

Sistema de peneiramento fino - o clarificador primário mais inteligente

Desenvolvimento e integração de tecnologias inovadoras de estações de tratamento de esgoto para o processo de transformação rumo à virada tecnológica

Michael Kink*

* Departamento de Tratamento Mecânico, Huber SE, Industriepark Erasbach A1, 92334 Berching, Alemanha (E-mail: kim@huber.de)

Resumo:

Na discussão sobre recursos limitados e economia de energia em estações de tratamento de esgoto, métodos inovadores de tratamento de esgoto estão se tornando cada vez mais um ponto focal. Na Alemanha, há cerca de 1.200 estações de tratamento de esgoto projetadas para 10.000 a 50.000 PE, e cerca de um terço delas tem um digestor de lodo. Portanto, há um potencial de cerca de 800 estações de tratamento de esgoto que permanece para uma mudança da estabilização aeróbica do lodo para processos com estabilização anaeróbica do lodo. Até alguns anos atrás, a digestão de lodo era encontrada quase que exclusivamente em estações de tratamento de esgoto muito grandes (tamanho de projeto de 50.000 PE ou mais). Para estações de tratamento de esgoto com tamanho de projeto inferior a 20.000 PE, a estabilização aeróbica do lodo era muito mais rentável em termos de eficiência econômica. Devido ao aumento dos preços da eletricidade e do calor e aos custos cada vez maiores do descarte de lodo, a digestão do lodo está se tornando interessante até mesmo para as estações de tratamento de esgoto com tamanho de projeto de 10.000 PE em diante [1].

Palavras-chave:

Estabilização de lodo aeróbico, estabilização de lodo anaeróbico, tanque de decantação preliminar, peneiramento fino, economia de energia de aeração, produção de biogás, redução de carga no tanque de aeração, economia de energia

1. GERAL

Para a mudança do processo de estabilização de lodo aeróbico para anaeróbico, os sistemas de peneiramento fino representam uma alternativa muito interessante aos tanques de decantação primária, pois o peneiramento fino atinge taxas de remoção melhores do que um tanque de decantação primária convencional, mas em um espaço muito menor e com custos de investimento significativamente mais baixos.

Para reduzir a DQO, o oxigênio é introduzido no estágio de tratamento biológico da estação de tratamento de águas residuais para reduzir os compostos de carbono. Esse processo consome uma quantidade considerável de energia de aeração e, portanto, gera custos de eletricidade. No caso de uma estação projetada para estabilização de lodo aeróbico com capacidade de 15.000 PE, o consumo anual de energia elétrica é de aproximadamente 470.000 kWh se a estação for operada 24 horas por dia. Considerando um preço de 0,18 centavos por kWh, os custos fixos anuais resultantes chegam a aproximadamente 85.000 euros. A mudança da estabilização de lodo aeróbico para anaeróbico reduz os custos de aeração em 20-25%. A redução é obtida por meio da remoção do carbono antes do estágio de tratamento biológico da estação de tratamento de águas residuais, por exemplo, construindo um tanque de sedimentação preliminar ou instalando um sistema inteligente de peneiramento fino da HUBER. A Fig. 1 mostra a evolução dos preços da eletricidade nos últimos 17 anos. É óbvio que tem havido uma clara tendência de aumento dos custos de energia e, muito provavelmente, deve-se prever um aumento ainda maior dos custos de energia no futuro [1].

O projeto de pesquisa E-Klär (BMBF FKZ 02WER1319F) concentra-se, entre outras questões, em "Aumentar a produção de gás por meio da entrada de sólidos". Em cooperação com a instituição de pesquisa ISA (Universidade de Aachen) e a autoridade de água Ruhrverband, os processos para a remoção de cargas de poluição em fluxos de águas residuais são testados em escala industrial e analisados em nível científico. A HUBER SE em Berching

Kim, 26.01.2016

fornece o equipamento mecânico necessário para a realização dos testes.

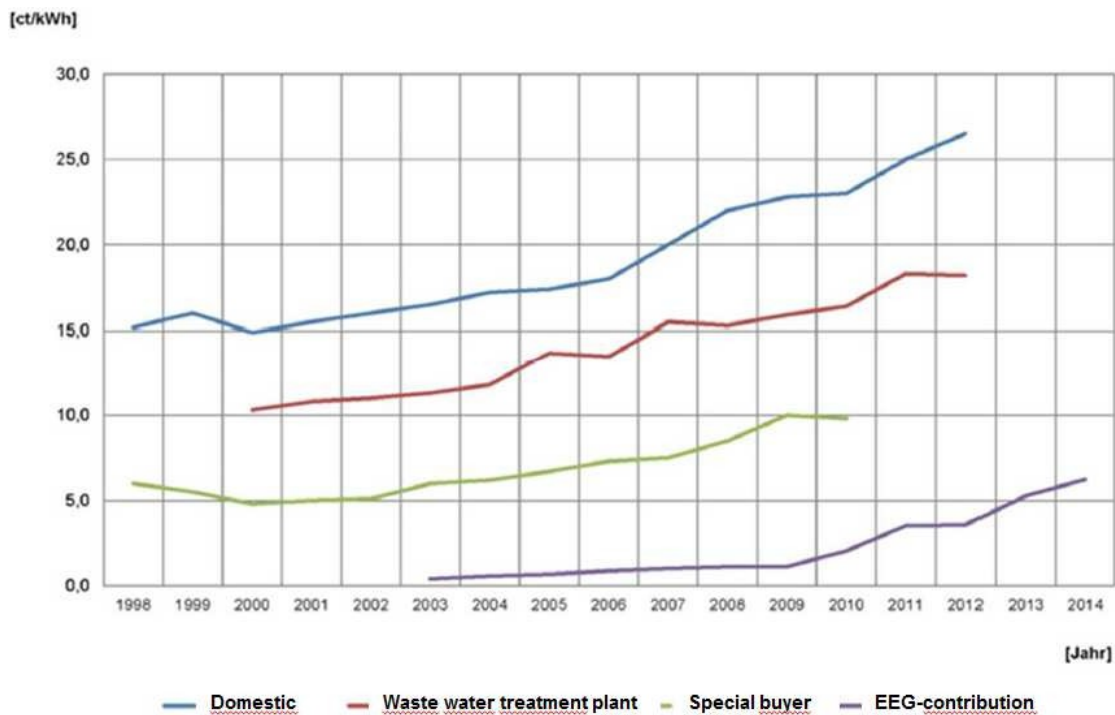


Fig. 1: Evolução dos preços da eletricidade de 1998 a 2014 [1]

