

バイオマス発電事業化促進WG:2014年4月14日

# 「ドイツのバイオエネルギー村 などあれこれ」

**第4の革命:エネルギー革命**  
 バイオエネルギー村について  
**初代**バイオエネルギー村  
 94360 Ascha アシャ  
 87499 Wildpoldsried ヴィルポルツリート  
 86941 St. Ottilien セント オッテリン



NPOバイオマス産業社会ネットワーク  
 社団エネルギーから経済を考える経営者ネットワーク会議  
 竹林征雄

## 第4のエネルギー革命(ドイツ木質系バイオマス概括)

### \*FIT導入

日本:2012年,51番目 13.5:35

現在、「2020年に13.5%、30年に約20%」を脚注参考に記載し、これを「さらに上回る水準の導入を目指す」2014年4月11日

ドイツ:1990年、2001年、2004年、2012年改訂、**目標2020年発電量35%**までに

### \*FITの課題、現状

日本:**燃料種別方式**、小型木質発電電力買取価格が低い、**小型の普及が遅い**  
 熱への手当 × ←バイオマス熱利用、太陽熱温水器、地熱利用  
 林業実態と大型発電...原料問題、林業・木材産業・地域巻き込み不足  
**ごろんた、バークなどを燃料とする技術開発普及を**

ドイツ:**規模別方式**、料金高騰、経済的負担大、  
 大型発電2万kWまで、2007年以降建設激減  
 木質発電2000年9億kWh ⇒ 2012年125億kWh  
 熱利用2000年500億kWh ⇒ 2012年約1000億kWh

### \*費用

日本:平成26年度見通し(家庭平均225円/月)市民も覚悟が要る

ドイツ:2011年度:168億€上乘せ(家庭平均...1000円/月)

2013年度:サーチャージ1500円/月・家庭

2008年化石燃料節約65億€、経済効果288億€、雇用28万人

現在は新規太陽光発電買取廃止

## 買取価格

### 日本 (燃料種区分)

電源	バイオマスFIT単価			
	メタン発酵ガス化	未利用木材	一般木材	廃棄物系
税無	39	32	24	17

円/kWh 20年間

### ドイツ2014年 (発電規模区分)

電気出力 kW	価格 円/kWh (€¢/kWh) *2			オーストリア熱源単価	
	基本	割増*1	合計	材料	価格
1 ~150	20.06(14.33)	8.4(6.0)	28.46(20.33)	木質 ペレット	6.87 (4.90)
2 150~500	17.27(12.33)	8.4(6.0)	25.67(18.33)	天然 ガス	12.01 (8.58)
3 500~5000	15.4(11.0)	3.5(2.5)	18.9(13.5)	液化 ガス	12.55 (8.97)
4 5000~20000	8.4(6.0)	0	8.4(6.0)	灯油	12.64 (9.03)
				電力	27.74 (19.82)

円/kWh(€¢/kWh)

\* 2011年まであったCHP割増、技術割増なし、2012年比0.833に

\* 1割増:林地残材やバークなどを使用した場合のボーナス

\* 2 1€¢ = 1.4円として

・規模別と燃料区分を組合わせた買取価格の検討が必要  
 ・熱も価格を定め、負担は受益者

## ドイツの最重要課題(2010年エネルギー戦略)

目標:1次エネルギー2%削減/年、2030年までに現在の  
 エネルギー消費半減をめざし、**3本柱の政策**

### 政策1. 省エネ・エネルギー 高効率化推進

\* 暖房・給湯エネの80%削減  
 (現在、エネルギー消費の30%  
 が暖房、4%が給湯を削減)  
 \* 2021年より、新築建物は化石  
 ・原子力を使用しない、再エネ  
 利用とするゼロエネ建築へ

既存建物の省エネ  
 改修 助成措置も大。  
 2050年までに断熱  
 強化・太陽熱温水器  
 など導入。省エネ建築  
 は55万戸/年実施、雇  
 用増30万人

\* 熱効率40%内外の  
 石炭火力・原子力発  
 電を徐々に廃止。  
 2050年までに再エネ  
 利用へ。  
 \* 雇用増加2020年に  
 50万人へ

\* 熱効率30~40%  
 ガソリンエンジンから  
 効率70%前後の電  
 気自動車、プラグ  
 インハイブリッド車へ

村上敦氏ブログ、およびドイツ・ヴィルポルツリート町アルノ・ツェンゲレ町長談とより作成

政策2.

