrwärmetauscher kann bei niedrigen Temperaturen das Medium im Lagerbehälter frostgeschützt, oder falls erforderlich allgemein auf Temperatur gebracht werden. Die flüssigen Bioabfälle werden aus dem Lagerbehälter über ein entsprechendes Beschickungsregime direkt in die Fermenter gepumpt. Im Auftrag „Entwässerung und Abwasserbehandlung“ sind ca. 60.000 t Gärreste mit einem TR Gehalt von 20 - 25 % jährlich zu behandeln. Es galt, beginnend ab den drei hydraulisch betätigten Kolbenpumpen für den Fermenteraustrag, die Zuleitung zu den Pressen zu realisieren. Die Pumpen drücken die Gärreste diskontinuierlich in die Beschickungsleitung zu den über den Pressen angeordneten Vorlagebehältern. Durch Zuga-

be von Presswasser und Flockungshilfsmittel werden die Gärreste für die Entwässerung konditioniert. Dies erfolgt in speziell von HUBER entwickelten Mischern. Im freien Zulauf gelangt das Gemisch kontinuierlich zu den Pressen. Die durch die HUBER Schneckenpressen auf >38 % TR entwässerten Gärreste, jährlich etwa 30.000 t, werden über Transportbänder weiter zur Trocknung gefördert. Das Presswasser mit einem TS Gehalt <25 g/l fließt direkt in den darunterliegenden, mit Rührwerk ausgestatteten, Presswassertank mit 250 m³ Speichervolumen. Übliche Gärrestentwässerungssysteme in der Trockenfermentation sind zweistufig. In der ersten Stufe werden, überwiegend durch Pressen mit „groben Sieben“, Presswasserqualitäten bis zu 15 % TR erreicht, weshalb in der zweiten Stufe mittels Zentrifugen der Trockensubstanzgehalt auf die gewünschten Werte gebracht werden muss.

Der Vorteil der bei RMD installierten HUBER Schneckenpressen RoS 3 Bio liegt darin, dies in einem Behandlungsschritt bei besseren Presswasserergebnissen erzielen zu können. Geringere Investitionen bei verringertem Platzbedarf zählen als Vorteil für den Kunden. Das hervorragende Presswasserergebnis schafft die Grundlage für eine anschließende Reinigung und eröffnet damit neue Wege in der Entsorgung des Presswassers über die derzeit vorherrschende landwirtschaftliche Nutzung hinaus. Politische Entscheidungen oder Akzeptanzprobleme bei den Landwirten können den derzeitigen Nutzungs- bzw. Entsorgungsweg sehr schnell einengen. Diese anschließende weitere Reinigung des Presswassers erfolgt über eine HUBER Druckent-

spannungsflotation (HDF). Die anfallende Abwassermenge, welche über die Flotation behandelt wird, beträgt ca. 52.000 m³/a, bei einem Eingangs TS von < 25g/l. Durch Zugabe von Fäll- und Flockungshilfsmitteln wird das Presswasser vor Eintritt in die HDF entsprechend konditioniert. Bedingt durch das Eingangsmaterial ist der Sedimentanfall erwartungsgemäß hoch. Das Flotatschlamm-/Sedimentgemisch kann als Zugabe zu den Gärresten über die Pressen mit entwässert werden oder dient, in den Vorlagebehälter Flüssigannahme gepumpt, zur Anmischung des Fermenterinput. Das „Klarwasser“ mit einem TS Gehalt von < 3 g/l läuft direkt in den darunter liegenden Klarwasserspeicher. Aus diesem wird es zur weiteren Behandlung in der Depo-niesickerwasserreinigungsanlage entnommen und kann nach dieser Behandlung in die kommunale Kläranlage abgegeben werden, oder dient zur Einspeisung in das Feuchterhaltungssystem der Deponie. Nachdem sämtliche Montagearbeiten sowie der Funktionstest Anfang 2008 abgeschlossen waren, erfolgte im Mai die Warminbetriebnahme und in Folge die Optimierung der Anlage. Nach Abschluss des Probetriebs und Absolvierung der Leistungsfahrt bei welcher die vertraglich geforderten Leistungsdaten erfolgreich nachgewiesen werden konnten, wurde die Anlage im September 2008 an den von RMD beauftragten Betreiber AWS, Abfallwirtschaftszentrum Südhessen, übergeben.

Thomas Nagler
Geschäftsbereich Industrie



Schneckenpressen RoS 3 Bio mit Vorlagetrichtern

Grobstoff- und Sandabscheidung in der Bioabfallvergärung – der Beginn einer Erfolgsgeschichte



Aktiver Umweltschutz heute: bis zu 45.000 t feste biologische Abfälle können jährlich in der 1999 errichteten Vergärungsanlage bei dem Entsorgungsunternehmen RECYBELL – Umweltschutzanlagen GmbH & Co. KG, einer Tochtergesellschaft der Firma Bellersheim in Boden verwertet werden. Die gesammelten Bioabfälle werden dort nach dem Bio-Stab-Verfahren CO₂-neutral zu Biogas und Bio-Stab-Erde verarbeitet.

Nach einer Durchmischung des angelieferten Bioabfalls erfolgt als erster Aufbereitungsschritt eine Vorsortierung (u.a. mit Metallabscheider) und Vorzerkleinerung. Danach wird der Bioabfall im Stofflöser mit heißem Lösewasser (die Prozesswasseraufbereitung erfolgt u. a. mit der HUBER Druckentspannungsflotation HDF) auf ca. 12 % TR angemischt und zerkleinert. Der ca. 70°C heiße Auslauf der nachgeschalteten Hygienisierung gelangt nun in die HUBER ROTAMAT® Kompaktanlage Ro 5 Bio zur Störstoff- und Sandabtrennung. Diese enorm verstärkte Bio-Ausführung wurde speziell auf Basis der Standard HUBER ROTAMAT® Kompaktanlage Ro 5 für diesen Anwendungsfall entwickelt. Die Beschickung der HUBER ROTAMAT® Kompaktanlage Ro 5 Bio erfolgt chargenweise. Jede Charge á 20 m³ wird in ca. 20 Minuten über die Anlage geleitet. Während der 12-stündigen Aufbereitung des Biomülls werden insgesamt 16 Chargen bearbeitet, wofür sich die Ro 5 Bio im Dauerbetrieb befindet. Die Grobstoffabtrennung im ersten Schritt erfolgt mittels einer mit Doppelräumarm ausgestatteten, sowie verstärkten und daher extrem robusten HUBER ROTAMAT® Rechenanlage Ro 1 Bio / 1600 mit 15 mm Rechenstababstand und einem Austragsrohr mit einem Durchmesser von 711 mm (!). Hier werden je Charge ca. 1,5-2,0 m³ Störstoffe ausgetragen.

Die von der HUBER ROTAMAT® Ro 1 Bio abgetrennten und vorentwässerten Störstoffe (Holzstücke, Plastikfolien, Knochen usw.) werden in einen nachgeschalteten HUBER ROTAMAT® Rechengutverdichter Ro 7 mit einem Steigrohrdurchmesser von 711 mm abgeworfen, bis auf ca. 30 -35 % TR entwässert und der Kompostierung zugeführt. Im

belüfteten und ebenfalls für diesen Anwendungsfall optimierten Sandfang der HUBER ROTAMAT® Kompaktanlage Ro 5 Bio werden sedimentierbare Stoffe wie Sand, Glas, Knochensplitter usw. abgeschieden. Der Abscheidegrad im Sandfang aus der viskosen, dickflüssigen Bio-Suspension (ca. 8 % TR!) beträgt ca. 90 % < 1,5 mm. Der ausgetragene Sandanteil wird wie das Rechengut der Kompostierung zugeführt.



HUBER ROTAMAT® Kompaktanlage Ro 5 Bio und HUBER ROTAMAT® Rechengutverdichter Ro 7 bei der Fa. RECYBELL in Boden

Der nicht abgeschiedene mineralische Anteil verbleibt in der Suspension und geht schlussendlich in die Fraktion der Bio-Stab-Erde über. Der hochwertige Dünger, die Bio-Stab-Erde, wird dann auf die umliegenden Ackerflächen ausgebracht. Die Bio-Ausführung der HUBER ROTAMAT® Kompaktanlage Ro 5 wurde während der Einfahrphase der Vergärungsanlage optimiert und läuft seit Ende 2000 störungsfrei.

Die großen Anstrengungen bei der Entwicklung der Bio-Ausführung HUBER ROTAMAT® Kompaktanlage Ro 5 auf der Vergärungsanlage in Boden haben sich gelohnt! Zweifel an der Durchführbarkeit dieses Projekts aufgrund der hohen Ansprüche an die Anlage und aufgrund fehlender Erfahrungswerte konnten dank der hervorragenden Zusammenarbeit zwischen den Firmen HUBER und Belersheim beseitigt werden.

Mit der HUBER ROTAMAT® Kompaktanlage Ro 5 Bio wurde eine Anlage der Sonderklasse entwickelt, die ihresgleichen auf dem Fest-/ Flüssig-Separationsmarkt sucht. Die

Erfolgsgeschichte, die in Boden begonnen hat, findet inzwischen auf dem europäischen Markt ihre Fortsetzung: Diese Anlagentechnik, die derzeit in drei Baugrößen zur Verfügung steht, wird mittlerweile europaweit auf 16 Biogasanlagen sehr erfolgreich eingesetzt. Auf 13 Bioabfallvergärungsanlagen erbringen HUBER ROTAMAT® Kompaktanlagen Ro 5 Bio zuverlässig ihre Leistung.

Außerdem werden auf drei Bioabfallvergärungsanlagen mit insgesamt vier installierten HUBER ROTAMAT® Maschinen die speziellen HUBER ROTAMAT® Rechenanlagen Ro 1 Bio zur Grobstoffabtrennung eingesetzt. Dabei wurde sogar bei zwei vorhandenen Systemen die Grobstoffseparation durch die robusten HUBER ROTAMAT® Rechenanlagen Ro 1 Bio ersetzt. Seither können auch diese Biogasanlagen störungsfrei diese Aufbereitungsstufe betreiben.

Bernhard Ortwein
Geschäftsbereich Industrie



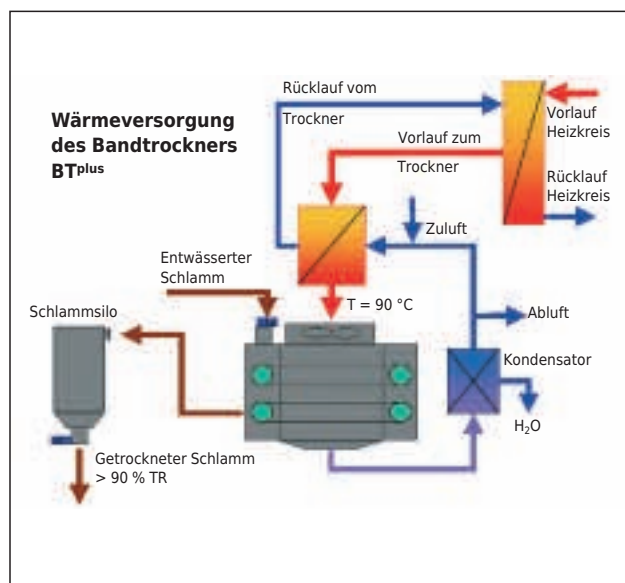
HUBER ROTAMAT® Rechenanlage Ro 1 Bio / 1600 / 15 mm mit Doppelräumarm und Austragsrohr (D = 711 mm)

Nutzung von Abwärme aus Biogasanlagen zur Klärschlamm-trocknung

Biogasanlagen produzieren neben elektrischen Strom auch Wärme. Während der Verkauf des Stroms auf 20 Jahre durch eine feste Vergütung gesichert ist, wird die Wärme nur unzureichend genutzt. Die Nutzung der Abwärme kann jedoch entscheidend zur Wirtschaftlichkeit beitragen. Alleine durch die Vergütung des KWK-Bonus können mehrere tausend Euro pro Jahr erwirtschaftet werden. Der Verkauf der Abwärme sichert weitere Erträge, eine Möglichkeit bietet die Klärschlamm-trocknung. Klärschlamm fällt in Kläranlagen kontinuierlich an und wird momentan teilweise in der Landwirtschaft verwertet oder entwässert und mit einem Wassergehalt von 70 – 85 % entsorgt. Dies führt für Kommunen zu hohen Kosten, da der hohe Wasseranteil voll in die Berechnung der Entsorgung mit einfließt und zudem über weite Strecken transportiert werden muss. Wird der Klärschlamm getrocknet, so entsteht ein hochkalorisches Granulat, das mit einem Heizwert von Braunkohle gleichzusetzen ist. Das Volumen reduziert sich auf ein Achtel des entwässerten Schlammes.



Wärmeversorgung eines Bandrockners durch Biogasabwärme



Wärmeerzeugung aus Biogasanlagen

Die im Biogas enthaltene Energie wird zu ca. 30 % in Strom und zu 60 % in Abwärme umgesetzt. Einen Teil der Abwärme wird intern verbraucht, um den Gärbehälter zu erwärmen. Der Rest kann in anderen Prozessen genutzt werden. Die Kraft-Wärme-Kopplung ist die gleichzeitige Umwandlung von eingesetzter Energie in mechanische oder elektrische Energie und Nutzwärme. Sie ist das effizienteste Prinzip zur energetischen Nutzung von Brennstoffen, gleich ob fossil oder erneuerbar. Ihre wesentlich erweiterte Anwendung ist für Klimaschutz und Ressourcenschonung unverzichtbar. In Biogasanlagen werden meist BHKW zu Verstromung des Biogases eingesetzt. Die hierbei entstehende Wärme kann zur Trocknung von Klärschlamm dienen. Für eine Abwärmemenge von zwei MWh werden ca. 30.000 Euro pro Jahr als KWK-Bonus vergütet, hinzu kommt der Erlös, die Wärme für die Klärschlamm-trocknung bereit zu stellen. Ein lukratives Geschäft für Biogasbetreiber.

Klärschlamm-trocknung

Die mechanische Entwässerung von Klärschlamm stellt die günstigste Methode zur Volumenreduzierung dar und war lange Zeit die letzte Behandlungsstufe für Schlamm aus Kläranlagen. Mit dem forcierten Ausstieg einiger Bundesländer aus der landwirtschaftlichen Verwertung und der Novellierung der Klärschlammverordnung durch die EU und die damit verbundenen strengeren Grenzwerte u. a. für Kupfer und Zink wird in Zukunft nur noch die thermische Verwertung als Entsorgungsschiene für Klär-

schlamm bleiben. Diese setzt für Kommunen voraus, dass dem entwässerten Klärschlamm mehr Wasser entzogen wird, um die Kosten zu minimieren. Die Klärschlamm-trocknung mittels Bandtrockner bietet hier eine optimale energetische Verwertung der Abwärme. Während konventionelle Trommel- oder Scheibentrockner mit fossilen Brennstoffen betrieben werden, können Bandtrockner mit Abwärme aus Biogasanlagen, welche typisch mit 80 – 90 °C anfällt, betrieben werden. Der Energiebedarf um in einem Klärschlamm-trockner eine Tonne Wasser zu verdampfen beträgt ca. 800 – 850 kWh. Fällt z. B. in einer Kläranlage pro Jahr 5000 m³ entwässertes Schlamm an, werden ca. drei Millionen Kilowattstunden Wärme benötigt.

