

Missão Energias Renováveis ao Estado da Baviera na Alemanha

09 a 16 de Julho de 2016

Fortaleza, 12 de Agosto de 2016



Sistema FIEC

1. Público alvo

O seminário foi voltado para empresários, tomadores de decisões da esfera política, executivos e gestores do setor público e privado relacionados ao abastecimento de energia e a empresas de uso intensivo de energia.

2. Objetivo

Intercâmbio de conhecimentos sobre as possibilidades tecnológicas para a geração de energia a partir de fontes renováveis, além do fornecimento de informações sobre as condições gerais econômicas e políticas necessárias com base no exemplo da Baviera.

Energiewende - Revolução Energética na Alemanha.

Motivação:

- Combate às alterações climáticas;
- Redução das importações de energia (importava 2/3 de seu consumo);
- Estímulo à inovação e à economia verde;
- Redução e eliminação dos riscos da energia nuclear;
- Segurança energética (redução da dependência); e,
- Fortalecimento das economias locais e justiça social

Cientistas recomendam a todas as nações para evitar um desastre climático .

Fonte: <http://energytransition.de/>

Energiewende - Revolução Energética na Alemanha.

Pilares:

- Eficiência energética;
- Energias renováveis; e,
- Acumulação de energia



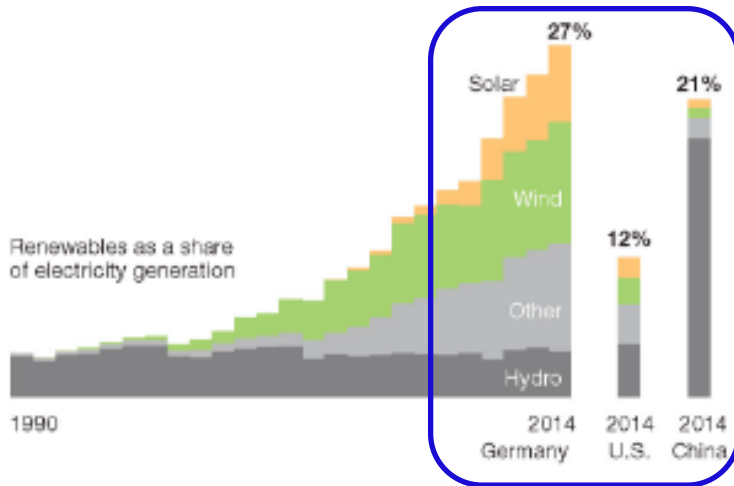
Fonte: <http://energytransition.de/>

Energiewende - Revolução Energética na Alemanha.

Avanços

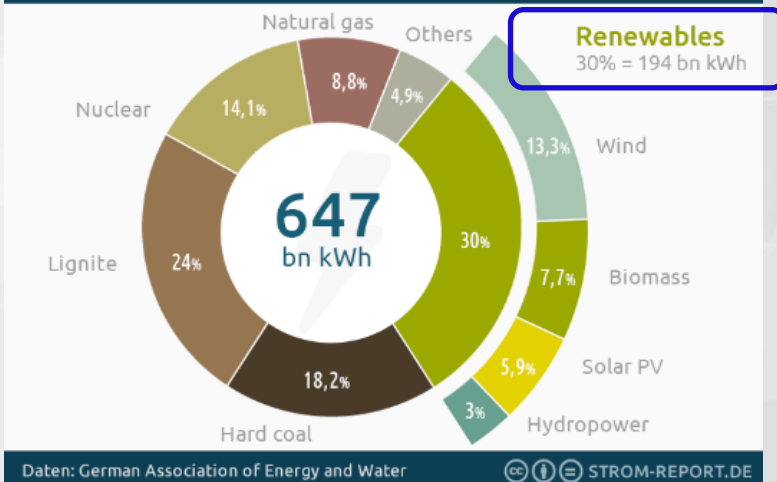
Explosion of Renewables

The government has boosted renewables by paying producers for energy and guaranteeing prices.



GERMANY'S ELECTRICITY GENERATION MIX 2015

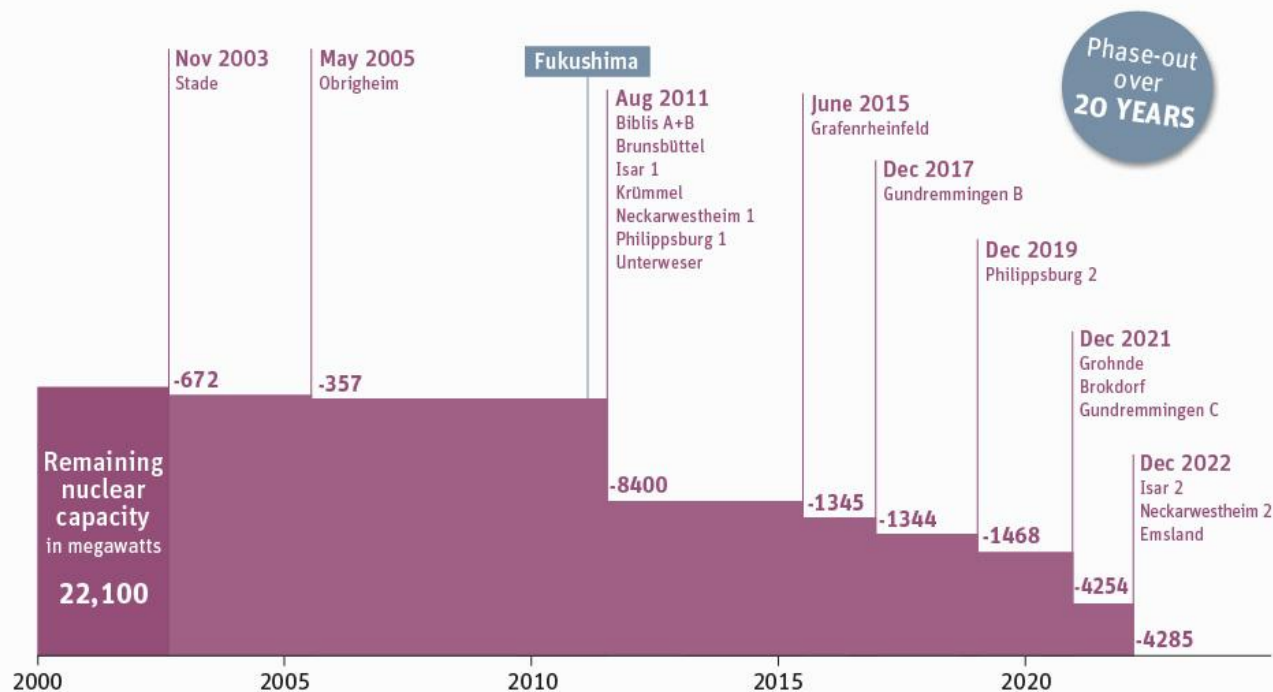
Share of Germany's gross electric power generation - Renewables reach 30%



Fontes: <http://ngm.nationalgeographic.com/2015/11/climate-change/germany-renewable-energy-revolution-text/> / https://www.energy-charts.de/energy_pie.htm/ / <http://strom-report.de/renewable-energy/>

Energiewende - Revolução Energética na Alemanha.