地域暖房とコジェネ(CHP)推進

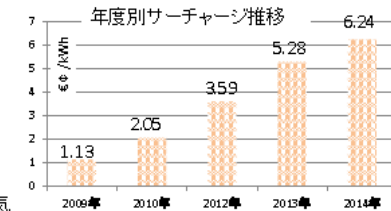
- \* 国内全部の暖房・給湯用熱エネルギーの80%削減を目指す、後の20%対策としてバイオガス、木質系などのエネルギー利用による「地域熱供給(暖房)化推進+産業用熱供給」を図る
- \* コジェネ推進:熱を創るのなら、併せて同時に電気も生みだす。ピークカット対策にオイル炊きボイラー、木質利用ボイラーもバックアップ設置
- \* 将来はCHPの夜間電力で、水素生産なども。更に小型高性能蓄電池も。

政策3.

再生可能エネルギーの推進

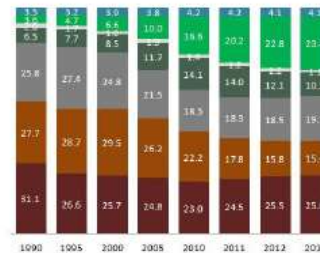
熱:薪、チップ、ペレットストーブと太陽熱温水器が主。  
(cf.日本の太陽熱、地中熱、井水などの組合せヒートポンプなどは無い)

電気:再エネ採択で、地方は活気があった。農家が出資、利益、税収、雇用増加、産業振興、途上国ビジネス、ソーシャルビジネスが。しかし、サーチャージの高騰も、光と影。



5

2013年ドイツの再エネ利用割合:実績23.4%



- \* 再生可能エネルギーの割合は23.4%
- \* 原子力の割合は15.4%に低下
- \* 電力総消費量は5,960億kWh

総発電量のエネルギー源別割合推移(単位:%)

温室効果ガス削減%(1990年比)  
2003年:18.5%  
2011年:23.4%  
目標は2030年:55%  
2050年:80%  
日本は京都議定書から離脱



ドレスデン情報ファイル 注)2013年は暫定値  
資料:Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen eV (2013.12.12)

6

日本の課題

日本の状況

- \* 森林・林業連携が未整備、一気通貫連携での一体化
- \* チップ、ペレット産業がまだ弱体
- \* 化石燃料機器が主流で、バイオマス系は弱小企業
- \* バイオマス系技術力が欧米より劣る
- \* 燃料生産者と燃焼機器製造業との連携が弱い
- \* 木材をエネルギー活用する認識が国民に薄い
- \* 政策的にも蔑ろ気味(太陽光、洋上風力へと偏り)
- \* 熱の活用方を

重要項目

- ①化石系機器よりバイオマス利用機器への転換優先政策
- ②普及促進策
- ③関連人材育成を政策的に

国民・自治体・企業は

- \* 安全で、いつでも、安価に燃料が入る事...流通
- \* 安全・安価で、性能の高い機器が比較検討でき、容易に入手可能
- \* 広範囲なサービスを受けられる
- \* 燃料も、機器も安心できる品質保証がされていること

KW:産業革新、効用増大、エネ安全保障、地球温暖化、生物多様性

変わるには、多面的・総合的視点に立ち、関心度をあげる

7

海外木造高層建築 もっと木造建築を!

ロシア、南米:40m木造高層建築実績

ロンドン:30m 9階建ての実績

アメリカ:3階建てアパートはざらにある  
個人住宅の大半は木造

ノルウェー:40mの高層建築計画中

日本:32m(約10階)法隆寺五重塔 1300年前  
世界最古

イタリア:13階 ミラノ地震国でも

カナダ:3、5階はざらにある  
計画では30階も

右:カナダ5階建  
林産誌(巻)2003年11月号  
菊池伸一



上:オーストリア  
2014年建設予定  
70m 20階



8



スイスの新聞紙を統合するメディアグループ「タメディア」の7階建て本社ビルがチューリヒで、2013年7月初旬に完成。




ブリッカー賞



設計 板茂氏



請負 ブルー・マ・レーマン社



## 木造住宅建築 B&Oパーク

ミュンヘンの近郊で4~6階パイロットプロジェクト 木造建築物

### 8階建て木造建築物 (ドイツ最大)

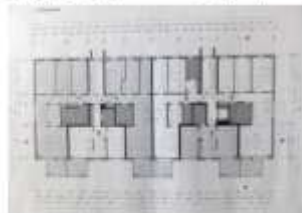
- \* 2011年春竣工、高さ:約25m
- \* 建築期間:工場生産で、現場組立てのため6週間で完成
- \* 高い柔軟性とフラットなバリアフリーのため、エレベーター付きの個々のフロアプランは、顧客の要求の最大限施工を可能に
- \* B&Oはローゼンハイムにあるミュンヘン工科大学、ローゼンハイムの大学とIFの支援を受けている
- \* 木材や石膏利用で、吸音性が高く、湿度調整効果により、快適、健康的な室内環境
- \* 外階段は鉄骨
- \* 下層2階は事務所、上部アパート
- \* 熱利用は8kWh/m<sup>2</sup>以下
- \* 賃料 12€(1600円/m<sup>2</sup>)× 部屋m<sup>2</sup>