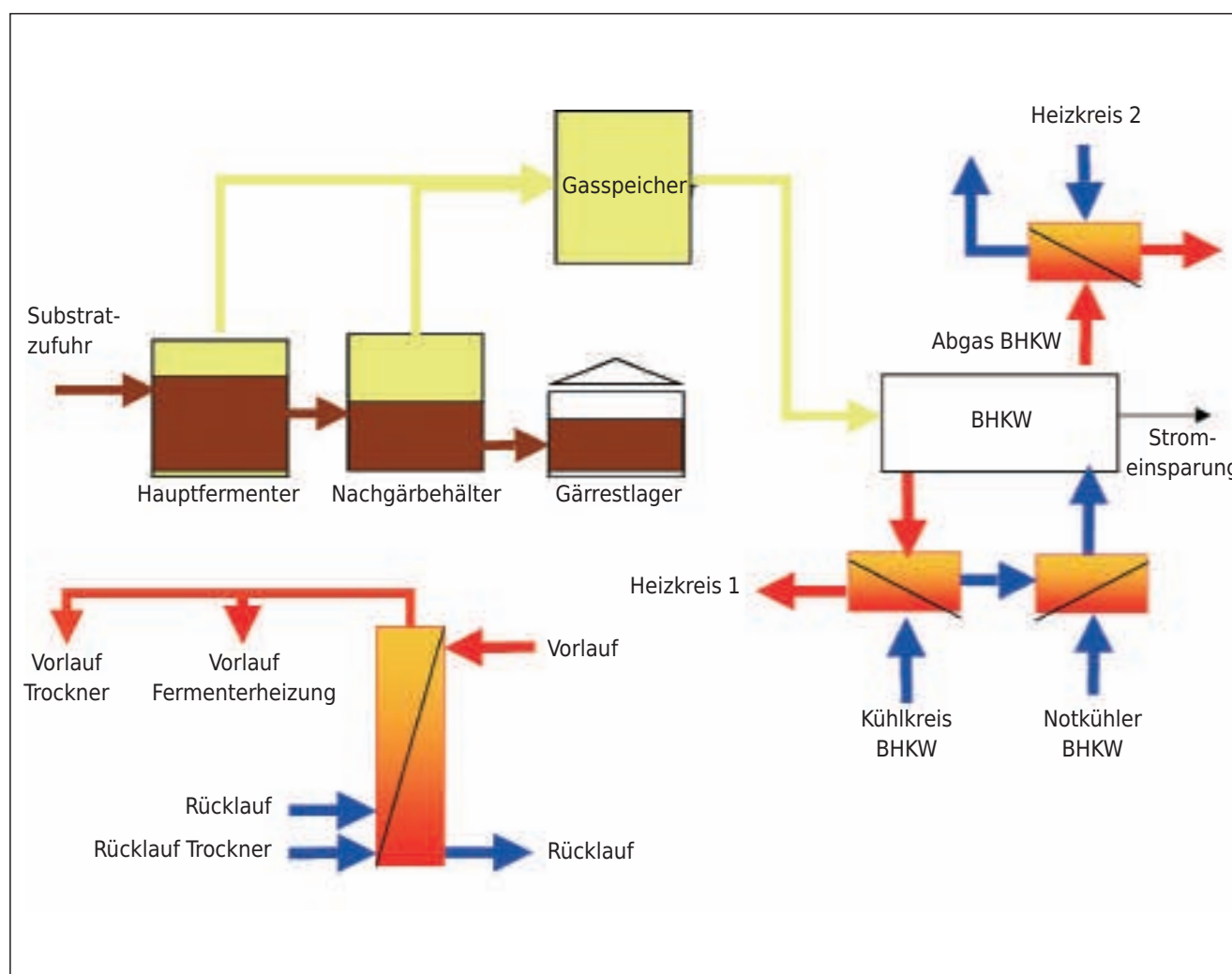
Die Wärme wird über Wärmetauscher mittels 80 Grad warmen Wasser für die Trocknung bereitgestellt. Luft wird über die Wärmetauscher geleitet, erwärmt und durch eine auf Bändern liegende Schicht von Klärschlamm geführt. Das im Klärschlamm befindliche Wasser verdunstet dabei und wird mit der Luft fortgeführt. Die mit Wasser beladene Luft wird kondensiert und wieder erwärmt. Die Kreis-

laufführung sorgt für eine wirtschaftliche Nutzung der Wärmeenergie. Die dabei entstehende Abluft wird behandelt und in die Umgebung abgegeben.

Zusammenfassung

BT^{plus} Bandtrockner wurden speziell an die Abwärme, wie sie in Biogasanlagen entstehen angepasst. Die Verwertung der Nutzwärme aus dem KWK-Prozess sichert Betreibern von Biogasanlagen über 20 Jahre eine zusätzliche Einnahmequelle. Die Abwärme wird kontinuierlich genutzt, was der Gesetzgeber voraussetzt um in den Genuss der Vergütung zu kommen. Die Volumenreduzierung durch die Trocknung des Klärschlammes reduziert die Transportkilometer auf ein Fünftel und trägt damit aktiv zur CO₂ Reduzierung bei. Durch die Erzeugung des Biogases aus nachwachsenden Rohstoffen und die daraus gewonnene Abwärme zur Trocknung des Klärschlammes wird ein CO₂ –neutraler Brennstoff zur Energiegewinnung in Kraftwerken erzeugt.

Bernhard Ortwein



Abwärmekreislauf einer Biogasanlage

Jeder Bioabfall ist anders - Spezielle Separationstechnik zur Störstoffabtrennung aus Biomüll

Ein wesentlicher Teil des gewerblichen und häuslichen Abfalls besteht aus organischen Substanzen. Diese organische Fraktion beinhaltet ein enormes energetisches Potenzial, „organische Energie“, die seit vielen Jahren bereits in der Abfallbehandlung genutzt wird. Dafür sind in den meisten Fällen allerdings aufwändige Aufbereitungsverfahren erforderlich. International werden unterschiedliche Sammelsysteme mit mehr oder weniger differenzierten Trennsystemen zur Erfassung der Abfälle eingesetzt; für die Aufbereitung der gesammelten (Bio-, Küchen-) Abfälle, überlagerten Lebensmittel etc. ist daher je nach Land und Abfallart auch ein entsprechend differenzierter Prozess erforderlich. Weiterhin unterscheidet sich der Umfang der Aufbereitungsschritte bei der kontinuierlichen Trocken- oder Nassvergärung. Beide Verfahren haben eines gemeinsam: Die Aussortierung von Störstoffen vor der eigentlichen Biogasgewinnung. Die nachfolgend beschriebenen Aufbereitungstechniken konzentrieren sich auf die Verfahren der Nassvergärung. Hier ergeben sich ganz spezielle Anforderungen, denn die richtige Auswahl der Anlagentechnik zur Separation der organischen Fracht und der Ausschleusung der Störstoffe entscheidet in jedem Fall über die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens zur Energiegewinnung aus Abfall und über die Verwertbarkeit der anfallenden Reststoffe.

Das Verfahren

Der nutzbare Anteil des Abfalls wird nach einer Vorzerkleinerung und einer Grobsortierung einer hydromechanischen Aufbereitung zugeführt. Verschiedene Stofflöse- und Zerkleinerungstechniken ermöglichen die Überführung der vergärbaren organischen Bestandteile in eine Organiksuspension zur Biogasgewinnung. Dabei wird eine homogene und pumpfähige Suspension mit einem Feststoffanteil von 5 – 15 % hergestellt. Aus dieser flüssigen Suspension können nun Störstoffe wie Schwimm- und Sinkstoffe effizient abgetrennt werden. Das ist notwendig um den eigentlichen Gärprozess nicht zu beeinträchtigen, Störungen im Prozessverlauf zu verhindern und den Verschleiß niedrig zu halten. Unabhängig davon, ob ein Aufbereitungsprozess kontinuierlich oder diskontinuierlich betrieben wird – durch eine speziell für diesen Aufbereitungsschritt von HUBER entwickelte Kompaktanlage zur Grobstoff-, Sink- und Schwimmstoffentfernung können folgende Störstoffe (je nach Trenngrad) bis zu 98 % effizient abgetrennt werden:

- Grobstoffe ab 6 mm (je nach Anwendung) bzw. > 15 (-30 mm): Steine, Kunststoffe, Schaumstoffe, Folien, Textilien, Stoffe, Holz / Äste usw.



HUBER ROTAMAT® Kompaktanlage Ro 5 Bio

- Sinkstoffe: Kleine Steine, Sand, Glas, Knochen, ggf. noch restliche Metalle usw.
- Schwimmstoffe: Kleinere Partikel aus Kunststoff, Styropor, Schaumstoff, Folien, Holz usw.

Diese Kompaktanlage ist frei durchströmt, d. h. die in den Stofflösern hergestellte Suspension inkl. der Störstoffe durchläuft die Anlage im freien Gefälle. Die drei o. g. Stoffströme werden automatisch und kontinuierlich aus der Anlage abgetrennt, so dass die nachfolgende Förder- und andere verschleißanfällige Prozesstechnik nur noch mit einem von Störstoffen entfrachteten Medium in Kontakt kommen. Ablagerungen und Verschleiß werden dadurch effizient minimiert.

Die Einzelkomponenten

Rechenanlage mit nachgeschalteter Rechengutbehandlung

Zur Entfernung der nicht aufschließbaren und verwertbaren Bestandteile nach den Stofflösern bewährt sich seit vielen Jahren eine von HUBER entwickelte, speziell an diesen Einsatzfall angepasste Feinstrechenanlage, die aus der Kläranlagentechnik kommt. Diese wurde in allen wesentlichen Bestandteilen so verstärkt, dass sie nun für den Dauerbetrieb, also für die automatische, kontinuierliche Grobstoffentfernung aus (Bio-) Müllsuspensionen bei einer Rechenspaltweite von 6 – 30 mm (je nach Abfallart) eingesetzt werden kann. In diesem Verfahrensschritt werden aus der Organiksuspension, die in den Stofflösern hergestellt wurde, je nach Inputmaterial ca. 5 – 15 % der Feststoffanteile als Störstoffe entfernt. Der Vorteil dieser Rechenanlage besteht darin, dass neben der Entfernung der groben Störstoffe das Rechengut mit ein und demselben Aggregat aus der Kompaktanlage gefördert, mit einer modifizierten IRGA weitgehend von noch verwertbaren Organik befreit und danach vorentwässert wird. Dieses Rechengut wird anschließend in eine Rechengutpresse zur weiteren Gewichtsreduzierung abgeworfen. Sie ist exakt dem ausgetragenen Störstoffstrom angepasst und arbeitet ebenfalls vollautomatisch. Darin wird das Rechengut nun weiter bis zu 40 % TR entwässert. Die noch an dem Rechengut haftende organische und damit vergärbare Substanz kann jetzt noch weiter ausgewaschen und in den Prozess zurückgeführt werden. Hierbei besteht auch die Möglichkeit, falls im Prozess vorhanden, das Rechengut mit warmem oder heißem Wasser auszuwaschen, um eine optimale Organikrückführung zu erreichen. Die Menge bzw. das Gewicht des ausgewaschenen und im Anschluss bis auf ca. 40 - 50 % TR entwässerten Rechenguts wird so um ca. 20 - 30 % reduziert. Damit ergibt sich, gerade auch in Anbetracht steigender Entsorgungskosten, ein Einsparpotential bei der Entsorgung des weitgehend inerten Rechenguts.

Kombisandfang zur Sinkstoff- und Schwimmstoffabscheidung

Der im Abfall enthaltene Sand- und Glasanteil stellt im

gesamten Prozessverlauf ein zentrales Problem dar. Keine oder eine nur unzureichende Abscheidung von diesen Sinkstoffen führt unweigerlich zu Ablagerungen in den Fermentern und in Rohrleitungen sowie zu einem hohen Verschleiß an Leitungen und Pumpen / Rührwerken. Diese Ablagerungen können auch optimalen Rührtechnik nicht mehr aufgerührt werden und backen so zusammen, dass sie nur noch mit schwerem Gerät entfernt werden können. Um solche Probleme durch Ablagerungen zu vermeiden wird nach der Abscheidung und Behandlung der Grobstoffe eine effiziente Sand- und Sinkstoffabscheidung vorgenommen. In dem speziell für diesen Prozessschritt dimensionierten belüfteten Langsandfang werden Sinkstoffe > 2 mm zu 95 % ausgeschleust. Die Abscheidung der Sinkstoffe aus der dickflüssigen Organiksuspension wird an dieser Stelle durch Sedimentation erreicht. Durch die Regelung der installierten Belüftungstechnik erfolgt auch bei wechselnden Durchsätzen sowohl eine kontinuierliche als auch diskontinuierliche, aber immer effiziente Sinkstoffabscheidung. Der Austrag der abgeschiedenen Sinkstoffe erfolgt mit einer im Trichterboden horizontal eingebauten Förderschnecke, die die Sinkstoffe zur schräg angestellten Austragschnecke fördert. Mit dieser werden die abgeschiedenen Sinkstoffe aus dem System entfernt und während des Austrags statisch entwässert. Die an den Sinkstoffen noch anhaftende Organik lässt sich mit einem nachgeschalteten Sandwäscher entfernen. Das organisch angereicherte Washwasser wird wieder in die Organiksuspension oder in den Prozesswasserspeicher zurückgeführt. Wie beim Auswaschen des Rechenguts lassen



In der Feinstrechenanlage werden die nicht aufgelösten Feststoffanteile aus der Organiksuspension entfernt (ca. 5 - 15 % des Zulaufs)

sich durch die Waschung der Sinkstoffe die Entsorgungskosten reduzieren. Unter günstigen Voraussetzungen (z. B. Einsatz von warmem Waschwasser / geeignetes Inputmaterial / Art der Sandabscheidesysteme) ist der abgeschiedene Sand- / Kiesanteil wiederverwendbar, z. B. bei Baumaßnahmen. Im selben Behälter kommt es je nach Inputmaterial durch die Belüftung zu Flotationseffekten von kleineren, bis dahin noch nicht abgeschiedenen leichten Störstoffen. Diese Schwimmschicht wird durch eine von HUBER speziell für diesen Anwendungsfall entwickelte Räumerschnecke aus dem System entfernt. Die hier abgetrennten Schwimmstoffe können zusammen mit dem Rechengut der vorgeschalteten Rechenanlage ausgewaschen werden, wodurch sich wiederum die Entsorgungskosten reduzieren lassen. Störstoffe, die an dieser Stelle des Prozesses nicht aufschwimmen oder absinken, verursachen auch im weiteren Prozessablauf keine weiteren nennenswerten Störungen. Der tägliche Betrieb von Vergärungsanlagen sowie Untersuchungen bei Revisionen von Gärbehältern, denen diese Aufbereitungstechnik vorgeschaltet ist, zeigen, dass die effektive Abscheidung der Störstoffe mit der Kompaktanlage gewährleistet ist. Neben der kompakten Ausführung bestehend aus der Kombination Rechenanlage/ Sandfang sind beide Verfahrensschritte auch als Einzelaggregat einsetzbar.

Störstoffabtrennung aus Organik suspension ohne vorgeschaltete HUBER Maschinentechnik

In den zahlreichen unterschiedlichen Aufbereitungstechniken zur Störstoffabtrennung kommt es nicht immer zu einer optimalen Abtrennung der Störstoffe. Besonders leichte Partikel (Folien, Fasern etc.) können durch Flotationseffekte im Fermenter zu Schwimmschichten führen und dadurch erhebliche Probleme im Vergärungsprozess verursachen. Werden die Gärreste durch Dekanter entwässert, gelangen die in der nassmechanischen Aufbereitung nicht abgetrennten leichten Partikel wie Folienreste und andere Kunststoffe in das Zentrat und verschmutzen so das Prozesswasser. Sofern die vorgeschaltete Aufbereitungstechnik keine effiziente Entfernung der Leichtstoffe gewährleisten kann, besteht die Möglichkeit, diese an verschiedenen anderen Stellen des Prozesses noch abzutrennen. Eine Suspensions- bzw. Gärrestsiebung, die auch in einer Druckleitung eingesetzt werden kann (max. Gegendruck ca. 1 bar, Prozessdruck in der Druckleitung max. 1,5 bar) bietet flexible Implementierungsstellen in der Anlage. Die abgesiebten Störstoffe werden im selben Aggregat je nach Art der Störstoffe auf bis zu 35 – 50 % entwässert. Gut geeignet, besonders bei bereits bestehenden Anlagen, ist eine Teilstromsiebung im Umpumpbetrieb. Auch im Fermenterauslauf wird diese Durchlaufsiebung eingesetzt, z. B. in der Zuleitung zum Dekanter oder Gärrestlager. Bei anderen Entwässerungssystemen, z. B. Schneckenpressen, wird zur Verbesserung der Kompostqualität eine Vorsiebung zur Abtrennung der Folien u. ä. verwendet. Bei zweistufigen Vergärungsverfahren bietet sich bereits nach der Hydrolyse die Möglich-

keit, die Störstoffe aus der Organik suspension zu entfernen. Dies erfolgt z. B. im Überlauf aus der Hydrolyse in den Fermenter (auch ohne den Einsatz von Pumpentechnik!). Dabei werden je nach Lochweite im Sieb inerte, bei der folgenden Vergärung nicht verwertbare Faseranteile oder andere ligninhaltige Stoffe entfernt. Damit kann entweder die Fermenterleistung gesteigert oder das Fermentervolumen reduziert werden.

