

AquatecOLIVIA-Tratamento e preparação de resíduos do processamento de azeitonas



Andreas Schmidt, Michael Knobloch

Resumo

As "águas ruças" organicamente muito carregadas da produção de azeite (OMW - Olive mill waste water = "águas ruças" de lagares de azeite) são um dos problemas ambientais mais significativos do espaço do Mediterrâneo.



Até ao momento, não existiam soluções tecnológica e economicamente adequadas para o saneamento de OMW.

A tecnologia AquaTecOLIVIA foi desenvolvida tendo em conta as particularidades dos resíduos do processamento de azeitonas. O processo é construído de forma modular. Desta forma, pode ser adaptado às respectivas tarefas de saneamento e aproveitamento, tendo em conta condições económicas.

O cerne tecnológico é um processo anaeróbio de vários estágios. Neste processo, obtém-se biogás a partir da matéria orgânica das "águas ruças"; por sua vez, esse biogás é convertido em energia eléctrica e térmica (energia regenerativa). Além disso, dos resíduos pode obter-se um excelente fertilizante e outros materiais valorizados. As "águas ruças" limpas podem ser utilizadas como águas industriais ou para a irrigação de áreas agrícolas.

A Aquatec 3w GmbH oferece abrangentes serviços de aconselhamento e planeamento. A pedido, as instalações são construídas chave na mão e é

prestado auxílio no financiamento do projecto bem como na operação das instalações.

A primeira instalação segundo o processo AquaTecOLIVIA está a funcionar desde a estação de 1999/2000 na Grécia em Creta.

1 Problema e potenciais de "águas ruças" da produção de azeite

A produção de azeite gera OMW, "águas ruças" organicamente muito carregadas, como produto secundário da extracção mecânica. Com um consumo de oxigénio químico (CSB) de 50 a 150 g/l, estas "águas ruças" têm um potencial de poluição cem vezes superior aos efluentes municipais. O processo de produção do azeite influencia de forma determinante a quantidade e a composição das OMW.



As OMW verificam-se no período da apanha da azeitona, aproximadamente de Novembro até Março. No pico do processamento da azeitona não sobra espaço para um saneamento e um aproveitamento modernos dos resíduos.

Lagoas de evaporação apenas reduzem ligeiramente o problema. As OMW são inadequadas para aplicação em campos; de facto, os ingredientes são um bom fertilizante, contudo, não se pode excluir a possibilidade de se verificarem efeitos negativos sobre a qualidade do solo e das águas subterrâneas.

As "águas ruças" do processamento das azeitonas contêm componentes orgânicos e minerais valiosos que a oliveira retira do solo. Um metro cúbico

de "águas ruças" contém 50-80 kg de componentes orgânicos e 20-30 kg de minerais bem como 60-80 KWh de energia.

2 Conceito de saneamento e aproveitamento

O potencial energético e material das "águas ruças" e dos resíduos é

aproveitado para contrafinanciar os custos de saneamento.

O conceito básico técnico baseia-se no entendimento dos circuitos de material e energia - tanto no processo de fabrico, como também na natureza. Só assim se pode reconhecer o valor das "águas ruças" e dos resíduos e derivá-lo para outros processos de produção ou sistemas ecológicos.

O conceito global apoia estruturas do processamento de azeitonas, que frequentemente são caracterizadas por instalações menores e médias. Soluções técnicas adequadas bem como prestações de serviços ajudam as empresas e os municípios na resolução dos problemas das "águas ruças" e dos resíduos.

A Aquatec 3w GmbH oferece conceitos e tecnologias, nas quais os componentes tecnológicos podem ser modularmente integrados de acordo com condições básicas do projecto. As estruturas de saneamento podem ser construídas de forma descentralizadas ou centralizada. De acordo com a exigência, pode fazer-se uma preparação parcial ou total das "águas ruças". Também é possível um co-tratamento de outros efluentes e resíduos orgânicos. Desta forma, as instalações existentes podem ser aproveitadas de forma mais rentável. Além disso, a produção de energia regenerativa aumenta, o que melhora a rentabilidade da estrutura de saneamento. Adequados para um co-tratamento são p. ex. efluentes de fábricas de lacticínios, do processamento de frutos e de carne.

3 Conceito de processamento

A tecnologia AquatecOLIVIA é composta por três linhas de processo:

- ➔ Limpeza de "águas ruças"
- ➔ Tratamento de lamas
- ➔ Aproveitamento de biogás

In Processamento de "águas ruças"

Através de um processamento prévio mecânico-biológico, as "águas ruças" são separadas nos seus componentes dissolvidos e não dissolvidos e, conseqüentemente, a carga orgânica é reduzida em 40 – 60%. Como opção, também se pode separar o azeite residual nas "águas ruças" de 0,5 – 1,5 vol-%.