<http://www.huber-sohn.de/8-geschossiges-holzhaus.html>  
[http://www.hubersohn.de/bilder/Holzhaus01\\_Holzhaus01\\_Holzhaus\\_usbergreifend04\\_PDF\\_071014\\_Holzhaus01-hoehenerknausch.pdf](http://www.hubersohn.de/bilder/Holzhaus01_Holzhaus01_Holzhaus_usbergreifend04_PDF_071014_Holzhaus01-hoehenerknausch.pdf)  
<http://www.sueddeutsche.de/geid/4/che-haus-aus-holz-holz-volkerkater-urner-wass-blauem-himmel.1.132668>



10

## 8階建てアパートメント



間取り図



断熱材規格

窓はペアガラスで2重窓



床、天井は木造、壁下地木造



11

## バイオエネルギー村について

定義: 農村に必要なエネルギーを、再生可能で、しかも二酸化炭素を排出しないバイオマスエネルギーで全て供給することを目指すプロジェクト実施の村

- 目標:
- ① 資源保全及び温暖化防止(低炭素社会形成、環境に優しい資源生産)
  - ② 国土保全及び水質保全(化学肥料・農薬・除草剤削減、汎用性技術確立)
  - ③ 生物多様性の保全 (地域の多様な作物利用)
  - ④ 地域経済の向上 (雇用促進) (副収入源確保)
  - ⑤ 住民参加による地域の活性化 (地域アイデンティティを)
  - ⑥ エネルギー供給の地域分散化 (エネルギー自給・自立)
  - ⑦ 生き甲斐・道り甲斐による地域への愛着増加 (生活文化の確立)

数値: ・少なくとも消費熱の50%、消費電気の50%が地場バイオマス利用等  
 ・高エネルギー効率となるような熱と電力系統の組み合わせが良い  
 ・少なくともエネルギー発電所の半分で、その熱源が提供される顧客と農林業経営者住民の所有物であること  
 ・すべてのプロジェクト参加者がエネルギー発電所の株主であること

12



効果: バイオエネルギー村/自然エネルギー村はどこでも実現可能!

- それらは 気候・資源・そして環境保護に貢献
- エネルギー供給と独立した安全保障に貢献
- 再生資源はきれいで、人体や環境に害を及ぼすこともなく、廃棄物が出ないためにゴミ問題も少ない
- バイオ/自然エネルギー村はそれらの地域や村が **農業、工芸品や軽工業**をともに生産し、**魅力的な場所に(再び)なる**ことで、人々のアイデンティティを強化する

村数: 2014年2月末現在 140町村

選定: 連邦農業省  
(連邦環境省はエネルギー自立村を選定)

再エネ発電設備所有者内訳  
設備容量2010年ベース



農林全誌2013・4 石田信隆、中村利俊著  
ドイツに学ぶ3地域からのエネルギー転換 家の光協会2013・5  
ドイツの地方自治体による再生可能エネルギー政策の展開 葛井康平 一橋経済学 第7巻2号 2014年1月

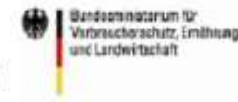
## 関係機関と資金



Interdisziplinäres Zentrum für Nachhaltige Entwicklung der Universität  
Goettingen

ゲッティンゲン大学・循環型社会研究センター  
[http://www.bioenergie-dorf.info/fileadmin/user\\_upload/BiodorfFlyerJa.p.pdf](http://www.bioenergie-dorf.info/fileadmin/user_upload/BiodorfFlyerJa.p.pdf)  
カッセル大学 Universität Kassel

後援と助成



連邦農業省



再生可能な資源協会  
Fachagentur Nachwachsende  
Rohstoffe.V.

