

## Основная концепция: Биоэнергетическая деревня

Др. Леся Николаевна Матюк  
Агентство по  
возобновляемым ресурсам

При поддержке

 Федерального министерства  
окружающей среды, охраны природы,  
строительства и безопасности ядерных реакторов

на основании решения Парламента  
Федеративной Республики Германия

### Семинар «Биоэнергетические деревни»

*bio*energy  
**PROM**

# Специальное агентство по возобновляемым ресурсам (FNR)

Кто мы:

Центральное координирующее агентство в области «Возобновляемые ресурсы» в Германии

Основание:

Октябрь 1993

Главный офис:

Гюльцов, Мекленбург-Передняя Померания

Поддержка:

Федеральное министерство родоовольствия и сельского хозяйства (BMEL)

Штат:

>80 сотрудников

Правовой статус:

Зарегистрированная ассоциация



Supported by:

 Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

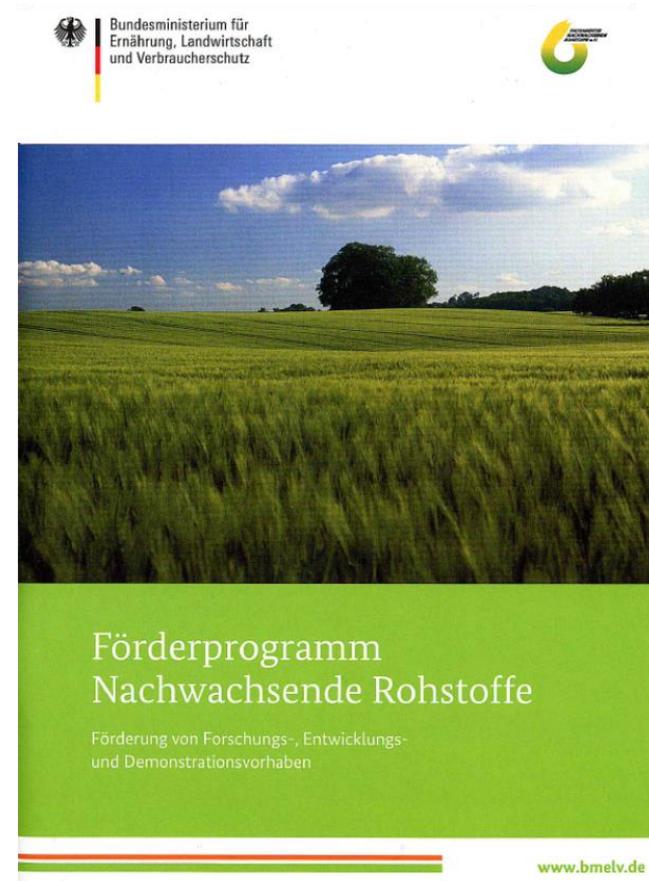
# Специальное агенство по возобновляемым ресурсам (FNR)

Программа финансирования R&D-/демонстрационных проектов в области возобновляемых источников: возобновляемые ресурсы; финансирование федерального министерства продовольствия и сельского хозяйства (BMEL)

## Цели политики поддержки:

- Вклад в обеспечение устойчивых ресурсов и энергии
- Защита ресурсов и сокращение выбросов CO<sub>2</sub>
- Повышение конкурентоспособности отечественного сельского и лесного хозяйства

**Бюджет на 2015 г.:**  
59 млн. €



Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

## Полное название:

Поддержка устойчивых производства и использования энергии из биомассы в Российской Федерации и Украине

## Цели:

- разработка перспективных проектов в сфере биоэнергетики
- поддержка трансфера технологий и поиск финансирования
- повышение квалификации специалистов в области биоэнергетики

## Партнеры:

Специальное Агентство по возобновляемым ресурсам (FNR) / Координатор, GFA Consulting GmbH, ООО «СиСиДжиЭс» (CCGS), Научно-технический центр «Биомасса» (НТЦБ)

## Интенет-страница:

[www.bio-prom.net](http://www.bio-prom.net)

Supported by:



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

1. История/Преимущества
2. Формы/Концепции
3. Перспективы

Supported by:



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

# 1. История/Преимущества

- Определения и описания
- Развитие биоэнергетических деревень в Германии
- Преимущества

Supported by:



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

## Биоэнергетическая деревня – что это?

### Описательное определение Федерального министерства продовольствия и сельского хозяйства (BMEL):

*«Биоэнергетическая деревня покрывает свои потребности в энергии (электричество и тепло) по крайней мере на 50% за счет произведенной в регионе биоэнергии. Жители участвуют в процессах принятия решений и являются активными приверженцами концепции биоэнергетической деревни. Биоэнергетические установки находятся как минимум в частичной собственности потребителей тепла или фермеров района, биомасса, заготавливаемая на постоянной основе, происходит непосредственно из окрестности. Таким образом создание добавочной стоимости возрастает в зависимости от района. Меры по энергоэффективности и энергосбережению регулярно внедряются и анализируются. Производство тепла и электроэнергии из биомассы может быть дополнено посредством использования других возобновляемых источников энергии.»*

Supported by:

 Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

Источник: BMEL, <http://www.wege-zum-bioenergiedorf.de/>

## Биоэнергетическая деревня – другие определения и описания

*«Децентрализованные возобновляемые источники энергии с участием граждан»*

Источник: Биоэнергетическая деревня Юнде, <http://www.bioenergiedorf.de/home.html>

*«(Био)энергетическая деревня ...это пространственно тесно примыкающее поселение..., которое обеспечивает своё энергоснабжение собственно произведенными возобновляемыми источниками энергии. При этом стремятся, чтобы было произведено минимум столько электроэнергии, сколько будет потреблено, и как минимум 70 % необходимого тепла будет произведено локально.Этого можно достичь комбинируя различные источники возобновляемой энергии... .В сельской местности особенно важным является сэкономленная в биомассе солнечная энергия. Наряду с древесиной (поленья, щепы) биогаз является сегодня самой частой формой биоэнергии в (био)энергетических деревнях.»*

Источник: Обозначение - (Био)энергетическое зарегистрированное торгово-промышленное товарищество, <http://www.bedeg.de>

Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

## Биоэнергетическая деревня – другие определения и описания

Институт прикладного менеджмента электроэнергетического сырья, (IfaS)

„Целью развития биоэнергетических деревень является:

- Использование потенциалов эффективности (например, изоляция, освещение) в максимально возможной степени, наряду с использованием региональных потенциалов возобновляемых источников энергии (например, биомасса, фотовольтаика, ветер)
- Высокая доля участия населения и гражданского предпринимательства (например, кооперативные модели)
- Связь между устойчивым землепользованием и выработкой биоэнергии

Supported by:



Источник: IfaS, <http://www.stoffstrom.org/>

## Биоэнергетическая деревня – что это?

Понятие «Биоэнергетическая деревня» не имеет утвержденного определения, но следующие пункты встречаются в большинстве определений и описаний:

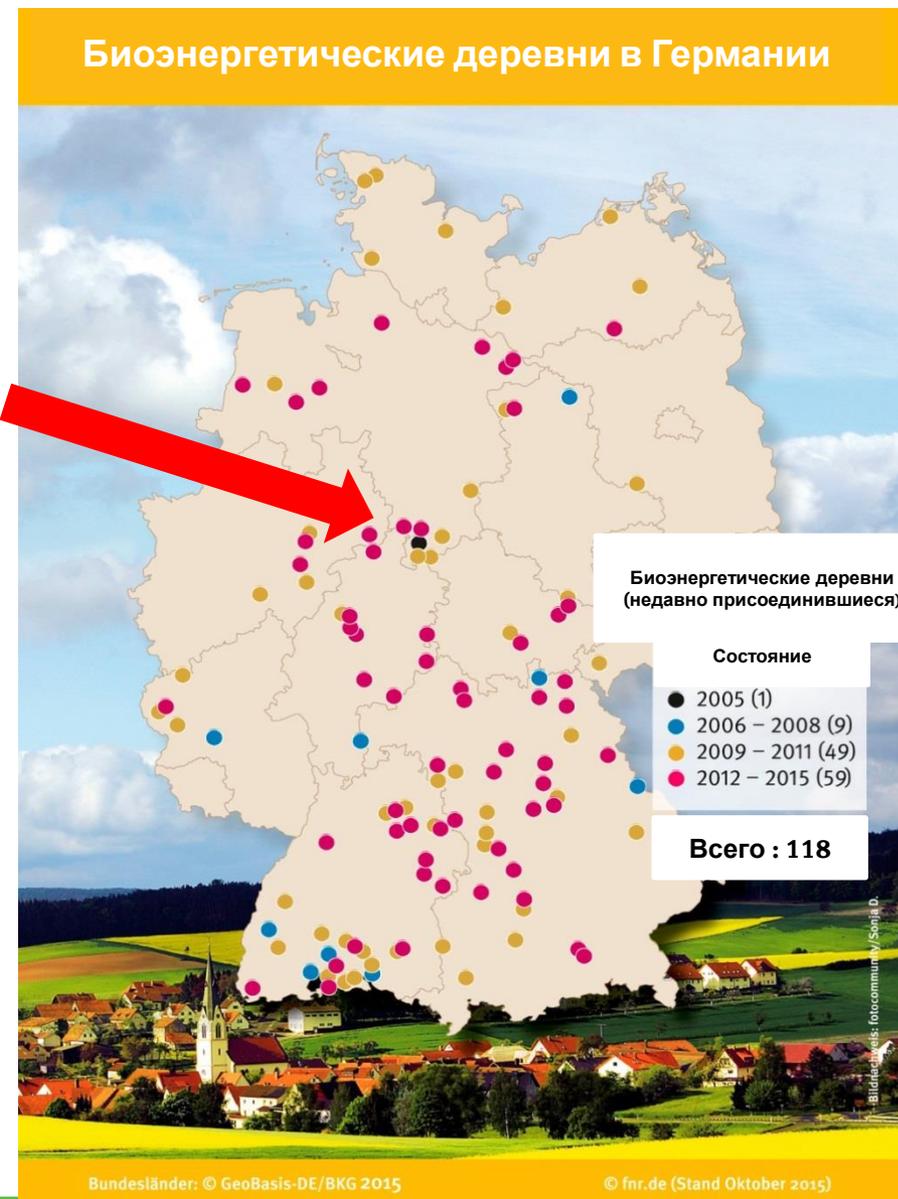
- **Биомасса и устойчивость**
  - Преимущественная часть местного электро- и теплообеспечения основывается на **биомассе**.
  - Биомасса производится **на устойчивой основе** непосредственно в окрестности.
- **Участие граждан и права собственности.**
  - **Участие** жителей в принятии решений, возможно и/или финансовое перераспределение.
  - Энергетические установки находятся как минимум в частичной собственности потребителей тепла и/или фермеров и лесников на месте.
- **Энергоэффективность**
  - Меры энергоэффективности анализируются и внедряются.

# 1. История/Преимущества

## Развитие биоэнергетических деревень

Юнде – Первая биоэнергетическая деревня Германии.

На карте показаны деревни, которые предоставили информацию Агентству по возобновляемым источникам энергии



Развитие биоэнергетических деревень в Германии

Supported by:  
 Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

# 1. История/Преимущества

## Биоэнергетическая деревня – истоки и развитие

- Идея: централизованное теплоснабжение сёл посредством децентрализованных биоэнергетических установок
- Внедрение первых разработок в Австрии и Дании в 1990-х годах

### Развитие в Германии:

- 1999 – Инициирование концепции биоэнергетической деревни в Германии Междисциплинарным центром устойчивости (IZNE) при университете Геттингена
- С 2000 – Исследовательский проект: модель «Биоэнергетическая деревня Юнде»
  - **Цель:** перестроить тепло- и электрообеспечение деревни на обеспечение, основывающееся на биомассе
  - **Требования:** с социальной, экономической и экологической стороны, меньше технических проблем
- Результат: Юнде – первая биоэнергетическая деревня
- Результаты и практические рекомендации собраны в руководстве «Пути к биоэнергетической деревне»
- Последователи и последующее развитие разработки посредством
  - Увеличение научной и политической поддержки
  - Улучшенные условия содействия (Закон о возобновляемых источниках энергии, EEG с 2004)

Supported by:

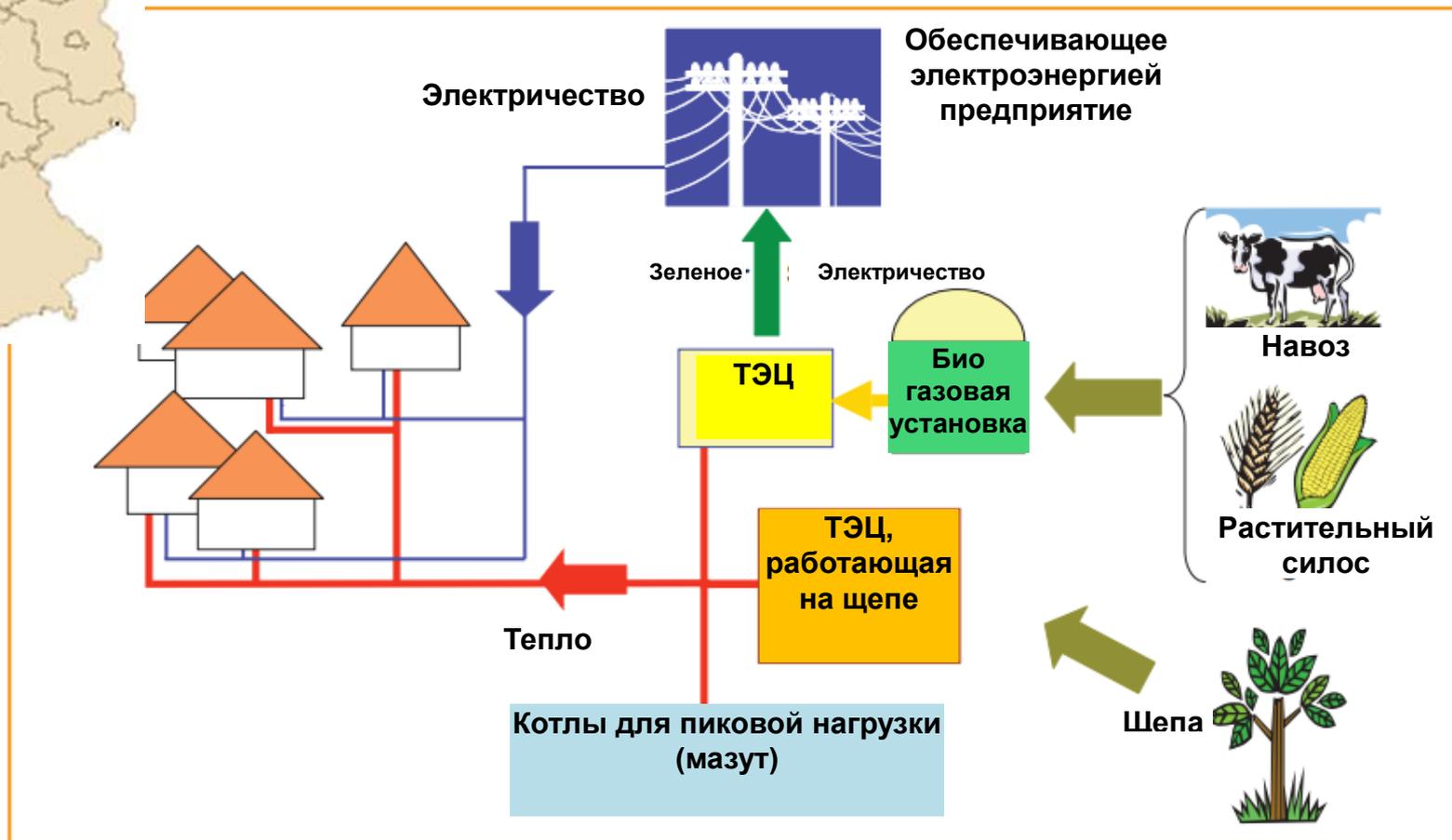


Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

# 1. История/Преимущества

## Техническая концепция биоэнергетической деревни Юнде

Развитие биоэнергетических деревень в Германии



Supported by:

Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

# 1. История/Преимущества

## Данные технических компонентов в Юнде

- Мощность ТЭЦ: 716 кВт электророзэнергии
- ТЭЦ, работающая на древесине: 550 кВт тепла
- Котлы для пиковой нагрузки, работающие на мазуте: 1,7 МВт тепла
- Производство электроэнергии: приблизительно 5 миллионов кВт в час
- Теплоснабжение: примерно 4,5 миллиона кВт в час
  - 80°C горячая вода
  - Максимальное давление 4 бар.
- Экономия: 400.000 л мазута в год
- Локальная тепловая сеть:
  - Подключенные хозяйства: 144
  - Трубопровод 5,5 км



Supported by:



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

# 1. История/Преимущества

## Биомасса, используемая в Юнде

- Затраты биогазовой установки
  - Примерно 9.000 м<sup>3</sup> навоза
  - Примерно 15.000 тонн сырого веса силоса из круп и бобовых  
(соответствует приблизительно 320 га площади пахотных земель)
- Затраты ТЭЦ, работающей на древесине
  - Примерно 1.000 кубических метров щепы



Supported by:



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

# 1. История/Преимущества

## Биоэнергетические деревни сегодня

- Справочник Федерального министерства продовольствия и сельского хозяйства (BMEL) насчитывает более 160 коммун, которые активно занимаются данной темой
- В общем существует более 400 районов, которые занимаются стратегическим потреблением биоэнергии
- Инициативы и программы, которые способствуют внедрению биоэнергетических проектов, например:
  - Курирование ( коучинг) биоэнергетической деревни, Мекленбург -Передняя Померания (MV), 2010-2012
  - Биоэффективная деревня, Гессен, 2010-2012
  - Программа поддержки «Биоэнергетические деревни» в Баден-Вюртемберге (BW), до 2014
- Обобщение опыта и помощь во внедрении проектов в: «Биоэнергетические деревни – руководство по практическому внедрению»



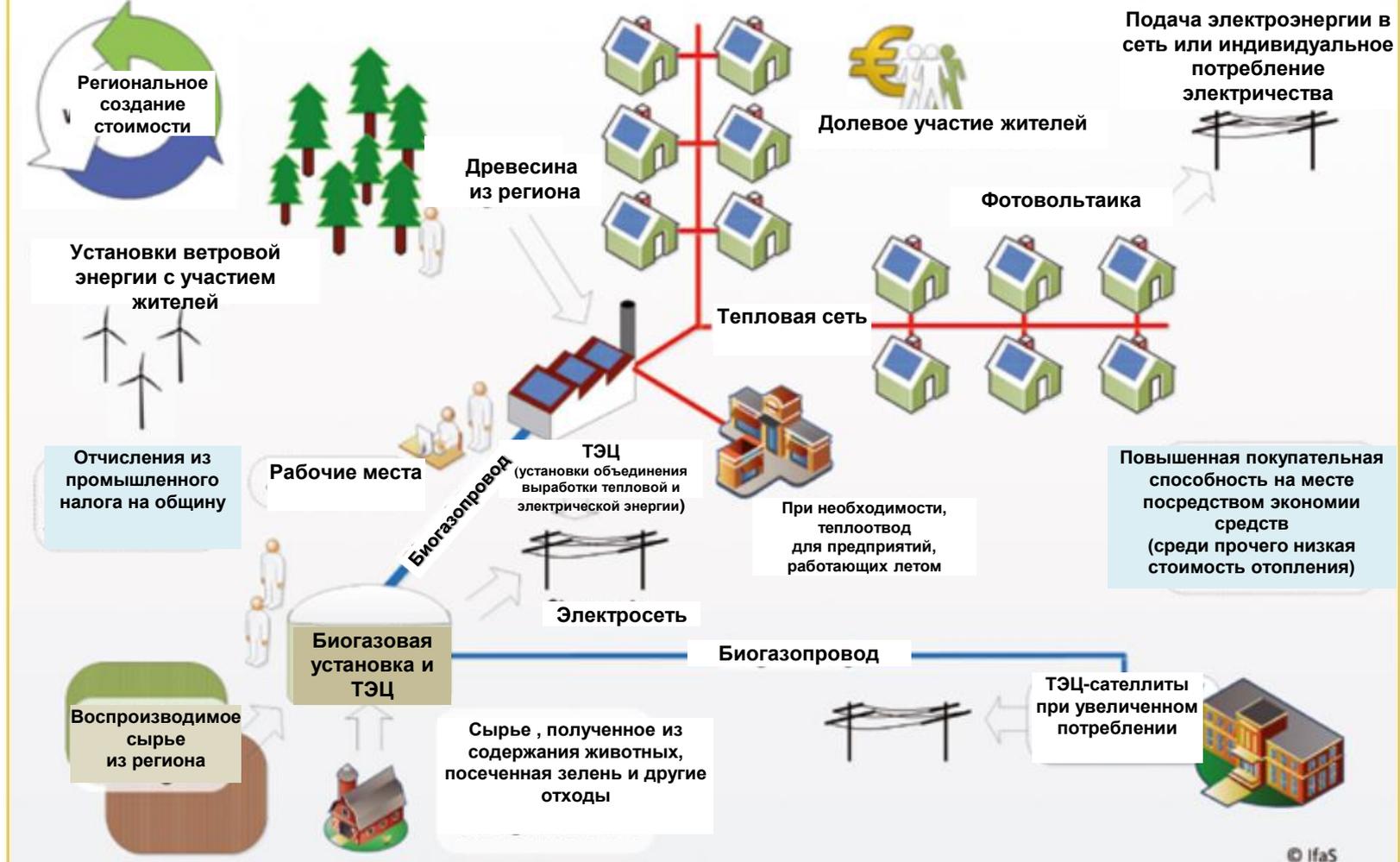
Supported by:

 Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

# 1. История/Преимущества

Развитие биоэнергетических деревень в Германии

## Структура и влияние биоэнергетической деревни



Supported by:  

 Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

## Преимущества децентрализованной биоэнергетики

- Заменяет существующие ограниченные ископаемые источники энергии
- Снижается воздействие на окружающую среду по всему миру (например, выбросы CO<sub>2</sub>)
- Создает собственную долгосрочную безопасность энергообеспечения
- Позволяет выйти из системы оплаты общепринятого энергоснабжения
- Служит развитию сельской местности
- Создает экономическую выгоду для жителей регионов и общин
  - Корпоративные прибыли
  - Рабочие места
  - Налоговые поступления

Supported by:

 Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

# 1. История/Преимущества

## Сырьевые, энергетические и денежные потоки (регионально) – сегодня



- Отсутствие добавочной стоимости для региона
- Отсутствие перспектив регионального развития
- Отсутствие защиты от атмосферных воздействий
- Отсутствие обеспеченности ресурсами

**Отсутствие участия!**

Например, деревня, насчитывающая 300 домов и численностью населения 500 человек

- Оплата отопления: 2.000 € на 1 дом, в год => 600.000 €
- Оплата электроэнергии: 600 € на 1 дом, в год => 180.000 €
- **Уход денежных средств из региона: приблизительно 780.000 €**

Supported by:

 Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

Источник: Нesk, Институт пищевых и сельскохозяйственных наук, доклад „Необходимость участия в энергообороте ?“, 20.09.2012



## Биоэнергетические деревни: Преимущества для жителей

- Сниженная стоимость отопления
- В любом случае необходима реконструкция отопления
- Отсутствие собственных затрат на работу в отопительном предприятии
- Увеличение стоимости здания посредством дополнительных подвальных помещений
- Деньги населения остаются в собственном регионе
- Процентные доходы от вкладов в коммандитное товарищество и кооператив
- Участие в процессе принятия решений
- Общее предприятие установок для использования возобновляемой энергии
- **Более низкие затраты на отопление => в настоящее время посредством снижения цен на нефть и газ применимо ограничено**

## Биоэнергетические деревни: Преимущества для жителей

- Потребители тепла не должны самостоятельно заботиться о заготовке топлива.
- Они оплачивают только фактически использованное тепло. Убытки при самостоятельном производстве отпадают.
- В зависимости от формы организации биоэнергетической установки потребитель тепла может быть совладельцем/ акционером производственной установки и/или сети.

Supported by:

 Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

## Биоэнергетические деревни: Преимущества для общины

- Доходы и локальное создание стоимости
- Больше чувства общности и оживлённость объединений
- Имидж общины и внешнее восприятие
- Возможность модернизации деревни (Например, параллельное прокладывание сети стекловолокна)

Supported by:



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

## Биоэнергетические деревни. Обобщение преимуществ.

- **Надежность обеспечения**

Биоэнергетические деревни могут надёжно обеспечить местное население электроэнергией и теплом.( также и для электромобильности).

- **Защита климата и ресурсосбережение**

Использование остатков от сельского хозяйства, лесного хозяйства и возобновляемых сырьевых материалов делает энергоснабжение экологически безвредным и сохраняет ограниченные ресурсы, как нефть, газ и уголь.

- **Децентрализация**

Децентрализованное и приближённое к потребителю производство конечной энергии (электроэнергии, тепла, топлива) позволяет избежать длинных транспортных маршрутов (нефтяные танкеры, трубопроводы, линии электропередачи и т.д.) и связанных с ними рисков (например, аварии танкеров) и опасности для здоровья (например, электромагнитное загрязнение). Данное производство энергии в то же время помогает сократить зависимость от импорта энергоносителей

- **Эффективность:**

Посредством объединённой выработки тепловой и электрической энергии возможно с высокой эффективностью использовать установленные источники энергии. Режим эксплуатации, подходящий по сезону, усиливает данный эффект.

## Биоэнергетические деревни. Обобщение преимуществ

- **Гибкость / регулируемость**

Биомасса является сохранённой солнечной энергией и может быть гибко использованной. Электричеством из биоэнергетических деревень можно обеспечить, в отличие от резко колеблющихся поставок электроэнергии из ветра и фотовольтаических систем, в соответствии с варьирующимся спросом на электроэнергию в течении дня.

- **Региональное формирование стоимости**

Посредством получения и создания рабочих мест в биоэнергетических деревнях будут укреплены структурно слабые регионы. Путем предоставления необходимой на длительный срок биомассы продолжительно укрепляется сельское и лесное хозяйство. В частности, в сельском хозяйстве новая опора «Выращивание энергетических культур» может привести к стабилизации доходов и сократить зависимость от сильных колебаний цен на (международных) рынках сельскохозяйственной продукции.

- **Сельская община**

Коллективная реализация проектов биоэнергетических деревень укрепляет местную общину и увеличивает идентификацию жителей с местностью и регионом. Это автономное региональное развитие позволит сделать жизнь и работу в сельской местности более интересной, в результате чего уменьшится уход сельского населения в город.