Desligamento gradual das usinas nucleares



German Energy Transition

energytransition.de

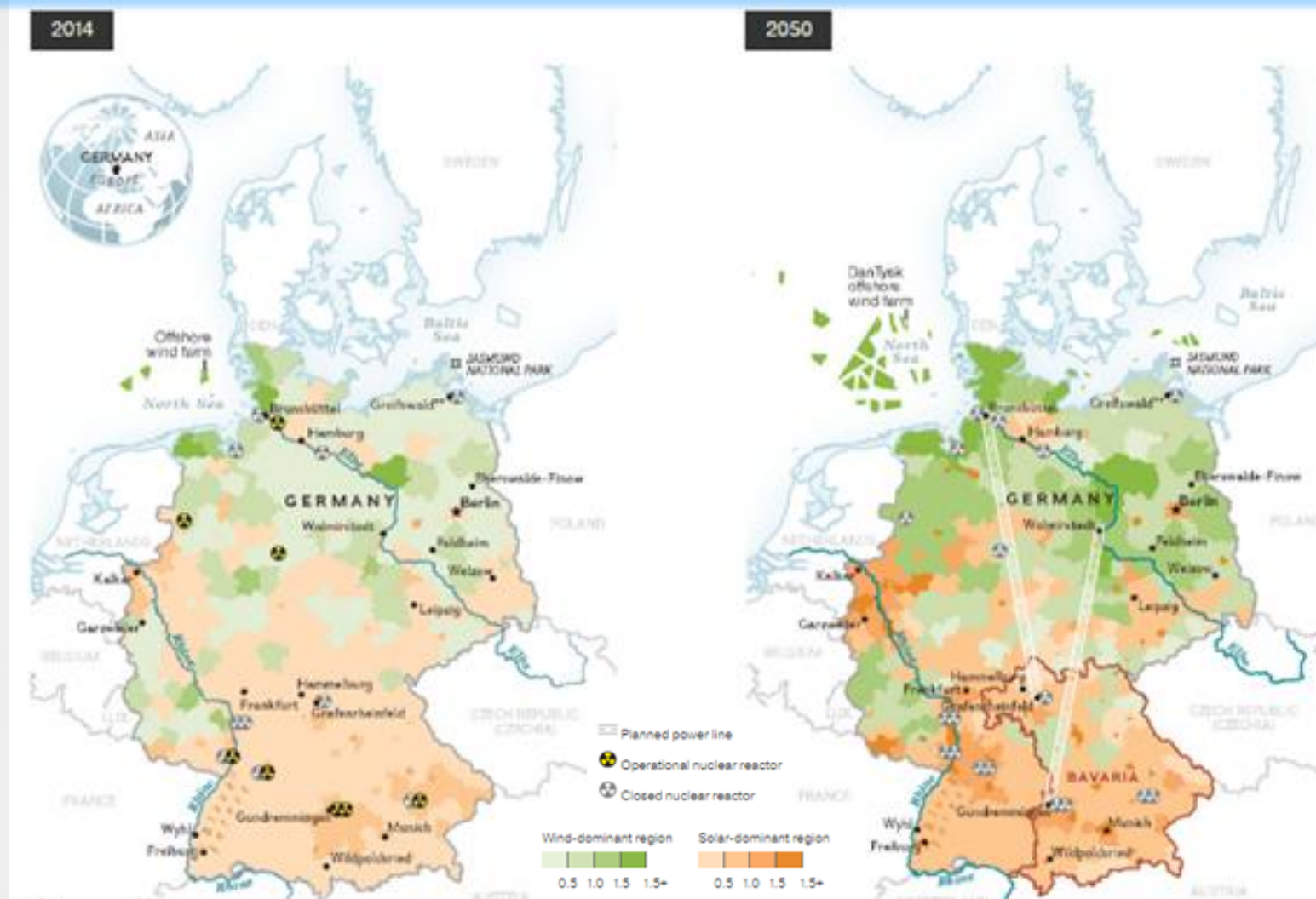
CC BY SA

Fonte <http://energytransition.de/>



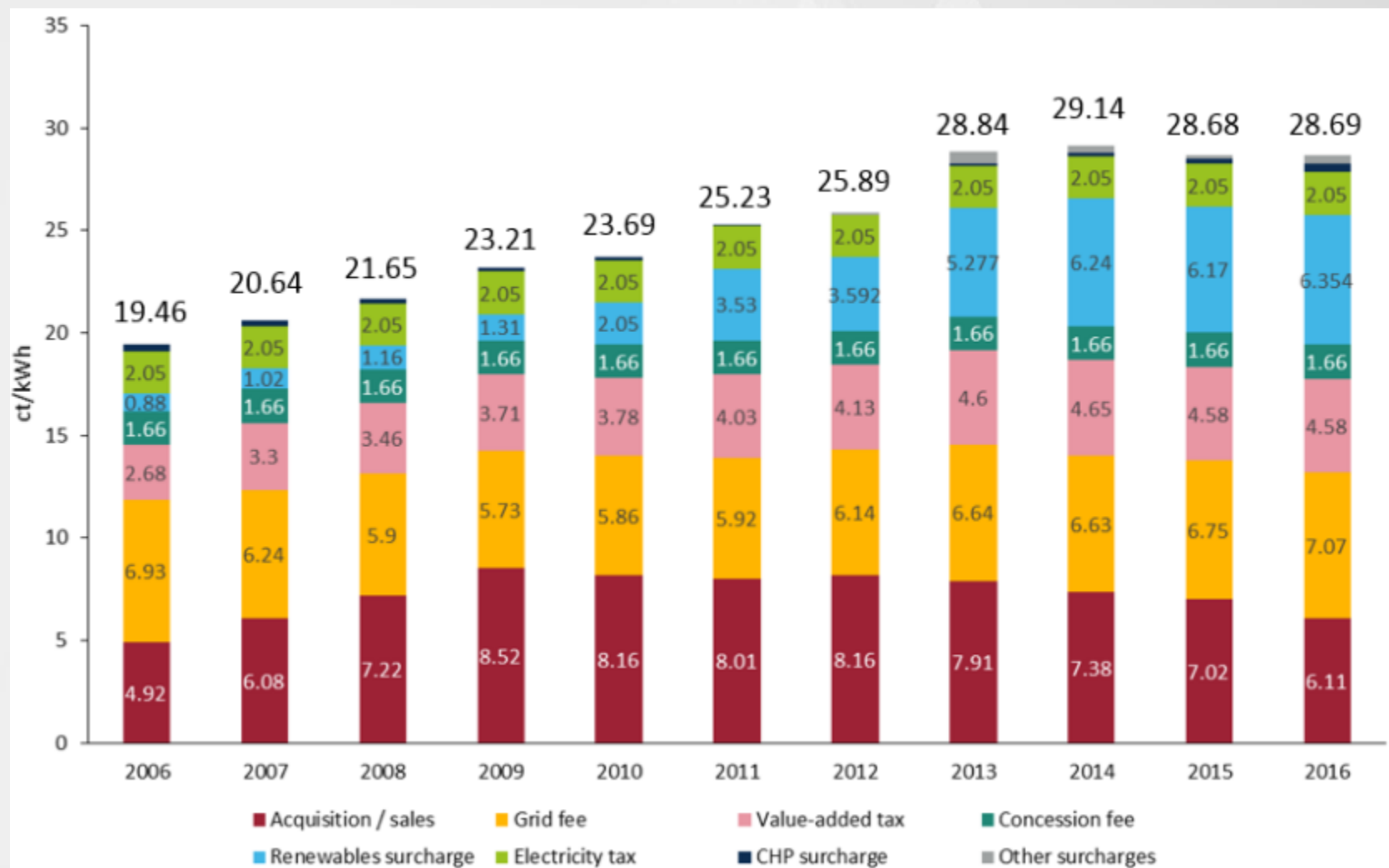
Sistema **FIEC**

Energiewende - Revolução Energética na Alemanha.



Fontes: <http://ngm.nationalgeographic.com/2015/11/climate-change/germany-renewable-energy-revolution-text>

O Custo da energia elétrica residencial na Alemanha



Fonte: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/what-german-households-pay-power>

Custos médios de energia elétrica

	Consumption (kWh)	Price (Ct/kWh)	Bill (EUR)
Denmark	4000	30	1200
US	11800	9	1060
Germany	3500	30	1050
Japan	5600	18	1010
Spain	4400	23	1010
Canada	10800	8	850
UK	4200	19	800
France	5000	16	800
Italy	2700	25	680
Source: Agora Energiewende/EI New Energy, Vol. III, No. 8			

Comparação de contas medias residenciais em EUR/ano

Fonte: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/what-german-households-pay-power>



Sistema **FIEC**

O Estado da Baviera



**Usina de Grafenrheinfeld
encerrou sua produção**



- ❑ **Maior estado Alemão (70.550 km² => 19,7% do país)**
- ❑ **População = 12.692 milhões pessoas (15,6% do país, sendo 60% na zona Rural)**
- ❑ **PIB = EUR 549 bilhões (2015)**
- ❑ **Renda Per Capita = EUR 43.092 (2015)**
- ❑ **Nº 1 em Seguros e Turismo e nº2 em bancos, na Alemanha**
- ❑ **Sede de empresas globais: Adidas, Allianz, Audi, BMW, MAN e Siemens**
- ❑ **26% da energia elétrica consumida é proveniente de fontes renováveis (2014) – Alemanha 28%**
- ❑ **Realiza grandes investimentos em pesquisa e desenvolvimento**

Fontes: <http://www.invest-in-bavaria.com/en/advantage-bavaria/about-bavaria.html>
<https://www.stmwi.bayern.de/en/energy-natural-resources/renewable-energies/>
<http://www.world-nuclear-news.org/C-Grafenrheinfeld-ends-electricity-production-2906154.html>

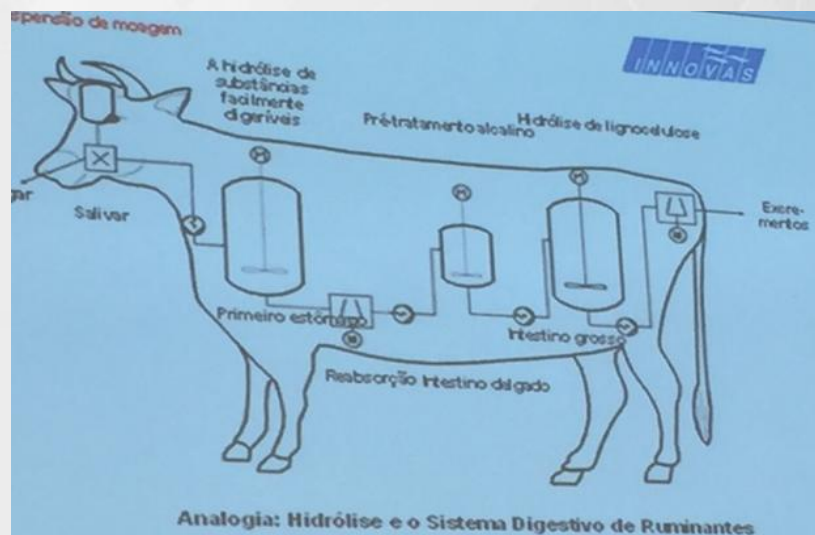
1º dia de atividades – 11/07/16 (manhã)



Empresa de engenharia dedicada a biogás, biomassa e biocombustíveis.