このプロジェクト資金 152万€ (約1億円)  
連邦の環境・農業・消費者の各省の外郭団体「再生可能な資源協会」 142万€  
ニーダーザクセン州・ゲッティンゲン郡 10万€

## 再エネ実施ドイツの事業形態比較

事業形態...は4形態

①自治体主導 ②協同組合型 ③市民ファンド型(有限合資会社) ④株式会社

	② 協同組合	③ 市民ファンド (有限合資会社)	④ 株式会社
最低資本金	定款で規定できる (無しでも可)	25,000ユーロ (有限会社の設立に必要)	50,000ユーロ
負債への責任	出資者 出資金に限定	出資金に限定	出資金に限定
	組織	協同組合の資産に限定	有限会社の株主責任 (有限会社の資産に限定されるため、実質有責任)
出資者の議決権	出資額のおおきさにかかわらず原則1人1票	なし(有限会社が経営権を有する)	持株数に比例
想定されるケース	再生可能エネルギー設備をコミュニティが共同で利用・管理する場合	不動産多数の人々から多数の出資を募る場合	大口投資家や地域外の投資家なども含め、多数の出資を募る場合

資料 荒木(1986), German Wind Energy Association(2012)から作成

農林全誌2013・4 石田信隆、中村利俊著、ドイツに学ぶ3地域からのエネルギー転換 家の光協会2013・5

## 初代バイオエネルギー村 (37124 Jühnde コンデ)

1. データ: 人口750人 農家とサラリマン混在 農地1300ha 森林800ha  
酪農家8戸 養豚家2戸 兼業農家2戸  
ゲッティンゲン市南西14kmに位置し、市のベッドタウン化している
2. 目標: 完全エネルギー自立の村
3. 導入施設: バイオガス施設熱電併給・地域暖房施設とネットワーク  
熱 300万kWh 石油換算約260t相当 配管5.5km  
電力 450万kWh 全村総消費電力の2倍相当 (出力最大700kW)  
17c€/kWh(約23円)で販売、60万€(6400万円)以上の収入  
トップボイラー(熱量不足時稼働)  
熱 120万kWh  
地域熱供給加入所帯数 200
4. CO2削減: 3300t/年
5. 村平均家庭光熱費: 従来に比べ 約750€(約10万円)節約

初期投資額 700万€  
助成 州 30% 約210万€  
自己負担 約 140万€  
⇒ エネルギー利用者(村民)  
(1戸2,500€(約35万円))  
融資 銀行 350万€



バイオエネルギー  
村看板

<http://ja.wikipedia.org/wiki/...> - 茨城大学 津敷標中田「農村住民と大学との協働による生活環境構築の試み」

## 94360 Ascha アシヤ

20140204視察

- 1980年 州内最大級のごみ処分場建設計画があり、反対運動をきっかけに住民参加型のまちづくり開始
- 1990年 村のエネルギー自立に向け、省エネ促進、再エネ導入を図る
- 1995年 村(10%出資)と7軒の農家(40%出資)が「アシヤ地域熱供給有限会社Nahwärme Ascha GmbH」設立、現在「アシヤ電気・熱有限会社(S. W. A. G)」とが共同運営  
チップボイラー2基導入し、EUが48%補助(この施設は老朽化し2011年廃止)
- 2000年 太陽熱温水器導入
- 2001年 320kwバイオガスプラント建設
- 2010年 「欧州エネルギー大賞」受賞 11月に「エネルギー自治体(自立村)」に認定
- 2011年 11月に新設 650kwチップボイラー\*(Heizmar社) + ピーク対応オイルボイラー + ペレットガス化\*\*CHP(Burkhardt)180kWe\*\*270 kwth/基のCHP + 20貯湯槽×3槽が稼働開始し、発電と地域熱供給\*\*を行っている  
1995年以降の地域熱供給の総事業費:300万€(約4.2億円...140円/€換算)  
今回の補助は3万€のみで、7年償却を想定  
2011年11月から2014年2月まで27か月の稼働実績(ガス化CHP)  
総生産電力量 720万kWh 参考村総消費電力量 410万kWh/年  
総生産熱量 970万kWh 参考村総消費熱量 350万kWh/年  
(但しチップボイラーは5月から9月の5ヵ月間は稼働しない)
- \*チップ:2,000m<sup>3</sup>/年使用 村内私有林から  
\*\*ペレットはブルックハルト社供給、カナダ産 183€(2.5万円/ト)  
\*\*\*ペレット水分変動で160kWh~200kWh、平均184kWhの出力  
\*\*配管約4km 100世帯と学校、役場、工場、病院などへ

13

## エネルギー自立村 Ascha地域暖房

この村は、エネルギー自立村としても有名で、視察者も多い。 村の人口は1500人  
経緯: 1995年ウッドチップボイラー2台で地域熱供給を開始。  
その際、EUより50%補助  
2011年、設備更新でガス化CHPへ  
経営: 町の出資10%+農家7名で有限会社 Nahwärme Ascha GmbHを設立  
運営、資本金は2万€