Dado que as "águas ruças" só se verificam num período reduzido de poucos meses, tem de se fazer um armazenamento intermédio, também por motivos económicos. Sistemas de lagoas ou de reservatórios existentes podem ser aproveitados.

Até 95% dos ingredientes dissolvidos ou não dissolvidos são eliminados das "águas ruças" e convertidos em biogás através de um estágio anaeróbio especial. Para assegurar a qualidade necessária do decurso, as "águas ruças" são processadas posteriormente num estágio aeróbio ou numa filtragem de membrana. O processamento posterior também pode ser feito numa estação de tratamento municipal existente. As "águas ruças" limpas podem ser aproveitadas para a irrigação de áreas agrícolas ou como água de processo industrial. Também podem ser introduzidas nas águas superficiais.

Como exemplo são representados parâmetros seleccionados para três instalações de diferente capacidade:

Capacidade OMW	Tipo I	Tipo II	Tipo III
I. Estágio process. prévio	6.000 m³/a	18.000 m³/a	35.000 m³/a
entrada média	90 m³/d	300 m³/d	650 m³/d
Duração de serviço	90 dias		
II. Estágio de metanização			
entrada média	13 m³/d	40 m³/d	80 m³/d
Duração de serviço	300 dias		
Produtos			
máx. produção de biogás	180.000 m³/a	550.000 m³/a	1.100.000 m³/a
máx. potência eléctrica	285.000 kWh/a	925.000 kWh/a	1.810.000 kWh/a

Processamento de lamas

Durante o processamento prévio, os componentes não dissolvidos das "águas ruças" são separados como lama (lama OMW) através de sedimentação e processados posteriormente para a produção de energia e/ou de fertilizante, de acordo com o conceito do projecto.

Se a produção de energia estiver em primeiro plano, a lama é processada posteriormente para biogás no estágio de metanização e posteriormente é drenada e seca. A produção da energia é de 140 – 200 kWh de potência eléctrica por metro cúbico de lama OMW.

Se a produção de fertilizante estiver em primeiro plano, a lama OMW é aerobicamente estabilizada depois do processamento prévio e depois seca ao sol. O fertilizante (em forma de pó ou de granulado) pode ser misturado com fontes de nitrogénio e de fósforo. Trata-se de fertilizante de potássio puramente vegetal com uma elevada percentagem de substâncias geradoras de húmus. A produção de fertilizante é de 40 - 60 kg por metro cúbico de "águas ruças".

Aproveitamento de biogás

A partir de um m³ de OMW (CSB cerca de 100 g/l) pode produzir-se cerca de 30 m³ de biogás. A partir daí pode gerar-se cerca de 70 kWh/m³ de energia eléctrica e 150 kWh de energia térmica ou, desde que não seja utilizado nenhum BHKW e o biogás seja utilizado apenas termicamente, 210 kWh de energia térmica

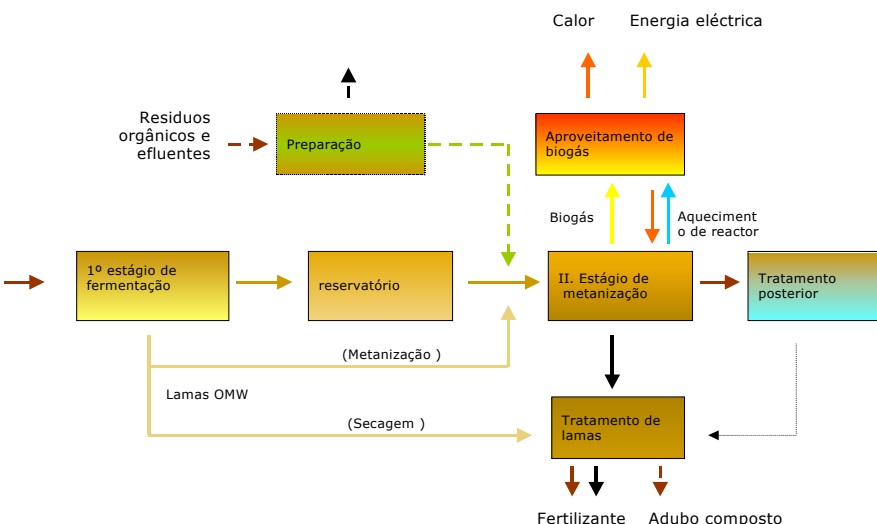
Através de uma bomba térmica também se pode gerar um frio correspondente. O consumo próprio de energia da instalação é totalmente coberto; o excesso de energia pode ser comercializado.

A energia térmica excedente pode ser utilizada em forma de água quente ou vapor ou como frio para instalações de refrigeração.