Langlebige Anlagentechnik durch Edelstahl

Aufgrund der unterschiedlichen Inputmaterialien entsteht eine nicht ganz einfach zu spezifizierende Organik suspension. Durch den Einsatz von Edelstahl für die oben beschriebene Anlagentechnik ist Korrosion kein Thema. Totzonen in den Anlagen, die besonders korrosionsanfällig wären, werden vermieden oder mit Spülmöglichkeiten versehen. Die Anlagenteile, die verfahrensbedingt dem Verschleiß ausgesetzt sind, lassen sich leicht und schnell austauschen, so dass es dadurch zu keiner Beeinträchtigung des Gesamtprozesses kommt. Durch den Einsatz von angepassten und flexiblen Störstoffabtrennsystemen können (Bio-) Müllvergärungsanlagen sicher und zuverlässig automatisch und kontinuierlich betrieben werden. Alle entscheidenden Anlagenteile reinigen sich während des Betriebs selbstständig bzw. werden automatisch durch installierte Spüleinrichtungen von Ablagerungen befreit. Die erforderliche „Handarbeit“ reduziert sich auf Wartungsarbeiten und allgemeine Reinigungsarbeiten. Der Vergärungsprozess sowie die erforderliche periphere Anlagentechnik laufen durch die richtige Wahl der Inputstoffe und der Aufbereitungstechnik stabil.

Bernhard Ortwein Geschäftsbereich Industrie



Austrag der entwässerten Störstoffe aus dem Fremdstoffabscheider

Abwasser-Recycling in der Textilindustrie mittels Membrantechnologie

Situation

Die Bamberger Kaliko GmbH ist seit ca. 150 Jahren erfolgreich im Bereich der Textilveredelung tätig. Das Sortiment umfasst textile Bucheinbandstoffe, Rollostoffe und verschiedene technische Textilien. Besonders auf dem Gebiet der Produktion von Rollostoffen ist die Bamberger Kaliko GmbH einer der weltweit bedeutendsten Produzenten. Jährlich werden ca. 20 Mio. m² Gewebe produziert, dies entspricht einem Umsatz von 30 Mio. € pro Jahr.

Hervorzuheben sind die umweltfreundlichen Veredelungsprozesse, bei denen vollständig auf den Einsatz von lösungsmittelhaltigen Stoffen, wie z. B. Chlor, FCKW und PVC verzichtet wird. Diese Art der Textilveredelung verursacht einen hohen prozessbedingten Wasserverbrauch von ca. 600 m³/d. Das Frischwasser wird aus eigenen Brunnen entnommen, aufbereitet und der Produktion zur Verfügung gestellt. Ein Drittel (ca. 200 m³/d) der zugeführten Wassermenge verdunstet. Es müssen folglich 400 m³/d Produktionsabwasser in der hauseigenen Kläranlage gereinigt bzw. aufbereitet werden, bevor es als Brauchwasser wiederverwendet werden kann oder zur kommunalen Kläranlage abgeführt wird.

Die Bamberger Kaliko betreibt seit 20 Jahren eine eigene Kläranlage. Die bisherige Anlage bestand aus einem Puffer-/Homogenisierungsbecken, einer chemischen Stufe, einem Schrägklärer, einer Biologie, einer Schlammbehandlung und einem Sammelbecken. In der chemischen Stufe vor dem Schrägklärer wurden Eisen-III-Chlorid und Kalk dem Abwasserstrom zudosiert. Die gefällten und geflockten Abwasserinhaltsstoffe sedimentierten im Schrägklärer und das vorgereinigte Abwasser wurde abschließend in einer konventionellen biologischen Stufe behandelt.

Die Grenzwerte für das gereinigte Abwasser waren wie folgt definiert:

CSB < 1.000 mg/l
pH-Wert: 6 - 7
Temperatur < 30 °C

Produktumstellungen, Verfahrensänderungen und Mengenzuwächse führten zu einer Überlastung der „alten“ Kläranlage. Diese war nicht mehr in der Lage die Grenzwerte einzuhalten. Zudem erhöhte die Stadt den Starkverschmutzerzuschlag, sodass die Abwasserabgaben stiegen. Generell war in den vergangenen Jahren eine steigende Tendenz bezüglich der Abwassergebühren zu erkennen. Die Abwasserreinigung wurde somit zu einem wichtigen Standortfaktor, welcher die Wettbewerbsfähigkeit und damit die Standortsicherung beeinflusst.

Deswegen wurde 2007 entschieden, die Kläranlage zu ertüchtigen. Dabei war es nicht nur das Ziel die Kläranlage an die neuen Bedürfnisse anzupassen, sondern man wollte auch eine hundertprozentige Wiederverwendung des anfallenden Abwassers verifizieren. Zukünftig sollte es keine Abhängigkeiten von der fehlenden Ressource Wasser, den Grenzwerten und den steigenden Abwassergebühren geben.

Bei der Suche nach einem passenden Konzept für die Klärung und der vollständigen Wiederverwendung der textilen Abwässer stellte sich heraus, dass es keine Schubladenlösungen gibt. Es wurde mit verschiedenen Herstellern über Gesamtlösungen auf Grundlage der folgenden Problemstellung gesprochen:



Versuchsanlage Druckentspannungsfotation

- Diskontinuierlicher Anfall des Abwassers über den Tag / die Woche
- Stark schwankender pH-Wert zwischen 6 bis > 13
- Starke Schwankungen bei Verschmutzungsgrad / Beladung
- Hohe und wechselnde Farbigkeit
- Temperaturschwankungen zwischen 25 °C und 80 °C
- Kompostierbarkeit des Klärschlammes

Die Bamberger Kaliko erstellte zusammen mit der HUBER SE ein erstes Konzept, dessen Herzstück eine MBR- Anlage war.

Um die grundsätzliche Eignung des Membranverfahrens für diese Anwendungen zu ermitteln, wurde zunächst ein viermonatiger Pilotbetrieb durchgeführt. Dabei konnten die notwendigen Auslegungsparameter für den biologischen Prozess und die Membranfiltration, sowie die notwendige Vorbehandlung ermittelt werden.

Außerdem musste eine Qualität des aufbereiteten Abwassers erreicht werden, welche die anschließenden Färbe- prozesse nicht negativ beeinflusst. In diesem Zusammenhang sind vor allem die Parameter CSB, Eisen, Salz und Wasserhärte als kritisch anzusehen, welche bestimmte Grenzen nicht übersteigen dürfen.

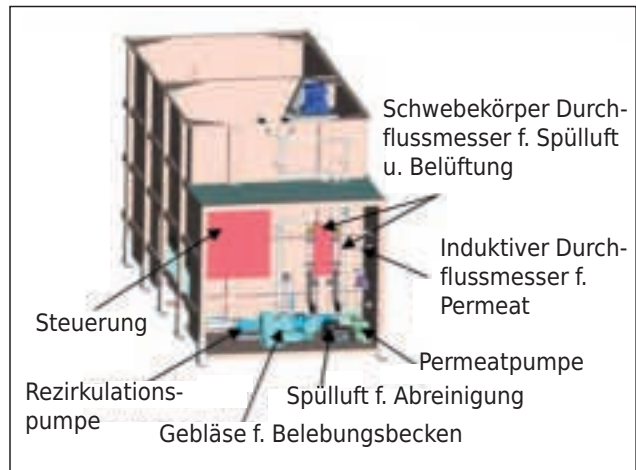
Beschreibung und Kenndaten des Versuchsbetriebs

Für den Versuchsbetrieb entnahm man das Abwasser aus dem Ablauf des vorhandenen Schrägklärers. Man erkannte sehr schnell, dass die Feststoffabscheidung im Lamellenabscheider nicht ausreichend war und sich dadurch der Fallschlamm in der biologischen Stufe innerhalb kurzer Zeit aufkonzentrierte.

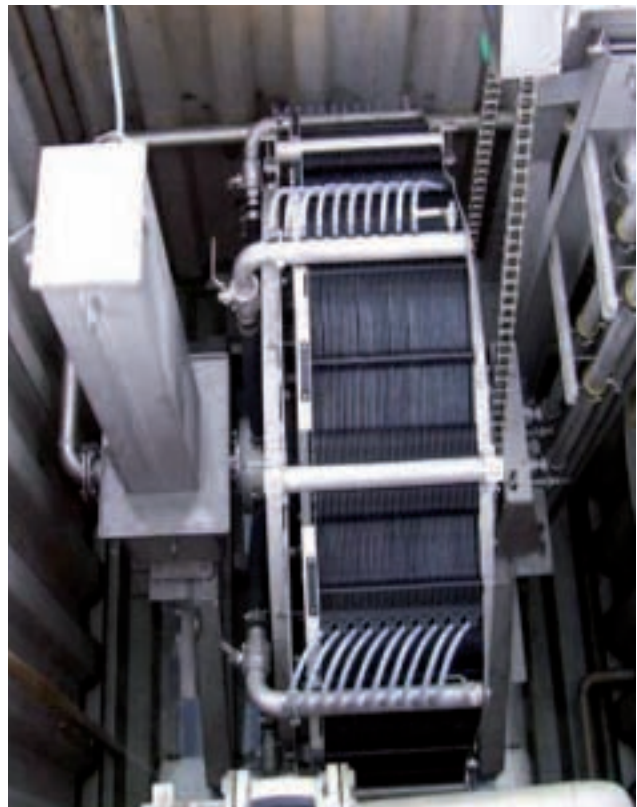
Es wurden dem Versuchsaufbau mehrere Absetzbecken vorgeschaltet, um die Feststoffabscheidung zu verbessern und um eine praktisch feststofffreie Vorlage zu schaffen. Da diese Anordnung später bei der Full-Scale Anlage räumlich so nicht realisierbar sein würde, entschied man sich im Nachgang zu den Membranversuchen, noch für einen Testlauf mit einer Druckentspannungsflotation.

Kombiniert man eine Druckentspannungsflotation mit der Zugabe von Fällungs- und Flockungsmitteln, können kolloidal gelöste Stoffe geflockt und durch feindisperse Luftblasen an der Oberfläche der Flotation abgeschieden werden. Die Dosierung der Chemikalien und die Durchmischung mit dem Abwasser finden in einem vorgeschalteten Rohrreaktor statt.

Die MBR-Versuchsanlage selber besteht aus zwei Kammern: einer Belebungs- und einer Filtrationskammer. Die Belebungs- hat ein Volumen von ca. 14 m³. Hier findet unter aeroben Bedingungen der biologische Abbau der Biomasse statt. Das Belebungsbecken kommuniziert über einen Überlauf, sowie einer Umwälzpumpe mit der



Schematische Darstellung MBR-Versuchsanlage



VRM Pilotanlage Membranbiologie mit Filtrationskammer

Filtrationskammer und den hier installierten rotierenden Membranmodulen.

Eine sogenannte Permeatpumpe erzeugt Unterdruck an den Membranmodulen, wodurch das Permeat abgezogen wird. Durch die Rotation der Membranplatten und das Einbringen von Luftblasen aus integrierten Spülluftleitungen wird an der Membranoberfläche eine Querströmung erzeugt, die der Abreinigung dient. Die VRM[®] 20/36 besitzt eine Membranfläche von 108 m² und ist damit für einen durchschnittlichen Permeat-Volumenstrom von 2 m³/h ausgelegt.

Versuchsdurchführung und wesentliche Ergebnisse

Beide Teilversuche waren nach verschiedenen Betriebsoptimierungen sehr erfolgreich. Mit der chemischen Stufe und der Flotationsanlage wurde neben einer effektiven Feststoffentfernung auch die Neutralisation der häufig wechselnden Abwässer erreicht. Man erzeugte so optimale Zulaufbedingungen für die Membranbiologie. Diese Versuche waren bereits nach zwei Wochen abgeschlossen. Die Projektierung mit der MBR-Anlage wurde auf vier Monate ausgedehnt, um zuverlässige Daten über biologische Abbaubarkeit, Membranverträglichkeit, sowie Grundlagen für das Scale-up zu bekommen.

Während der Membran-Versuchsphase erfolgte eine intensive Betreuung der Anlage durch Mitarbeiter der Firma HUBER und dem lokalen Personal der Betriebskläranlage. Durchschnittlich dreimal wöchentlich wurden der Zu- und Ablauf der Membranbelebungsanlage sowie die Betriebsbedingungen innerhalb der integrierten Belebungsammer analysiert.

Die Analysewerte der biologischen Parameter sind in der Tabelle unten aufgeführt. Stichpunktartige Analysen des Ablaufs hinsichtlich Eisen, Calcium, Magnesium und Härte lieferten Informationen über die Verwendbarkeit des Permeats im Prozess.

Konzept zur Umsetzung der Full-Scale-Anlage

Nach Abschluss und Auswertung der Pilotierung konnte das Scale-Up auf den realen Durchsatz von 400 m³/d durchgeführt werden. Bei der Erstellung des endgültigen Konzeptes wurden einzelne bereits bestehende Elemente, wie z. B. der Pufferspeicher und die Schlammbehandlung berücksichtigt und integriert. Die bestehende biologische Abwasserbehandlungsstufe musste allerdings bei der Umstellung auf die Membranbiologie komplett weichen.

Die Anlage ist wie folgt aufgebaut:

- Misch- und Ausgleichsbecken (MAB) mit 250 m³ (bereits vorhanden)
- Druckentspannungsflotation für maximal 60 m³/h mit vorgeschalteter chemischer Fällung und Flockung
- Biologische Stufe (Nitrifikation) mit 250 m³ Volumen
- 2 VRM 20/300 Membranfiltrationsanlagen mit jeweils 12,5 m³/h Durchsatz und je 900 m² Membranfläche
- Permeatspeicherbecken 150 m³

Das bestehende Zulaufspeicherbecken wurde mit einem Rührwerk ausgestattet und dient fortan zur Vergleichmäßigung der stark wechselnden Zulaufverhältnisse aus der Produktion. Aus diesem Becken wird die Flotation beschickt. Der feststofffreie Ablauf aus der Druckentspannungsflotation fließt direkt in die Membranbiologie. Ein zweites vorhandenes Zulaufspeicherbecken wurde mit einem kombinierten Rühr- und Belüftungssystem ausgestattet und damit zur biologischen Stufe der Membranbelebungsanlage umgerüstet. Baulich wurden beiden Becken die Beckenkronen erhöht und damit das maximale Volumen gesteigert. Aus dem Belebungsbecken fließt der biologische Schlamm im freien Gefälle in die beiden Filtrationskammern und wird von dort – abzüglich des abfiltrierten Permeats - in die Biologie zurückgeführt.

Die beiden VRM-Membraneinheiten weisen jeweils 900 m² Membranfläche auf. Das abgezogene Permeat wird im ehemaligen Nachklärbecken aufgefangen und steht dann zur weiteren Verwendung zur Verfügung.

Die bestehende Vorsiebung, sowie auch die gesamte Schlammbehandlung (Primär- und Sekundärschlamm) werden unverändert beibehalten. Die neue Anlage wurde vollständig in das Gesamtanlagenkonzept integriert.

	Einheit	CSB	BSB ₅	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	PO ₄ -P
Mittelwert Zulauf	[mg/l]	2810	700	10,18	1,03	4,36	19,08
Mittelwert Permeat	[mg/l]	154	12	0,73	0,28	7,28	8,01
Reduktion	[%]	94,5	98	92,9	72,9	n. b.	58,1
	Einheit	Fe II	Fe ges	Fe III	Ca	Mg	°dH
Mittelwert Permeat	[mg/l]	0,30	0,45	0,16	200	16,4	32,3

Zulauf- und Ablaufwerte der Testanlage VRM® 20/36 mit Reduktionsrate



Rühr-Dispergierwerk Biologie



Biologie links / MAB rechts



VRM-Kammer

Die technische Umsetzung der Anlage erfolgte in zwei Stufen. Zunächst wurde die Flotationsanlage mit chemischer Stufe als Vorbehandlung errichtet und der weitgehend feststofffreie Ablauf aus der Flotation als Übergangslösung bis zur Inbetriebnahme der MBR direkt in das lokale Kanalnetz abgegeben. Die erreichte Qualität des Ablaufs war bereits weit besser als die der Altanlage und erlaubte daher die direkte Abgabe zur kommunalen Kläranlage. Somit war auch ausreichend Zeit für die zweite Stufe gegeben, dem Umbau der alten Puffer-Becken und dem Einbau der Membranbelebungsanlage. Die Membrananlage wurde im Sinne eines redundanten Systems in zwei Linien aufgeteilt. Auch übrige Schlüsselkomponenten werden redundant ausgeführt, um eine maximale Anlagenverfügbarkeit zu gewährleisten. Im September 2008 wurde die Anlage vollständig in Betrieb genommen.