近い将来受益者100軒が全員参加した協同組合方式へ移行の予定  
これまで、出資者へは利益が出て、全員満足  
1995年以降の設備総建設費は300万€(約4.2億円)  
下記の施設建設助成金は3万€のみであった  
7年償却で済み、そして環境に良いことをしており、誇りに思うと言っていた  
設備: ウッドチップボイラー650kw1台 + ガス化CHP1セット + 重油ボイラー1台 + 貯湯槽2万ℓ/基×3基 + 建屋 EPCはブルックハルト社  
熱供給は4kmの導管ネットワーク(建設費別送)  
稼働: 本施設は、2011年11月以来約2年間(27か月)稼働  
電力:FIT販売、電力量は約306万kWh/2年に達し、時間平均184kw発電  
21€¢/kWh  
熱: ウッドチップボイラーは10月から4月の間稼働、CHPは年間通じ稼働  
2年間の熱供給量は490万kWh 20€¢/kWh

18

## エネルギー自立のポイント

- 23年間村長兼議長であるウォルフガング・ツィルンギブル氏が非常に強いリーダーシップを発揮し築きあげたもの
- 「省エネ」と「再生可能エネルギー」導入がセットになっている点の特徴
- 大型太陽光発電新規事業を始めるにあたり、多額の融資を受けることができたのは、これまで様々なプロジェクトを成功させてきた信用や連邦政府の固定価格買取制度による融資返済の確実性に加え、地方自治体という公的性に裏付けされている点が大い
- 村民を巻き込んだ省エネ政策、創エネ展開であること。  
このような取り組みに参加する村民は、基本的に金銭的リスクを負うことがない。  
行政側が参加することで収入が生まれるような仕組みを作り上げている
- 導入施設: バイオガス設備、木質燃料利用CHP+地域熱供給ネットワーク  
太陽光発電、太陽熱温水器、小型風力発電、パンプソーラーハウス

19

## ペレットガス化CHPとチップボイラー



## 太陽光発電

ソーラーパーク太陽光発電  
900kWp 450万€(6.3億円...140円/€換算) ひまわり型  
村の資金調達は全額を地元ライフアイゼン協同組合銀行より  
他個人住宅、公共施設で 200kWpの設備容量あり、合計1100kWp

太陽熱温水器を2000年より導入し、現在94の建築物に784m<sup>2</sup>のパネルを設置

20



### ペレットガス化CHPなど

小型ペレット 使用ガス化コージェネレーション

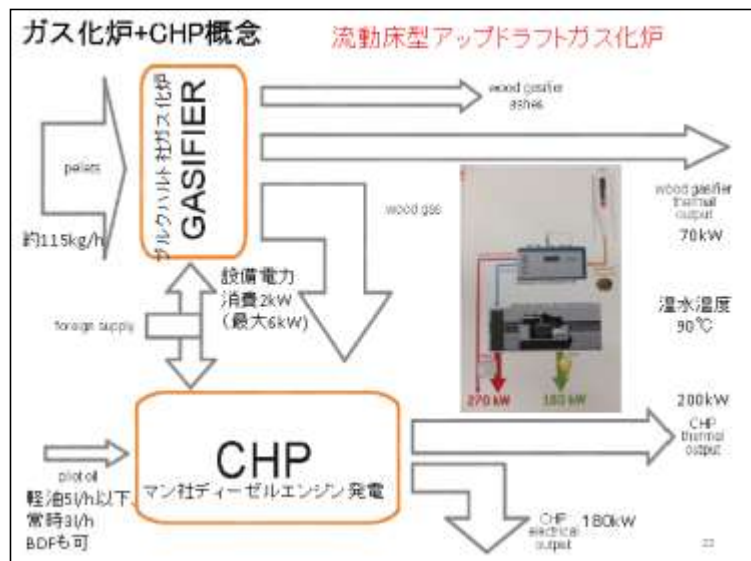


ブルクハルト社  
電気 180kW  
熱 270kW  
燃料 A1規格ペレット  
保証 7500時間/年  
納入 100基を越す

1200kw以下クラス、ポリテックニック+ターボボデンのOR CHP



- \* 小型CHPが増える傾向
- \* 500~1000kw クラスはORC
- \* 5000kwクラス以上は汽力式が主流、流動床型も。2007年以降燃料入手難、2万kwクラス以上はFIT対象外などから、新設数は激減



### Mühlhausen町 Velburg地区熱供給施設

20140203視察



写真①  
説明:ブルクハルト社  
Harald Gottschalkマネージャー

ホテルとブルクハルト社が経営  
土地:Hotel Zur Post 出資  
町 システムの運営管理  
自社:設備 出資 施設管理  
熱供給先  
ホテル 養老院 60軒の家庭  
以前は各自油焚暖房



写真②

ブルクハルト本社から車で25分ほどのミュールハウゼン町の中心地区ヴェルブルグ(写真①)のホテル敷地内に設置されている地域暖房(写真②)

