

Aproveite ao máximo seus recursos

# Tecnologia para o pré-tratamento de sua biomassa

**Para biogás, energia térmica, compostagem**

- ▶ Moinhos de Martelos e Trituradores
- ▶ Máquinas de separação de embalagens
- ▶ Prensa de Rosca
- ▶ Desenho e Engenharia de plantas



## Assim é Tietjen

Temos desenvolvido, projetado e produzido moinhos de martelos e tecnologia de moagem na Alemanha desde 1959.

Após 2007, isso também incluiu o processamento e separação de substratos para produção de biogás.

As exigências complexas dos clientes são a nossa especialidade: desde o primeiro contato até o fornecimento do sistema ideal, e o serviço pós-venda, somos seu parceiro competente para o processamento de sua biomassa.

**Asseguramos que seus recursos serão utilizados de forma otimizada a nível mundial.**



## Tecnologia de processamento de sua biomassa

**Alimentos ou resíduos biológicos, estrume sólido, silagem, resíduos de madeira ou de culturas; estas biomassas são recursos valiosos para a produção de energia. Eles são processados por nossas máquinas para alcançar, por ex. o maior rendimento de biogás.**

Sabemos que cada cliente tem requisitos e necessidades individuais. É por isso que nosso time primeiro procura entender nossos clientes. E juntos, definimos o processo para preparar os substratos.

Especialmente ao processar resíduos, esterco ou resíduos de madeira, as máquinas ficam expostas a cargas pesadas, tanto quanto impurezas. Isso requer robustez, durabilidade e confiabilidade; máquinas que possam suportar essas demandas desafiadoras. Isto é o que Tietjen representa.

Várias tarefas de processamento de substrato são executadas em nossas máquinas:

- ▶ Separação e processamento de resíduo sólido urbano, municipal e comercial
- ▶ Trituração e moagem de esterco, silagem, bagaço, palha, desperdício de alimentos não embalados, colheita e resíduos de frigoríficos
- ▶ Preparação de substratos para cultivos e/ou como substituto da turfa
- ▶ Trituração e moagem de madeira, palha e outros materiais fibrosos
- ▶ Otimização e recirculação do substrato após e/ou durante a digestão



# Pré-tratamento de substratos para biomassa

# Visão geral das aplicações

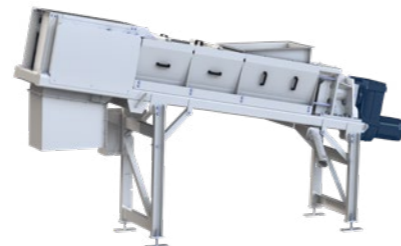
## Biomassa de resíduos orgânicos municipais e comerciais

### Máquina Dez-embaladora DRM



▶ Pré-tratamento de resíduos orgânicos e Separação dos inorgânicos das embalagens de alimentos processados.

### Prensa de rosca PRS



▶ Desidratação de resíduos de empaques após desembalado, desidratação geral de materiais estruturados.

### Moinho de Martelos BIMIX



▶ Trituração úmida de resíduos alimentares não embalados, resíduos agrícolas e resíduos de frigoríficos.

### Encontre prospectos e fichas técnicas em linha

Dados técnicos, imagens mais detalhadas e sólidos argumentos de venda poderão ser achados em nossas fichas técnicas

[tietjen-original.com/downloads](http://tietjen-original.com/downloads)



## Resíduos Agroindustriais

### Triturador de biomassa BMS



▶ Trituração de estume sólido, silagens, resíduos de madeiras ou de culturas para a produção de biogás

### Moinho de Martelos IMPRA



▶ Instalação próxima ao biodigestor em usinas de Biogás, processamento mais fino dos componentes de difícil digestão do substrato para incrementar a produção de Biogás.

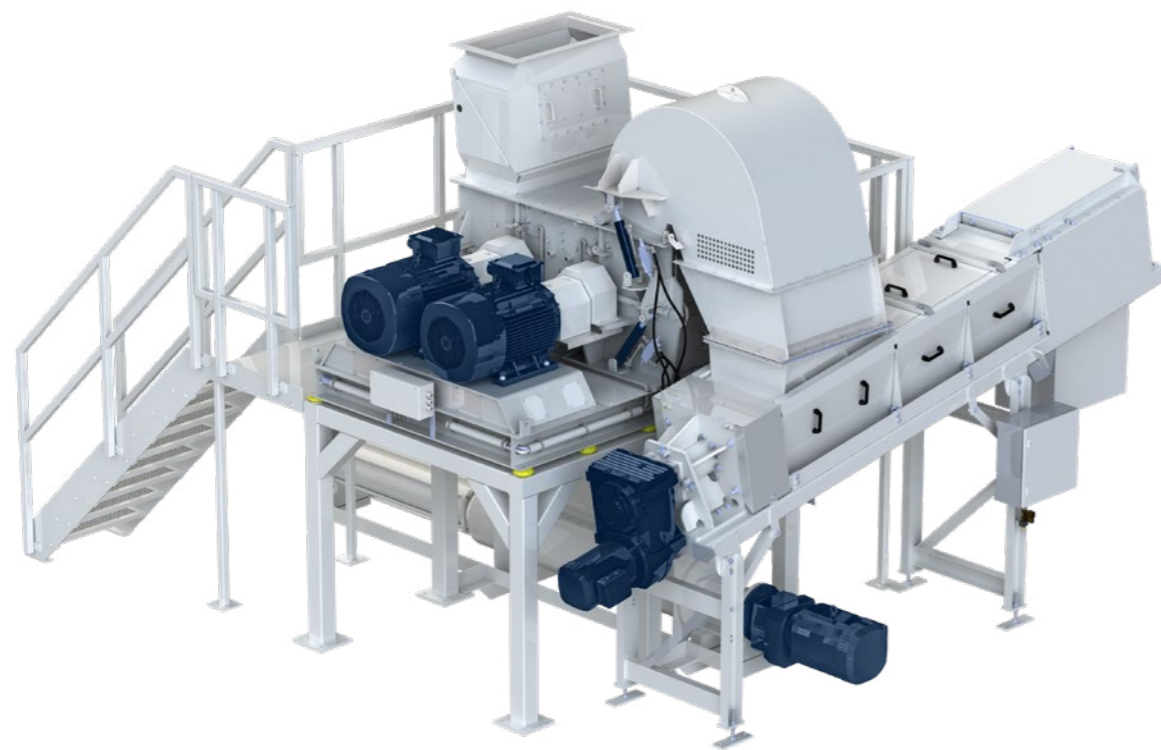
#### Legenda:

- Solução recomendada
- Solução possível

	DRM	PRS	BIMIX	BMS	IMPRA
<b>Aplicações</b>					
Biogás	●	●	●	●	●
Energia térmica				●	
Gerenciamento de solos/ substituição de turfa/compostagem				●	
Aplicações especiais**	●	●	●	●	●
<b>Materiais</b>					
Esterco sólido, silagem, bagaço, resíduos agroindustriais				●	●
Capim e resíduos da cultura do milho			●	●	●
Materiais fibrosos secos como palha*				●	
Resíduos Biológicos Comerciais e Municipais	●	●	●		
Madeira*				●	
Subprodutos da produção de alimentos*				●	
Outros materiais**	●	●	●	●	●
<b>Processo</b>					
Trituração e Moagem				●	●
Trituração e Moagem com adição de líquidos			●		
Separação e pré-tratamento	●	●			
Desidratação		●			
<b>Local de Instalação</b>					
Antes do Biodigestor	●	●	●	●	
Entre o Biodigestor primário e secundário					●

\* Moinhos de martelos para madeira e derivados, e processamento de fibras podem se encontrar no nosso prospecto de tecnologia de redução de tamanho de partícula.

\*\* Caso sua aplicação/material não esteja listada por favor contate com nossos representantes.



## Pré-Tratamento da mistura de Resíduos Orgânicos e embalagens

Tecnologia durável, comprovada e robusta é o que na Tietjen caracteriza a Máquina Dez-embaladora DRM, a Prensa de rosca PRS e a nossa Engenharia de plantas.

Com Tietjen, você obtém uma solução para processar seus Resíduos Sólidos Urbanos Municipais e Comerciais, bem como resíduos de alimentos embalados e não embalados, que atende com precisão às suas necessidades. Desde a Máquina Dez-embaladora DRM até uma combinação de DRM e Prensa de rosca PRS para completar plantas de processamento de resíduos com Moega de recepção e sistema de lavagem. Garantimos que seu substrato seja da mais alta pureza, que seus processos funcionem sem problemas e que você alcance o maior rendimento de biogás com máxima eficiência econômica. Nas nossas instalações, as máquinas provaram resistir aos testes mais rigorosos da indústria de resíduos.



### ✓ Vantagens

#### Máquina Dez-embaladora DRM

- ▶ Separação confiável de orgânicos e inorgânicos
- ▶ Alto grau de pureza dos orgânicos após a separação
- ▶ O princípio do rotor duplo permite:
  - Alto teor de matéria seca
  - Reduz a adição de líquido
  - Garante uma separação precisa
  - Reduz perdas da fração orgânica
- ▶ Produção de até 25 t/h
- ▶ Comprovada em aplicações 24 horas por dia, 7 dias por semana
- ▶ Alta tolerância a impurezas

#### Prensa de rosca PRS

- ▶ Desidratação confiável de produtos inorgânicos
- ▶ Operação sem incidências: grandes diâmetros de entrada e saída
- ▶ Ajuste de pressão para diferentes materiais: controle automático das abas da prensa
- ▶ Bicos de lavagem para fácil limpeza por retrolavagem
- ▶ Fácil manutenção: comportas de abertura rápida e peneiras segmentadas
- ▶ Rosca com opção de giro invertido, em casos de mau funcionamento ou falhas



”

O melhor critério de sustentabilidade é a longa vida útil das nossas máquinas.

**Thomas Runde**  
Diretor Geral Tietjen

# Processo de Tratamento de Resíduos usando a DRM

Nossa DRM funciona com o princípio de rotor duplo. Só assim a nossa Máquina Dez-embaladora atinge uma pureza acima da média ao processar misturas de orgânicos e resíduos de alimentos, tanto quanto alto rendimento e confiabilidade no processo.