Instalada no campus da Universidade Técnica de Freising

Apresentação do Sr. Stefan Reitberger, diretor da Innovas.



Aplicação da tecnologia de biogás

Áreas industriais e agrícolas tradicionais

A gama de aplicações para a tecnologia do biogás e produção de energia renovável é ampla. Quase todos os resíduos orgânicos aquosos, cultivos e subprodutos animais são adequados.

- Resíduos de produção e de águas residuais da indústria de bebidas e cervejarias como polpa de frutas, bagaço, a levedura, mosto e terra diatomáceas. Sem contar os retornos de cerveja e suco.
- Resíduos da destilação de álcool, tanto faz se de arroz, milho, trigo ou outros cereais.
- Tudo os produtos de fábricas de produtos lácteos e queijo, como o soro de leite, leite, produtos de processamento posterior e produtos overstored.
- Resíduos de moinhos (farinha), fabricação de cereais matinais, cereais de flocos de milho e similares.
- Qualquer resíduo de abate e processamento de carne. Indústria de peixe.
- Processamento de frutos e legumes.
- Sobras alimentares de restaurantes, catering e cantinas. Resíduos orgânicos urbanos.
- Todos os estrumes de celeiro animal, como de vacas, porcos e aves.
- Relva e cultivos para produção de energia, frescos ou ensilados, grãos e arroz overstored e produção excessiva de produtos agrícolas



Conclusão

- A Alemanha é o líder mundial em usinas de biogás.
- Os conceitos de usinas alemãs não podem ser copiadas 1:1 para aplicação no Brasil.
- Qualquer solução deve ser feita sob medida.
- Alemanha pode transferir o know-how e especialistas alemães podem supervisionar a construção e o comissionamento da planta e treinar o pessoal.
- Até 85% do valor agregado poderia permanecer no Brasil incluindo a capacitação dos seus peritos.
- Recomendação: Não poupe na pré-engenharia, você ira gastar muito mais se a usina falhar.

1º dia de atividades – 11/07/16 (tarde)



iSEneC 2016

INTEGRATION OF SUSTAINABLE ENERGY CONFERENCE

Conferência e exposição em
Nuremberg.