Spülluftbild der VRM

Betriebserfahrungen

Die neue MBR-Anlage ist nun seit etwa 2 Jahren in Betrieb. Nach einer Optimierungsphase, resultierend aus den starken Schwankungen des Zulaufs, läuft die Anlage nun sehr stabil und produziert hochwertiges Brauchwasser, welches im Prozess wiederverwendet werden kann. Es wurden spezielle Betriebserfahrungen gewonnen, die nun in die Anlage als Verbesserung einfließen:

- Während der Inbetriebnahme beobachtete man eine Versäuerung des Abwassers im Misch- und Ausgleichsbecken. Diese wurde hervorgerufen durch Anteile stärkehaltiger Beschichtungsprodukte im Abwasser. Mit Hilfe einer gezielten Zudosierung von stark alkalischen Produktionsabwässern konnte der pH-Wert wieder einreguliert werden.

- Die Fäll- und Flockchemie, welche in der chemischen Stufe vor der Flotation zum Einsatz kommt, hat einen großen Einfluss auf den Wirkungsgrad und auf die Wirtschaftlichkeit der Gesamtanlage. Deswegen wurde viel Zeit darauf verwandt, die Art und Menge der Fäll- und Flockmittel auf die spezifischen Abwässer anzupassen. Als Fällmittel wird ein Aluminiumsalz und als Flockmittel ein anionisches Polymer eingesetzt. Die Chemikalienverbräuche und Kosten sind heute geringer als bei der Altanlage.
- Durch Optimierung des Volumenaustausches zwischen Biologie- und Filtrationskammer wurde die Verweilzeit in der Biologie erhöht. Resultat dieser Maßnahme ist eine geringere CSB und BSB Konzentration im Permeat, sowie längere Intervalle zwischen den chemischen Reinigungen.
- Manche in der Produktion eingesetzten Farbstoffe ließen sich mit der Abwasserreinigung nicht vollständig entfernen und färbten das Permeat. Insbesondere Rotfarbstoffe sind hier sehr problematisch. Das verfärbte Permeat kann nicht zur Wiederverwendung rückgeführt werden. Daher separiert man nun das stark farbhaltige Abwasser, ca. 20 m³/d, in einen Extrabehälter. Das Wasser wird mit Hilfe der chemischen Stufe und Flotation soweit behandelt, dass es den Grenzwerten genügt und dann in den kommunalen Bereich abgegeben werden kann.

Die Abbildung unten veranschaulicht die Reduktion des CSB durch die Flotation und durch die Abbauleistung Membranbiologie. Trotz Misch- und Ausgleichsbecken sind starke Schwankungen beim CSB im Zulauf zur Flotation

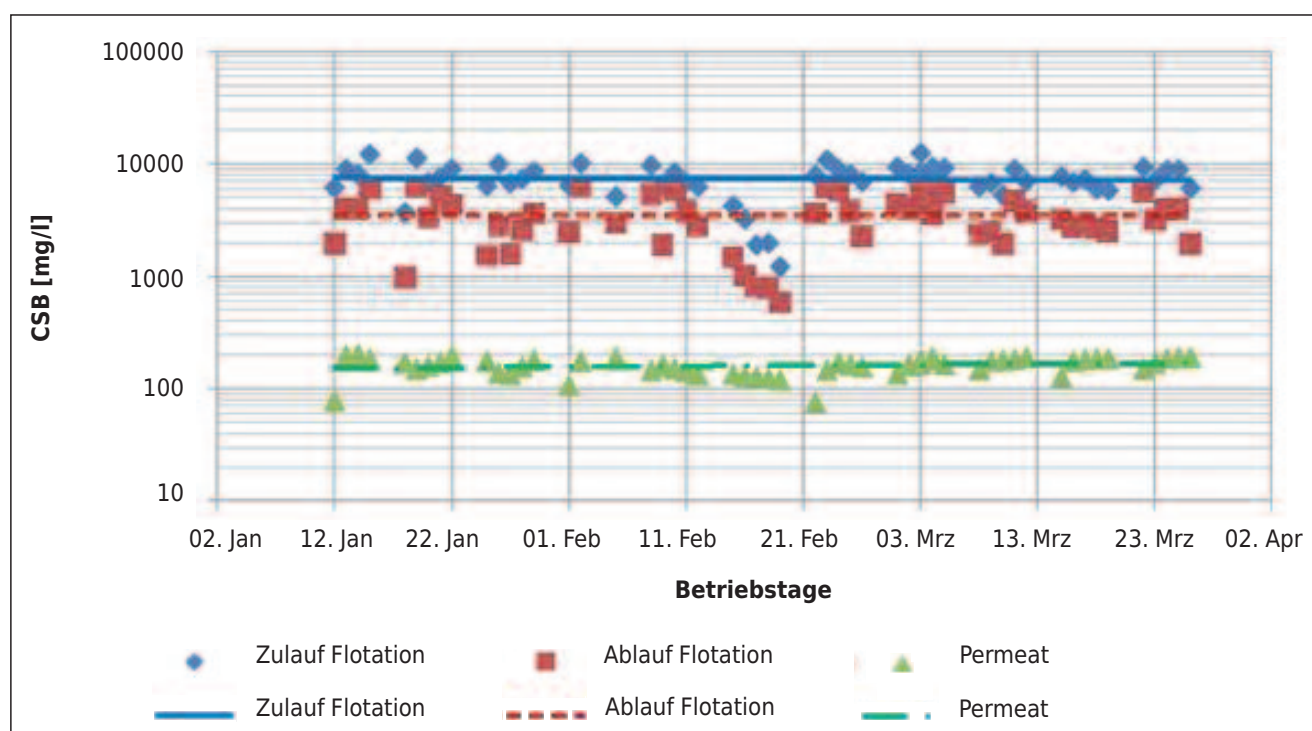
und zur Membranbiologie zu erkennen. In Spitzen erreicht der CSB vor der Flotation 11.000 mg/l. Durchschnittlich wird mit Hilfe der Flotation der CSB von 7.500 mg/l auf 3.500 mg/l reduziert. Das entspricht einer Reduktionsrate von 53,3 %.

Die Membranbiologie arbeitet mit einer Belebtschlammkonzentration von 9 g/l und baut den CSB im Mittel auf 170 mg/l ab. Daraus resultiert eine Reduktionrate von 95 %. Der im Permeat gemessene BSB im liegt zwischen 8 und 12 mg/l. Diese Werte und Reduktionsraten bestätigen die in der Pilotierung gewonnenen Erfahrungen.

Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich die Investition für den Betreiber gelohnt hat. Einerseits finanziell, da die in die städtische Kanalisation abgegebene Menge erheblich reduziert und somit Einleitkosten gespart werden konnten. Andererseits als Image-Gewinn, da die Bamberger Kaliko hohen Wert auf nachhaltige und ökologische Betriebskonzepte legt. Derzeit werden im Zulauf der Anlage CSB-Werte von bis zu 11.000 mg/l erreicht, im Ablauf nach der Membranbiologie können diese bis auf < 200 mg/l reduziert werden. Hinsichtlich der bedeutenden Eisenkonzentrationen werden die Werte aus der Pilotierung bestätigt. Andere Parameter werden derzeit nicht bestimmt und sind weder für die Einleitung noch für die Wiederverwendung bedeutend.

Ralph Teckenberg
 Geschäftsbereich Industrie



Verlauf CSB Konzentration seit Januar 2010

Kupfer Heilsbronn - Komplette Abwasserreinigung in der Fleischverarbeitung

Vor dem Hintergrund, dass die bestehende, betriebseigene Kläranlage der Firma Hans Kupfer & Sohn GmbH & Co.KG aus Heilsbronn/Bayern, einem der größten Fleischverarbeiter Deutschlands, den gestiegenen Kapazitäten und Bedürfnissen an die Abwasserreinigung nicht mehr genügte, beschloss man seitens der Firma KUPFER 2006 in Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro Resch aus Weißenburg/Bayern und der Firma HUBER, eine neue Abwasseranlage zu planen und ausgiebig zu pilotieren. Dabei sollte das neue Konzept nicht nur den aktuellen Anforderungen an die zu behandelnde Abwassermenge und Ablaufqualität, sondern vor allem auch unter dem Aspekt der Umweltverträglichkeit dem neuesten Stand der Technik entsprechen.

Nach umfassender Auswertung eines 6-monatigen und intensiv betreuten Versuchsbetriebes mit HUBER-Pilotanlagen, entwickelte man aus einer sinnvollen Kombination von mechanischer, physikalisch-chemischer und biologischer Abwasserreinigung mit zusätzlicher Schlammbehandlung, ein hochmodernes Abwasserbehandlungssystem für bis zu 1.600 m³ Abwasser pro Tag (bei max. 100 m³/h), welches im Laufe des Jahres 2007 komplett neu errichtet und letztendlich 2008 erfolgreich in Betrieb genommen wurde.

Die maschinellen Kernkomponenten für die gesicherte Abscheidung der wesentlichen Feststofffrachten bilden in der mechanischen Vorreinigung ein HUBER Harken-Umlaufrechen RakeMax® der Baugröße 6300/952 mit 15 mm Spaltweite, sowie zwei parallel aufgestellte ROTAMAT® Siebanlagen Ro 2 der Baugrößen 1000 mit 1 mm Spaltweite und zusätzlicher Hochdruckreinigung. Anschließend wird das Abwasser in einem Tagespuffer zwischengespeichert, weitestgehend homogenisiert und vergleichmäßig der nachfolgenden physikalisch-chemischen Vorreinigung zugeführt. In diesem Verfahrensschritt liegt das Hauptaugenmerk auf der bestmöglichen Abscheidung von Fetten und suspendierten Feststoffen und damit der Reduktion der CSB- und BSB-Frachten. Dafür kommt eine HUBER Druckentspannungsflotation HDF der Baugröße 10 mit kompletter chemischer Stufe zum Einsatz. Das eigentliche Herzstück der Kläranlage bildet die abschließende biologische Abwasservollreinigung mittels HUBER Membranbelebungen VRM®, wobei neben dem Belebungsbecken drei parallele VRM®-Ultrafiltrationseinheiten der Baugröße 30/400 im Einsatz sind. Mit dieser Anlage stehen insgesamt 7.200 m² Membranfläche für die bestmögliche Fest-Flüssig-Trennung zwischen gereinigtem Wasser und Belebtschlammflocke zur Verfügung. Um dem



HUBER Membranbelebungsanlage VRM® während der Flutung



2 ROTAMAT® Siebanlagen Ro 2 neben der HUBER Flotationsanlage HDF

angestrebten Prinzip eines allumfassenden Abwasserkonzepts Rechnung zu tragen, gibt es darüber hinaus eine maschinelle Eindickung des Überschussschlammes über einen ROTAMAT® Scheibeneindicker RoS 2S der Baugröße 1 mit Polymerbehandlung. Der anfallende Flotatschlamm muss nicht mehr zusätzlich behandelt werden, da dieser aufgrund der Funktionsweise der HUBER Druckentspannungsflotation bereits ausreichend voreingedickt ist.

Nach entsprechender Inbetriebnahme stellte sich schnell ein hervorragender und stabiler Anlagenbetrieb ein, so dass die prognostizierte Reinigungsleistung der Kläranlage erreicht und damit die Einhaltung der geforderten Ablaufwerte für die Direkteinleitung ohne Weiteres gewährleistet werden:

Zusätzlich zu den ausgezeichneten Ergebnissen für die

verbundenen Möglichkeiten zur vielfältigen Wasserwiederverwendung sowie durch die zusätzliche Behandlung des Schlammes, so dass dieser in der Sekundärnutzung zur Biogaserzeugung dient, konnte mit der Firma KUPFER und dem betreuenden Ingenieurbüro ein ganzheitliches und umfassendes Referenzprojekt im Bereich der modernen und umweltorientierten Industrieabwasserreinigung geschaffen werden. Vor diesem Hintergrund wurde die Firma Hans Kupfer und Sohn GmbH & Co.KG auch mit dem Umweltpreis 2009 der Bayerischen Landesstiftung ausgezeichnet.

Andreas Böhm
Geschäftsbereich Industrie

Parameter	Zulaufwert	Ablaufwert	Reduktion
CSB - Chemischer Sauerstoffbedarf	1.600 mg/l	32,0 mg/l	- 98,0 %
BSB - Biologischer Sauerstoffbedarf	1.100 mg/l	3,3 mg/l	- 99,7 %
Ntotal - Gesamtstickstoff	70 mg/l	(3,1 mg/l)	- 95,5 %
NH4-N - Ammoniumstickstoff		1,0 mg/l	
NO2-N - Nitritstickstoff		0,1 mg/l	
NO3-N - Nitratstickstoff		2,0 mg/l	
Ptotal - Gesamtphosphor	25 mg/l	0,2 mg/l	- 99,2 %

Abwasserreinigung sorgt die maschinelle Schlamm Eindickung für eine wesentliche Verringerung der anfallenden Schlamm mengen, so dass die Kosten und Kapazitäten für die Entsorgung minimiert werden. Darüber hinaus ermöglichen die durch die Eindickung verbesserten Feststoffgehalte des Schlammes sowie der insbesondere beim Flotatschlamm vorhandene hohe energetische Gehalt, eine direkte Mitverwertung in einer externen Biogasanlage.

Aus Sicht der Betriebskosten und aus Sicht der Umweltverträglichkeit des gesamten Systems ist die Möglichkeit der Wiederverwendung des gereinigten Abwassers von besonderer Bedeutung. So kann diesem Wasser aufgrund der hohen Ablaufqualität nach der Membranbelebungs ohne Weiteres einem separaten Brauchwassernetz zugeführt werden. Dadurch kann kostbares Frischwasser z. B. für Reinigungszwecke, die Toilettenspülung, die Bewässerung von Grünanlagen oder die Dampferzeugung ersetzt werden, was zusätzliche Ressourcen einspart.

Durch die Ablaufwerte in Direkteinleiterqualität, die damit



ROTAMAT® Scheibeneindicker RoS 2S

Größter Schlachthof Europas setzt auf HUBER

Europas größter Schweineschlachthof Danish Crown hat in Horsens den wohl modernsten Schlachthof in Europa errichtet. Neben neusten Produktions- und Schlachtequipment wurde auch im Bereich Abwasser- und Schlammbehandlung in moderne und qualitativ hochwertige Technik investiert und eine komplette mechanische und physikalisch/chemische Abwasserreinigung von der HUBER SE installiert.

Grundsätzlich wird in Horsens das Prinzip verfolgt Abwasserströme verschiedener Art und Herkunft nicht miteinander zu vermischen. Das Abwasser wurde daher in drei Ströme aufgeteilt:

- Strom 1 entsteht in der Verpackungs- und Gefrierabteilung (maximal 35 l/s)
- Strom 2 fällt im Schlachthof und Zerlegebetrieb an (maximal 94 l/s)
- Strom 3 kommt von der Viehwagenwäsche (maximal 15 l/s)

Jeder dieser Ströme wird mit eigenen Siebaggregaten mechanisch vorgereinigt, wobei jede Siebmaschine durch konstruktive Anpassungen den Spezialitäten der einzelnen Abwassertypen Rechnung trägt.