Princípio de rotor duplo permite simultaneamente, a abertura delicada do material de embalagem com eficaz separação dos inorgânicos.



## Importante saber

Como o nível de pureza é definido no processo de desembalado

Sendo comum falar em 99 % ou 99,5 % de pureza. É importante saber a qual base está se referindo. Se, por exemplo, se assumir 5 kg de inorgânicos no fluxo de resíduos de 1 Ton, isso resulta em uma pureza de 99,5 %. Contudo, a referência à massa seca é decisiva para conformidade com os valores de orientação. Assumindo um teor de matéria seca de 20 %, o fluxo de resíduos menos a água é reduzida de 1 t para 200 kg. No entanto, a quantidade de matéria estranha

permanece a mesma em 5 kg, resultando com uma pureza de 97,5 % com base nos 200 kg de resíduos.

**Na Tietjen, sempre nos referimos à massa seca ao especificar a pureza.**

Temos fábricas em países com os mais exigentes requisitos, e por isso estamos constantemente melhorando nosso sistema para alcançar os mais altos níveis de pureza.

### Exemplo de cálculo

1.000 kg de resíduos,  
5 kg de matéria inorgânica  
**= 99,5 % de pureza**

200 kg de resíduos  
(conteúdo de 20 % de massa seca),  
5 kg de matéria inorgânica  
**= 97,5 % de pureza**

# Plantas comerciais para tratamento de RSU

A separação contínua de embalagens e produtos orgânicos requer mais do que apenas uma Máquina de Dez-embaladora e uma Prensa de rosca.

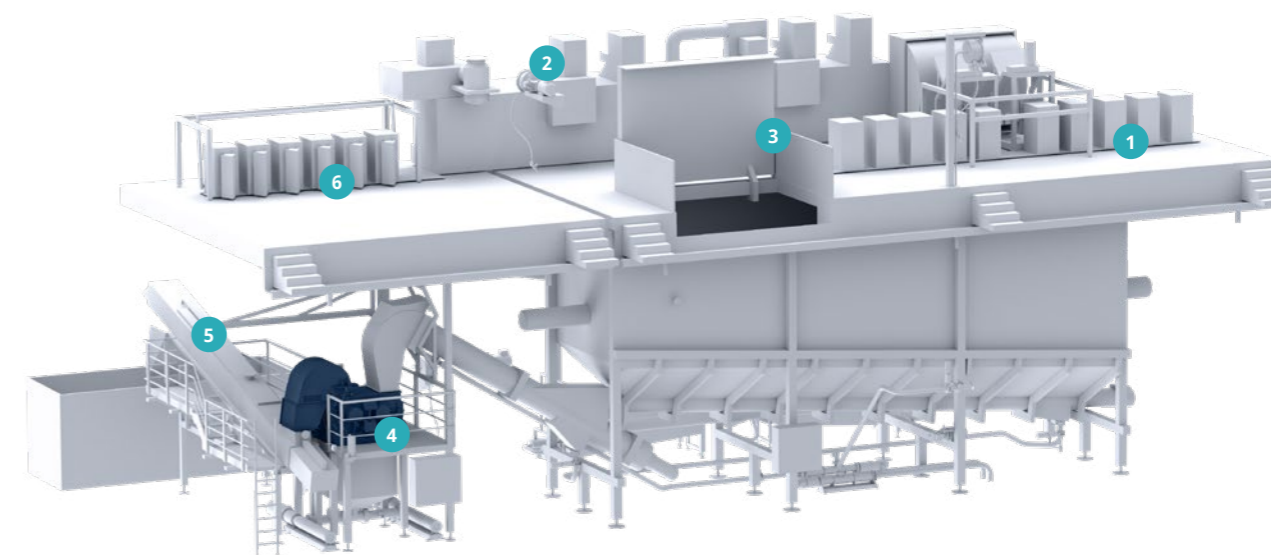
A planta só pode funcionar de forma eficiente e alcançar um alto nível de pureza da fração orgânica, incluindo com uma ótima recepção, transporte e controle automático. A recepção, o descarregamento e limpeza de grandes recipientes de

resíduos muitas vezes fazem parte de um sistema. Essas etapas do processo podem se integrar em sistemas Tietjen, e podem ser transportados manualmente ou totalmente automatizados, dependendo dos requisitos do cliente.

Instalação de desembalado Máquina DRM e Prensa de rosca PRS



## Desenho típico de uma Planta de Tratamento de RSU

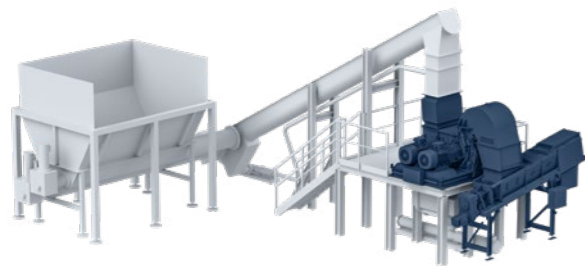


- 1 Recepção e descarga automática de contentores de resíduos
- 2 Sistema de lavagem de contentores de resíduos
- 3 Recepção de caminhões
- 4 Máquina Dez-embaladora
- 5 Prensa de rosca para desidratação de inorgânicos
- 6 Área de coleta e armazenagem de contentores higienizados