Focada nos desafios futuros da integração das energias renováveis aos sistemas:

- Armazenamento de energia em baterias;
- Produção e acumulação líquida de hidrogênio.
- Controle do fluxo de energia em sistemas com múltiplas fontes renováveis
- Empresas startups demonstrando seus produtos
- Exibição de pôsteres

Destaque: acumulação de energia em particular, o hidrogênio em líquido.

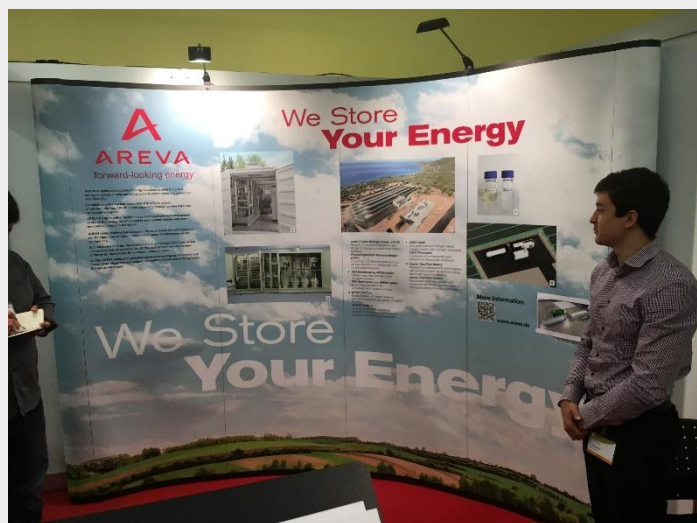
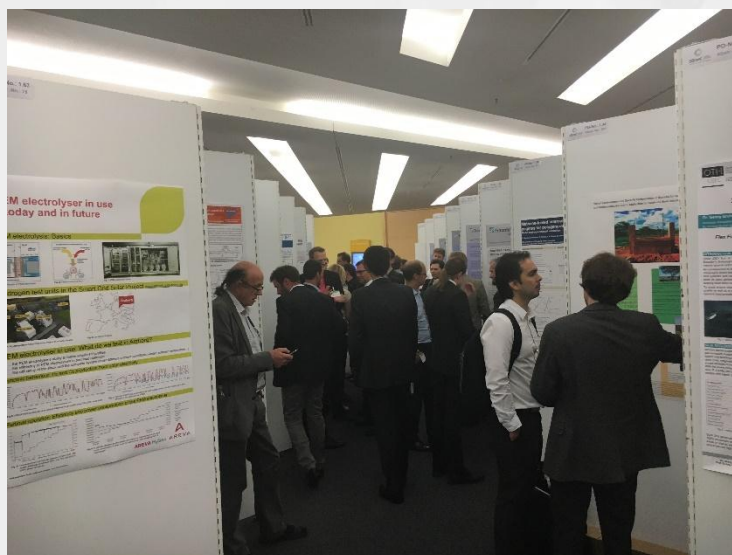


Sistema **FIEC**



iSEneC 2016

INTEGRATION OF SUSTAINABLE ENERGY CONFERENCE



Sistema **FIEC**

2º dia de atividades – 12/07/16 (manhã)



Empresa localizada na cidade de Neumarkt, atua em diversas etapas da produção de energia eólica e na comercialização de energia.

PROGRAMA COM PARTICIPAÇÃO DOS CIDADÃOS



9. Juli 2016

PARQUES EÓLICOS

PE Illschwang	5 geradores	12 MW
PE Eismannsberg	2 geradores	MW
PE Unterried	2 geradores	4 MW
Gerador Traunfeld	1 gerador	MW
Gerador Haimburg	1 gerador	0,6 MW
PE Kräft	5 geradores	MW
PE Helena	2 geradores	4,8 MW
PE Deining	2 geradores	1,2 MW

TEMPO NECESSÁRIO

1. Pedido preliminar no município: 2 – 3 meses
 2. Análise dos critérios: ~ 3 meses
 3. Encomenda dos pareceres necessários: 12 – 14 meses
 4. Verificação por especialistas da administração distrital: 2 meses (envolvimento do município pela 2ª vez)
 5. Autorização: 1 mês
 6. Facilitar meios financeiros: 1 – 6 meses
 7. Construção do gerador: até 6 meses
- Soma: min. 27 meses – max. 35 meses**

Parques de pequeno porte

A atividade de comercialização de energia é um modelo para o recém regulamentado Comercializador Varejista.



Aerogerador em uma clareira de uma floresta

2º dia de atividades – 12/07/16 (tarde)



Modelo de cidade sustentável (40 mil hab.)
Metas para 2050 - 95% de redução nas emissões de CO2 e 50% de redução no consumo de energia.

Exemplos de Ações:

- Gerenciamento energético em edifícios
- Reforma energética de escolas
- Estação de tratamento de esgotos autossuficiente
- Financiamento (1 milhão de euros em 5 anos) de programa de fomento a “Construção e reabilitação energética”
- Uso da tecnologia de cogeração pelas centrais de distribuição de calor
- Sistema fotovoltaico urbano de 1,2 MW em aterro ferroviário
- Iluminação pública econômica (lâmpadas de LED)
- Compra de veículos elétricos para a frota urbana: vans, carros e bicicletas elétricas