## 2. Формы/Концепции

- Основополагающие концепции
- Биогаз и щепы
- Теплоснабжение
- Технология

Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

# 2. Формы/Концепции

## Основные составляющие концепций децентрализованного теплоснабжения

Основополагающие концепции

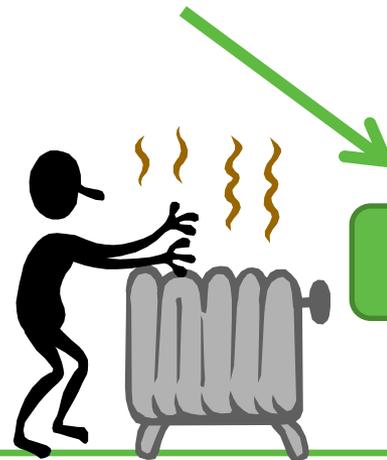
Производство  
тепла



Распределение  
тепла



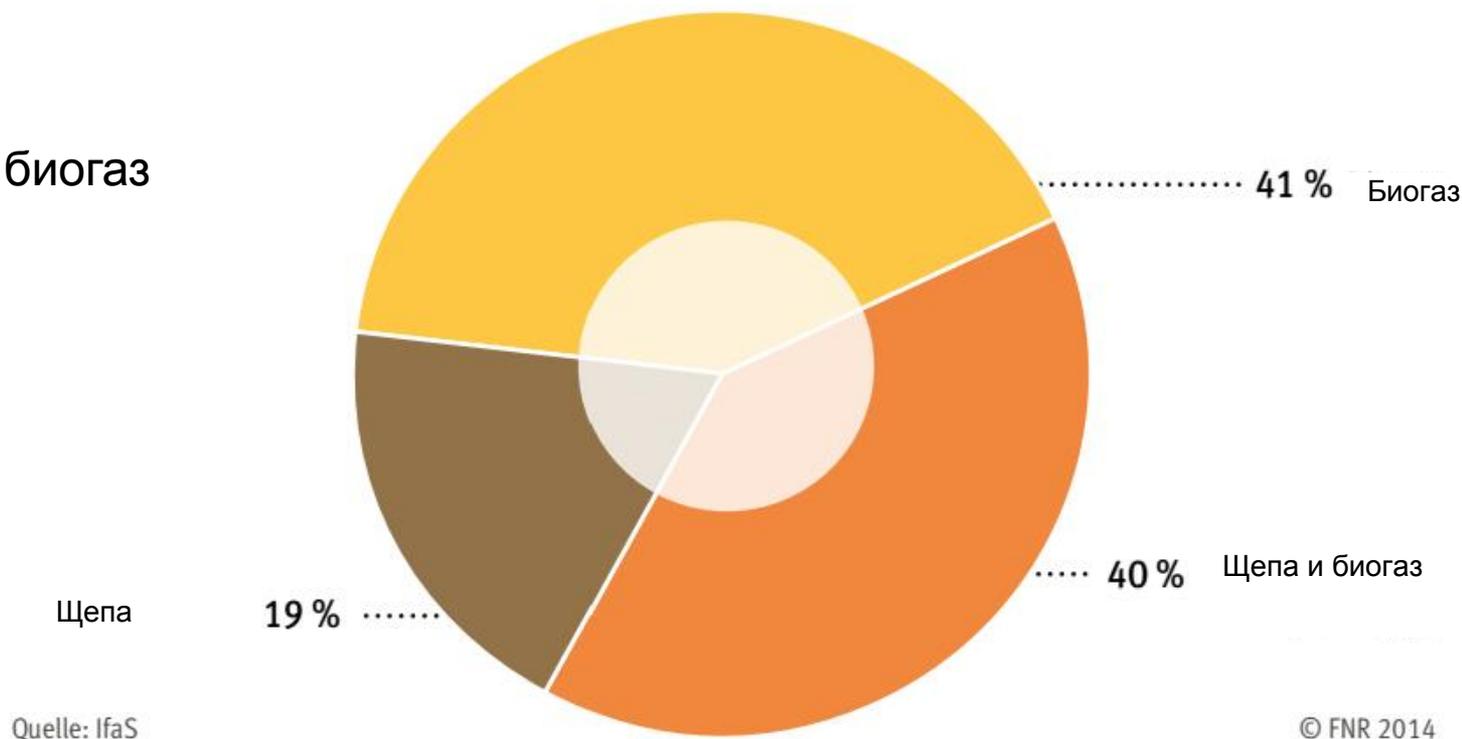
Потребление  
тепла



### Концепции децентрализованной биоэнергетической системы для производства тепла

Биоэнергетические деревни в Германии используют следующие технологии для производства тепла:

- Биогаз
- Щепа
- Щепа и биогаз



© FNR 2014

Supported by:



## Децентрализованное производство энергии – биогазовые установки

- Производство тепла и энергии на основе энергетических культур или сельскохозяйственных отходов (навоз, солома ...)
- Произведенное тепло распределяется через тепловую сеть между подсоединенной недвижимостью
- Электроэнергия подается в сеть



Биогаз и щеп

## Биогаз

- Начиная с 2000 года на основании Закона о возобновляемой энергии было построено огромное количество биогазовых установок (БГУ).
- Первоначально биогазовые установки часто строились без использования тепла
- Часто в небольших деревнях одной биогазовой установки было достаточно для круглогодичного теплоснабжения.
- В проектах для больших сёл были объединены 2 и более биогазовые установки.
- Экономически обоснованными оказались впоследствии разработанные проекты с целью более эффективного использования тепла (например, проекты локальных отопительных сетей ).

### Проблема:

В концепциях, основанных исключительно на биогазе, часто сталкиваются с проблемой недостаточного использования избыточного тепла в летнее время. В некоторых установках перепроизводство тепла в год составляет до 60%.

Supported by:



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

### Альтернативные/дополнительные концепции потребления тепла

Использование избыточного тепла от биогазовой установки и ТЭЦ на биомассе может быть эффективным для:

- Улучшения энергоэффективности установок
- Сохранения биогенных топливных ресурсов
- Создания дополнительных возможностей развития и получения доходов
- Развития экономического потенциала посредством целенаправленного промышленного использования нового продукта

При утилизации тепла следует учитывать следующие аспекты:

- Доступные объемы тепла
- Уровень температуры источника тепла (например, биогазовая установка, ТЭЦ, работающая на биомассе)
- Уровень температуры теплоотвода (например, использование тепла на производстве)

Регулярное сравнение спроса на тепло и его производства требуется для анализа уровня необходимости применения более большого теплонакопителя на биогазовых заводах или ТЭЦ на биомассе.

Supported by:



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

### Примеры альтернативных/дополнительных концепций утилизации тепла

- Техническое тепло для промышленности и индустрии
- Холодная сушка абсорбционными холодильными машинами
  - Например, сухофрукты
- Модуль ORC
  - Подходит для биогазовых установок от 450-500 кВт тепловой мощности (2014: в Германии примерно 100 биогазовых установок с технологией ORC)
- Процессы сушки
  - Дерево
  - Зерновые культуры
  - Дигестат
  - Осадок сточных вод
- Отопление
  - Животноводческие помещения
  - Теплицы
  - Аквакультуры (рыба, креветки, водоросли и т.д.)

Supported by:

 Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

## Концепции утилизации тепла в зависимости от удаленности к биогазовой установке

### По месту

- Отопление зданий
- Использование в качестве технологического тепла в сельском хозяйстве и производстве
- Сушка древесины (дрова, щепы)
- Сушка зерновых культур
- Производственные процессы, требующие тепла (Очищение/ Пастеризация от дигестата)
- Отопление животноводческих помещений, например птицефабрик, сараев для птиц и свиней на откармливание, свиноматок, разведения поросят и рыбы
- Отопление теплиц
- Единицы преобразования в электроэнергию (органический термодинамический цикл Ренкина, термодинамический цикл Калины)
- В абсорбционной холодильной машине

### Среднее расстояние (до 1,5 км)

- Отопление зданий посредством разделенного подающего и обратного теплопровода.