## Sistemas padronizados e individuais de processamento de RSU

Na construção de plantas para a DRM, Tietjen oferece soluções de plantas padronizadas e desenhos individuais

### Exemplos de configurações padronizadas



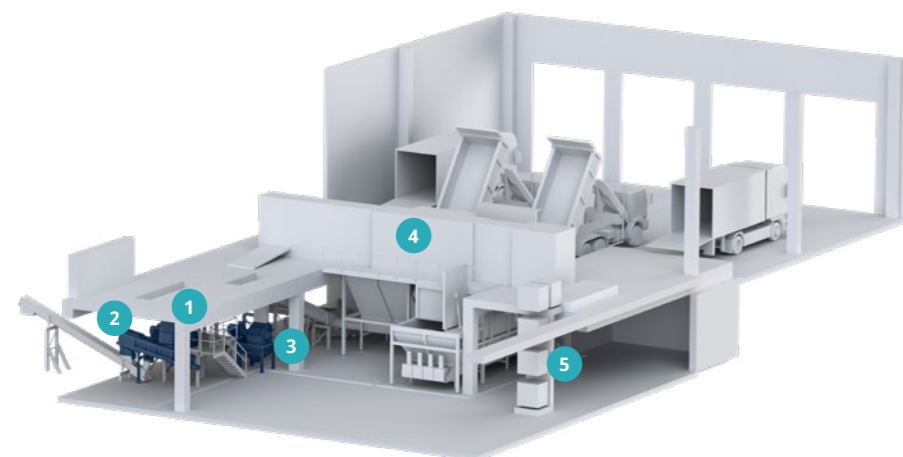
Sistema pequeno e compacto com recipiente de recepção acima do solo, por exemplo 15 – 40 m<sup>3</sup>, possível carregamento por empilhadeira ou carregadeira de rodas.



Sistema compacto com moega de recepção de 60 m<sup>3</sup> abaixo do nível do solo, podendo ser carregado por caminhão, empilhadeira ou contenedores.

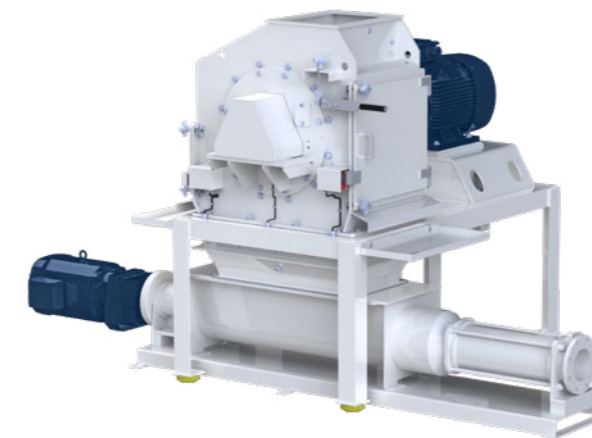
### Exemplos de grandes sistemas personalizados

Fábrica conformada por duas linhas, uma para resíduos alimentares embalados ou misturados equipada com a DRM e outra para resíduos orgânicos puros equipada com o BIMIX; projeto localizado em Espanha.



- 1 Máquina Dez-embaladora
- 2 Prensa de rosca
- 3 Moinho de Martelos BIMIX
- 4 Lavagem de contenedores
- 5 Elevador de contenedores

## Moagem eficiente de alimentos não embalados, culturas e resíduos de frigoríficos



O robusto Moinho de Martelos BIMIX com entrada extragrande é adequado para a moagem úmida de biomassa em um produto bombeável.

O BIMIX é utilizado para triturar produtos orgânicos não embalados e resíduos alimentares. Graças ao seu design robusto, também pode processar resíduos de frigoríficos com resíduos de ossos, por exemplo. Após a moagem, o tamanho de partícula definido é alcançado e o produto pode ser bombeado.

### ✓ Vantagens

- ▶ Extremamente robusto: permite o tratamento de materiais agressivos
- ▶ Entrada grande: permite a alimentação de biomassas maiores e volumosas
- ▶ Ajuste do tamanho das partículas alterando a velocidade circunferencial do martelo e a furação da peneira
- ▶ Aço inoxidável: resiste aos ácidos das sobras alimentares
- ▶ Desenho otimizado: com maior área de impacto, peneira de peça única e armadilha de captura de corpos estranhos



Entrada grande



Câmara de moagem otimizada



Porta com armadilha para captura de corpos estranhos

## Tecnologia de Moagem Eficiente para Plantas de Biogás



O Triturador de Biomassa BMS foi desenvolvido, desde o início, a partir do objetivo de triturar substratos para produção de biogás, e atende perfeitamente às necessidades dos operadores de plantas de biogás.

O triturador de biomassa BMS é um triturador vertical que processa até 15 t/h de biomassa de forma eficiente e homogênea. O BMS atende perfeitamente aos requisitos dos operadores de usinas de biogás para alta disponibilidade, baixos custos de manutenção e alto rendimento.