- Strom 1 wird mit einer ROTAMAT® Siebanlage Ro 2 780 mit 1 mm Spaltweite gesiebt. Hier gilt es, hauptsächlich Verpackungsreste aus Papier und Holzstücke von Paletten zu entfernen.
- Strom 2 ist problematischer. Schlachthofabwasser ist stark fetthaltig. Feststoffe wie Borsten, Fleischstücke und sogar Fleischhaken können in die Maschinen gelangen. Es mussten also robuste Siebanlagen mit zuverlässiger Siebreinigung installiert werden. Hier fiel die Wahl auf eine ROTAMAT® Siebanlage Ro 2 1000 mit optionaler Heißwasserspülung. Die Spaltweite beträgt 1 mm. Eine zentrale Forderung von Danish Crown war, dass der Schlachtbetrieb bei Wartungsarbeiten an der Abwasserreinigungsanlage nicht gestört oder sogar unterbrochen werden darf. Es wurden daher drei Siebanlagen installiert. Nun kann die Hauptlast mit zwei Anlagen sicher bewältigt werden. Die dritte Siebung wird im Wartungsfall einfach zugeschaltet, bevor eine Anlage außer Betrieb genommen wird.
- Strom 3 wird über zwei ROTAMAT® Siebschnecken Ro 9 700 mit 3 mm Lochblech entwässert. Dieser Abwasserstrom weist typischerweise hohe Feststoffkonzentrationen bei gleichzeitig niedrigem



Flotatschlammmentwässerung mit zwei ROTAMAT® RoS 3/3 Schneckenpressen mit Flockungsrohrreaktor (während der Installation)

Volumenstrom auf. Sägespäne und Heu sind die Inhaltsstoffe, welche die Siebschnecke verarbeiten muss. Bei diesem Projekt ist jeder Siebschnecke jeweils eine ROTAMAT® Siebanlage Ro 2 780 mit 1 mm Spaltbreite nachgeschaltet. Dieser zusätzliche Reinigungsschritt ist notwendig, weil das Abwasser der Viehwagenwäsche ebenfalls in den Misch- und Ausgleichsbehälter und damit auf die Flotation gelangt.

Alle Abwasserströme gelangen nach der Siebung ohne weitere Behandlung in ein Misch- und Ausgleichsbecken mit ca. 800 m³ Volumen. Das große Speichervolumen gewährleistet eine Vergleichmäßigung von hydraulischen Spitzen und Frachtstößen.

Im letzten Schritt der Abwasserbehandlung wird das vorgereinigte und homogenisierte Abwasser auf drei HUBER Druckentspannungsflotationen HDF-7 mit einer hydraulischen Kapazität von jeweils 80 m³/h (Q_{ges} = 240 m³/h) gepumpt. Zur Erhöhung der Reinigungseffizienz dosiert man dem Abwasser FeCl₃ und Polymer zu. Emulgierte Fette, Blut und feinste Schwebstoffe können so gefällt und geflockt und schließlich mit Hilfe der Flotation abgetrennt werden. Die Dosierung und Einmischung der Chemikalien erfolgt an verschiedenen Stellen in einem so genannten Röhrenflockulator, welcher den Durchmesser DN 150 besitzt.

Dieser Flockulator ist derart dimensioniert und konstruiert, dass erstens die Einmischung der Chemikalien zuverlässig funktioniert und dass zweitens die Verweilzeit ausreichend bemessen ist, um eine stabile Flockenbildung zu gewährleisten.

Die Flotationsanlagen sind so bemessen, dass zwei Anlagen die Tagesfracht der Produktion bewältigen können. Aber auch bei den Flotationsanlagen wurde wieder auf eine hohe Betriebssicherheit und Anlagenverfügbarkeit geachtet und daher eine dritte redundante Anlage installiert. Die Produktion ist somit in wartungstechnischer Hinsicht komplett von der Abwasserreinigung entkoppelt.

Eine wichtige Frage für die Verantwortlichen bei Danish Crown war die Behandlung des entstehenden Flotatschlammes. Auch hier konnte HUBER mit einer technisch erprobten Lösung aufwarten: Die Entwässerung des Flotatschlammes mit Hilfe der ROTAMAT® Schneckenpresse RoS 3.

Der Wartungsaufwand der Presse ist niedrig, was sich positiv auf die Betriebskosten auswirkt. Im Vergleich zu Siebbandpressen hat die Schneckenpresse auch einen geringen Reinigungsbedarf, da es keine Siebbänder gibt,

die aufgrund des hohen Fettanteils verschmieren bzw. verblocken können. Das sorgt für ebenfalls niedrigste Betriebs- und Wartungskosten.

Seit Mitte 2005 läuft der Schlachtbetrieb in Horsens und mit dem ersten Tropfen Abwasser auch die Abwasserreinigungsanlage. Die Resultate sprechen für sich selbst. Die geforderten Ablaufwerte (CSB, BSB, SS, Fett,...) konnten auf Anhieb erreicht werden.

Die überzeugende Technik und die hervorragende Projektabwicklung mit unserem lokalen Partner Krüger in Dänemark war so überzeugend, dass wir einen weiteren Auftrag für eine Flotationsanlage in einem großen Werk von Danish Crown in Blans im Januar 2007 erhalten haben. Hier kommt eine HUBER Druckentspannungsg flotation mit chemischer Stufe für einen Durchsatz von 120 m³/h zum Einsatz. Die Inbetriebnahme erfolgte im Oktober, auch hier überzeugten wir mit unserer Maschinenteknik und konnten unseren guten Stand bei Danish Crown festigen.

Alexander Ghazinuri
Geschäftsbereich Industrie



HUBER Flotationsanlage HDF 7 mit chemischer Stufe und Schlammbehälter

Industrielle Abwasserreinigung mit dem HUBER Membranbelebungsverfahren bei der GZM Extraktionswerk AG in Lyss

Die GZM Extraktionswerk AG in Lyss ist einer der größten Verarbeiter von Schlachtnebenprodukten in der Schweiz und verarbeitet jährlich ca. 120.000 Tonnen Schlachtabfälle und Tierkadaver zu Tiermehl und Tierfett. Dabei entstehen täglich etwa 600 - 700 m³ hochbelastetes Produktionsabwasser, welches in der eigenen Abwasservorbehandlungsanlage vorgereinigt und auf die kommunale Kläranlage abgeleitet wurde. Weil die hohen Stickstoff- und Schwebstofffrachten immer wieder Probleme und enorme Kosten verursachten, entschloss man sich zum Bau einer eigenen Industriekläranlage.

Ende 2005 erhielt die Picatech HUBER AG in Kriens nach hartem Wettbewerb und eingehender technischer und wirtschaftlicher Prüfung den Auftrag für zwei schlüsselfertige Membranfiltrationsanlagen VRM[®] 20/300 einschließlich vollautomatischer Steuerung.

Ein halbes Jahr später waren die Betonbecken gebaut, sodass die Membraneinheiten eingebaut und die maschi-

nelle Ausrüstung installiert werden konnte. Nach Abschluss der Montagen wurden die Becken mit sauberem Wasser gefüllt und die Anlage auf Dichtheit und alle elektrischen Funktionen geprüft.

Zur Inbetriebnahme wurden die Belebungsbecken mit dem Überschussschlamm der ARA Lyss gefüllt, intermittierend belüftet und mit Abwasser beschickt. Bereits nach einer Woche lagen die Eliminationsraten weit über den erwarteten Werten und die Ablaufwerte tief unter den vorgeschriebenen Grenzwerten. Mehr als 99 % des Stickstoffs wird eliminiert.

Das gereinigte Abwasser erfüllt die strengen Grenzwerte der EU-Badegewässerrichtlinie und wird als Brauchwasser im Produktionsbetrieb und auf der Kläranlage verwendet oder in die Alte Aare eingeleitet.

Der Energiebedarf für die VRM[®] Membranfiltration beträgt lediglich ein Drittel des Energiebedarfs für die Abwasserbelüftung und liegt damit um einiges tiefer als bei anderen Membrananlagen.

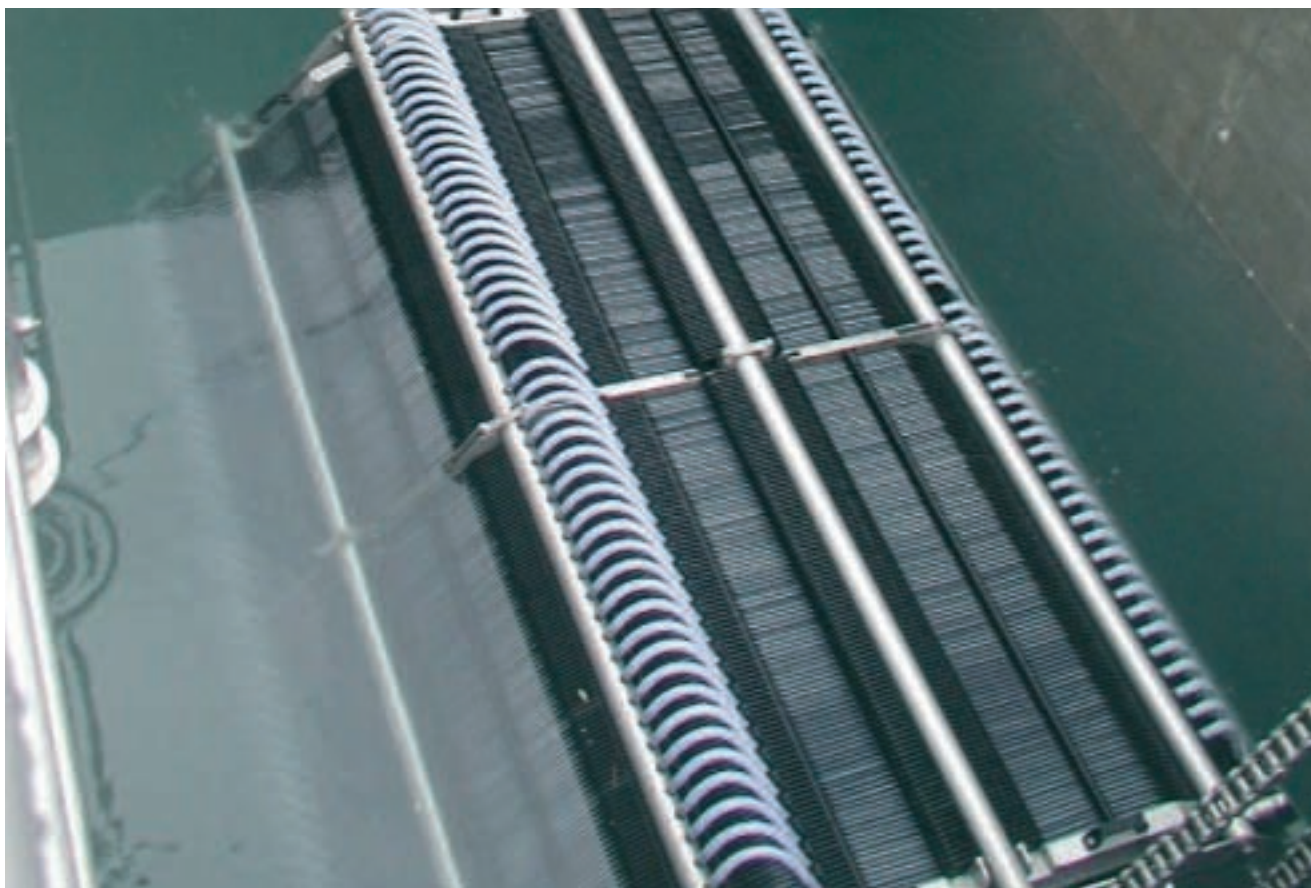
Johannes Schebesta
Picatech HUBER AG, Schweiz



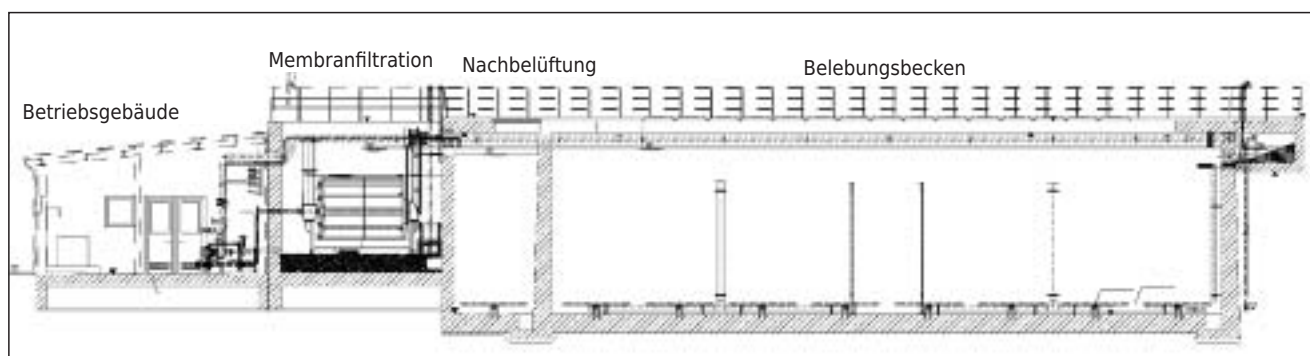
VRM[®] Membranfiltration



Leckageüberwachung für das Lager der VRM[®]



Membranfiltrationskammer vor der Inbetriebnahme



Prinzipdarstellung der Membranbelebungsanlage

Parameter	Rohabwasser	Permeat	Elimination
CSB	5.000 mg/l	48 mg/l	99,0 %
BSB ₅	3.400 mg/l	4 mg/l	99,9 %
NH ₄ -N	800 mg/l	0,2 mg/l	99,9 %
N _{ges}	940 mg/l	8 mg/l	99,1 %
abfiltrierbare Stoffe	220 mg/l	0 mg/l	100 %

Erfolgreiches HUBER-Gesamtkonzept für die Getränkeindustrie

Jamnica ist derzeit der größte kroatische Mineralwasser- und Softdrinkproduzent mit einer Tradition von über 180 Jahren. Derzeit füllt Jamnica ca. 260 Mio. Liter Mineralwasser und nicht alkoholische Getränke ab.

Seit 1993 gehört Jamnica dem Konzern Agrokor an und hat sich durch seine umsichtigen Investitionen in Modernisierung und Entwicklung zu einem der modernsten Unternehmen in der europäischen Getränkebranche entwickelt. Das Unternehmen setzt nicht nur auf die hohe Qualität seiner Produkte, sondern möchte auch sein Umweltbewusstsein an die Kunden weitergeben.

Um das umweltfreundliche Image des Unternehmens weiter zu festigen, entwickelte Jamnica ein Konzept für den Ausbau der Abwasseranlagen zur Behandlung der Produktionsabwässer in den Werken Jana und Jamnica. In Jana werden Quellwasser abgefüllt und Softdrinks produziert, im Werk Jamnica wird Mineralwasser produziert und abgefüllt.



Der größte kroatische Mineralwasser- und Softdrinkproduzent

In Zusammenarbeit mit LOVECO, die seit über 15 Jahren Partner von HUBER in Kroatien sind, wurde ein Angebot für zwei schlüsselfertige Anlagen ausgearbeitet. Das Angebot umfasste die jahrzehntelang bekannte und bewährte HUBER Maschinenteknik:

- ROTAMAT® Siebschnecke Ro 9
- ROTAMAT® Siebanlage Ro 2
- HUBER Druckentspannungsflotationsanlage HDF
- ROTAMAT® Förderschnecke Ro 8t
- ROTAMAT® Schneckenpresse RoS 3Q

Um den hohen Anforderungen an die Abwasserqualität im Ablauf gerecht zu werden und um das gereinigte Abwasser bedenkenlos wiederverwenden zu können, wurde ebenfalls die innovative HUBER Membranbelebungsanlage VRM® angeboten.

Durch die große Erfahrung in der kommunalen und industriellen Abwasserbehandlung und den sehr guten Referenzen gewann HUBER das Vertrauen der Verantwortlichen von Jamnica. Außerdem konnte man mit den vollständig und detailliert ausgearbeiteten Angeboten überzeugen.

Daraufhin wurde der Vertrag über den Ausbau der beiden Abwasserreinigungsanlagen Anfang des Jahres 2009 in Zagreb unterzeichnet.

Nach Abschluss des Vertrags gingen beide Projekte in die ausführliche Detailplanung. Mit großer Genauigkeit wurden Bau- und Rohrleitungspläne, Pläne zur Gebäudetechnik, Schalt- und Kabelpläne erstellt. Dies ermöglichte eine reibungslose Abwicklung des Projektes. Die Arbeiten vor Ort, vornehmlich von lokalen Firmen ausgeführt, wurden federführend von LOVECO koordiniert und geleitet.