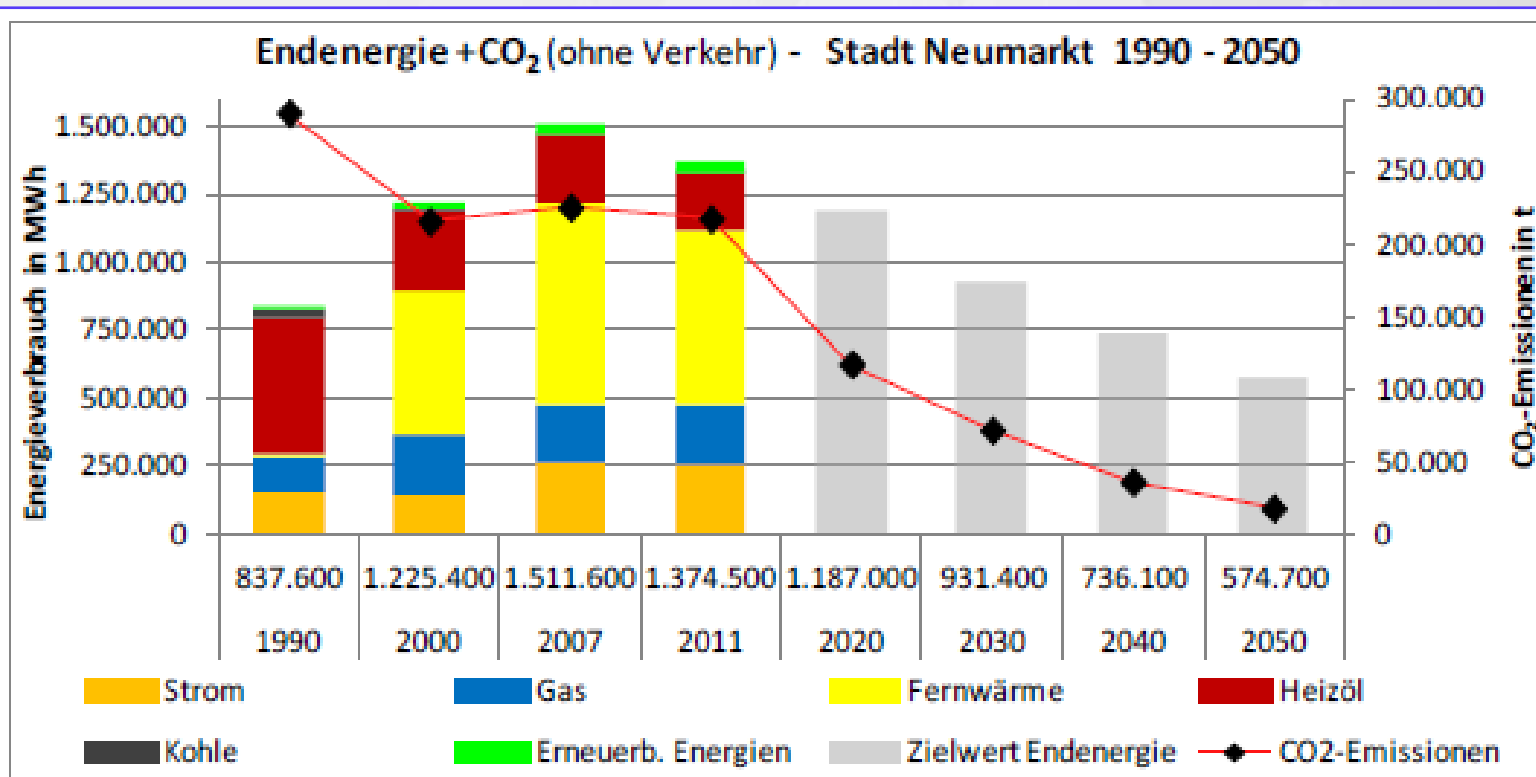


Gráfico: *ENERGIEAGENTUR nordbayern GmbH*, Junho 2013

Vencedora de prêmios de sustentabilidade



2º dia de atividades – 12/07/16 (tarde)



Empresa localizada em Weissenhohe, atua em instalações fotovoltaicas de Geração Distribuída, com mais de 5000 conexões realizadas.

Informações:

- Na Alemanha: 1,5 milhões de instalações de Geração Distribuída;
- Não há mais espaço para Geração Centralizada;
- Instalações com baterias de 6,5kWh: SONNEN, TESLA ou VARTA;
- Marcas mais usuais: Placa, SUNPOWER e Inversor, IBT
- Venda de solução integrada: EFICIÊNCIA e FOTOVOLTÁICA
- Faturamento anual da IKRATOS: € 5 milhões.
- Custo de implantação:
 - ✓ Centralizada: € 1.500/kW;
 - ✓ Distribuída: € 2.000/ kW



Destaque: 80% das novas instalações realizadas pela Ikratos incluem o armazenamento de energia.

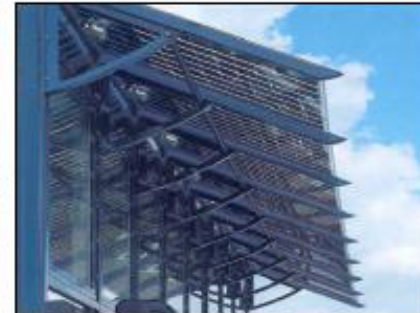


Cálculo de sistema no Brasil pela Ikratos



FV Planta no Brasil	
Consumo KW/h ano	160000
Custos KW/h	R\$ 0,50
Custo/ano	R\$ 80.000
Prod. fotovoltaica KW/h KWp	1600
Capacidade KWp	100,00
Produção ano	160000
Custo R\$	R\$ 550.000
Amortização / anos	6,9
Lucro em 20 anos	1.600.000,0
Custo KW/h 20 anos	R\$ 0,17

Diversas instalações realizadas pela Ikratos



3º dia de atividades – 13/07/16 (manhã)

EWERG - Cooperativa de Energia Renovável de Erlangen e Erlangen-Höchstadt.



Lema: “Nós não herdamos as terras de nossos pais, nós tomamos emprestadas de nossas crianças”

Objetivo da Cooperativa:

- Maximizar os benefícios - garantia de um futuro melhor para os nossos descendentes - em vez da maximização do lucro.

Características:

- A cooperativa conta com 220 membros;
- Independente do capital aplicado, cada participante tem direito a um voto.
- Promove a cidadania ativa e participação com o lema "todos por um e um por todos".
- Construção e operação de centrais fotovoltaicas e eólicas cidadãos e ambientalmente amigáveis.
- Baixos custos por trabalho de voluntários, sem publicidade caro e marketing

Eólico: aerogeradores Vestas, 4x3MW
Solar: 955kWp



Sistema FIEC

EWERG - Cooperativa de Energia Renovável de Erlangen e Erlangen-Höchststadt.