O projeto foi iniciado em 2014 e seu elemento central são as 68 estações municipais de tratamento de esgoto operadas pela Ruhrverband. São plantas de todos os tamanhos e abrangem um amplo espectro de diferentes processos de tratamento de esgoto. Em muitas delas, maiores ou menores, são instaladas estações de aquecimento e geração de energia em bloco para proporcionar o uso energético do biogás gerado pelo processo de estabilização do lodo anaeróbico. Na maioria dessas estações de tratamento de esgoto, a energia elétrica e térmica é usada diretamente no local. O início do projeto foi no começo de 2015 e sua duração é de 3 anos.

2. RESULTADOS ALCANÇADOS COM A PLANTA PILOTO

A análise dos resultados de uma operação de teste de seis meses de uma planta piloto em uma estação de tratamento de esgoto na Bavária comprovou que um sistema de peneiramento fino pode substituir de forma confiável um tanque de decantação preliminar convencional.

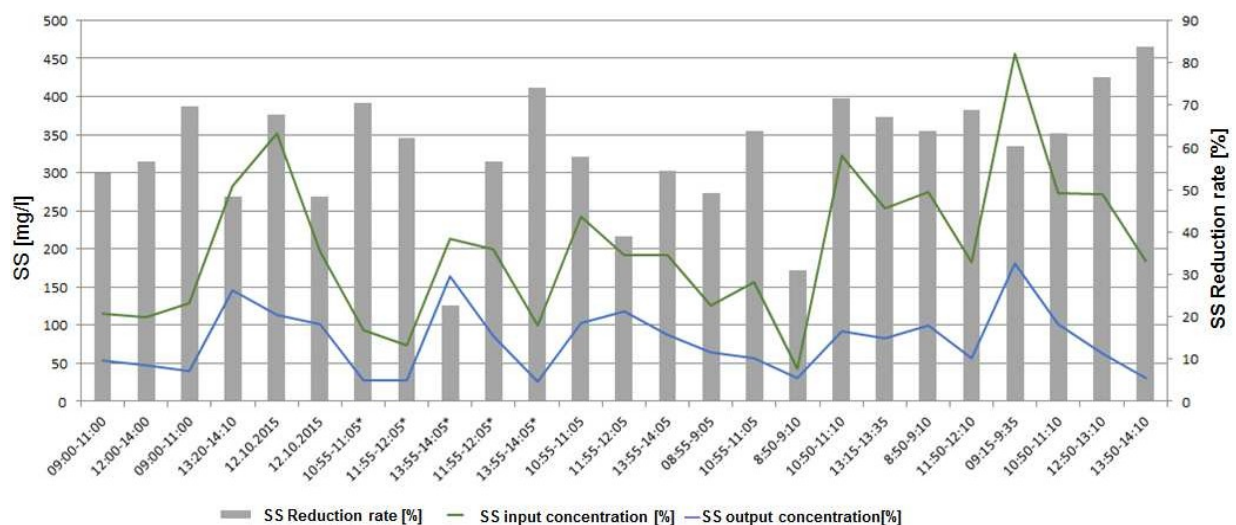


Fig. 2: Taxas de redução de AFS obtidas em um teste de longo prazo em uma estação de tratamento de esgoto de setembro a novembro de 2015 [2]

Com o uso de uma peneira fina mecânica inteligente, as taxas de redução de 34-41% para COD e 53-60% para AFS foram alcançados com concentrações médias de entrada de COD de 440 mg/l e 300 mg/l de AFS, conforme mostrado na fig. 2-3 [2].