### Большое расстояние (1,5 – до нескольких км)

- Прокладка теплопровода до ТЭЦ, расположенной рядом с потребителями

### Расстояние более 5 км

- Транспортировка тепла в тепловой коллектор
- Производство биометана и подача его в сеть природного газа

Supported by:

### Децентрализованное производство энергии – ТЭЦ на твердой биомассе

- Производство тепла на основе дерева/древесины
- В большем диапазоне мощностей также сопряжённое производство тепла и **электроэнергии** на основе дерева
  - Электричество подается в сеть
  - Технологии, уже существующие на рынке: ORC-Процесс, паросиловой цикл с использованием паровой турбины
- Произведённое **тепло** распределяется между подключенными зданиями через тепловую сеть.



Supported by:

 Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

## Щепа, стружка

- Тепловые сети, работающие на щепе, используются преимущественно в лесных регионах.
- Целью данных проектов является снижение зависимости от цен на нефть и/или газ, а также создание и обеспечение теплоснабжения по выгодным ценам.
- Инновационным является использование совместного производства тепловой и электрической энергии на основе биомассы из щепы (или также из древесных топливных гранул) для покрытия потребности энергии на уровне базовой нагрузки.

## Проблема:

Часто пиковая нагрузка и резервы покрываются за счет использования котлов, работающих на ископаемых видах топлива и:

- Снова используются невозобновляемые ресурсы, вредящие экологии
- Необходима поддержка двух ТЭЦ (биомасса и ископаемые), что является дорогостоящим предприятием

### Децентрализованное производство энергии– комбинирование оборудования

Ограничения в выборе и комбинировании технического оборудования практически не существует.

- Классические технологии
  - Дровяные отопительные котлы
  - Биогазовые ТЭЦ
- Инновационные технологии
  - ТЭЦ, работающие на дереве и древесном газе
  - Биогазовые топливные элементы
  - Установки для сжигания соломы и травяных отходов

Выбор во многом зависит от имеющихся сырьевых потенциалов.

Для того, чтобы покрыть различные диапазоны нагрузки, широко применяются **комбинации древесных и биогазовых технологий.**

Базовая нагрузка, как правило, покрывается за счет биогазовых технологий (в основном ТЭЦ), так как данные установки обладают необходимым сроком работы (6.000-8.000 часов в год)

Котлы на древесине часто применяются при средней и пиковой нагрузке. При наличии достаточного объема древесины возможен переход на обеспечение, базирующееся исключительно на древесине. (Включая установки для объединения выработки тепловой и электрической энергии для обеспечения базовой нагрузки)

## Распределение тепла



Изолированные трубы оснащены системой технического контроля. В теплоизоляцию трубы закладываются два медных провода, которые осуществляют контроль посредством измерения сопротивления и срока действия и используются в случае повреждения или утечки.

### Локальные тепловые сети

- Интенсивные инвестиции
- Важно обеспечить гарантированное потребление тепла
- Допустимы различные источники тепла
- Возможен контроль работы



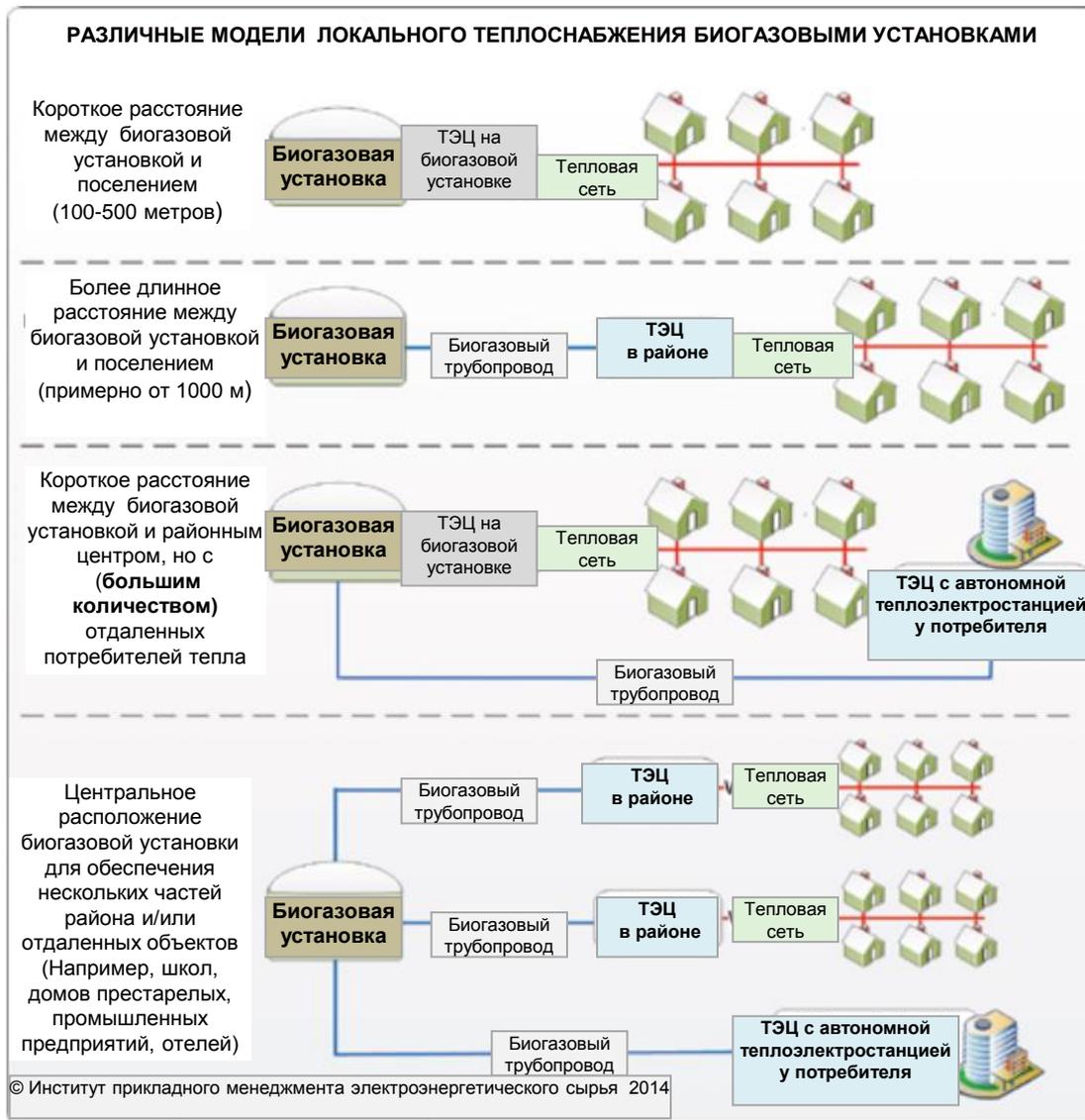
Общий план локального теплоснабжения в Гюльцове