Co-tratamento de outros resíduos ou efluentes orgânicos

Frequentemente verificam-se também outros resíduos ou efluentes organicamente muito carregados, por exemplo do processamento de carne, legumes ou fruta, nas áreas de saneamento dos lagares de azeite e podem ser saneados e aproveitados na instalação de processamento de acordo com o processo AquaTecOLIVIA. Aumentam a rentabilidade da instalação. Através desta potência de saneamento pode obter-se mais receitas e reduzir-se os custos específicos.

4 Dados e parâmetros



Parâmetros de "águas ruças"	Entrada	Saída	
		Estágio metaniz.	Saída Limpeza poster.
Consumo de oxigénio químico CSB [mg/l]	100.000	3.500	50
Consumo de oxigénio biológico BSB5 [mg/l]	60.000	400	20
Teor de substâncias secas TS %	10	0,5	0,2
pH	4,0...6,0	7,0	7,0

Os valores indicados são valores de orientação – os valores de entrada (CSB) oscilam de acordo com os processos de produção entre 50.000 e 150.000 mg/l; os valores de saída da limpeza posterior indicados correspondem aos valores de saída atingíveis na preparação total. De acordo com o projecto, tem de se encontrar uma medida adequada entre objectivo de limpeza e custos económicos.

Dados económicos

Capital and Operating Expenses

Os custos de investimento e de operação são determinados basicamente pelo objectivo de limpeza. A co-fermentação (co-tratamento) de outros resíduos orgânicos e efluentes organicamente muito carregados leva a uma maior rentabilização do investimento bem como a lucros superiores do aproveitamento material e energético das matérias residuais. Os custos de investimento podem ser claramente reduzidos se as capacidades de armazenamento centrais e não centrais existentes puderem ser mais aproveitadas. Os custos de transporte - o transporte será geralmente feito por veículos-cisterna e só em poucos casos por conduta - têm uma influência considerável sobre os custos totais. De acordo com o projecto tem, pois, de se definir um raio de saneamento económico e tomar-se a decisão sobre o que é mais económico, se uma grande instalação central ou várias instalações não centrais. O processamento das "águas ruças" pode ser feito de forma descentralizada; por motivos de custos, o aproveitamento de materiais deve ser feito de forma centralizada, em conjunto para várias instalações. A menor instalação de processamento económica tem uma capacidade de saneamento de "águas ruças" de produção de cerca de 1.500 t de azeite.

Os custos de investimento e de operação (sem custos de transporte) para

instalações com tratamento total e instalações de aproveitamento montam a cerca de

- Custos de investimento 100...170 € por m³/a capacidade de processamento de OMW
- Custos de operação (sem serviço de capital) 2,50...4,50 € por m³ OMW
- Período de amortização: Técnica de construção: 25 a, Equipamento técnico: 12 a, Gerador de corrente: 7a

As receitas do aproveitamento do biogás bem como da purificação de resíduos materiais montam a 2,00 até 5,00 € por m³ de OMW.

Financiamento do projecto

O financiamento do investimento para a gestão do projecto, o planeamento e a construção da instalação é composto por capital próprio, prestações próprias do responsável pelo projecto, subvenções, bem como capital alheio.

As despesas da operação da instalação (pessoal, custos secundários, serviço de capital etc.) são cobertas com receitas de contratos de saneamento a longo prazo com as empresas a sanear e receitas da comercialização dos produtos.

Os custos totais, i. e. custos de investimento, operação e capital montam a cerca de 3 a 6 cêntimos por litro de azeite. Os cálculos têm por base apoios ao investimento recebidos no

valor de 40%. No caso de saneamento e aproveitamento de outros resíduos de outros sectores, os custos específicos podem diminuir ainda mais.

5 Gestão do projecto

Para além da concepção de técnica de processo, a correcta gestão do projecto garante o êxito de um projecto, controla prazos, bem como fluxos de dinheiro e apoia o proprietário na aplicação.

Decurso do projecto

Estes projectos percorrem geralmente as seguintes fases:

1. Estudo de exequibilidade
2. Formação de um responsável pelo projecto para projectos centrais de saneamento e aproveitamento
3. Financiamento do projecto
4. Planeamento de minutas e aprovação
5. Aplicação do projecto e construção de uma instalação chave na mão
6. Operação da instalação

A aplicação de um projecto desde a encomenda até à entrega chave na mão demora cerca de 12 a 16 meses.