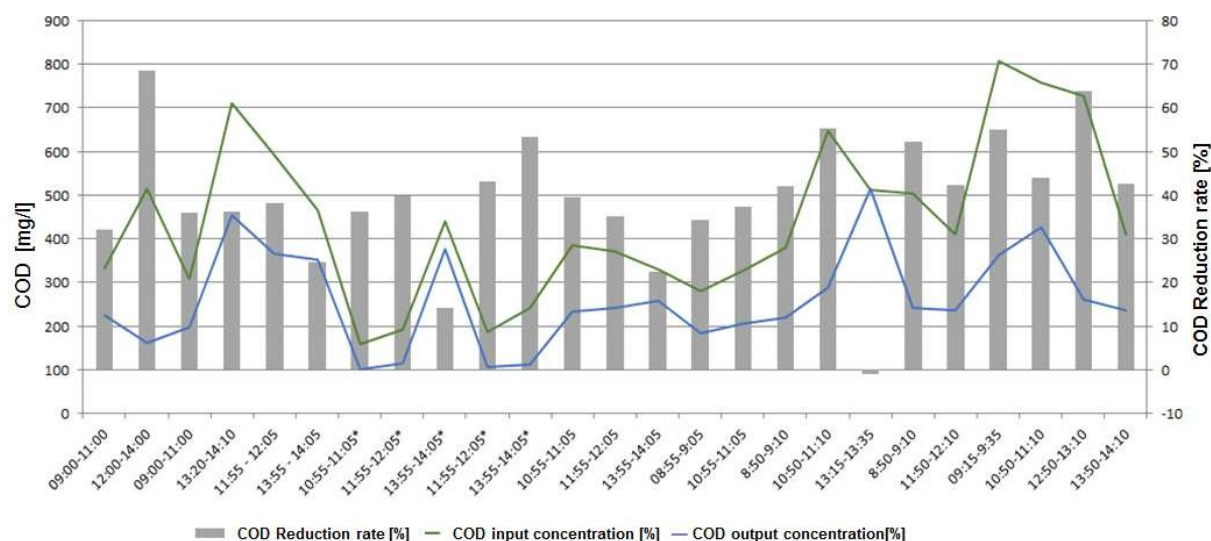


Fig. 3: Taxas de redução de DQO obtidas em um teste de longo prazo em uma estação de tratamento de esgoto de setembro a novembro de 2015 [2]

A Tabela 1 mostra as eficiências de separação obtidas em comparação com os valores de projeto padrão para tanques de decantação preliminar de acordo com a ATV-DWVK A 131 [3]. Com o uso de um sistema de peneiramento fino, foi possível obter uma eficiência de separação de 9 a 16% maior para COD e de 3 a 10% maior para AFS do que a de um tanque de decantação preliminar [2].

Tabela 1: Eficiências de separação obtidas com um sistema de peneiramento fino e critérios de projeto padrão de acordo com a ATV A 131 (0,5-1h) [2; 3]

Parâmetro	Valor ATV A 131 [g/(PE*d)]	Carga [kg/d]	Concentração [mg/l]	Separação com planta padrão [%]	Separação com tela fina [%]
CBO5	45	675	277	25	34 - 41
COD	90	1,350	555	25	34 - 41
TS	35	525	216	50	53 - 60
TKN	10	149	61	10	15 - 17
P	1.5	24	10	12	12 - 14

3. ECONOMIA DE ENERGIA DE AERAÇÃO POR MEIO DA REDUÇÃO DE CARGA NO SISTEMA BIOLÓGICO

O diagrama da Fig. 4 mostra a economia nos custos de aeração por meio da redução da carga de DQO no biosistema relacionada ao equivalente populacional. Como base de cálculo, assumiu-se uma carga de DQO de águas residuais de 120 g por PE x dia e uma redução de DQO de 25% para o tanque de sedimentação preliminar (tempo de residência de 0,5-1 h). A redução de DQO medida de 34% / 41% foi usada no cálculo para a peneira fina como tanque de decantação preliminar inteligente. Com uma estação de tratamento de esgoto de 15.000 PE, por exemplo, o uso de um tanque de decantação preliminar resulta em uma economia de aproximadamente 20.000 euros, enquanto aproximadamente 30.000 euros / 35.000 euros podem ser economizados com o uso de um sistema de peneiramento fino. [1; 3].

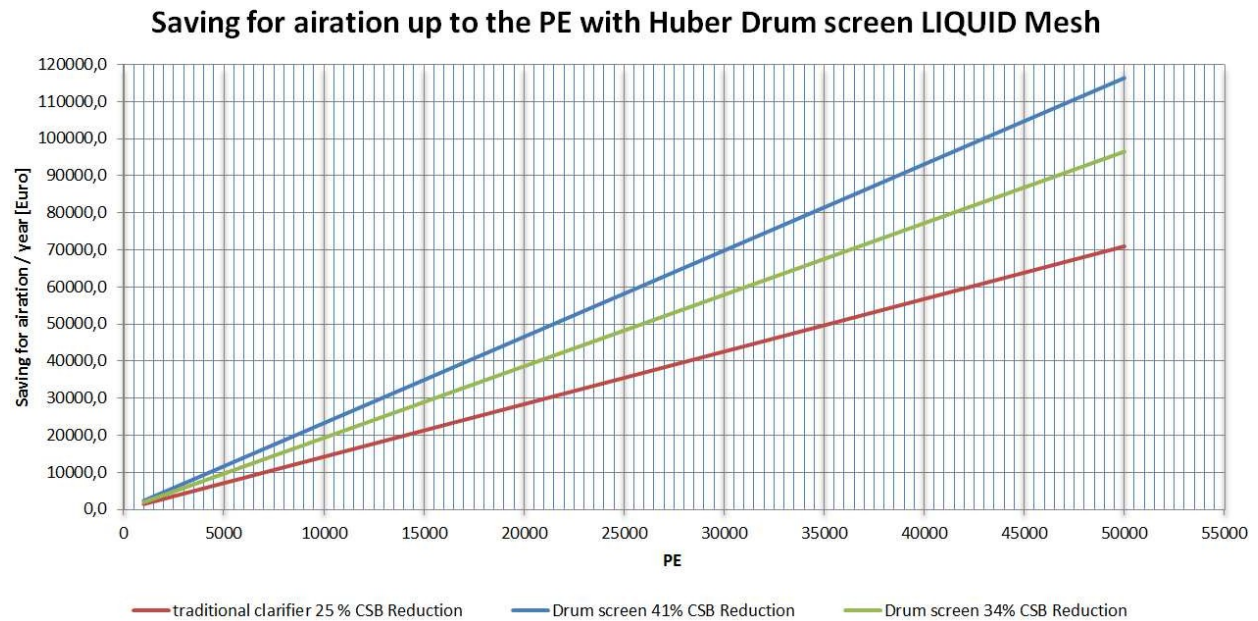


Fig. 4: Comparação do potencial de economia dos tanques de decantação preliminar e das peneiras finas com base nas taxas potenciais de redução de DQO dos sistemas [2]

Com o uso do tanque de decantação preliminar, os custos específicos de eletricidade para a energia de aeração são reduzidos, no total, de 473.040 kWh/a ou 31,5 kWh/(PE*a) de plantas estabilizadas aeróbicas para 354.780 kWh ou 23,65 kWh/(PE*a) de plantas com estabilização de lodo anaeróbico. Com o uso de um sistema de peneiramento fino, os custos específicos de eletricidade podem ser reduzidos para 20,81 kWh/(PE*a). Esses valores são equivalentes a uma economia de 25% nos custos de eletricidade com um tanque de decantação preliminar e 35% com o uso de um sistema de peneiramento fino. A Figura 2 mostra uma visão geral da economia em uma tabela [2].