### Schonbrunn町Fichtelgebirge地区におけるバイオマスコージェネとペレットボイラー施設



分散型エネルギー施設。これと同様の施設が市内に3か所あり、24時間無人運転。このプラントでは2013納入より4000時間ノートラブル(2013年7月視察時点)

### 地域熱供給システム

1996年当時の  
700kWチップボイラーは廃却(EU助成1/2)

#### 2011年11月新設備稼働開始

- 建設費80万€(1億2千万円助成400万円)
- ・新チップボイラー 650kW×1台  
(5月~9月は稼働せず)
- ・ペレットガス化コジェネ 180kW×1台  
270kWh
- ・180~200kWh 平均184kWh発電  
約2年間 306万kWh発電
- ・熱供給490万kWh
- ・ペレットはカナダ産(ブルクハルト供給  
1836€約28,000円/ト)
- ・オイルボイラー(冬季ピーク対応用)
- ・20m<sup>3</sup>貯湯槽×3基
- ・温水配管総延長 4km(工事費2.5万円/m)  
100軒の一般家庭、工場、学校、教会、役場、幼稚園、コミュニティセンター、スポーツクラブ等へ



### まとめ

村概要:人口約 1500人 面積約20km<sup>2</sup> 24の集落  
目標:エネルギー自立を目指す農村地域のコミュニティ運営  
運営:自治体主導型のエネルギー会社

#### 1980年代の村

社会基盤整備不十分  
公共事業依存型  
州最大ごみ埋立地建設問題  
(不法投棄・汚染問題)

村民危機感

アジェンダ21  
エネルギー自給自足  
同時に経済的利益創出  
のビジョン策定

#### 2009年「全村オイルフリー化」ビジョン発表

2011年 電力と熱の生産量開始  
全村消費電力量の約1.5倍の616万kWh発電  
...2億5千万円/年収入  
全村消費熱量の約6割の 210万kWh熱生産  
2014年 全村オイルフリー化達成予定

→ 村の消費全エネルギーの約90%

運営:「アシャ地域熱供給有限公司(村10%と7軒専業農家40%)」がネットワーク運営を「アシャ電気・熱有限公司」が発電と熱供給運営、いずれもエネルギー協同組合へ転換し、村の約100軒が事業に参加予定  
2010年受賞「欧州エネルギー賞」  
ドイツ環境社団法人による「気候変動防止自治体のための特別賞」受賞

### 87499 Wildpoldsried ヴィルポルツリート

20140206撮影



Gemeinde Wildpoldsried  
Kemptener Str. 2 - 87499 Wildpoldsried

<http://www.woge-zum-bioenergiehof.de/bioenergiehof/>  
[www.wildpoldsried.de](http://www.wildpoldsried.de) (町の公式サイト)  
[www.windstuetzpunkt.de](http://www.windstuetzpunkt.de) バイオガスCHP

20140206撮影 吉澤 小室 竹林 御斎 斎藤 ほかより作成



### ヴィルポルツリート合同会社(Gemeinde Wildpoldsried)

説明者:アルノ・ツェンゲレ(Arno Zengerle)町長

人口:386名(町政事務所)

事業者:個人、農家、地元企業家

事業種工:エンジニア会社 電気工事業者 配管工事業者、メンテナンス業者、これらは皆どが地元業者、町外へ金が出ない事(残る)がポイント!しかも補助金なしで成立!

再エネ 町総消費エネルギーの 35%以上

町総電力消費量 約650万kWh

風力 平均風速6m/s標高700m 設備能力7基約12MW

総発電量 約2600万kWh

投資額 21億円(300名で4割出資)

最大10万€/人 限定投資、

大企業参加不可

太陽光 設備能力 約4MW 200ヶ所

水力 町長自身が3基所有

設備能力 25kW2基 5kW1基 計55kW

売上高 町エネ4億€(560億円...140円/€)2010年

CO2 65%削減(2010年)

これから水素時代、三菱グループと、政府とで!!