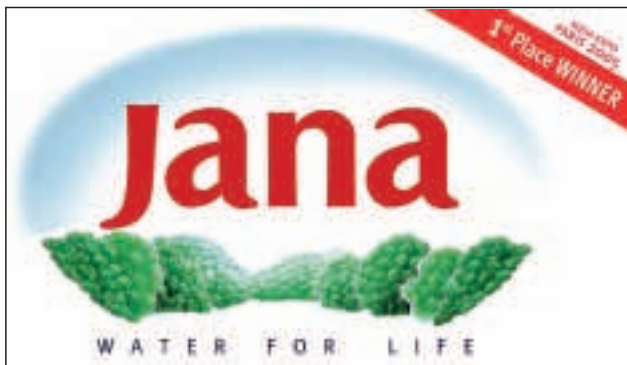
Als erstes wurde die Abwasseranlage in der Produktionsstätte Jana errichtet. Sie ging bereits im Frühjahr 2010 erfolgreich in Betrieb. Die Realisierung des 2. Teilprojekts im Werk Jamnica soll im Jahr 2011 abgeschlossen werden. In Jana werden max. 1.270 m³ Abwasser pro Tag behandelt, das zum größten Teil aus Produktionsabwasser und Reinigungswasser der Maschinen und Rohrleitungen besteht. Außerdem werden die Sanitärabwässer in die Abwasserbehandlungsanlage geleitet.

Der erste Teil der Kläranlage ist die sogenannte CIP-Abwasser-Behandlung. „Cleaning In Place“ bedeutet Reinigung vor Ort, bei der produktberührte Flächen ohne die Demontage der Maschine gereinigt werden. Das CIP Abwasser wird von einer Pumpstation in zwei belüfteten

Misch- und Ausgleichsbecken gefördert, in denen der pH-Wert des Reinigungsabwassers eingestellt wird.

Das vorbehandelte CIP-Abwasser wird zusammen mit dem Prozessabwasser und dem Sanitärabwasser in der ROTAMAT® Siebanlage Ro 2 der Baugröße 780 mit 1 mm behandelt. Da das Produktionsabwasser starke Zufluss- und Konzentrationsschwankungen aufweist wird das Abwasser in ein Misch- und Ausgleichsbecken geleitet. Dieses ist mit einem Rührwerk und Belüftungssystem ausgestattet. Damit sich in der nachfolgenden biologischen Behandlungsstufe eine optimale Biozönose bildet, kann im Misch- und Ausgleichsbecken bei Bedarf Phosphat und Stickstoff zudosiert werden, um ein ausgeglichenes Nährstoffverhältnis zu erhalten.

Nach dem Belebungsbecken wird der biologische Schlamm in die zwei Membrankammern gepumpt. Jede dieser Kammern ist mit einer HUBER Ultrafiltrationsmembran VRM® der Baugröße 30/320 ausgerüstet. Diese Membranen stellen eine Gesamtfiltrationsfläche von 1.920 m³ zur Verfügung. Aufgrund der Porenweite von 38 nm wird nicht nur der Schlamm vom Abwasser physisch getrennt,



Das umweltfreundliche Image des Unternehmens soll gefestigt werden

sondern auch nahezu alle Bakterien und Keime zurückgehalten.

Das Permeat der Membrananlage ist feststofffrei und glasklar!

Nach einer vierwöchigen Einfahrphase konnten exzellente CSB-Ablaufwerte von < 30 mg/l erreicht werden. Dies entspricht einer Reduktion von > 97 %!

Ein Teil des behandelten Abwassers wird als Waschwasser zum Reinigen und als Spülwasser für die HUBER Maschinen wiederverwendet. Der nicht genutzte Teilstrom des Ablaufs kann bedenkenlos an den Vorfluter abgegeben werden.

Der in der Biologie anfallende Überschussschlamm wird diskontinuierlich abgezogen und in einen Schlammvorlagebehälter mit Rührwerk abgegeben und vergleichmäßig. Dadurch ist eine konstante Beschickung der ROTAMAT® Schneckenpresse RoS 3Q Typ 280 gewährleistet. Vor Beschickung der Schneckenpresse wird der Schlamm mit Polymer konditioniert, um eine stabile Makroflocke zu erhalten, die sich sehr gut entwässern lässt.

Nach einer detaillierten Angebotsausarbeitung und Planung, sowie erfolgreicher Lieferung, Installation und Inbetriebnahme durch die HUBER SE und LOVECO kann die Anlage an das geschulte und kompetente Betriebspersonal von Jana übergeben werden. Zur vollsten Zufriedenheit des Kunden wurde das Konzept der Abwasseranlage mit bewährter Maschinenteknik und neuer innovativer Membrantechnik realisiert. Durch seine vorausschauende Investition leistet Jamnica einen besonderen Beitrag zum Umweltschutz und wird den Umweltschutzgedanken an seine Mitarbeiter und Kunden weitergeben.

Elke Dambeck
Geschäftsbereich Industrie



Misch- und Ausgleichsbecken, Biologiebecken und HUBER Membranbiologie

HUBER Abwassertechnik für die größte Produktionsstätte der Berglandmilch



Die Firma Berglandmilch reg.Gen.m.b.H. ist eines der größten lebensmittelproduzierenden Unternehmen Österreichs. Nach der Fusion mit der Landfrisch Molkerei verarbeiten die etwa 1.050 Mitarbeiter an insgesamt 9 Produktionsstandorten ca. 930 Mio. kg Milch pro Jahr. Darüber hinaus kooperiert die Berglandmilch-Gruppe mit etwa 12.500 Lieferanten, welche gleichzeitig auch Miteigentümer des Unternehmens sind.

Derzeit betreibt die Berglandmilch sechs Werke in Österreich (Geinberg, Feldkirchen, Garsten, Aschbach, Voitsberg, Klagenfurt) sowie seit 1999 ein Werk in Bayern (Rottaler Milchwerk). Gemeinsam mit den Landfrisch-Werken in Wels und Rohrbach zählt Berglandmilch heute zu den stärksten Molkereien Mitteleuropas. Die Traditionsmarken der Berglandmilch (Schärdinger, Desserta, Jogurella, Berghof, Alpi, Rottaler Milchquell) und auch die Marken Landfrischkäse, Rollino und Streichgenuss der Landfrisch Molkerei sind auch weit über die Grenzen Österreichs bekannt.

Im Werk Aschbach (NÖ), der größten Produktionsstätte der Berglandmilch verarbeitet man mittlerweile bis zu 1 Mio. Liter Milch pro Tag. Mit dem modernsten Hochregallager und größten Becherwerk Österreichs liegen die Schwerpunkte in Aschbach auf der Butterei, Frischkäserzeugung sowie der weißen Palette (Trinkmilch bis Fruchtjoghurt). Um den steigenden Anforderungen durch stetig zunehmende Produktionszahlen weiterhin nachzukommen wurde 2009 eine Kapazitätserweiterung der betriebseigenen Kläranlage zwingend notwendig.

Aktuell fließen der Kläranlage bis zu 1.800 m³ pro Tag bzw. bis zu 110 m³ pro Stunde aus dem Werk zu, wobei die anfallenden Abwässer je nach Produktion und Prozessschritt stark im pH-Wert schwanken können, was eine durchgehend effektive Reinigung mit dem Kläranlagenaltbestand erschwerte. Da die Reinigungskapazität der biologischen Stufe nicht ausreichend war, floss das gereinigte Abwasser anschließend über den Verbandssammler in die Kläranlage des Gemeinde-Abwasserverbandes Amstetten - natürlich mit limitierten Ablaufwerten. Für die Kapazitätserweiterung wurde von der HiPi Ziviltechniker-GmbH, Dipl.Ing.re Hitzfelder + Pilschhammer ein Kon-

zept erstellt, welches über eine mechanische Abwasserreinigung mittels neuer 3 mm-Lochsiebung, die Zwischenschaltung eines bestehenden Pufferbeckens zum Ausgleich von Schwankungen in Quantität und Qualität des Abwassers (pH-Wert), sowie eine neue chemisch-physikalische Abwasserreinigung mittels Druckentspannungsfotation die Entlastung der vorhandenen Biologie vorsah. Darüber hinaus orientierte man sich hinsichtlich der Schlammbehandlungslinie an den in der Region vorhandenen Verwertungsmöglichkeiten und damit verbundenen Anforderungen an den Schlamm. Somit ergab sich die Verbringung des anfallenden Schlammes durch die Verwertung in der Faulung der kommunalen Anlage des GAV Amstetten, wo die etwa 18 m³ Schlamm pro Tag in dickflüssiger Konsistenz ohne Weiteres kostengünstig entsorgt werden können.

Nach Durchlauf eines strengen Auswahlverfahrens nach qualitativen, preislichen aber auch gesamtwirtschaftlichen Kriterien, erhielt die HUBER SE den Auftrag zur Lieferung, Montage und Inbetriebnahme der maschinellen Ausrüstung für die drei wesentlichen Komponenten des



HUBER Scheibeneindicker RoS 2S BG 1

neuen Abwasserkonzeptes: Die Abwassersiebung, die Druckentspannungsflotation sowie ein System zur Schlammeindickung.

Für die mechanische Vorreinigung wurde eine ROTAMAT® Schachtsiebanlage RoK 4 der Baugröße 700 mit 3 mm Lochsieb direkt in das bestehende Abwasserpumpwerk zur Kläranlage installiert. Zuverlässig werden hier Verpackungsreste und sonstige unerwünschte Feststoffe zurückgehalten und aus dem Abwasser entfernt, so dass eine ausreichende Betriebssicherheit für alle nachfolgenden Systemkomponenten (Flotation und Biologie, aber auch normale Schieber und Pumpen) gewährleistet werden kann. Darüber hinaus wird verhindert, dass sich der nachfolgende Abwasserpuffer über die Zeit mit Feststoffen zusetzt.

Die anschließende chemisch-physikalische Abwasserbehandlung erfolgt über eine HUBER Druckentspannungsflotation HDF der Baugröße 10, welche für einen maximalen Durchsatz von 110 m³ pro Stunde ausgelegt wurde. Durch den Einsatz einer chemischen Vorbehandlungsstufe, bestehend aus pH-Wert-Korrektur, Fällung und Flockung kann der CSB durch die Flotation um etwa 80 % der ursprünglichen Fracht reduziert werden. Im längerfristigen Mittel fließen damit anstelle der ursprünglichen 2.950 mg/l CSB nur noch etwa 500 - 550 mg/l CSB zur nachfolgenden biologischen Abwasserreinigung. Die in Aschbach aus einem mechanisch belüfteten Umlaufgraben und Nachklärbecken bestehende Biologie konnte damit deutlich entlastet werden, so dass sich neue abwassertechnische Reserven und Sicherheiten für den Kunden ergeben.

Für die Behandlung der anfallenden Schlämme aus Biologie und Flotation wurde ein ROTAMAT® Scheibeneindicker RoS 2S der Baugröße 1 installiert, um die für die Entsorgung geforderten Schlammeigenschaften zuverlässig zu erreichen. Dafür werden der Überschuss- und Flotatschlamm separat gesammelt, jeweils mit einem schlammspezifischen Flockungshilfsmittel versetzt und abwechselnd mittels Scheibeneindicker behandelt. Bei Durchsatzraten von 4 - 10 m³ pro Stunde kann der Feststoffgehalt im Überschussschlamm von 1 - 1,7 % TR auf 5 - 6,5 % TR und im Flotatschlamm von 4 - 7 % TR auf sogar 8 - 11,5 % TR erhöht werden, so dass sich die Kosten für den Abtransport mehr als deutlich halbieren.

Durch die zuvor beschriebene Erweiterung und Erneuerung der betriebseigenen Kläranlage konnte somit die HUBER SE in Zusammenarbeit mit HiPi für eine wesentliche Verbesserung der Betriebssicherheit für Berglandmilch am Standort Aschbach sorgen. Darüber hinaus wurde neben bereits bestehenden Anlagen in weiteren Werken der Berglandmilch und anderen weltweit agierenden Milchkonzernen (z.B. Müller Gruppe) die Kompetenz seitens der HUBER SE in der Abwasserbehandlung von Molkereien erneut unter Beweis gestellt.

Andreas Böhm
Geschäftsbereich Industrie



HUBER Druckentspannungsflotation HDF 10 während der Inbetriebnahme



HUBER ROTAMAT® Schachtsiebanlage RoK 4-700-3, isoliert

Optimierung der Abwasserreinigungsanlage bei Kronospan durch HUBER Vorreinigung

Die Kronospan Schweiz AG, deren Produkte den Markennamen KRONOSWISS tragen, ist ein Unternehmen der Kronogruppe Schweiz. Diese ist als Kronoholding organisiert, liegt im Familienbesitz und ist einer der bedeutendsten Marktplayer im Bereich Herstellung und Veredelung von Holzwerkstoffen.

Kronospan Schweiz AG wird, wie die anderen Werke der Kronogruppe Schweiz, als eigenständiges Profitcenter geführt. Die heutige Produktionsstätte wurde 1966 gegründet und liegt in Menznau, im idyllischen, naturnahen Luzerner Hinterland. Dort produziert man Holzwerkstoffe in Schweizer Qualität und vermarktet diese weltweit.

Was sind MDF-Platten? MDF-Platten (Mitteldichte Faserplatte) bestehen aus Holzspänen und Leim. Als Träger- und Konstruktionswerkstoff sind Spanplatten aus dem Möbel- und Innenausbau nicht mehr wegzudenken. Eine Spanplatte entsteht im Wesentlichen in drei Prozessschritten. Beim Zerspanen bringt eine Maschine die Hölzer erst einmal in die gewünschte Form. Nach diesem

Vorgang gibt es unterschiedlich große Späne: kleinere Teile landen in der Deckschicht der Platten, größere sind für die Mittelschicht vorgesehen. Für die weitere Aufbereitung dürfen die Späne nicht feucht sein. Beim Trocknen und Säubern ziehen deshalb Trommeltrockner die Nässe aus den Hölzern. Beim Pressen kommt Leim zu den Spänen. Die Materialien vermischen sich und bilden den sogenannten „Spänekuchen“. Bei 250 °C, sowie unter hohem Druck, sorgt eine Presse für den nötigen Zusammenhalt. In großen Sternwendern kühlen die Platten anschließend ab.

Bei der MDF-Plattenherstellung fallen an verschiedenen Stellen hochbelastete Abwässer an, welche durch modernste Abwasserbehandlungstechnik so gut als möglich gereinigt werden müssen, so dass diese wieder der MDF-Produktion oder der Abluftreinigung zugeführt werden können. Etwa die Hälfte des Abwassers fällt beim Waschen und anschließenden Pressen der Späne an, bevor sie in den Trommeltrockner gelangen. Der zweite Teil des



ROTAMAT® Schneckenpressen RoS 3 und HUBER Druckentspannungsflotation HDF 5 mit chemischer Stufe

Abwassers stammt von der Abluftreinigung. Diese besteht meist aus einem Nass-Elektrofilter mit integriertem Wäscher und einem Biofilter und behandelt im Regelfall die Abluft von den Trommeltrocknern.

Die Kronospan AG ist an unsere Tochter PICATECH HUBER AG herangetreten, um eine Lösung für die akuten Probleme der Abwasseranlage zu finden. Die bestehende biologische Abwasserbehandlung war den stetig zunehmenden Anforderungen und Erhöhungen der Produktion nicht mehr gewachsen. Das hat sich vor allem in der sehr hohen Feststoffkonzentration TS 4.000 mg/l und einer CSB-Belastung von ca. 12.900 mg/l widerspiegelt. Bedingt durch diese hohen Frachten war die biologische Behandlungsstufe nicht mehr in der Lage, die gewünschten Ablaufwerte zu erreichen. Des Weiteren war der Energieverbrauch durch das Belüftungssystem sehr hoch, um den hohen CSB zu reduzieren. Unsere Aufgabenstellung war daher, die CSB- und Feststoffbelastung drastisch zu reduzieren, um einen stabilen Betrieb und Energieeinsparung der biologischen Stufe zu erreichen.

Von Dezember 2007 bis Januar 2008 wurde ein Versuch pilotiert, um die Kronospan AG von der Leistungsfähigkeit der HUBER Maschinenteknik zu überzeugen. Im ersten Versuch wurde unsere HDF Versuchsanlage installiert, wobei sich leider herausstellte, dass diese mit Feststoff überfahren wurde. Die Versuchsanlage ist für eine Durchsatzleistung von 5 m³/h ausgelegt, konnte im Versuch jedoch nur mit 2 m³/h beschickt werden, da der anfallende Flotatschlamm nicht mehr abgeräumt werden konnte. Aufgrund der hohen Belastung an sehr feinen Partikeln im Abwasser, war der Verbrauch an Fällmittel (PAC) mit drei Liter Wirksubstanz pro m³ ebenfalls viel zu hoch. Dies hat uns veranlasst, nach einer Lösung zu suchen, um den Großteil der Feststoffe bereits vor der Flotation zu reduzieren.