Tabela 2: comparação - consumo e economia em ETEs com estabilização de lodo aeróbico ou anaeróbico e com o uso de um tanque de decantação preliminar (PST) ou sistema de peneiramento fino [3]

	Estabilização aeróbica de lodo	Estabilização anaeróbica de lodo	
		25% DE DQO redução PST (0,5-1h)	34% COD tela fina de redução
Consumo, aeração [kWh/a]	473,040	354,780	312,206
Consumo, aeração [kWh/(PE*a)]	31.54	23.65	20.81
Economia, aeração [kWh/a]	0	118,260	160,834
Economia, aeração com 0,18 centavos/kWh	0	21,287 €	28,950 €
Economia, aeração [Euro/(PE*a)]	0	1.42 €	1.93 €
Economia, aeração [kWh/(PE*a)]	0	7.88	10.72

O lodo removido do sistema pode ser pré-regado a aproximadamente 3-4% com um *líquido da HUBER Wash Press WAP®*. O uso de polímero não é necessariamente necessário.

A quantidade diária de lodo excedente gerada em uma planta de 15.000 PE é de

Kim, 26.01.2016

aproximadamente 335 kg com 3% de teor de SD. Se o teor de SD for aumentado para 10% em um sistema de espessamento de lodo, o volume de lodo poderá ser reduzido para 100 kg/dia, ou seja, 36,5 t de lodo por ano. Essas 36,5 t de lodo podem

ser introduzidos no processo de digestão em uma estação de tratamento de esgoto maior e têm um potencial energético considerável [3].

4. CÁLCULO DO POTENCIAL DE ENERGIA POR MEIO DA REDUÇÃO DE CARGA NO BIODIGESTOR

A quantidade anual de DQO de acordo com a ATV A 131 é calculada da seguinte

forma [3]: $120 \text{ g DQO/PE} \cdot \text{dia} = 43,8 \text{ kg DQO/PE} \cdot \text{ano}$ (tamanho da planta de 15.000 PE)

Redução com 25% de eliminação de DQO (tempo de residência de 0,5-1h): $10,95 \text{ kgCOD/PE} \cdot \text{ano}$

$10,95 \text{ kgCOD/PE} \cdot \text{ano} \cdot 10 \text{ kWh/Nm}^3 \text{ metano} \cdot 0,35 \text{ Nm}^3 \text{ metano/kgCOD}$
= 38,33 kWh/PE*ano (potencial energético)

Com uma eficiência elétrica de uma usina de calor e energia em bloco de aproximadamente 41%, o potencial de energia elétrica é calculado da seguinte forma:

$0,41 \cdot 38,33 \text{ kWh/PE} \cdot \text{ano} = \mathbf{15,72 \text{ kWh elétricos/PE} \cdot \text{ano}}$

Com um volume de lodo de 36,5 t, o rendimento de energia elétrica resultante da utilização do lodo (digestão) em uma usina de PE de tamanho 15.000 é de 235.800 kWh/a. Ao calcular com 18 centavos de dólar/kWh, esse rendimento de energia é equivalente a uma economia de 42.444 euros/ano para uso no local.

Levando em conta a sobretaxa de energia renovável alemã ("sobretaxa EEG") de atualmente 5,63 centavos/kWh, outros 13.276 euros se somam a esse valor [5].

Uma usina de PE de tamanho 15.000 com tanque de decantação preliminar adaptado pode, portanto, economizar aproximadamente 21.287 euros em energia de aeração e, por outro lado, produzir energia elétrica no valor de 55.720 euros (incluindo a sobretaxa EEG) [2].

Um sistema de peneiramento fino pode reduzir a DQO em 34%, resultando em uma produção de energia elétrica no valor de 75.746 euros. Isso é equivalente a um excedente adicional de aproximadamente 20.000 euros em comparação com um clarificador preliminar convencional. Na tabela 3, supõe-se uma redução de COD de pelo menos 34%. Como as taxas de redução de COD do sistema de peneiramento fino podem variar entre 34% e 41%, a economia de eletricidade pode ser aproximadamente 7% maior por meio do uso no local [2].

Tabela 3: Comparação das variantes de processo quanto à economia por meio do uso de energia no local por meio de gaseificação e geração de energia em uma usina de calor e energia em bloco [2; 3; 5].

	Potencial de energia elétrica [kWh/(PE*a)]	Potencial de energia elétrica [kWh/a]	Economia por meio do uso no local com 18 centavos de dólar/kWh [€/a]	Economia com o uso no local incluindo 5,63 centavos de dólar/kWh da sobretaxa EEG [€/a]	Economia total incluindo sobretaxa de EEG [€/a]	Economia com o uso no local sem sobretaxa de EEG [€/PE*a]	Economia com o uso no local, incluindo sobretaxa de EEG [€/PE*a]
PST com 25% de DQO redução (0,5-1h)	15,72	235,800	42,444 €	13,276 €	55,720 €	2,83 €	3,71 €
Tela fina com 34% de COD redução	21,37	320,550	57,699 €	18,047 €	75,746 €	3,85 €	5,05 €

A Tabela 4 mostra que um total de 77.000 euros/ano (energia de aeração + geração de energia) pode ser economizado por ano com o uso de um tanque de decantação preliminar convencional. Isso é equivalente a uma economia específica de 5,13 euros/(PE*ano), incluindo a sobretaxa EEG.