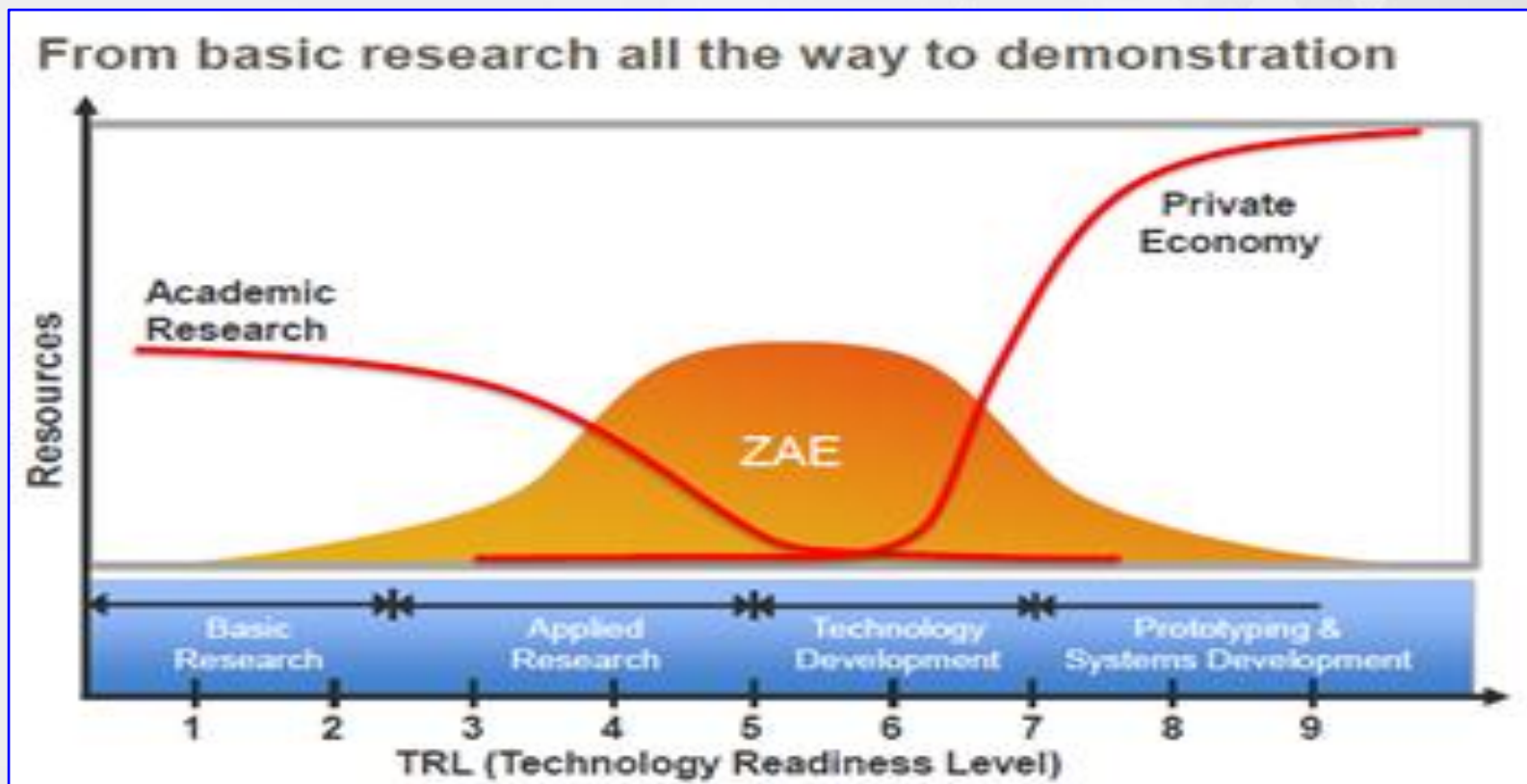


Na Baviera, 25% da energia renovável, é de cooperativas.

3º dia de atividades – 13/07/16 (tarde)



Centro Bavariense de Pesquisas de Energia ZAE, de Erlangen, que propicia o inter-relacionamento entre a pesquisa acadêmica e o desenvolvimento de negócios de empresas.





Objetivo: promover o fornecimento de energia neutra em CO2 através da utilização sinérgica das fontes de energia renováveis e tecnologias de eficiência.

Atuação:

- Pesquisa;
- Implementação;
- Educação; e,
- Consultoria e informação

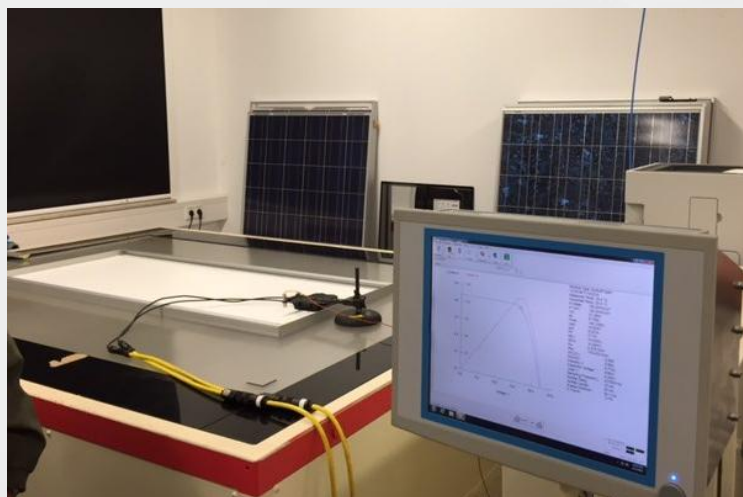
Setores:

- Eficiência;
- Energias renováveis; e,
- Acumulação de energia

Abrangência: todas as áreas de tecnologia de energia e as disciplinas de investigação relevantes.

The evolution of Photovoltaics

1st Generation Silicon PV	2nd Generation Thin Film PV	3rd Generation Organic/Hybrid PV
Mono-Silicon Poly-Silicon	CdTe CIGS a-Si	Organic PV DSSC Perovskite
		
<u>Application</u> Solar parcs Rooftop application	<u>Application</u> Solar parcs Rooftop application Facade application	<u>Application</u> Building integration Surface integration Lightweight construction Appliance integration Autonomous sensors



3º dia de atividades – 13/07/16 (tarde)



Mini hidrelétrica em centro urbano na cidade histórica de Bamberg, patrimônio da humanidade, pertencente a uma empresa imobiliária.

Exemplo de aproveitamento integral do potencial renovável.



Especificações da mini-usina:

- Potência total: 360 kW
- Turbinas Kaplan bulbo de 1,33 m
- Vazão: 6.500 l / s
- Geração de energia: cerca de 2.200.000 kWh/ano



4º dia de atividades – 14/07/16 (manhã)



Ostbayerische Technische Hochschule

Instituto de Tecnologia Ostbayerische (OTH), em Amberg.

Área de Atuação:

- Ar, Vento, Água - Energia e Recursos

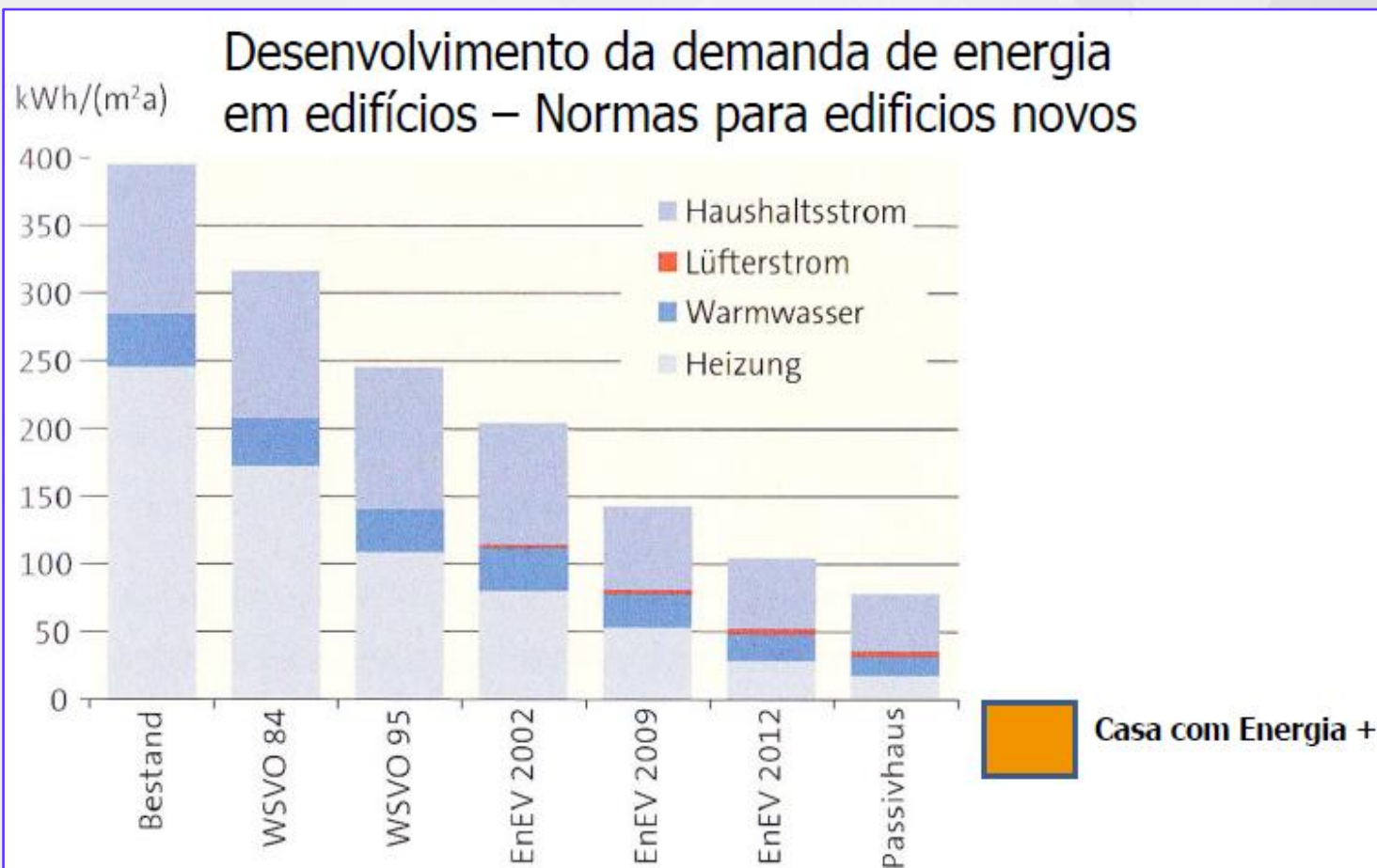
Atividades:

- Mini e Micro Turbinas Eólicas;
- Turbinas Micro e Nano-hídricas
- Armazenamento de energia de ar comprimido
- Energia de esgotos / resíduos
- Eficiência energética em edifícios
- Centro de competência para Cogeração (CHP)



Sistema **FIEC**

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES



EFICIÊNCIA ENERGÉTICA EM EDIFICAÇÕES

**Consultor de energia
(de edifícios) não é
uma profissão
reconhecida pelo
estado!**

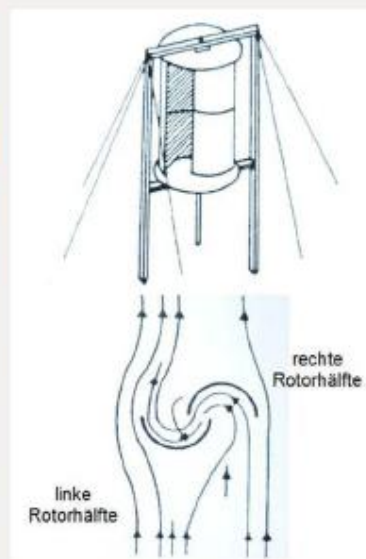
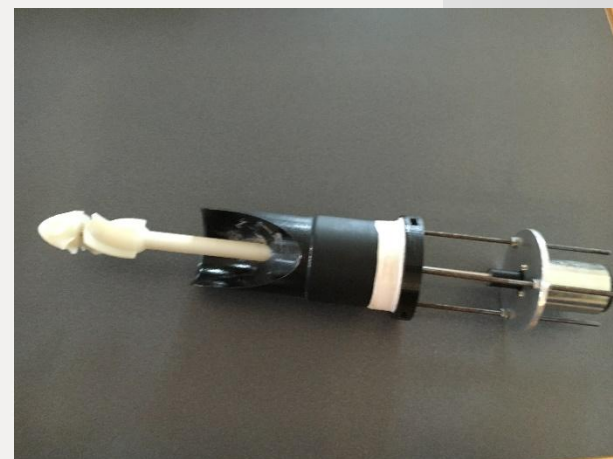
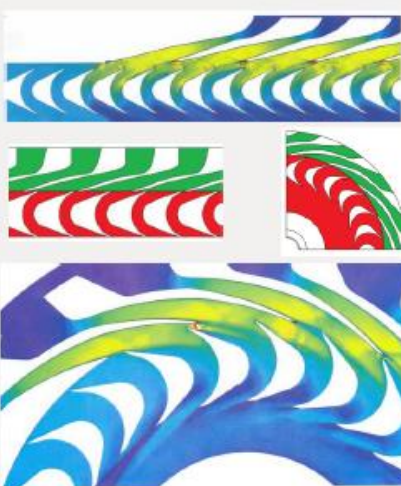
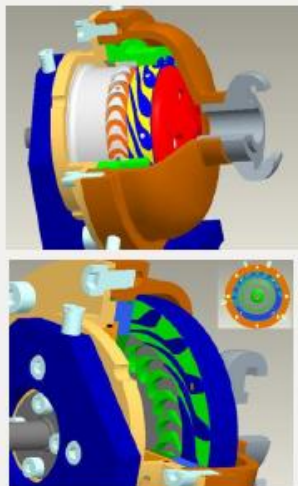
No entanto:
Há autorização /
permissão, a qual esta se
impondo cada vez mais.





Ostbayerische Technische Hochschule
Amberg-Weiden

Instituto de Tecnologia Ostbayerische (OTH) Renováveis, em Amberg.