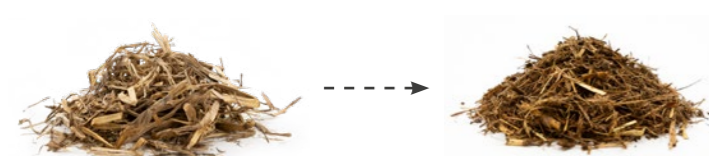
As peças de desgaste, como os martelos e o rotor, são feitas de material resistente ao desgaste, podem ser usados em ambos os lados e são fáceis de trocar graças à grande abertura da porta.

A saída na base garante uma operação confiável e sem bloqueios. O substrato é descarregado por uma rosca ou por uma bomba.

### Esterco sólido



### Esterco de cavalo



### Nossa BMS processa:

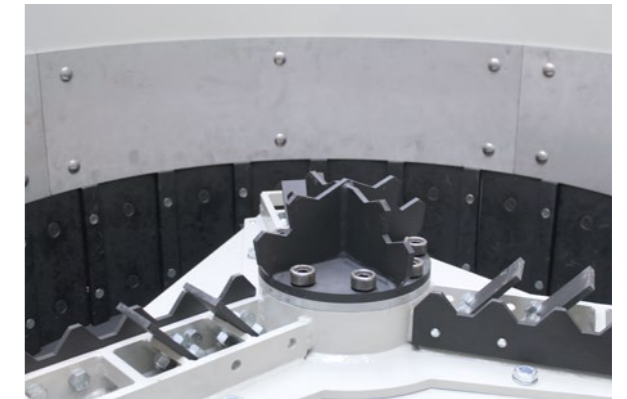
- ▶ Estrume de galinhas, gado, cavalos, perus ou suínos
- ▶ Resíduos de culturas como milho e silagem de capim, recortes de grama, tubérculos e sobras de culturas
- ▶ Madeira, palha e outros materiais fibrosos
- ▶ Resíduos agrícolas, bem como outros tipos de biomassas

### ✓ Vantagens

- ▶ Preparação ideal através da destruição das fibras do substrato
  - Aumenta o rendimento do biogás
  - Evita camadas flutuantes
  - Melhora a descarga de areia
- ▶ Produção de 8 T/h até > 15 T/h, dependendo do modelo e motorização
- ▶ Alta disponibilidade e baixos custos de manutenção
- ▶ Processo suave: sem bloqueios ou aglomerações de pontes

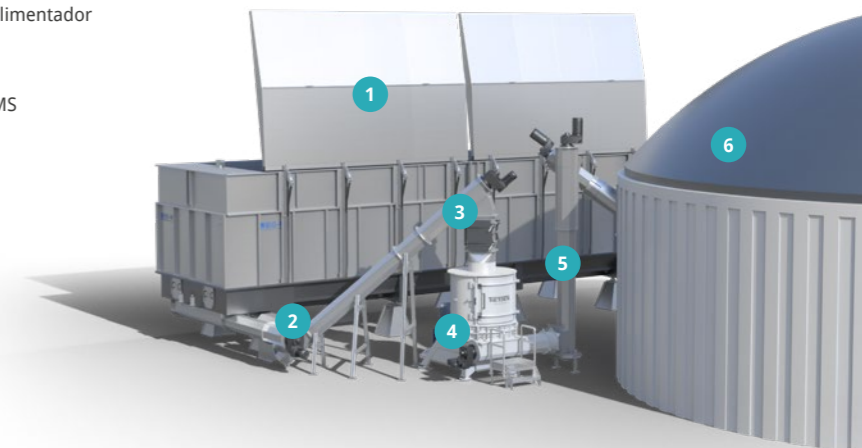
### Integração ótima as unidades de dosagem em transporte

Interfaces bem coordenadas e processos suaves são condições prévias para uma produção bem-sucedida de biogás; é por isso que Tietjen desenvolveu o Triturador de Biomassa BMS junto um fabricante de unidades de dosagem sólidas e especialista da indústria do biogás.



### Configuração padrão da Trituradora de Biomassa BMS em conjunto com uma Unidade Dosadora

- 1 Tremonha de recepção por carregadora de rodas, balança e alimentador contínuo ao BMS
- 2 Transportadora de alimentação ao Triturador de Biomassa BMS
- 3 Separador Magnético para extração de metais
- 4 Triturador de Biomassa BMS
- 5 Transportador de rosca ou bomba
- 6 Biodigestor



### Importante saber Esmagando as fibras

#### Por que quebrar fibras em vez de cortar biomassa gera um maior rendimento de biogás?

Ao simplesmente cortar caules, as camadas protetoras de lignina do lado de fora permanecem praticamente intactos. Esta camada é interrompida apenas nas arestas de corte. Como resultado, o ataque micro bacteriano as superfícies para a degradação serão muito menores do que com a quebra das fibras, onde toda a estrutura

da lignina é amplamente destruída. A área de superfície específica na qual os microrganismos podem atuar é significativamente maior neste caso. Isto leva a uma decomposição mais rápida e completa da matéria orgânica contida e, assim, um aumento no rendimento do biogás. Ao mesmo tempo, poupa-se energia de agitação e minimizado o risco de camadas flutuantes.

