

An aerial photograph of a village with a mix of residential buildings and green spaces. In the background, a large field is filled with numerous wind turbines under a clear sky. The text is overlaid on the lower half of the image.

里山に再生可能エネルギーを ドイツの例から学ぶ

シュラーデ・アンナ (関西学院大学、准教授)



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union

エネルギー自給率100%ドイツの村

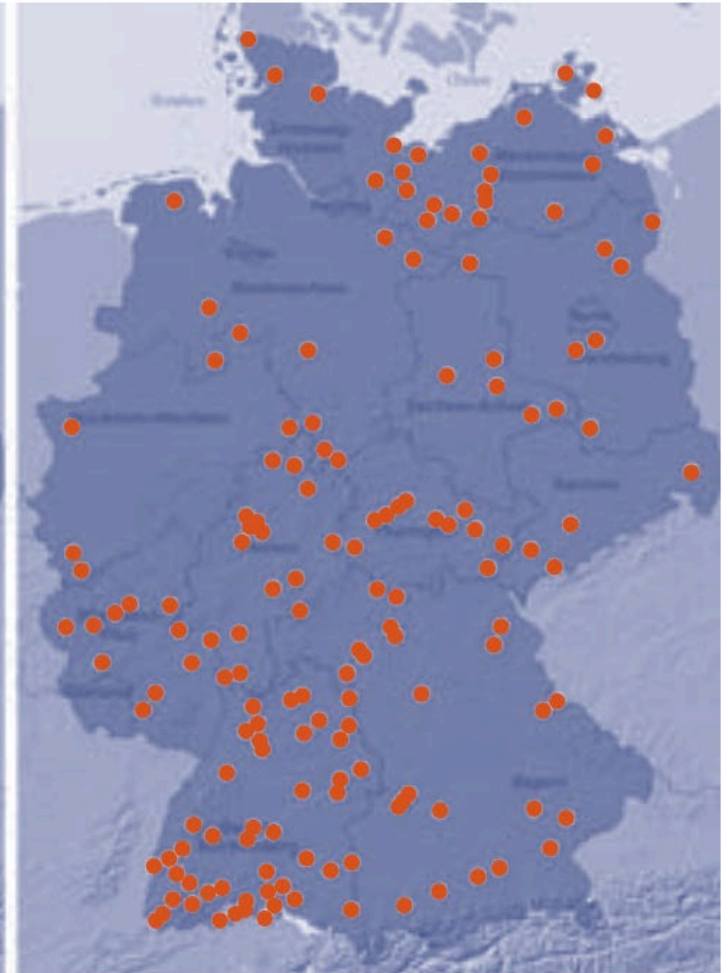
現在100%自給率