Glücklicherweise war unsere RoS 3 Versuchsanlage auch in der Schweiz verfügbar und konnte in kurzer Zeit für weitere Versuche bei Kronospan aufgebaut werden. Bei den Versuchen hat sich relativ schnell herausgestellt, dass die RoS 3 als „Vorsiebung“ unter Zugabe von Flockungshilfsmittel sehr gut geeignet ist, um Feststoffe aus dem Abwasser effizient zu entfernen. Durch die RoS 3 wurde der CSB auf 7.200 mg/l und die Feststoffe auf 1500 mg/l reduziert. Das Filtrat konnte dann im Anschluss mit der HDF ohne erhöhten Fällmittelverbrauch behandelt werden. Auf Grund der hohen Effizienz der HUBER Maschinen war die Kronopol AG schnell von unserer Lösung überzeugt und hat Ende Mai 2008 zwei RoS 3 zur Vorsiebung und eine Flotation HDF 5 zur Filtratwasserbehandlung bestellt.

Nach Montage und erfolgreicher Inbetriebnahme im Juli 2008 haben sich die geforderten Garantiewerte entsprechend dem Testbetrieb bestätigt. Jede RoS 3 wird mit einem Abwasserdurchsatz von 10 - 15 m³/h bei einem Eingangs-TR von ca. 0,4 % beschickt und erreicht im Austrag einen TR von > 30 %. Das Filtrat der Schnecken-

pressen wird vor der HDF in einem 160 m³ großem Speicher gepuffert, aus welchem die Flotation mit chemischer Behandlungsstufe mit einem konstanten Zulauf von 25 m³/h beschickt wird. Der Ablauf der Flotation weist nun nur noch einen CSB von 3.400 mg/l und fast völlige Feststofffreiheit mit < 100 mg/l auf. Als letzter Behandlungsschritt gelangt der Ablauf der Flotation in die bereits vorhandene biologische Reinigungsstufe, welche mit den deutlich reduzierten Belastungen wesentlich stabiler betrieben werden kann.

Im Juni 2009 hat sich die Kronospan Schweiz AG entschieden, einen weiterführenden Abwasserbehandlungsschritt mit der HUBER SE zu testen. Als Grundgedanke stand hier die Abwasserwiederverwendung als Kesselspeisewasser. Um die hohen Anforderungen an die Wasserqualität der Kessel zu erreichen, wurde der Flotationsablauf mit unserer VRM Versuchsanlage 20/36 mit 108 m² Membranfläche weiter behandelt. Durch die Membranbiologie ist es möglich eine Feststoffkonzentration < 1 mg/l im Permeatablauf zu erreichen. Die Zu- und Ablaufparameter des Abwassers sind in unterer Tabelle aufgeführt.

	Einheit	CSB	TS	Pges	Nges
Zulauf BR	mg/l	6247	100	6,5	480
Ablauf Permeat	mg/l	346	< 1	2	30
Reduktion	%	94 %	> 99 %	69 %	94 %

Der Ablauf aus der Membranbiologie (Permeat) wird mit einer nachgeschalteten Umkehrosmose behandelt, um eine Aufsalzung des Prozesswassers zu verhindern. Mit diesem physikalischen Verfahren ist es möglich, durch eine halbdurchlässige (semipermeable) Membran und einer Erhöhung des Druckes Moleküle abzutrennen. Das hier entstehende Konzentrat (Retentat) muss eingedampft und entsorgt werden. Der Ablauf der Umkehrosmose kann wieder dem Wasserkreislauf zugeführt werden. Mit diesem weiteren Verfahrensschritt wäre es nun möglich, die Prozesswasserströme nahezu 100 % im Kreislauf zu fahren.

Somit konnte die HUBER SE aufgrund ihrer großen Erfahrung im Bereich der industriellen Abwasserbehandlung neben zahlreichen anderen Projekten eine weitere Referenz bei der Kronospan AG in der Schweiz schaffen.

Alexander Ghazinuri
Geschäftsbereich Industrie

Eine weitere Referenz in der Holzindustrie bei der Pfeleiderer AG in Nordamerika

Die Pfeleiderer AG beschäftigt weltweit rund 5.600 Mitarbeiter. An 22 Standorten in Nordamerika, West- und Osteuropa werden HDF und MDF Produkte für die Möbelindustrie, den Fach- und Heimwerkerhandel, sowie den Innenausbau produziert. Mit einem umfassenden Sortiment an Trägerwerkstoffen und Veredelungsprodukten beliefert Pfeleiderer Kunden in über 80 Ländern.

Uniboard, eine Tochtergesellschaft der Pfeleiderer AG, hat ihre Fertigung vom kanadischen Standort in La Baie nach Moncure in USA/North Carolina verlagert, um in den USA Kostenführer für die Herstellung von Laminatfußböden zu werden. Am neuen Standort verfügt Uniboard über eine Produktionskapazität von mehr als 1.600.000 m³ pro Jahr von Spanplatten, Mittel- und Hochdichten Faserplatten. Bei Uniboard in Moncure arbeiten ca. 1.400 Mitarbeiter.

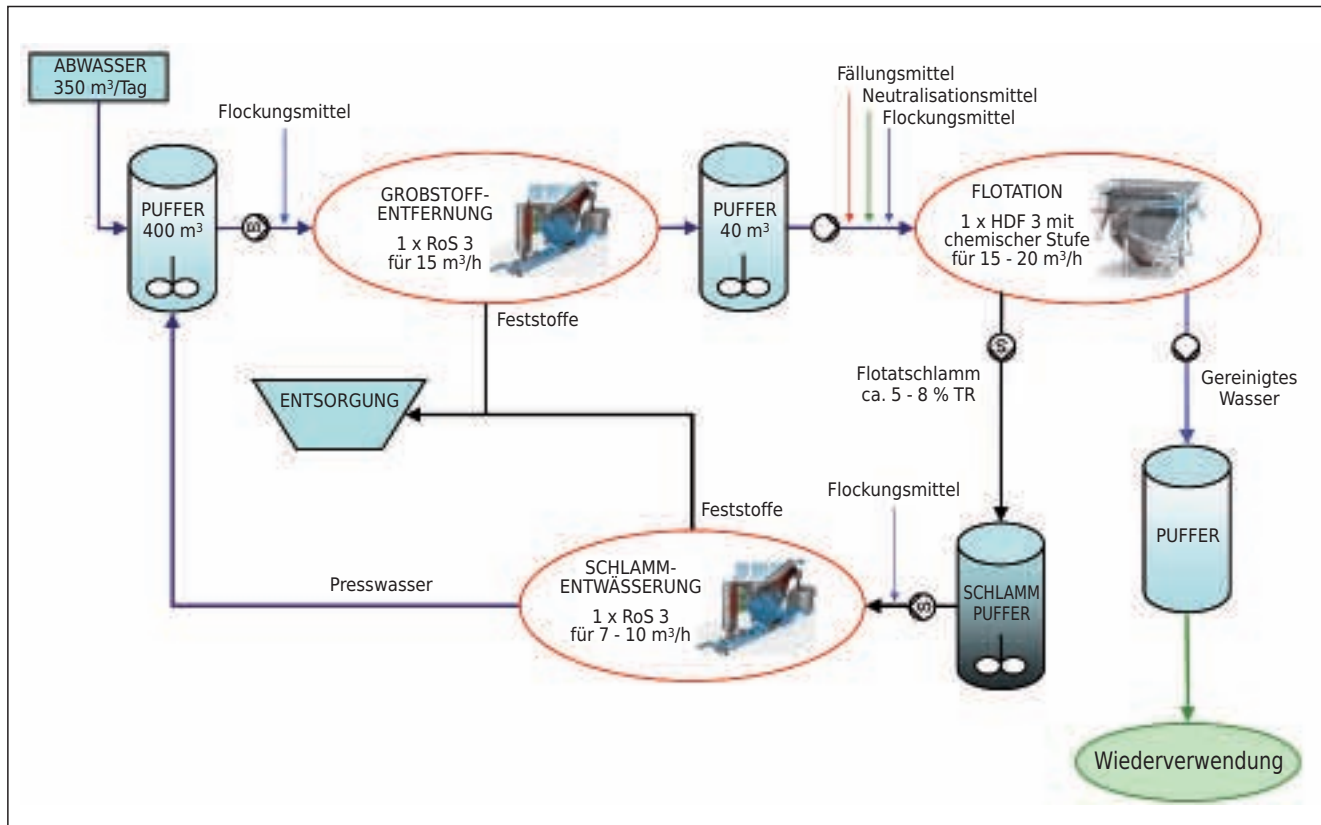
Bei der MDF-Plattenherstellung fallen an verschiedenen Stellen hochbelastete Abwässer mit sehr hoher Feststoffkonzentration TS 4.000 mg/l und einer CSB-

Belastung von mehr als 15.000 mg/l an, welche durch modernste Abwasserbehandlungstechnik so gut als möglich gereinigt werden müssen, so dass diese wieder der MDF-Produktion oder der Abluftreinigung zugeführt werden können. Etwa die Hälfte des Abwassers fällt beim Waschen und anschließenden Pressen der Späne an, bevor sie in den Trommeltrockner gelangen. Der zweite Teil des Abwassers stammt von der Abluftreinigung. Diese besteht meist aus einem Nass-Elektrofilter mit integriertem Wäscher und einem Biofilter und behandelt im Regelfall die Abluft von den Trommeltrocknern.

Die Pfeleiderer Schweiz AG ist Ende 2008 an die HUBER SE herangetreten, um gemeinsam ein Abwasserkonzept zur Behandlung der verschiedenen Prozessströme aus dem Refiner (Zerfaserer), Presswasser und der Abluftbehandlung zu erarbeiten. Im Focus der Abwasserbehandlung stand immer die Wiederverwendung und Kreislaufführung des Prozesswassers, um möglichst geringe Mengen an Frischwasser zu verbrauchen. Wegen der sehr guten



HUBER ROTAMAT® Schneckenpressen RoS 3



Verfahrenskonzept für die Abwasserbehandlung

Erfahrungen in der Behandlung solcher Abwässer stand das Verfahrenskonzept relativ schnell fest:

Der Abwasserstrom von ca. 15 m³/h wird mit einem Bogensieb mit 3 mm vorgesiebt und gelangt anschließend in ein 400 m³ Misch- und Ausgleichsbecken. Das Misch- und Ausgleichsbecken hat die Aufgabe den Abwasserstrom, welcher aus unterschiedlichen Frachten und pH-Werten besteht, zu vergleichmäßigen.

Aus dem Vorlagebehälter wird die RoS 3 Schneckenpresse mit einem konstanten und vergleichmäßigten Zulauf beschickt. Durch Zugabe von Flockungshilfsmittel wird der CSB auf ca. 8.250 mg/l und der TS auf ca. 1.600 mg/l reduziert. Der Filtratablauf von der Schneckenpresse fließt im freien Gefälle in eine Pumpenvorlage mit 40 m³. Von dort wird die anschließende Druckentspannungsflotation HDF 3 mit chemischer Behandlungsstufe mit einem konstanten Volumenstrom von ca. 15 -20 m³/h beschickt. Die chemische Behandlungsstufe beinhaltet eine Fällung mit FeCl₃ und anschließender pH-Wert-Korrektur. Nach Anhebung des pH-Wertes auf pH 7 wird Flockungsmittel zugegeben um aus den Kolloiden Makrofloccen zu erzeugen, welche mit Hilfe von Mikroblasen in der Druckentspannung flotiert werden. Der entstehende Flotatschlamm wird mit einer zweiten RoS 3 Schneckenpresse entwässert. Durch die Druckentspannungsflotation mit chemischer Behandlungsstufe ist es möglich den CSB auf 4.125 mg/l und der TS auf < 110 mg/l zu reduzieren. Der nun fast feststofffreie Ablauf aus der Flotation wird

den nachgeschalteten Sandfiltern zugeführt und anschließend mit einer Umkehrosmose behandelt. Das aufbereitete Prozesswasser kann nun wieder in der MDF-Fertigung wie zu Beispiel in der Leimung, Hackschnitzelwäsche und Abluftreinigung eingesetzt werden. Somit ist Uniboard in der Lage die Fertigung mit „Zero Discharge of Water“ zu betreiben.

Die wesentlichen verfahrenstechnischen Vorteile unserer Lösung spiegeln sich vor allem im Chemikalienverbrauch wieder. Durch die Vorbehandlung mit der RoS 3 Schneckenpresse wird, wie zuvor erwähnt, der Feststoff um 60 % reduziert. Die fein suspendierten Stoffe würden ansonsten zu einem sehr hohen Fällmittelverbrauch führen, da diese das Fällmittel abreagieren lassen. Ein weiterer Vorteil liegt in der Dimensionierung der Flotation. Bedingt durch die Vorreinigung mit der Ros 3 Schneckenpresse ist es möglich die Flotation entsprechend kleiner zu wählen, da der limitierende Faktor bei der Flotation die Feststoffbeschickung pro m² und Stunde ist.

Nach Montage und erfolgreicher Inbetriebnahme im April 2010 haben sich die geforderten Garantiewerte bestätigt.

Somit konnte die HUBER SE aufgrund Ihrer großen Erfahrung in der Behandlung von Abwässern aus der Holzindustrie neben zahlreichen anderen Projekten eine weitere Referenz bei der Pfeleiderer AG in USA schaffen.

Alexander Ghazinuri
Geschäftsbereich Industrie

ROTAMAT® Schneckenpresse RoS 3 setzt sich weltweit in der Papierindustrie durch

Weltweit gilt die Holz- und Papierindustrie als einer der größten und umsatzstärksten Industriemärkte. Doch ergeben sich neben den teils riesigen Produktions- und Lagerstätten sehr häufig nicht minder bedeutende Probleme für die nahe liegende Umwelt. Vor allem der hohe Wasserbedarf und gestiegene Umwelтанforderungen verlangen einen immer größeren Aufwand bei der Abwasser-aufbereitung und -reinigung, was sich wiederum im Anfall großer Schlamm-mengen widerspiegelt.

Um die entstehenden Schlamm-mengen möglichst einfach und kostengünstig zu entsorgen, ist unter anderem die bestmögliche Entwässerung von großem Interesse. Dabei steht neben dem eigentlichen Entwässerungsergebnis auch die Wirtschaftlichkeit der Anwendung an oberster Stelle.

Hier zeigt sich, dass die ROTAMAT® Schneckenpresse RoS 3 bei der Entwässerung von Sekundärschlämmen (biologischer Überschussschlamm) und insbesondere von Primärschlämmen (Faserschlamm) international mit an vorderster Stelle steht. Ein gut durchdachtes Design, einfache Bedienung und hohe Zuverlässigkeit werden mittlerweile durch Anwendungen auf der ganzen Welt bestätigt.

KCPM - KIEVSKIY CARDBOARD AND PAPER MILL, Kiew (Ukraine)

Standort:	Ukraine (installiert 2002)
Maschinen:	3 x 2 RoS 3-Maschinen parallel
Anwendung:	Entwässerung von Primärschlamm (Faserschlamm)
Durchsatz:	50 - 60 m ³ /h Gesamtdurchsatz
TS im Zulauf:	1,8 - 3,6 %
TS im Austrag:	32,8 - 49,5 %

Über lokalen Vertriebspartner direkt vor Ort konnten bereits im Jahr 2002 in der Ukraine insgesamt 6 ROTAMAT® Schneckenpressen für die Schlamm-entwässerung in einer der größten Papierfabriken des Landes erfolgreich etabliert werden. Grundlage dazu bildeten aussagekräftige Vorversuche mit einer mobilen RoS 3-Containeranlage. Entscheidend für die KIEVSKIY CARDBOARD AND PAPER MILL waren neben den hervorragenden Betriebsergebnissen auch die Verfahrenssicherheit und Wirtschaftlichkeit der gesamten Entwässerungsanlage. So

ergibt sich durch die besondere Art der Installation (3 x 2 parallele Aggregate) selbst bei Wartung oder unplanmäßigem Ausfall einer Maschine die Garantie zur kontinuierlichen Behandlung des anfallenden Schlammes ohne qualitative und quantitative Einbußen. Zusätzlich wird durch Zu- und Abschalten einzelner ROTAMAT® Schneckenpressen verhältnismäßig schnell auf Schwankungen im Zulauf zur Anlage reagiert, ohne vor allem in Phasen geringerer Durchsatzmengen unnötig Energie und Betriebsmittel zu verschwenden.