2010年Wildpoldsried  
再エネ電力生産量





地域暖房: バイオガスプラントは町に4施設あり 内3施設は農家自身が設置  
町中心部より4.2kmに位置(3兄弟経営)  
原料: 牛糞原(2kmの10戸の畜産家が撤入、代わりに液肥を供給... 全紙投受糞)  
+50km離れた農家から購入する  
玉蜀黍+野菜屑を  
ガスは町まで配管輸送、そこでコジェネ  
発電1000kW+熱1300kW  
熱 約177万kwh生産



30t/d投入

太陽光発電

町役場、教会、消防署、学校、老人ホーム、など11の公共施設へ熱供給 更に2商業地区と29アパート(100世帯)へも 計42か所へ

主熱配管は約2.6kmで、往80℃復70℃(74℃→60℃もあり)  
バイオガスによる熱供給はさらに拡大する見通し

左研修施設 右宿泊施設

熱供給施設: 町役場隣の写真の環境教育研修文化施設地下  
ペレット貯蔵 400kWペレットボイラー  
油ボイラー 385kW(ピークロード対応用)  
2009年 バイオガスコジェネ249kW×8台 996kW  
配管 2.5km  
24万円の油を節約  
太陽熱温水器 140基 (1900m<sup>2</sup>)もあり  
ペレット生産: 2005年より このペレットを使用レレットボイラーを稼働



### その他

- 隣の6.5万人ケンブテン市はごみ(剪定枝などを含む)蒸気発電、ペレット発電なども行っている。40kmの熱配管
- 新築住宅はパッシブソーラー型で、断熱もよく、地域暖房は不要。しかし、ソーラー発電を設置し、ヒートポンプも利用している
- ソーラはシャープ製 約900kW(300万円)も設置されている
- 町長は100万€投資し、100kWチップボイラと217kWソーラー、そして水力発電を所有、黒字で嬉しい

太陽光発電設置 スポーツセンター




このセンターの斜め前の小さな建屋にCHPあり、温水と電気をセンターへも供給



CHP用エンジン

地暖システム一部



スポーツセンター


CH  
P

温水貯湯槽用


家庭用導管

→ Poles / Biogas  
→ 2,000 kg / 2,777 m<sup>3</sup>  
→ 192,000 kg/a / 444,400 m<sup>3</sup>/a


地下貯蔵ペレット



400kWペレットボイラー(MAWERA社)



地下室内熱交換器



### 町議会 2010年コンセプト

#### 価値創造作業チーム作成

目標年度 2020年

- 我々は 我々が消費するよりも多くの再生可能エネルギーを生産
- 我々は 我々が生成よりも多くのCO<sub>2</sub>を削減
- 我々は 我々が未来を形作る
- 我々は 我々の子供たちの生活の質を維持する
- 我々は 効率的な技術を用いる
- 我々は 創造の賜物の風・太陽・水、そして土地からのバイオマスを使用

#### 国家スマートグリッドプロジェクト (IRENE)の実施指定地区

予算 10,000万€(14億円)

- 再生可能エネルギーから水素を生産(フィスマン社)し、水素による電力貯蔵
- 水素エネルギー社会形成を図る
- 水素自動車の検討開始
- 無論蓄電池、30台のEVも駆動中(三菱自動車製も採用)
- シーメンス(400kWリチウム電池導入)、アルゴイ地域電力、大学などが参画

資料 <http://de.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:IRENE>

[http://nri.jp/report\\_20130317\\_wildpolder2.html](http://nri.jp/report_20130317_wildpolder2.html)

日本再生可能エネルギー総合研究所HP



86941 St. Ottilien セント オットーリン 20140207視察

ベネディクト派  
Erzabtei St.Ottilien  
大修道院主導型

教会経営施設  
教会  
高等学校・プール  
幼稚園  
エネルギー施設  
印刷所  
レストラン  
ゲストハウス  
牛乳生産  
農場

牧師 100名  
従業員 150名  
学生 700名

教会面積 500ha  
牧草200ha  
森林120ha

責任者: 説明中ヨーゼフ・グッツ (Josef Gutz) 修道長  
修道院の施設概要  
修道院は世界に大人  
気な観光地にもなっている

Tel: 00193-71-206  
E-mail: kontakt@ottilien.de  
http://www.ottilien.de

より50kmに位置  
HP: <http://www.ottilien.de>  
E-mail: [kontakt@ottilien.de](mailto:kontakt@ottilien.de)

Erzabtei St. Ottilien • 86941 St. Ottilien  
Telefon: 0 81 93 - 71 0 • Fax: 0 81 93 - 71 332  
kontakt@ottilien.de • www.ottilien.de



まず、修道院では建物断熱材挿入大改修  
青い建物は断熱効果が高く省エネに  
赤い建物は暖房の熱が外部へどんどん漏出  
修道院全施設の暖房エネルギー負荷を下げ、  
且エネルギー創出を図った  
一般4 W/m2 ここでは1 W/m2...四分の一

2006年:70万L油消費 ⇒ 1年かけエネルギーパターン調査  
結果、4000kW油ボイラーが実際には1000kWしか稼働消費していな  
かった事が判明しエネルギーセンター建設を検討