Com o uso de um sistema de peneiramento fino, levando em conta a economia de energia de aeração de 28.950, a economia total resultante (incluindo a sobretaxa EEG) chega a 104.696 euros/ano (energia de aeração + geração de energia) ou aproximadamente 7 euros/(PE*ano). Em comparação com um tanque de decantação preliminar, isso representa um excedente adicional de 27.696 euros de economia total. O excedente adicional resultante que pode ser obtido por meio da geração de energia e da economia de energia de aeração com o uso de um sistema de peneiramento fino em vez de um tanque de decantação preliminar é, portanto 1,85 euros/(PE*a) [2].

Tabela 4: Economia total do tanque de decantação preliminar e do sistema de peneiramento fino por meio de economia de energia de aeração e energia autogerada [2]

	Anaeróbico	
	25% vermelho. PST [€/ano]	34% vermelho. tela fina [€/ano]
Energia autogerada, incluindo Sobretaxa de EEG	55,720 €	75,746 €
Economia de energia de aeração	21,287 €	28,950 €
Economia total	77,007 €	104,696 €
Diferença	27,689 €	
Excedente adicional por meio de triagem fina relacionada a 15.000 PE	1.85 €	

5. COMPOSIÇÃO DAS PENEIRAS FINAS PARA DIGESTÃO

O biogás gerado a partir dos resíduos que foram separados e alimentados no digestor é composto por 63% de metano e 37% de dióxido de carbono, esses valores confirmam os valores conhecidos na literatura [6]. A perda por ignição dos resíduos é de 88-91%, o que equivale aos valores conhecidos na literatura [6]. A Tabela 5 mostra os resultados de um teste de fermentação realizado na Universidade Técnica de Amberg Weiden durante 21 dias em temperaturas mesofílicas.

Tabela 5: Propriedades das peneiras finas de uma peneira de tambor da HUBER usadas nos testes de fermentação

Propriedades das telas usadas para testes de fermentação na TU Amberg-Weiden	
Resíduo seco DR	5.4 %
Perda na ignição	89.44 %
Substância orgânica seca oDR	4.83 %
Lodo de sementeira	350 ml
Peso inicial da amostra	25.62 g

Os resultados dos testes de fermentação realizados com as peneiras de um sistema de peneiramento fino estão resumidos na figura 5 e são comparáveis aos valores conhecidos na literatura para a geração de gás a partir da biomassa [2].

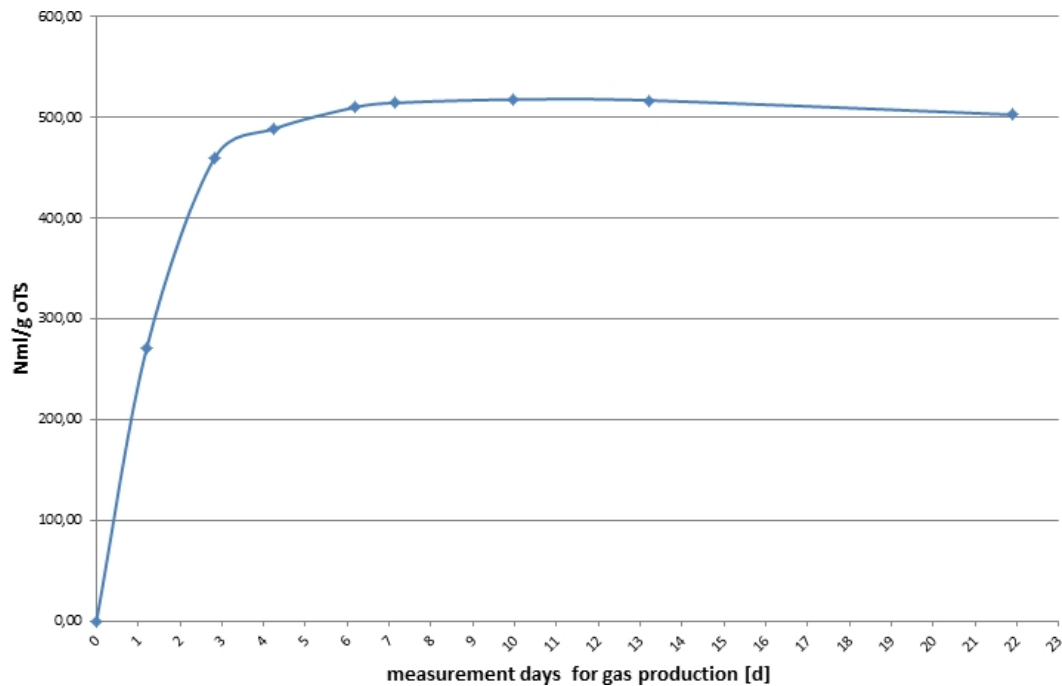


Fig. 5: Rendimento específico de biogás a partir de resíduos gerados por uma peneira de tambor da HUBER

6. EFICIÊNCIA ECONÔMICA DO TANQUE DE DECANTAÇÃO PRELIMINAR / SISTEMA DE PENEIRAMENTO FINO

Para poder comparar os custos de um tanque de decantação preliminar e de um sistema de peneiramento fino, é apresentada aqui uma comparação de custos de acordo com as diretrizes do método de custo comparativo (diretrizes para a realização de cálculos de comparação de custos dinâmicos / Grupo de Trabalho Alemão sobre Questões Hídricas dos Estados Federais e do Governo Federal LAWA) da DWA.