## Como manter a digestão de sua Planta de Biogás

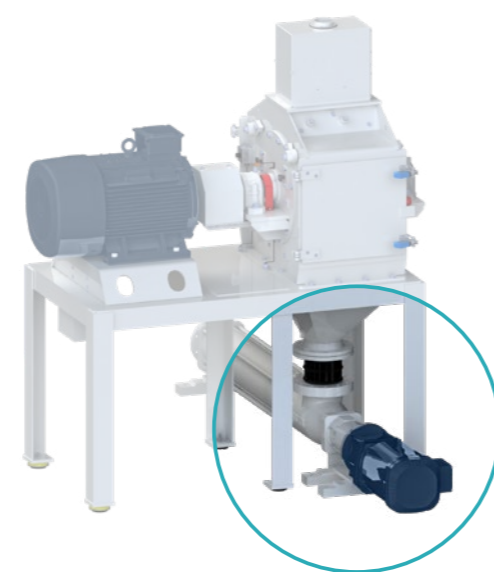


O IMPRA é instalado em usinas de biogás após o fermentador, onde reprocessa em partículas ainda mais finas os componentes do substrato que são difíceis de fermentar.

O moinho de martelos IMPRA foi desenvolvido para auxiliar fermentadores biológicos. IMPRA funciona como um ruminante, triturando substratos não fermentados, como capim, silagem de milho, plantas de grãos inteiros, esterco sólido e palha, bem como outras plantas ricas em biomassa. IMPRA utiliza o princípio da moagem por impacto para expor o conteúdo protegido por lignina para uso biológico. Como os microrganismos no fermentador já decompueram a matéria orgânica acessível, apenas o necessário é triturado. Desta forma, o máximo do valor econômico é extraído dos substratos digeridos. As impurezas no substrato não são um grande problema para o IMPRA, como os martelos podem evitá-las, é muito robusto e uma bandeja coletora integrada pode separar pequenas impurezas.



Impurezas são extraídas



A bomba de descarga transporta o substrato processado até a planta de digestão anaeróbica

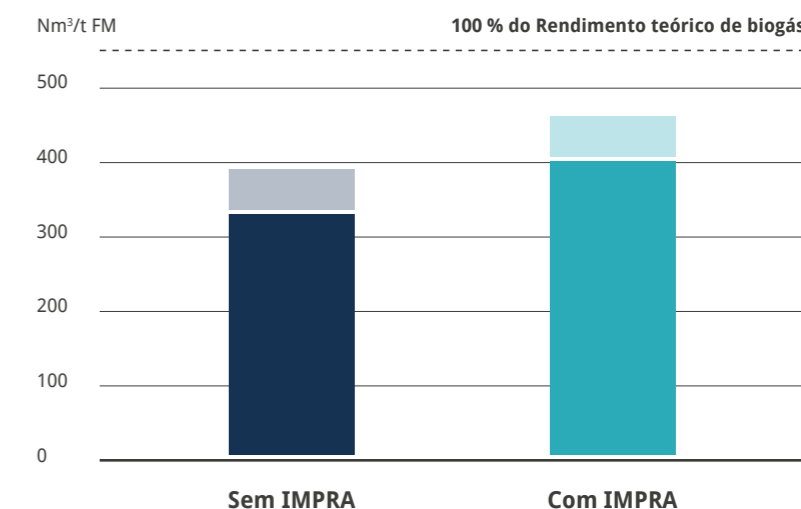
### ✓ Vantagens

- ▶ Aumenta o rendimento de gás das usinas de biogás existentes
- ▶ Rendimento de gás até 15 % maior
- ▶ Permite a utilização de matérias-primas alternativas
- ▶ Sem camadas flutuantes
- ▶ Maior carga orgânica e tempos de retenção mais curtos

### Renda adicional através do IMPRA

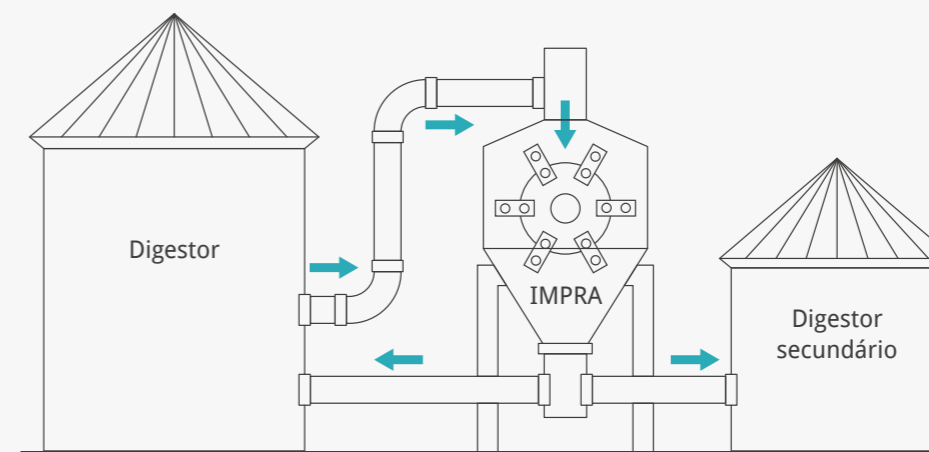
Graças ao aumento do rendimento, IMPRA reduz a quantidade de matérias-primas materiais consumidos diariamente.