Centro de competência para Cogeração (CHP) Edital do Estado da Baviera

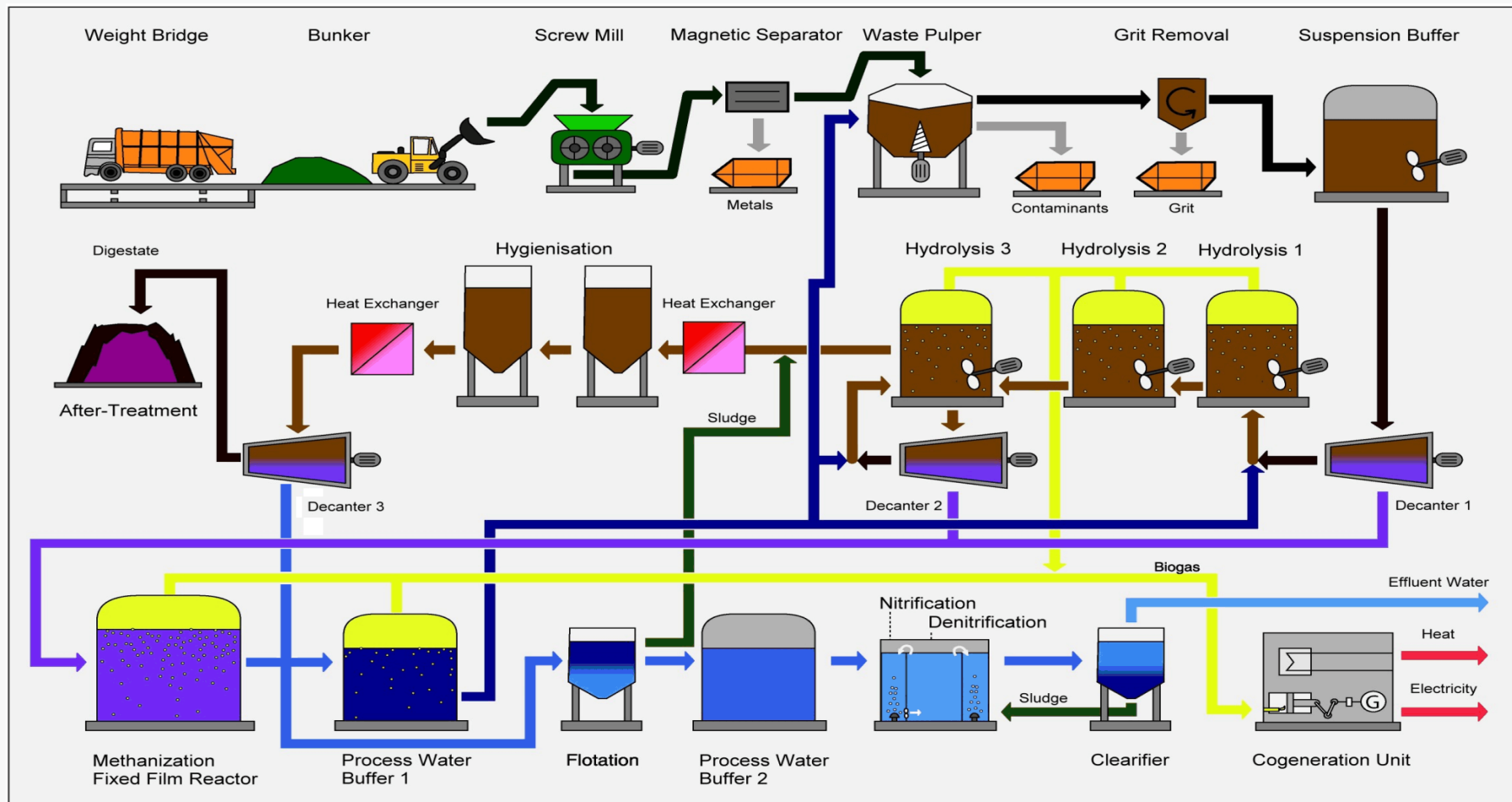


4º dia de atividades – 14/07/16 (tarde)



Usina de processamento lixo orgânico de Munich

GANSER
ENTSORGUNG



Sistema FIEC

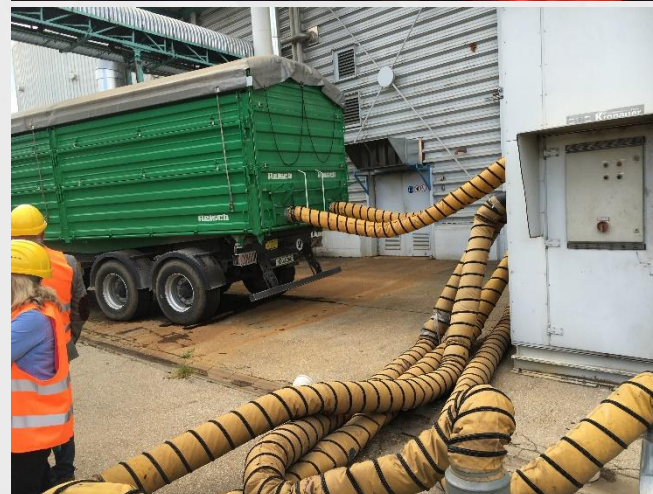


Informações:

- Na Alemanha todo o lixo tem que ser processado, não são mais permitidos os aterros sanitários;
- A usina pertence a prefeitura e é operada por uma empresa privada (Ganser);
- Produz adubo orgânico e biogás que gera eletricidade e calor (eletricidade);
- Não é autossustentável: recebe pagamentos da prefeitura.
- Projeto e construção da empresa BTA Internacional que detém a patente do processo.
- Operando desde 1997, com a tecnologia atual a unidade poderia ser autossuficiente.



Usina de processamento lixo orgânico de Munich



5º dia de atividades – 15/07/16 (manhã)



Ministério da Economia, Energias e Mídias e Tecnologia do Estado da Baviera, em Munich.

Informações:

- Apresentação individual dos participantes;
- Avaliação do seminário;
- Recomendações dos participantes para os próximos eventos; e,
- Possibilidade de realização de uma missão de empresários alemães ao Ceará objetivando a realização de negócios.

O Estado da Baviera possui uma cultura de sustentabilidade que certamente poderia servir como um modelo a ser desenvolvido pelo Estado do Ceará.



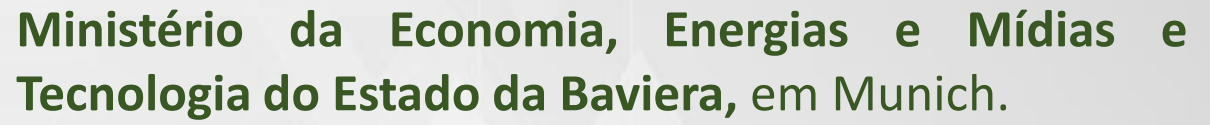
Ministério da Economia, Energias e Mídias e Tecnologia do Estado da Baviera, em Munich.

Cluster Ambiental Baviera Sobre nós

A sua chave para a tecnologia ambiental da Baviera



- Objetivos: inovação e competitividade
- 200 membros:
 - 120 empresas
 - 80 membros do setor científico e público
 - Com apoio do Ministério Bávaro de Economia e das Câmaras de Comércio e Indústria da Baviera
 - Sede em Augsburg, Alemanha



5º dia de atividades – 15/07/16 (tarde)



Ninguém é de ferro.



Sistema FIEC

5º dia de atividades – 15/07/16 (noite)

Reunião extraordinária entre os participantes do Seminário, em Neumarkt, visando avaliar futuras oportunidades de negócios e como contribuir mais para o desenvolvimento das energias renováveis no Brasil.



Oportunidade identificada : Este grupo, que conta com 18 participantes de todo o Brasil, sendo apenas dois deles do Nordeste (FIEC e Câmara Setorial de Energias Renováveis do Ceará), pretende continuar se comunicando e buscando alternativas para contribuir com o desenvolvimento das energias renováveis no Brasil

Avaliação Final e Sugestões

Avaliação Final: Missão técnica muito proveitosa, na medida em que se vivenciou a disciplina e integração entre o planejar e o executar bem os programas de estado.

Sugestões :

- *Realização de uma missão de empresários alemães ao Ceará e vice-versa objetivando a realização de negócios; e,*
- *Desenvolver um modelo de cultura de sustentabilidade para o Estado do Ceará.*

Obrigado!

Joaquim Rolim

jcrolim@sfiec.org.br

Jurandir Picanço

jurandirpicanco@uol.com.br



(85) 4009.6300



www.sfiac.org.br