2007年:チップボイラー熱利用ネットワーク化検討

2008年:道路へ熱供給配管建設 チップボイラー導入

2010年:バイオガス化施設導入 6.6万m<sup>2</sup>の建物の暖房を実施(地域暖房) 運転  
5~6月 :バイオガス発電排熱使用(500kW...但し冬季は槽加温に熱を取られ  
減少)

7~9月 :エネルギーセンター最大容量(1400kW)の約3割稼働(400kW)

10月から:バイオガス排熱と 350kWチップボイラー運転

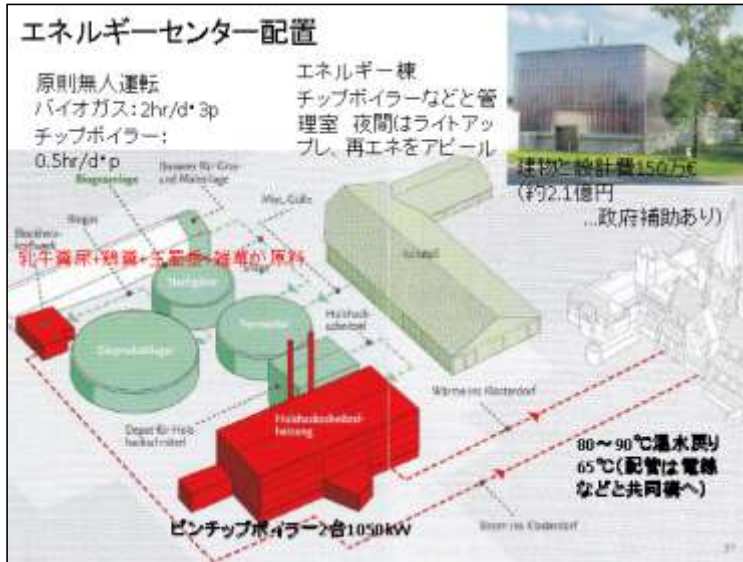
11月から:上記に加え700kWチップボイラー運転、更に熱不足時の厳冬期は  
油焚ボイラー(400kW)稼働

2013年度:油使用時間は10%,これを5%に下(げ)たい -16℃時2000MW/週?  
使用。現在、ドイツ平均エネルギー消費量より、エネルギー量20%削減

関連施設俯瞰写真

鶏舎(プロイラー)と採卵鶏3000羽  
太陽光発電  
ガス発電機室  
原料投入施設 兼エネルギー作物貯蔵  
メタン発酵施設  
チップボイラー室  
乳牛舎(170頭)

熱は1.2kmの共同溝内配管  
により地域熱供給



### バイオガス関係

メタン投入口  
 シヤベルローダー投入  
 玉蜀黍が見える  
 糞尿は自動搬送投入

プラントは緑色とし、再エネを強調

バイオガス発電機 250kW×3台=500kW  
 200%FIT販売 100%自家消費?  
 熟成室 500kwh (100~200kWh自家消費)

液肥は2か月熟成させ  
 ガス中の水分が高く、「水分抽出」装置あり

建設途中の写真

MAN社エンジン

地元エンジニアリング会社設計施工  
 50℃高温発酵のため、100~200kW加温ガス消費

### ボイラー関係

油焚きボイラー  
 MESMANN社

チップボイラー(MAWERA社) 700kW

55m³貯湯槽  
 朝夕一斉に利用の利用を考えた

修道院で1000m³+質の悪い木材を500~800m³購入 破砕ピンチップ化、1年間寝かせ、水分20%まで下げる 貯留は10日分 電気集塵機使用、戻:30m³/年 お湯は2分間毎、40地点で、圧力・温度・エネルギー量を測定監視

### 施設纏め

施設名	建設	規模	原料	投資額	償却年数	他
チップボイラー	2008年	350kW, 700kW	ピンチップ	270万円 (約3.8億円)	12年	電気集塵機, 貯湯槽, 遠隔操作監視設備
油焚きボイラー	2008年	400kW	重油	30万円 (約0.42億円)		35万円/m
配管, 施工	2008年	1.2kW		150万円 (約2.1億円)		管理室は2階
電機とその設計	2008年			100万円 (約2.3億円)	5年	三分の二販売, 300Wh程度利用
バイオガス化	2010年		牛糞, 鶏糞, 玉蜀黍, 草	610万円 (約8.54億円)		(14円/kWh) 日本ではこの価格では建設は難しい、なぜなのか要検討課題

全エネルギー需要の三分の二を賄い、700人の学生に食べ物と同様、生活、生産にはエネルギーも不可欠であることを身をもって体験させている

食料もエネルギーも自立し、「農業を継続して良かった、地域の恵みを受けている、エネルギーや経済危機と無縁だ」との印象的な言葉だった