Estudo de exequibilidade

O estudo de exequibilidade é a base para a avaliação económica e técnica do projecto no local e constitui a base de decisão para a concepção do projecto e o financiamento. No âmbito do estudo são processados, entre outros, os seguintes temas:

- Registo das condições básicas locais essenciais e de sistemas existentes
- Elaboração de um conceito de processamento e saneamento
- Concepção para o aproveitamento dos produtos secundários
- Consideração económica

Responsável pelo projecto

O financiamento do projecto, a celebração dos contratos (contrato de construção, contratos de saneamento, contratos de fornecimento de energia, contrato de operação etc.) são da responsabilidade do responsável pelo projecto.

Nos projectos menores, esta função é geralmente exercida pelo próprio operador ou proprietário, nos projectos de saneamento e aproveitamento centrais, o responsável pelo projecto pode ser concebido como uma sociedade de public-private-partnership (ppp), como uma entidade puramente privada ou também pública. Nas assim denominadas sociedades ppp, podem ser conjugados os interesses dos municípios (protecção ambiental), dos lagares de azeite (causadores) e eventualmente de investidores privados. A operação da instalação bem como o negócio diário de saneamento e aproveitamento podem ser efectuados pelo responsável pelo projecto de forma autónoma ou ser transferidos para uma sociedade operadora separada.

Oferece-se aconselhamento para a formação do responsável pelo projecto ou da sociedade operadora.

Independentemente do tipo de realização do projecto, a vontade e o apoio activo de todos os envolvidos no projecto é uma condição básica para o êxito duradouro do mesmo.

Centro de reciclagem

A integração da instalação de processamento em dispositivos de saneamento e aproveitamento existentes ou a construir de novo, como estações de tratamento municipais, estações de compostagem etc., tem efeitos positivos sobre os custos, p. ex. através de

- rentabilização dos custos de operação
- financiamento e gestão conjuntos do projecto, especialmente também melhor acesso a subvenções
- capacidades de assistência e gestão comuns
- uma estação de tratamento municipal pode ser ampliada como fase de processamento posterior para a tecnologia AquatecOLIVIA
- estratégias de comercialização comuns

6 Serviços da Aquatec 3w GmbH

De acordo com o desejo do cliente, podemos oferecer serviços individuais ou serviços completos:

Serviços individuais

- Estudo de exequibilidade
- Gestão de projecto
- Planeamento de minutas e aprovação
- Planeamento da execução, concurso
- Fiscalização da obra
- Fornecedor para componentes da instalação
- Assistência para a operação da instalação e formação de pessoal

Pacote de serviços Instalação chave na mão

Todos os serviços são executados por um empreiteiro geral e são concluídos com a entrega de uma instalação funcional.

Pacote de serviços Serviços de saneamento

Este pacote de serviços global pressupõe contratos de saneamento a longo prazo. Nós participamos no financiamento, na gestão do projecto, na construção da instalação, na operação da instalação bem como no aproveitamento dos materiais.

7 Dados da instalação-piloto em Creta

No âmbito do programa LIFE-Ambiente da UE foi construída em 1999 uma instalação de demonstração em Creta de acordo com o processo AquatecOLIVIA e desde então tem sido operada com êxito. A instalação funciona cerca de 5 meses por ano e limpa as "águas ruças" de um lagar de azeite com uma produção de azeite de cerca de 400 t/a (decantação de três fases). O serviço de limpeza é superior a 95%.



Detalhes técnicos

- Volume do reator: 2 x 100 m³
- Reservatório intermédio 600 m³
- Temperatura de serviço 25...30°C I. estágio de fermentação 36°C II. estágio de metanização
- Produção de biogás 60-120 m³/d
- Aproveitamento de gás 47 kW queimador de biogás
- Produção de matéria sólida: 60 -70 kg_{TS}/d

Parâmetros químicos

- Concentração de entrada 50...100 g/l COD
- Concentração de saída estágio de metanização 3...4 g/l COD
- Concentração de saída limpeza posterior (by-pass): 500 mg/l COD

Agora está prevista a ampliação das instalações para outros lagares de azeite da região de Apokorounou.

Aquatec 3w GmbH

Michael Knobloch, Geschäftsführer
Münchener Str. 34

D-01187 Dresden / Germany

Tel./Fax:

+49 | 351 | 437 08 40

+49 | 351 | 437 08 49

c/o Veb Consult S.r.l.

Dott. Peter Völk

Via S. Egidio, 12

I-50122 Firenze/ITALIA

Tel./Fax:

+39 | 055 | 24 69 703

+39 | 055 | 24 69 705

Representação em Portugal e Espanha

c/o PROVENTUS.COMsulting

Sr. Gert Peuckert

Rua da Assunção 8 - 1º

P - 1100-044 Lisboa

Tel.: +351 | 21 | 88 22 662

Fax: +351 | 21 | 88 22 661

e-Mail/Internet:

aquatec@aquatec-engineering.com

www.aquatec-engineering.com