TRAKIA PAPIR, Pazardzhik (Bulgarien)

Standort:	Bulgarien (installiert 2006)
Maschinen:	1 x 2 RoS 3-Maschinen parallel
Anwendung:	Entwässerung von Primärschlamm (Faserschlamm)
Durchsatz:	15 - 35 m ³ /h Gesamtdurchsatz
TS im Zulauf:	1,5 - 3,0 %
TS im Austrag:	44,1 - 46,9 %

Die Firma TRAKIA PAPIR (zugehörig zur DUROPACK-Gruppe) nimmt mit knapp 70 % Marktanteil eine deutliche Führungsrolle in der Herstellung von Kartonagen in der bulgarischen Papierindustrie ein. Bis zum Jahr 2006 wurden die bei der Produktion anfallenden Faserschlämme mit knapp 30 Jahre alten Vakuumpressen behandelt. Aufgrund des



3 x 2 ROTAMAT® Schneckenpressen RoS 3 in paralleler Anordnung (Ukraine)

hohen Alters, sowie der grundlegenden Verfahrenstechnik dieser Maschinen, konnten im Sinne des Kunden allerdings nur noch ungenügende Entwässerungsergebnisse (um 30 % TS im Austrag) erreicht werden. Durch den Einsatz von 2 ROTAMAT® Schneckenpressen RoS 3 wurde die Entwässerungsleistung deutlich erhöht und damit die Menge an anfallendem Schlamm drastisch reduziert. Das führte letztendlich zu einer Senkung der Kosten für die Schlamm Entsorgung um etwa ein Drittel. Darüber hinaus zeichnen sich die HUBER Maschinen durch wesentlich geringere Betriebs- und Wartungskosten aus, da aufgrund der speziellen Bauweise vergleichsweise deutlich weniger Energie und Betriebsmittel benötigt werden und auch die Verschleißanfälligkeit des HUBER-Entwässerungssystems geringer ist als bei den Vakuumpressen.



1 x 2 ROTAMAT® Schneckenpressen RoS 3 in paralleler Anordnung (Bulgarien)

INTERNATIONAL PAPER, VCP Trés Lagoas (Brasilien)

Standort:	Brasilien (installiert 2008)
Maschinen:	4 x 2 RoS 3-Maschinen parallel
Anwendung:	Entwässerung von Primärschlamm (Faser- und Trinkwasserschlamm)
Durchsatz:	100 - 103 m ³ /h Gesamtdurchsatz
TS im Zulauf:	2,5 - 2,7 %
TS im Austrag:	> 40,0 %

Die schon über mehrere Jahre erfolgreiche Zusammenarbeit mit dem weltweit größten Papierunternehmen INTERNATIONAL PAPER hat Ende 2007 zum bisher größten Einzelauftrag für die Papierschlamm entwässerung geführt. Bereits im Jahr 2005 wurden schon einmal 4 ROTAMAT® Schneckenpressen zur Schlammbehandlung in einem der vielen Produktionsstandorte in Brasilien bestellt und installiert, welche bis dato problemlos in Betrieb sind. Überzeugt durch deren Leistung mit hervorragenden

technischen und wirtschaftlichen Betriebsergebnissen, sowie ein sehr gutes Preis-Leistungsverhältnis wurden nun noch einmal 8 ROTAMAT® Schneckenpressen für den Standort VCP TRÊS LAGOAS bestellt. Dabei geht es im Konkreten um die Entwässerung einer Schlamm Mischung aus Primärschlamm mit Fasern und chemischem Schlamm aus der Fällungsstufe der Wasseraufbereitung der Fabrik. Die Lieferung, Installation mit abschließender Inbetriebnahme wurde im Sommer 2008 durchgeführt, wobei die geforderten Zielwerte zum Entwässerungsgrad und Polymerverbrauch aufgrund der langjährigen Erfahrungen der Firma HUBER mit derartigen Anwendungen kein Problem darstellten und sogar noch übertroffen wurden. Das bewährte Funktionsprinzip der ROTAMAT® Schneckenpressen beweist dabei seine gute Funktionalität vor allem auch durch die Ergebnisse bei der Entwässerung des Fällungsschlammes als Beimengung zum Faserschlamm. Darüber hinaus ergibt sich durch das geschlossene System auch nur noch ein relativ geringes Potential der Umweltkontamination mit chemischem Schlamm.

Andreas Böhm
 Geschäftsbereich Industrie



4 x 2 ROTAMAT® Schneckenpressen RoS 3 in paralleler Anordnung (Brasilien)

Hohe Anforderungen an die Filtration im Kernkraftwerk Gösgen

Die Aufbereitung von Prozesswasser stellt einen hohen Anspruch an den Filtrationsprozess. Das Kernkraftwerk Gösgen liegt zwischen den Städten Aarau und Olten im Schweizer Kanton Aargau. Zu Kühlzwecken wird Flusswasser aus der Aare entnommen, wobei besonders bei Regenwetter oder Schmelzwasseranfall hohe Trübstoffbelastungen auftreten

Während der Hauptteil als Kühlwasser Verwendung findet, wird ein Teilstrom daraus einem Ionentauscher zur Bereitstellung von Brauchwasser zugeführt. Um die Austauschleistung der empfindlichen Ionentauscher auf hohem Niveau zu halten und Regenerationsintervalle zu minimieren, erfolgt zunächst die Entkarbonisierung durch Zugabe von Kalk. Die sich dabei bildenden Feststoffe sedimentieren im folgenden Absetzbecken, wobei dennoch ca. 10 – 20 mg/l Feststoffe (feinstes Calciumkarbonat) im Ablauf verbleiben. Solch hohe Werte können von den nachgeschalteten Ionenaustauschern nicht bewältigt werden.

Im Zuge der Erneuerung der bestehenden Drucksandfiltration wurde eine Pilotierung mit dem HUBER CONTIFLOW® Sandfilter durchgeführt. Während des kontinuierlichen Filtrationsbetriebes im 2 m Sandbett und gleichzeitigem diskontinuierlichen Sandwaschprozesses verbleiben feinste Trübstoffe im Sandbett, wobei die Trennschärfe sogar noch erhöht wird. Nach Erreichen eines festgesetzten Verschmutzungsgrades startet der Sandwaschprozess automatisch, wobei dies über eine Drucksonde

detektiert wird. Neben der Erhöhung der Trennschärfe wird dadurch der Waschwasseranteil von ca. 7 % auf 2 % gesenkt. Nach sechs Wochen Pilotierung konnten die Versuche mit überzeugenden Ergebnissen abgeschlossen werden. Die Filtratablaufqualität lag bei 0 – 0,6 mg/l Feststoffe.

Die Installation von zwei HUBER CONTIFLOW® Sandfilter CFSF 50 C erfolgte im Herbst 2009, die Inbetriebnahme fand im Frühjahr 2010 nach einer geplanten Revision statt.

Die vorgestellte Installation sticht somit nicht durch ihre Größe aus den zahlreichen HUBER Sandfiltrationsinstallationen hervor. Vielmehr liegt das Augenmerk auf der hohen Reinigungsleistung bei der Abtrennung von feinstem anorganischem Material mit einer Reinigungsleistung von < 1 ppm abfiltrierbarer Feststoffe (AFS). Hier zeigt sich der klare Vorteil der Tiefbettfiltration gegenüber von zweidimensionalen Disc-Filtern.

Höchste Reinigungsleistung bei moderaten Invest- und Betriebskosten überzeugten den Betreiber des Kernkraftwerks Gösgen ebenso wie die hohe Fertigungsqualität und die kompetente Zusammenarbeit während des Pilotbetriebs.

Bernhard Ortwein
Geschäftsbereich Industrie



Luftaufnahme des Schweizer Kernkraftwerks Gösgen



Glasklarer Ablauf nach Sandfiltration

HUBER STEP SCREEN® Vertical zur Kühlwassersiebung bei SASOL / Südafrika

In den Jahren 2001 - 2004 wurden 65 HUBER STEP SCREEN® Vertical SSV 4300 x 776 x 3 zur Flusswassersiebung an die Fa. Sasol in Südafrika verkauft. Die seinerzeit zweite Lieferung (2002) über 28 SSV 4300 x 776 x 3 bedeutet nach wie vor den größten Einzelauftrag für mechanische Stufenrechen. Sasol ist ein weltweit tätiges Öl- und Gasunternehmen mit umfangreichen Chemieaktivitäten. Es hat seinen Sitz in Johannesburg und gehört zu den fünf wichtigsten börsennotierten Unternehmen Südafrikas. Sasol beschäftigt weltweit rund 30.000 Mitarbeiter bei einem Jahresumsatz von mehr als 11 Mrd. US- $\text{\$}$.

Südafrika hat keine eigenen Ölreserven. Es wurde nach Lösungen gesucht, um nicht vollständig von den Ölimporten abhängig zu sein. Im Jahre 1950 wurde die South African Synthetic Oil Limited (SASOL) gegründet, die v. a. aus den heimischen Kohlevorkommen mittels der Fischer-Tropsch-Synthese (entwickelt 1925 in Mülheim an der Ruhr) Benzin, Kerosin, Wachse und andere Kohlenwasserstoffe herstellt. Dieser Syntheseprozess läuft bei ca. 160 - 200 °C ab. Die Reaktion sowie die weiteren Aufbereitungsverfahren erfordern eine kontinuierliche, exakte Temperaturführung u. a. durch Kühlung, die durch Wärmeaustauschprozesse im Kühlturmverfahren sichergestellt wird. An den drei Produktionsstandorten in SA werden mehrere Kühltürme betrieben, deren Wasserverlust durch Flusswasser ausgeglichen wird. Jeder Kühlturm hat einen Wasserdurchsatz von bis zu 55.000 m³/h. Die dort installierten Wärmetauscher und Pumpen werden mit 7 bzw. 14 SSV Rechen vor groben Verunreinigungen geschützt. Bevor

die HUBER STEP SCREEN® Vertical installiert wurden, erfolgte der Pumpenschutz durch einfache Siebe, die regelmäßig aufwändig gereinigt werden mussten. Hinzu kam, dass sie das Flusswasser nicht effektiv genug reinigten, so dass es immer wieder zu Ablagerungen und Verblockung im Kühlsystem im Bereich der Wärmeaustauscher kam. Jeder Ausfall der Wärmetauscher verursachte Kosten bzw. Produktionsausfälle in Millionenhöhe.

Mit der Installation der SSV Anlagen wurde eine automatische und wartungsarme Separationstechnik eingebaut, die nun zuverlässig sowohl die Wärmeaustauscher als auch die Pumpen vor Verblockungen schützt. Die Firma Sasol ist seither mit dem Betrieb der Anlagen sehr zufrieden und hat nun zur Vereinfachung der Wartungsarbeiten vier weitere SSV 4300 für einen Standort bestellt. (Weitere Lager-/ Austauschmaschinen sind geplant.) Diese werden als Lagermaschinen gehalten und im Bedarfsfall gegen die im Kühlprozess installierten Rechen innerhalb kürzester Zeit ausgetauscht, ohne dass die Kühlsysteme dadurch beeinflusst werden. Danach kann die Wartung der Rechen im ausgebauten Zustand bequem erfolgen.

Durch den Abschluss eines Wartungsvertrags mit HUBER Südafrika und dem Vorhalten von Austauschrechen kann jederzeit die erforderliche fast 100%-ige Verfügbarkeit der Rechen im Kühlprozess gewährleistet werden.

Bernhard Ortwein
Geschäftsbereich Industrie



Je sieben HUBER STEP SCREEN® Vertical im Zulauf zum Kühlturm

HUBER Service leistet entscheidenden Beitrag zur Anlagenverfügbarkeit

Im Biogaskraftwerk Flörsheim-Wicker werden nach der Erzeugung von Biogas in einem weiteren Behandlungsschritt die anfallenden Gärreste über vier HUBER Schneckenpressen RoS 3 Bio entwässert. Das bei der Entwässerung anfallende Presswasser wird mit einer HUBER Flotationsanlage HDF zum Klarwasser vorgereinigt. Nach erfolgreich durchgeführter Inbetriebnahme und anschließender Optimierungsphase der von HUBER gelieferten Maschinenteknik und Peripherieaggregate durch erfahrene HUBER-Servicetechniker war für die RMD Rhein-Main-Deponie GmbH eine weitere zukunftsorientierte Entscheidung zu treffen.

Für den Betreiber war es von entscheidender Wichtigkeit, die hohe Qualität der eingesetzten Technik und die hohe Verfügbarkeit der Anlagen durch Abschluss eines HUBER Service- und Wartungsvertrages nachhaltig zu sichern. Wegen der enormen Anforderungen an die Maschinenteknik durch das zu behandelnde Material, führte der Betreiber vorab eine eingehende Prüfung der HUBER-Service-Vertragstypen HS1, HS2 und HS3 durch.

Die regelmäßige Verschleißprüfung und der Sicherstellung der hohen Verfügbarkeit waren die üblichen maschinenspezifischen Wartungsarbeiten im vierteljährlichen Intervall hervorzuhebende Entscheidungs-



Presswasseraufbereitung mit HUBER Druckentspannungsfotation HDF

gründe. Diese Kriterien werden ausnahmslos durch unseren Vertragstyp HS3 abgedeckt. Wesentliche Merkmale dieses Vertragstyps sind:

Wartung:

- Regelmäßige Überprüfung der gesamten Maschinen und Peripherieaggregate nach maschinenspezifischen Checklisten
- Bewertung des Zustandes eines jeden relevanten Maschinenbereiches mit exakter Feststellung und Protokollierung des Verschleißes
- Schmiermitteltausch
- Austausch von Ersatz- und Verschleißteilen im Zuge der Wartung, die an der Verschleißgrenze sind und die die Anlagenverfügbarkeit nicht bis zum nächsten Wartungsintervall gewährleisten

Schutzbrief:

- Funktions- und Betriebssicherheitsgarantie zwischen den Wartungsintervallen

Hotline-Dienst:

- Garantierter Rückruf des Kunden innerhalb 8 Stunden nach Eingang der Störmeldung, auch Sonn- und Feiertags

48-Stunden-Störungsdienst:

- Garantierter Servicetechniker-Einsatz innerhalb 48 Stunden nach Bestätigung durch das HUBER Service-Center

Maschinen-/Anlagen-Optimierungspaket:

- Durchführung einer gesamtfunktions- und verfahrenstechnischen Überprüfung der Maschinen. Dies einschließlich vor- und nachgeschalteter Anlagenprozesse
- Arbeiten nach maschinenspezifischen, verfahrenstechnischen HS3-Prüfblättern. Auswertung im Service-Center und Erstellen eines HS3-Ergebnisberichtes

Nachdem wir Anfang dieses Jahres durch die RMD den Auftrag für Los 3 (Entwässerung Gärreste und Abwasserbehandlung) einen Service- und Wartungs-

vertrag Typ HS3 sowie für Los 1 (Annahme und Zwischenlagerung von flüssigen Bioabfällen) einen Service- und Wartungsvertrag Typ HS2 erhalten haben, konnten wir nun bereits zum zweiten Mal die fachliche Kompetenz bei der Durchführung der Wartungsintervalle und den hohen Nutzen für den Kunden unter Beweis stellen. Wir leisten hier neben dem von RMD beauftragten Betreiber AWS, Abfallwirtschaftszentrum Südhessen, einen entscheidenden Beitrag zur Sicherstellung der Betriebssicherheit und somit die Voraussetzung eines kontinuierlichen Betriebes des kpl. Biogaskraftwerkes. Mit HUBER Serviceverträgen sind Sie auf der sicheren Seite. Passend für jede Anforderung und jede Anlage. Wir bedanken uns bei Herrn Lahnstein von RMD und Herrn Quack von AWS für das gezeigte Vertrauen und freuen uns auf eine langfristig erfolgreiche Zusammenarbeit!

Hubert Stadler
Geschäftsbereich Global Service



Unseren Kunden verpflichtet - höchste Servicekompetenz, jederzeit abrufbar



Sie finden unsere Vertriebspartner unter: www.huber.de





HUBER SE

Postfach 63 · D-92332 Berching
Tel. +49-8462-201-0 · Fax +49-8462-201-810
info@huber.de · Internet: www.huber.de