O cálculo dos valores em dinheiro dos custos do projeto em um período de 30 anos é apresentado para mostrar que o uso de um sistema de peneiramento fino não é apenas lucrativo em relação à eficiência da separação e ao aumento do rendimento do biogás, mas também é vantajoso em termos de custos do projeto durante todo o período de cálculo.

O cálculo da eficiência econômica compara um sistema de peneiramento fino que inclui uma prensa de espessamento e um tanque de decantação preliminar convencional com instalação de raspador.

A LAWA calcula os valores calculados, valores em dinheiro dos custos do projeto, para o tanque de decantação preliminar com diferentes taxas de juros. O valor em dinheiro dos custos do projeto indica os custos em que o operador da usina incorreria durante todo o período de depreciação de 30 anos [7].

O período de depreciação das instalações de engenharia estrutural no campo do tratamento de águas residuais é definido em 30 anos. Além disso, os custos de reinvestimento para equipamentos mecânicos vencem após 15 anos. Como fatores de cálculo, os fatores de desconto para pagamentos únicos (em alemão "DFAKE") ($i;n$) foram retirados das diretrizes do método de custo comparativo [7].

O cálculo se concentra em taxas de juros entre 2,0 e 5,0 por cento. Os valores de caixa calculados dos custos do projeto são então comparados com os valores calculados para a triagem fina [7].

As taxas de juros $i = 3\%$ são consideradas para comparar as duas variantes de processo. Detalhes sobre os fatores de cálculo e as bases de cálculo podem ser encontrados nas diretrizes da DWA para a realização de cálculos de comparação de custos dinâmicos [7].

O valor em dinheiro dos custos do projeto para o sistema de peneiramento fino está relacionado a uma taxa de juros anual de 3%. Os custos de reinvestimento de peças mecânicas são necessários a cada dez anos. Essas peças mecânicas são engrenagens, material de malha, placas perfuradas, etc. Após 15 anos, as bombas e os motores das máquinas foram substituídos (bombas, motores de acionamento da prensa de lavagem e da peneira fina). O cálculo de comparação de custos apresenta os seguintes resultados [7]:

Com o uso de um sistema de peneiramento fino (valor em dinheiro de 443.000 euros de custos de projeto) para a redução de carga no biossistema em uma planta de 15.000 PE, cerca de 19% dos custos podem ser economizados durante todo o período de cálculo em comparação com um tanque de decantação preliminar convencional (valor em dinheiro de 543.000 euros de custos de projeto).

Os resultados calculados pelo a.m. referem-se a uma taxa de juros de 3% e descrevem apenas um exemplo concreto de um caso de cálculo. A Fig. 6 apresenta os valores em dinheiro dos custos do projeto para diferentes taxas de juros e os resultados do cálculo:

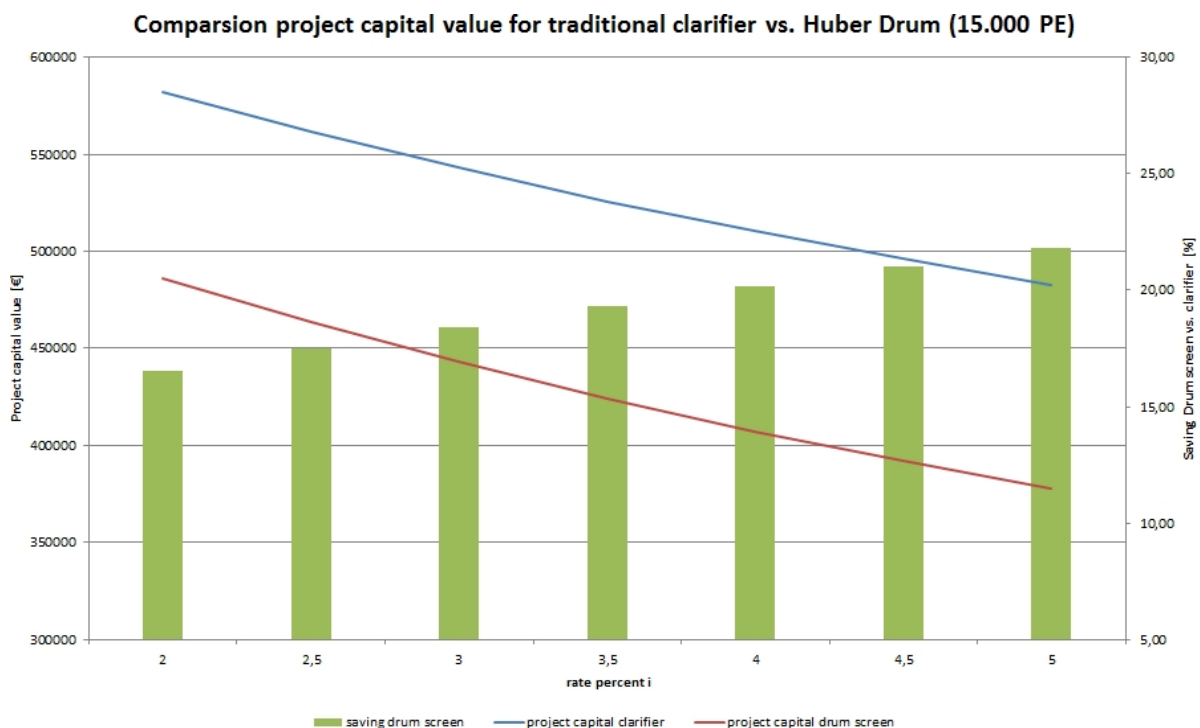


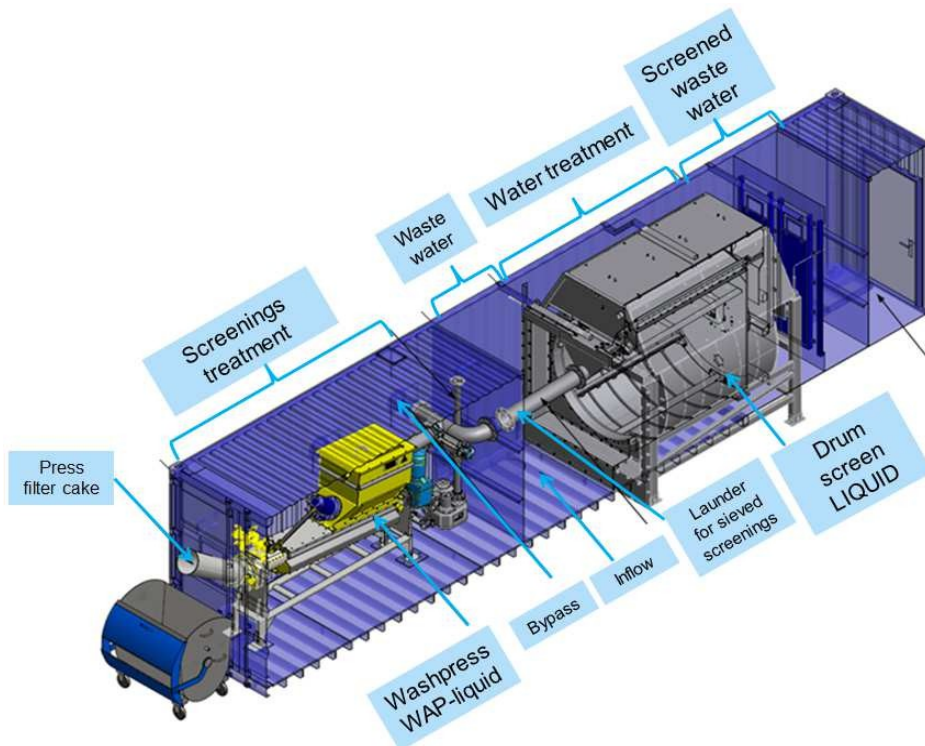
Fig. 6: Comparação do valor em dinheiro dos custos do projeto de um sistema de peneiramento fino e um tanque de decantação preliminar convencional para uma planta de PE de 15.000 [7]

A Tabela 6 mostra que, em relação a 15.000 PE, os custos são reduzidos em um total de 11.000 euros por ano com o uso de um sistema de peneiramento fino em vez de um tanque de decantação preliminar convencional. O rendimento adicional resultante da energia autogerada em comparação com um tanque de decantação preliminar é de 1,34 euros/(PE*a) com um sistema de peneiramento fino. Isso é equivalente a um rendimento adicional de aproximadamente 20.100 euros/ano [7].

Tabela 6: Comparação de custo/rendimento de um sistema de peneiramento fino e um tanque de decantação preliminar convencional para uma planta de PE de 15.000 [7]

	Tanque de decantação preliminar	Sistema de peneiramento fino
Produção de biogás para geração de energia e uso no local	55,720 €/a	75,746 €/a
Equivalente de população	15.000 PE	15.000 PE
Rendimento específico de biogás	3,71 €/PE*a	5,05 €/PE*a
Custos do projeto (LAWA)	18,100 €/a	14,700 €/a
Equivalente de população	15,000	15,000
Custos de investimento específicos	1,20 €/PE*a	0,98 €/PE*a
Custos de aeração (24 h/dia)	63.860 euros/a	56.197 euros/a
Equivalente de população	15.000 PE	15.000 PE
Custos operacionais específicos	4,26 €/PE*a	3,75 €/a
Custos do tanque de decantação preliminar	5,46 €/PE*a	
Custos do sistema de peneiramento fino	4,73 €/PE*a	
Custos reduzidos para o sistema de peneiramento fino	0,73 €/PE*a	

7. MODELO DE MÁQUINA SELECIONADO COMO SISTEMA DE TRATAMENTO PRELIMINAR INTELIGENTE



Kim, 26.01.2016

Fig. 7: Planta de contêineres E-Klär (BMBF FKZ 02WER1319F) com *HUBER Drum Screen LIQUID* e *HUBER Screenings Wash Press WAP* externa[®] líquido antes do transporte do lodo para o digestor [8]

Para atingir o objetivo de reduzir mecanicamente as cargas no biossistema e substituir um tanque de decantação preliminar, uma *tela de tambor LIQUID da HUBER* foi usada no lugar de um tanque de decantação preliminar ao mudar de um processo de tratamento aeróbico para um tratamento anaeróbico com digestão de lodo. A *HUBER Drum Screen LIQUID* é um novo desenvolvimento que foi projetado com base no princípio de operação das unidades tradicionais da *HUBER ROTAMAT® Rotary Drum Screen*. O desenvolvimento inovador utiliza o tratamento externo do material peneirado e permite flexibilidade na seleção do local para o sistema de pré-drenagem do material peneirado. Os resíduos podem ser simplesmente descarregados na prensa de resíduos por meio de uma tubulação, contra a direção do fluxo de águas residuais do tambor

tela. Além disso, uma calha com tubulação conectada é instalada dentro do tambor da peneira, o que proporciona uma solução extremamente flexível e fácil para o transporte de resíduos para a *prensa de lavagem de resíduos HUBER WAP® liquid*. A superfície máxima do filtro é usada de forma otimizada devido à posição horizontal do tambor de tela e, ao mesmo tempo, a um nível máximo possível a montante muito alto. Dessa forma, é possível obter rendimentos muito altos com excelentes resultados de separação. Os sólidos filtráveis AFS são reduzidos de forma confiável em 53 a 60% e o COD/BOD5 em 34 a 41%. Essas taxas de redução são equivalentes às de um tanque de decantação preliminar com um tempo de residência (de acordo com a DWA A-131) de 1 h ou mais [2; 3].