Bestehende Bioenergiedörfer



実施予定

Geplante Bioenergiedörfer



2022年に150以上の村に到達

エネルギー自給率とは？



- 電気や暖房などのエネルギーはすべて再生可能エネルギーで自給自足

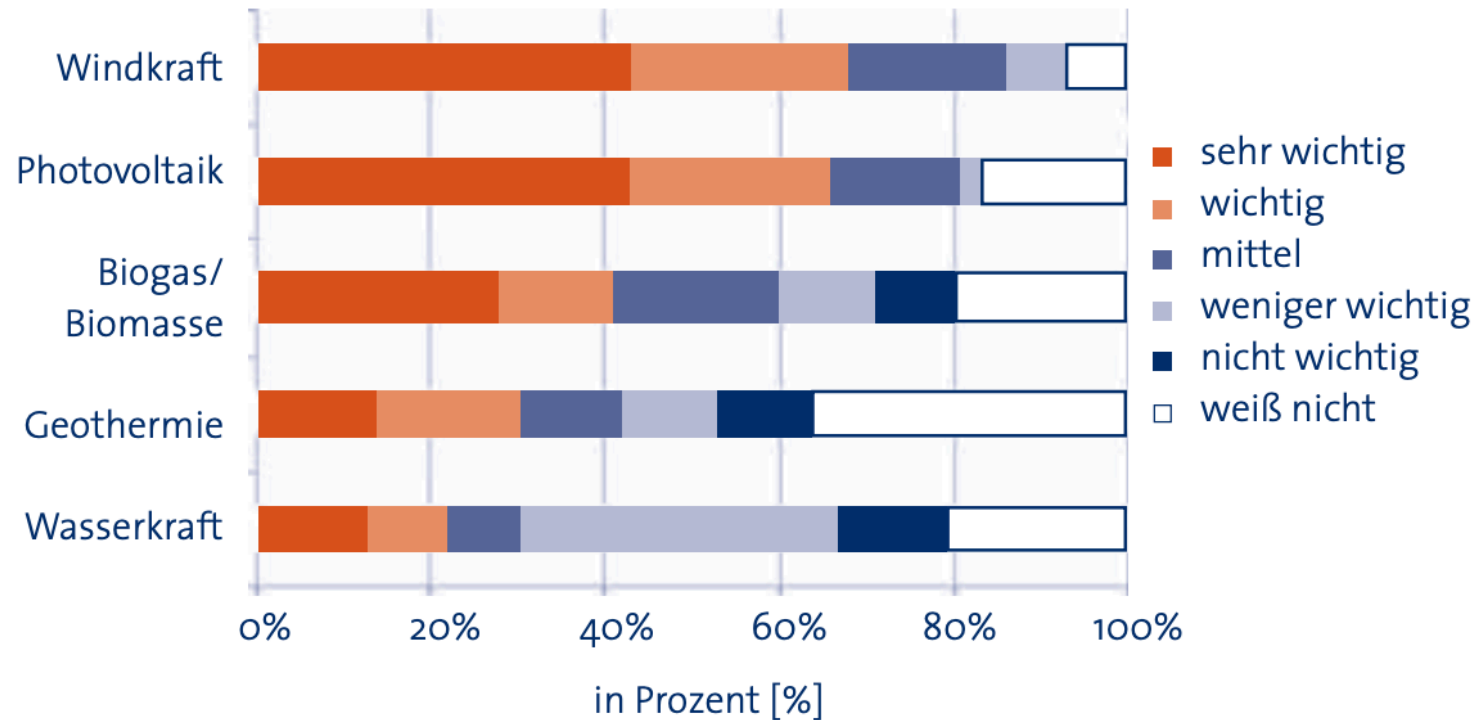
エネルギー自給率を上げるには？

- 太陽光発電、風力発電、バイオマス、バイオガス、地熱などの利用拡大
- バランスの取れたミックスと、可能であれば蓄電能力の重要性



ドイツのエネルギー自給村における再生可能エネルギーの供給源

Wichtigkeit der Technologien bei der zukünftigen kommunalen Stromerzeugung bis 2020
[=51; Bioenergiedörfer und Kommunen]