Outra vantagem é a homogeneização do substrato no fermentador. A viscosidade é extremamente reduzida, tornando o conteúdo muito mais fácil de agitar. Além disso, as camadas flutuantes são reduzidas e o borbulhamento natural do gás é facilitado. Junto com o baixo custo de matérias-primas e custos operacionais, IMPRA oferece o retorno do investimento em curto período.



Substrato antes e após o processamento IMPRA. O melhoramento pela redução da viscosidade é gritante

### Integração do Moinho IMPRA em Usinas de Biogás





## Engenharia de Plantas

Podemos fazer mais do que apenas moer, triturar e desembalar. Como fornecedor de soluções, nosso foco não está apenas na máquina, mas também em um desenho de sistema inteligente que combine etapas adicionais do processo. Junto aos nossos clientes, desenvolvemos um projeto de planta personalizado, desde a recepção até o transporte para o biodigestor.

### ✓ Vantagens

- ▶ Solução completa de uma única fonte
- ▶ Minimização de interfaces
- ▶ Integração ideal de separação e moagem no processo geral
- ▶ Se beneficiar do nosso amplo conhecimento em engenharia de processos
- ▶ Integração de outras etapas do processo
- ▶ Consideração das condições estruturais, como condições de espaço, regulamentos, saúde e segurança ocupacional
- ▶ Suporte abrangente ao projeto até o startup
- ▶ Uma pessoa de contato como gestor do projeto
- ▶ Possibilidade de montagem

#### Gestão e Coordenação de Projetos

Trabalhamos com nossos clientes no local para determinar o espaço disponível e necessário e elaborar o layout ideal para o sistema. Ajudamos nossos clientes com conceitos e levamos em consideração os processos fora do sistema. Também temos o prazer de envolver a equipe experiente de nossos clientes.

#### Fabricação e Montagem

Fabricamos máquinas e componentes de sistemas exatamente de acordo com as especificações de planejamento. A entrega e a montagem são realizadas pontualmente conforme combinado. Quando tudo vem de uma única fonte, muitas perguntas podem ser respondidas rapidamente.

#### Startup e Treinamento

Além da funcionalidade propriamente dita, também garantimos que os aspectos de segurança operacional sejam considerados, que os requisitos legais sejam atendidos e que a instrução ou treinamento adequado do pessoal operacional permita a manutenção e inspeção profissionais. Estamos sempre dispostos a fornecer treinamentos regulares para garantir que todos os funcionários estejam atualizados.

## Serviço e Pós-venda

Uma máquina ou sistema tem que produzir. Portanto, é importante que a qualidade do serviço e as peças de reposição estejam disponíveis para minimizar os tempos de parada.

Se você precisa de informações ou conselhos breves, deseja encomendar algumas pequenas peças, procura o suprimento de peças de reposição para um ano, ou precisa de uma inspeção ou montagem completa, estamos aqui para ajudá-lo.

Dado que conhecemos cada uma das nossas máquinas instaladas até o mais ínfimo pormenor, podemos ajudá-lo de forma rápida e eficiente.

A experiência dos nossos colaboradores de longa data e a flexibilidade de nosso time constituem a base essencial da qualidade do nosso serviço.



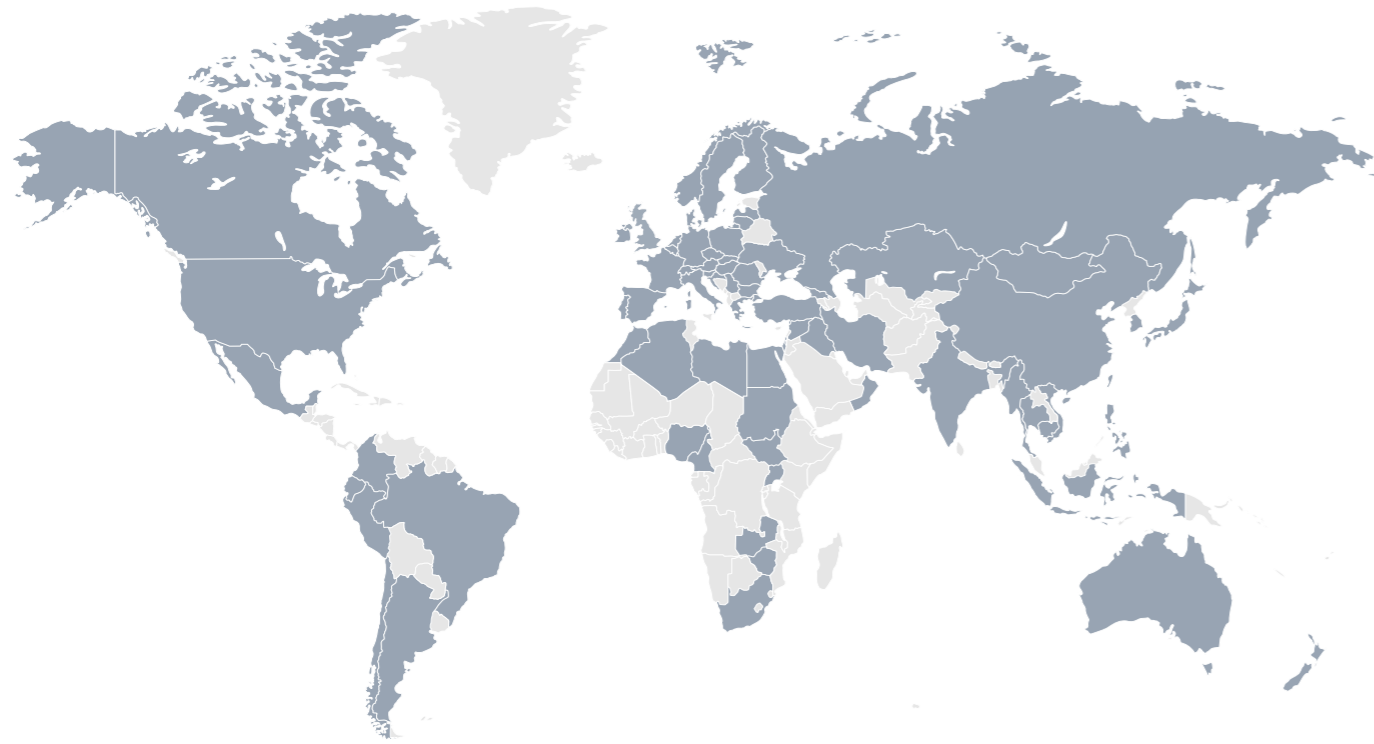
Com conceitos de manutenção individuais, tempos de resposta rápidos e otimização da nossa planta, aumentamos a disponibilidade do seu sistema.