Fig. 8: Fluxo para a peneira de tambor da HUBER LIQUID com o nível máximo de água a montante [8]

8. ESPESSAMENTO DE PENEIRAS SEM POLÍMERO

Na Prensa de Lavagem de Peneiras *HUBER WAP® liquid*, que foi especialmente desenvolvida para o tratamento de peneiras finas, as peneiras geradas são pré-umedecidas com teores de DS de até 10% sem o uso de polímeros. O grau de desaguamento pode ser influenciado diretamente, pois a *Prensa de Lavagem de Peneiras HUBER WAP® liquid* é equipada com placas perfuradas intercambiáveis.

Um teor de DS de aproximadamente 3-4% mostrou-se razoável para o digestor. As telas espessadas da *prensa de lavagem de telas WAP da HUBER®* podem ser entregues diretamente no digestor por meio de uma bomba de parafuso excêntrico [8].

As peneiras separadas pela peneira fina são descarregadas na prensa de lavagem por meio de uma tubulação de gravidade. Uma parte da fase líquida pode ser drenada pela placa perfurada muito fina dentro da prensa de lavagem. O teor de DR resultante nas peneiras finas é de 3 a 4% de DR. A água livre que é



Fig. 9: Peneiras finas pré-desaguadas da HUBER Screenings Wash Press WAP® líquido para digestão [8]

gerado pelo espessamento/desidratação das telas na prensa de lavagem pode ser descarregado no afluente da tela fina ou, opcionalmente, no efluente da tela fina. Se o filtrado carregado com DQO/AFS for devolvido ao efluente da peneira fina, o grau de separação total será reduzido em aproximadamente 6-8% de AFS e DQO [8].

O retorno do filtrado da prensa de lavagem tem uma grande vantagem: Um fluxo parcial, que pode ser definido e ajustado por meio da placa perfurada e é altamente carregado com carbono, pode ser passado diretamente para o sistema de desnitrificação em caso de falta de carbono. Obviamente, uma parte da água filtrada da prensa de lavagem também pode ser armazenada e usada como fonte externa de carbono quando necessário [8].

9. RESUMO

Um dos principais benefícios de um sistema de peneiramento fino é a redução significativa dos requisitos de espaço, aproximadamente um décimo do espaço necessário para um tanque de decantação primária e, portanto, uma redução significativa dos custos de investimento. Antes, as plantas de digestão não eram uma opção para os operadores de estações de tratamento de esgoto de pequeno e médio porte devido aos baixos preços da energia e aos altos custos de investimento. Essa situação mudará agora devido à triagem fina e às inovações no campo das pequenas usinas de biogás. Com o uso da estabilização anaeróbica do lodo (digestão do lodo), é possível gerar energia adicional e reduzir os volumes de lodo, enquanto a estabilização aeróbica do lodo consome energia como suprimento para os aeradores [1; 3].

O peneiramento fino deve ser considerado especialmente como uma opção econômica e eficiente para a modernização de estações de tratamento de esgoto menores sem tratamento preliminar. Devido às altas taxas de remoção de DQO/DBO que podem ser obtidas com o peneiramento fino, a carga dos sistemas de tratamento biológico a jusante pode ser reduzida e sua capacidade de clarificação aumentada. Uma peneira fina com uma malha muito fina pode, por exemplo, reduzir a carga de DQO em até 41%. Como resultado, a carga volumétrica de DBO₅ também é reduzida em até 41%, enquanto a eficiência de clarificação para DBO₅ e DQO é aumentada [2; 3].

Se novas estações de tratamento de esgoto forem planejadas com um sistema de peneiramento fino, o tanque de aeração poderá ser projetado 70% menor ao mudar do tratamento anaeróbico com 11,6 dias de idade do lodo (cálculo de acordo com a ATV A-131) para o tratamento aeróbico com 25 dias de idade do lodo. Assim, o volume de lodo é reduzido em 30%. Além disso, a carga orgânica é reduzida por meio da digestão e a capacidade de desidratação do lodo melhora, com o resultado de custos de descarte mais baixos, também devido à menor quantidade de lodo gerado. Este artigo não aborda mais o assunto dos custos de descarte.

Após um período de teste de seis semanas, constatou-se que a operação automática e confiável da planta é garantida dia e noite. Devido aos resultados muito positivos e às consultas de acompanhamento dos clientes, foram desenvolvidos outros tamanhos de plantas que nos permitem implementar projetos com capacidades de produção de mais de 600 m³/h.

10. BIBLIOGRAFIA

- [1] Günthert, et al, ATV-DVWK padrões A 131: Avaliação de einstufigen Belebungsanlagen, Hennef, 2000.
- [2] M. ENG, Wittmann Florian / Verfahrenstechnische otimização de Kläranlagen aerob schlammstabilisierten com o objetivo de produção de biogás
- [3] Reifentuhl, Reinhard et al., DWA subjects: Schlammfäulung oder gemeinsame aerobe Stabilisierung bei Kläranlagen kleiner und mittlerer Größe, DWA (Associação Alemã de Água, Esgoto e Resíduos), Hennef, 2014.
- [4] Huber SE interno: Imprensa LIQUID, Berching, 2015

- [5] Brautsch, Markus: Energiewandlungsverfahren, capítulo: EEG-Beispiele, notas de aula, TU Amberg-Weiden, status: 2016
- [6] URL: http://biogas.fnr.de/fileadmin/_migrated/pics/Spuren-2.jpg. Acesso: 09.012.2016
- [7] Kraus, Ulrich et al: DWA: Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen (KVR-Leitlinien), Hennef, 2011
- [8] Huber SE interno: status da peneira de tambor LIQUID, Berching 2015