風力発電、太陽光発電、バイオガス、バイオマスが最も重要



エネルギーの
自給自足はどこ
で可能か？

- 風力発電、太陽光発電、バイオマス施設など、**広大な土地**を利用できる地方が中心
>> **地方のポテンシャル**

エネルギー自給率100% ドイツの村



国策 2007- 2014

100%エネルギー自給を計画した地域
や個々の町を支援する

ドイツ環境省だけでなく、EUや地域団
体も必要なインフラに補助金を出す

2022年：ドイツ国内に150以上のエネ
ルギーオートノミー地域・町が誕生




事例紹介 フェルドハイム

ドイツ初のエネルギー自給村

2007年、エネルギー自給村が誕生、住民にエネルギーと暖房を供給、他の町にも販売

電力会社に依存せず、住民のために安価な電気と暖房を生成する。

自給自足に関心を持つ国内外の訪問者が多数来訪



風力発電

55基の風力発電機で6万5千
世帯に電力を供給

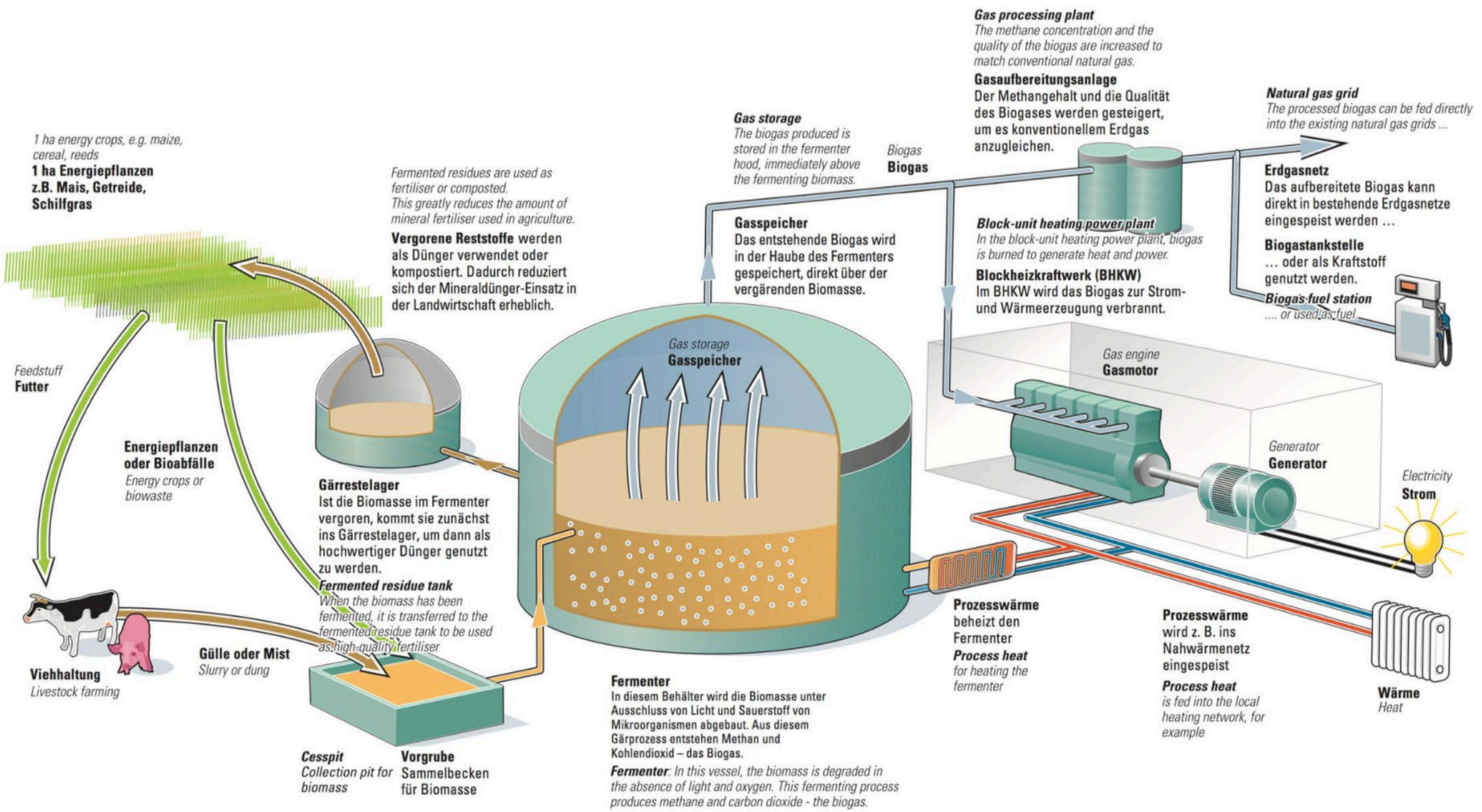


太陽光発電

太陽光発電モジュール
844枚、4人家族600世帯
分の電力を供給。

バイオガス

- 地元農業協同組合が運営：家畜の糞、トウモロコシ、穀物を供給し、暖房に利用
 - ＞ 農業関連企業や地元企業が利用、電力は電力会社に販売、副産物として肥料を地元農家が利用。
- 生産量：暖房用ガソリン約26万L相当



1 ha energy crops, e.g. maize, cereal, reeds
1 ha Energiepflanzen z.B. Mais, Getreide, Schilfgras

Fermented residues are used as fertiliser or composted. This greatly reduces the amount of mineral fertiliser used in agriculture.
Vergorene Reststoffe werden als Dünger verwendet oder kompostiert. Dadurch reduziert sich der Mineraldünger-Einsatz in der Landwirtschaft erheblich.