**Christophe-Maria Schulze**  
Lider de Serviço e Pós-venda

### ✓ Nossos Serviços

- ▶ Serviço a nível mundial
- ▶ Colocação em funcionamento e otimização do sistema
- ▶ Trabalhos de manutenção flexíveis, incluindo aos finais de semana e de acordo com as necessidades dos clientes
- ▶ Inspeção, assistência técnica e manutenção
- ▶ Stock de peças sobressalentes
- ▶ Disponibilidade de peças sobressalentes garantida durante 20 anos
- ▶ Formação e treinamento no local ou em linha





## Investimentos a nível mundial são nossa referência

Mais de 2.200 máquinas Tietjen foram instaladas em todo o mundo desde 1959. Nossos clientes vão desde operadores de pequenas usinas de biogás com algumas centenas de quilowatts até grandes plantas industriais na faixa dos megawatts, grandes empresas de eliminação de resíduos e até usinas de energia.

### Sistemas padronizados e Plantas de processamento de RSU

📍 Nível mundial DRM & PRS



A DRM junto a nossa engenharia de instalações tem se posicionado internacionalmente além de nosso núcleo de negócios na Alemanha. Grandes e pequenas estações de tratamento de resíduos que utilizam nossa tecnologia estão sendo construídas atualmente na região Mediterrânea e na Ásia.

### Biomassa na Escandinávia

📍 Escandinávia BMS



Um rendimento maximizado de biogás de forma econômica, bem como uma operação do sistema livre de erros, se destaca como a preocupação primária para os proprietários de usinas de biogás. O triturador de biomassa BMS está integrado em várias grandes usinas de biogás na Escandinávia, onde processa confiavelmente biomassa desafiadora como esterco sólido em apenas um passo.

### Planta processadora de RSU

📍 Suíça DRM



Uma das maiores estações de tratamento de águas residuais da Suíça é a planta agrícola da região Ara de Berna. Além do tratamento de águas residuais, nosso DRM é usado para processar Resíduos Sólidos Urbanos. A renovação da planta de tratamento em Berna é um dos maiores projetos de biomassa para Tietjen.

### Aumento do rendimento do Biogás

📍 Alemanha IMPRA



Para Raimar Beckmann, Diretor Geral de Biogás Hermannshof GmbH na Alemanha, a eficiência é o mais importante: um rendimento de metano 12% maior graças à IMPRA significa poupanças consideráveis em matérias-primas materiais para sua planta de biogás de 1,6 MW e, portanto, maior flexibilidade e independência.

### Produção de Bioetanol na Biorefinaria Red River

📍 USA Moinhos de Martelos



O etanol é produzido em Dakota do Norte usando equipamento Tietjen. É produzido a partir de 500 mil toneladas de recortes de beterraba açucareira e resíduos de batata por ano. Tietjen é responsável pela moagem definida de todo o processo e impressiona com a confiabilidade e robustez de suas máquinas.

### Ache nossos prospectos e fichas de dados pormenorizadas em linha

Informação técnica, imagens mais detalhadas, características e benefícios podem ser achados em nossas fichas de produto.



🔗 [tietjen-original.com/downloads](https://tietjen-original.com/downloads)

### **Tietjen Verfahrenstechnik GmbH**

Vor der Horst 6  
25485 Hemdingen  
Alemanha

☎ Tel: +49 4106 63 33-0

✉ E-Mail: [info@tietjen-original.com](mailto:info@tietjen-original.com)

🌐 [www.tietjen-original.com](http://www.tietjen-original.com)

Representante autorizado:  
Thomas Runde



### **Tietjen a nível mundial**

Pode encontrar os nossos parceiros de vendas em:  
[www.tietjen-original.com/en/about-us/locations-and-sales-partners](http://www.tietjen-original.com/en/about-us/locations-and-sales-partners)

Siga-nos:    