Gas storage
 The biogas produced is stored in the fermenter hood, immediately above the fermenting biomass.

Gasspeicher
 Das entstehende Biogas wird in der Haube des Fermenters gespeichert, direkt über der vergärenden Biomasse.

Gas processing plant
 The methane concentration and the quality of the biogas are increased to match conventional natural gas.
Gasaufbereitungsanlage
 Der Methangehalt und die Qualität des Biogases werden gesteigert, um es konventionellem Erdgas anzugleichen.

Natural gas grid
 The processed biogas can be fed directly into the existing natural gas grids ...

Erdgasnetz
 Das aufbereitete Biogas kann direkt in bestehende Erdgasnetze eingespeist werden ...

Biogastankstelle
 ... oder als Kraftstoff genutzt werden.

Biogas-fuel station
 ... or used as fuel.

Block-unit heating power plant
 In the block-unit heating power plant, biogas is burned to generate heat and power.

Blockheizkraftwerk (BHKW)
 Im BHKW wird das Biogas zur Strom- und Wärmeerzeugung verbrannt.

Electricity
Strom

Wärme
 Heat

Feedstuff
Futter

Energiepflanzen oder Bioabfälle
 Energy crops or biowaste

Gärrestlager
 Ist die Biomasse im Fermenter vergoren, kommt sie zunächst ins Gärrestlager, um dann als hochwertiger Dünger genutzt zu werden.

Fermented residue tank
 When the biomass has been fermented, it is transferred to the fermented residue tank to be used as high-quality fertiliser

Viehhaltung
 Livestock farming

Gülle oder Mist
 Slurry or dung

Cesspit
 Collection pit for biomass

Vorgrube
 Sammelbecken für Biomasse

Fermenter
 In diesem Behälter wird die Biomasse unter Ausschluss von Licht und Sauerstoff von Mikroorganismen abgebaut. Aus diesem Gärprozess entstehen Methan und Kohlendioxid – das Biogas.
Fermenter: In this vessel, the biomass is degraded in the absence of light and oxygen. This fermenting process produces methane and carbon dioxide - the biogas.

Prozesswärme beheizt den Fermenter
Process heat for heating the fermenter

Prozesswärme wird z. B. ins Nahwärmenetz eingespeist
Process heat is fed into the local heating network, for example

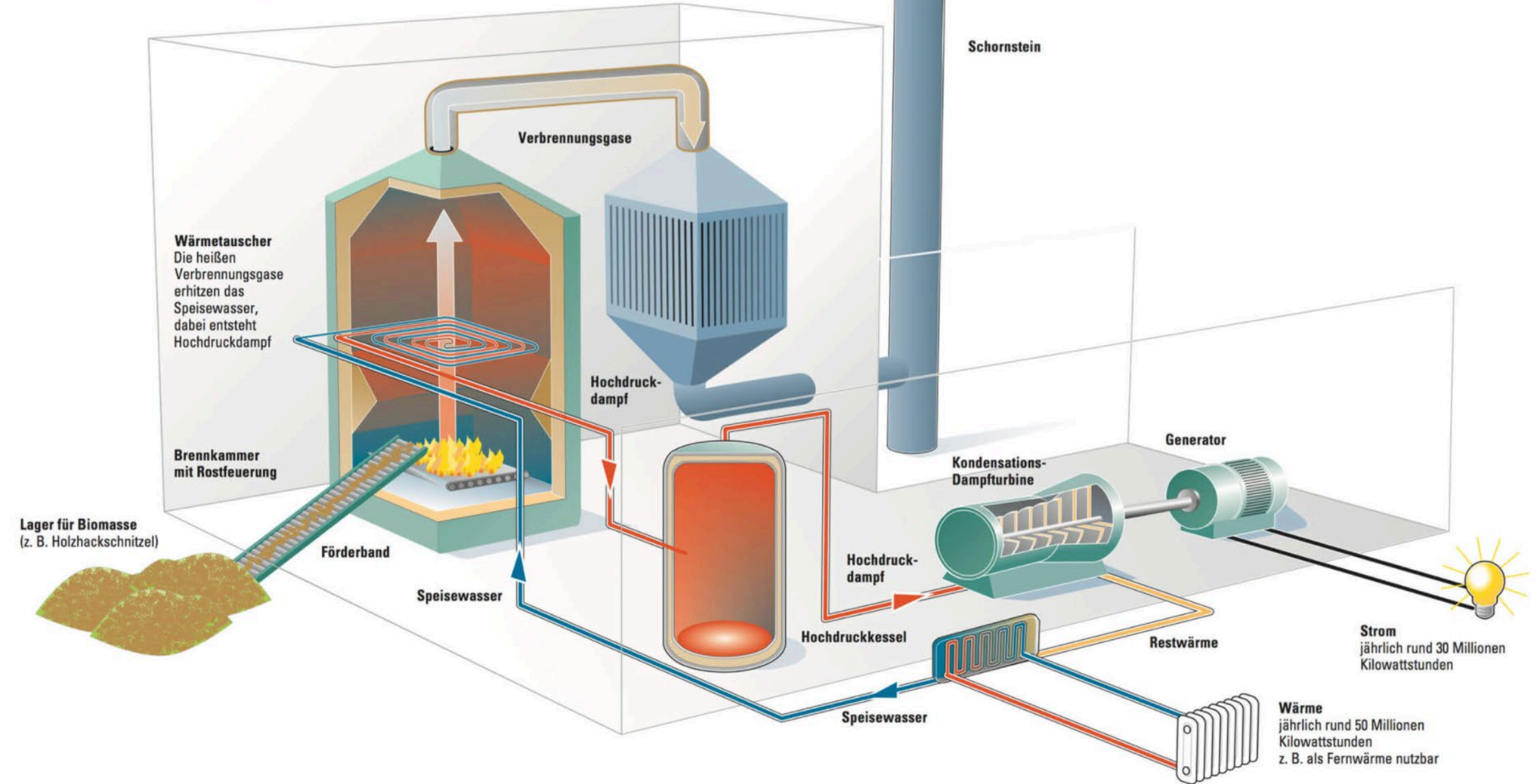
バイオマス

- ピーク時（冬）の暖房は、近隣の森林から採取した木片を燃焼させることで実現



Biomasse-Heizkraftwerk

Bei einem Verbrauch von 40 000 Tonnen Holz oder anderer Biomasse erzeugt ein Heizkraftwerk der 5-MW-Klasse jährlich rund 30 Millionen Kilowattstunden Strom und 50 Millionen Kilowattstunden Wärme. Ein solches Kraftwerk funktioniert vom Prinzip her wie ein Kohlekraftwerk.





蓄電池(EU最大級)

いつでも十分な電力を保証し、異なるフィードイン量をグリッドでバランスさせること。

energieautarker Ortsteil **Feldheim**

Windpark

Schweinezucht

Biogasanlage

Batteriespeicher/
Regelkraftwerk

Solarpark (10km entfernt)

Hackschnitzelheizung

Neue Energien Forum NEF

(c) Steven Hille / funkloch.m



アントレプレナーシップと
エネルギー自給


ビジネスモデル

- 村人は地域の電力施設のステークホルダーである
- 村人は低価格で購入するだけでなく、地域や国の供給者に電気を売ることによって収入を得ている
- 農業ビジネスでは、糞、トウモロコシ、穀物の代わりに環境に優しい肥料（とお金）を受け取ることができる
- 地域の森林を利用して暖房や電気を作り、消費者に販売する

A close-up photograph of a person's hand gently holding a pink, feathery flower. The background is a soft-focus field of similar flowers and greenery, suggesting a natural, rural setting. The lighting is warm and slightly dim, creating a serene atmosphere.

地方のポテンシャル

地域の資源を活用する



Possible ideas



再生可能エネルギーへの投資
(風力発電、バイオマス、バイオガスなど)



暖房に近隣の森林からの木屑を利用する (バイオマス)。



再生可能エネルギーの強国としての確立 (?)

紹介動画(ドイツ語)

- <https://nef-feldheim.info/energieautarkes-dorf/>