Supported by:



Источник: соломенная отопительная установка в Гюльцове – Демонстрация соломенного отопления с локальной тепловой сетью

# 2. Формы/Концепции

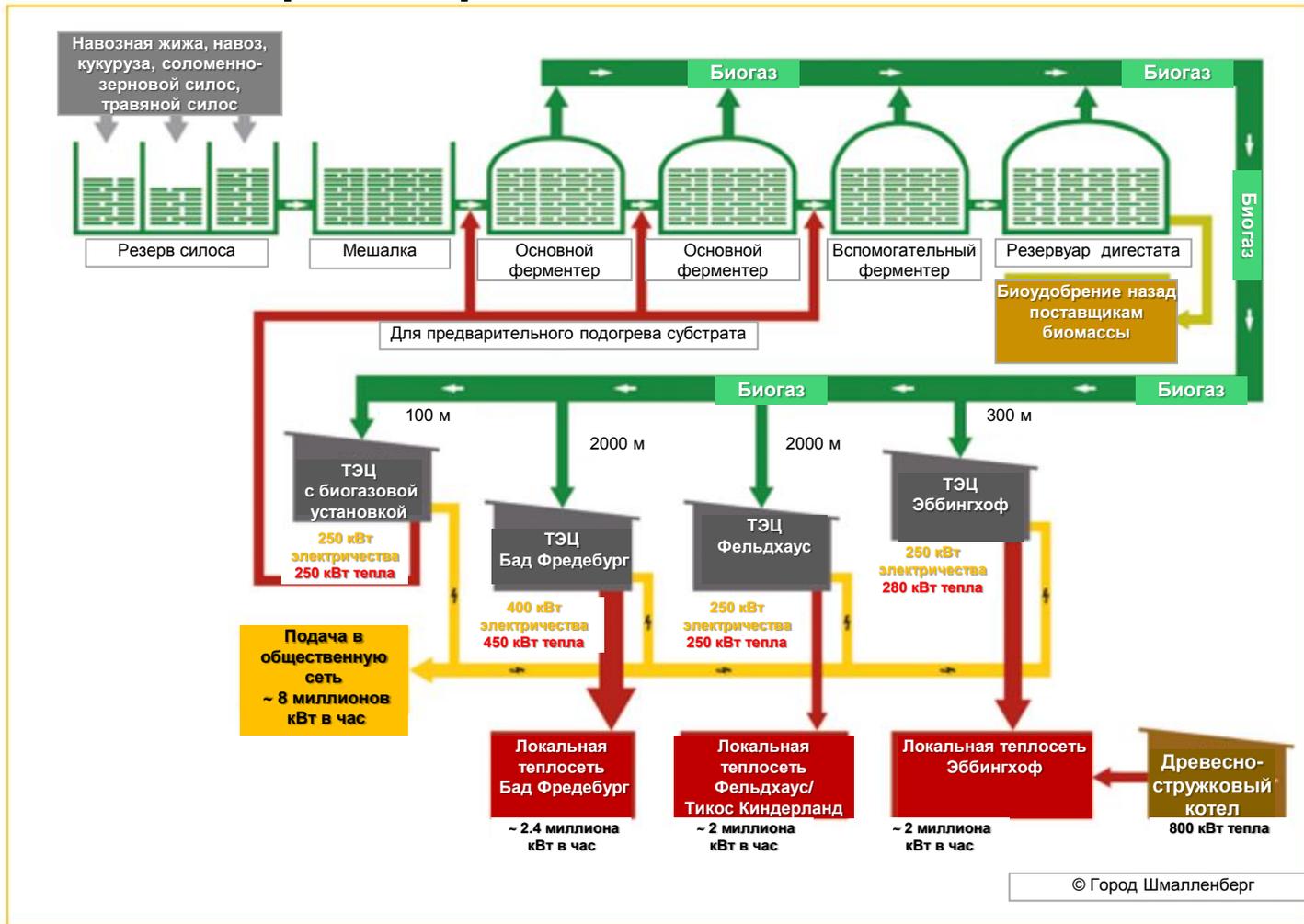


Supported by:  
 Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

## Технологическая карта потребления биогаза несколькими ТЭЦ

Теплоснабжение



Supported by:



## Доступные на рынке технологии для преобразования биомассы

Топливо/ источник энергии	Техника	Вид произведенной энергии	Средняя электрическая мощность	Средняя тепловая мощность	Назначение	Состояние технологии
Биогаз	ТЭЦ	Электроэнергия и тепло	Несколько кВт до нескольких МВт	Несколько кВт до нескольких МВт	Базовая нагрузка	На рынке
	ТЭЦ с дополнительными ORC-модулем	Электроэнергия (2x) и тепло	ТЭЦ до нескольких МВт, ОРЦ - модуль от 40 кВт	ТЭЦ до нескольких МВт	Базовая нагрузка, утилизация тепла в летний период	На рынке
	Двигатель Стирлинга	Электроэнергия и тепло	10-100 кВт	до 200 кВт	Базовая нагрузка	Апробация / введение на рынок
	Микрогазовая турбина	Электроэнергия и тепло	30-200 кВт	до 300 кВт	Базовая нагрузка	Апробация / введение на рынок
	Топливные элементы	Электроэнергия и тепло	5-250 кВт	до 300кВт	Базовая нагрузка	Апробация / введение на рынок
	Система обогащения биогаза	Биометан	Как правило от 300 м <sup>3</sup> / ч необогащенного биогаза		Подача в сеть природного газа	На рынке

Supported by:

Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

## Доступные на рынке технологии для преобразования биомассы

Технология

Топливо/ источник энергии	Техника		Вид произведенной энергии	Средняя электрическ ая мощность	Средняя тепловая мощность	Назначение	Состояние технологи и
Древесина (Щепы, пеллеты, древесина)	Аппараты для газификации древесины ТЭЦ на газе		Электроэнергия и тепло	30-180 кВт	80-280 кВт	Базовая нагрузка	На рынке
	Котлы для газификации древесины		Тепло	-	До нескольких МВт	Базовая, средняя нагрузка	На рынке
	Отопительн ые котлы, работающи е на биомассе	Котлы на щепе	Тепло	-	До нескольких МВт	Базовая, средняя, пиковая нагрузка	На рынке
		Котлы на пеллетах	Тепло	-	До нескольких МВт	Базовая, средняя, пиковая нагрузка	На рынке
		Котлы на древесине	Тепло	-	До нескольких МВт	Базовая, средняя, пиковая нагрузка	На рынке

Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

## Доступные на рынке технологии для преобразования биомассы

Технология

Топливо/ источник энергии	Техника	Вид произведен ной энергии	Средняя электрическа я мощность	Средняя тепловая мощность	Назначен ие	Состояние технологии	
Остальные стебельчатые виды биомассы (например, солома, мискантус, отходы зелени)	Модифицированные отопительные котлы, работающие на биомассе, установки для сжигания соломы	Тепло	-	до нескольких МВт	Базовая, средняя, пиковая нагрузка	На рынке	
	Газогенератор для переработки биомассы, ТЭЦ	Электроэнер гия и тепло	до 250 кВт	до нескольких МВт	Базовая нагрузка	На рынке	
Древесина, солома	ТЭЦ с	ORC-турбина	Электроэнер гия и тепло	кВт до МВт	до нескольких МВт	Базовая, средняя, пиковая нагрузка	На рынке
		Паровая турбина	Электроэнер гия и тепло	750 кВт до нескольких МВт	до нескольких МВт	Базовая, средняя, пиковая нагрузка	На рынке
		Паровой двигатель	Электроэнер гия и тепло	< 750 кВт	< 1 МВт	Базовая, средняя, пиковая нагрузка	На рынке

Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

### 3. Перспективы

- Актуальные проблемы
- Биоэнергетическая деревня на стадии трансформации

Supported by:



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

## Биоэнергетическая деревня: Проблемы в Германии

- **Закон о возобновляемых источниках энергии**

Биоэнергетические деревни в основном, используют биогазовые установки в качестве основы для децентрализованного теплоснабжения на местах. В рамках текущего Закона о возобновляемых источниках энергии-2014 новые биогазовые установки вряд ли могут быть построены и эксплуатироваться экономически. Для существующие биогазовых установок по-прежнему отсутствует перспектива после истечения поддержки Закона о возобновляемых источниках энергии. Относящиеся к биоэнергетическим деревням обеспечение теплом близлежащих территорий рассчитано на очень длительный период. В рамках действующего законодательства дальнейшее развитие биоэнергетических деревень не представляется возможным.

- **Цены**

Традиционные источники энергии слишком дешевые, так как нанесённый ими ущерб окружающей среде (изменение климата, захоронение отходов и т.д.) недостаточно отражен в цене. В связи с ориентацией потребителей на эти ложные цены конкурентоспособность произведенной энергии в биоэнергетических деревнях (в настоящее время в основном в секторе теплоснабжения) и, таким образом, в долгосрочной перспективе рентабельность проектов находятся в опасности.

- **Добровольность**

Реализация биоэнергетических проектов происходит в основном в начальной фазе, главным образом, на добровольной основе. В связи с часто очень незначительной поддержкой это может привести к временному и профессиональному перенапряжению.

Supported by:



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

Источник: Jühnder Erklärung

## Биоэнергетическая древесня на стадии трансформации

Биоэнергетическая  
древесня →  
Древесня с  
возобновляемыми  
источниками  
энергии

Биоэнергетическая  
древесня →  
Биоэнергетический  
город

Биоэнергетическая  
древесня →  
Биоэнергетический  
регион

Supported by:

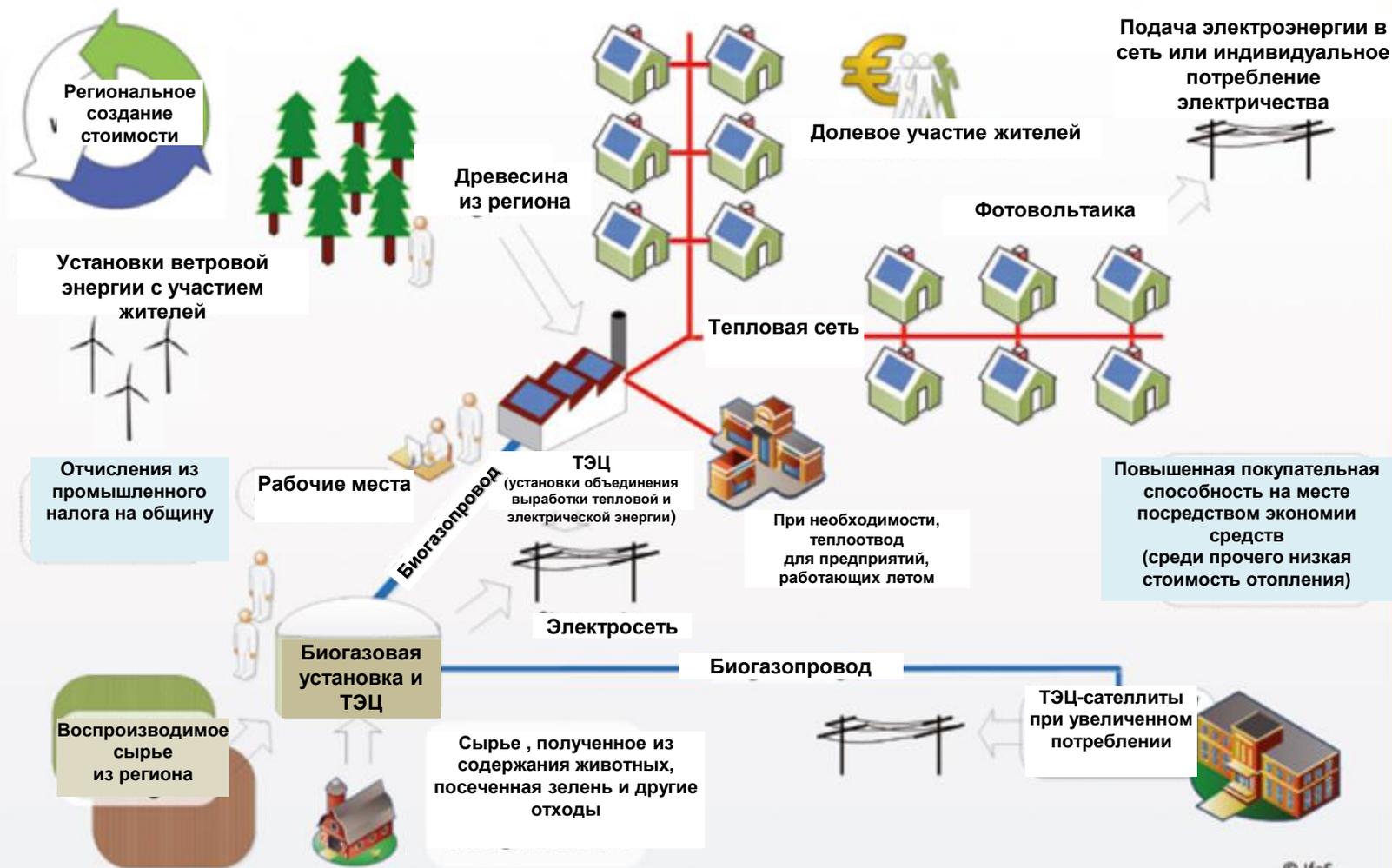
 Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

# 3. Перспективы

## Биоэнергетическая деревня → Деревня с возобновляемыми источниками энергии

Биоэнергетическая деревня на стадии трансформации

### Структура и влияние биоэнергетической деревни



Supported by:



# 3. Перспективы

## Биоэнергетическая деревня → Биоэнергетический город

### Пример Нойштрелиц



- Население в 2013: 20.399
- Площадь: 138,15 км<sup>2</sup>
- Густота населения: 148 жителей на км<sup>2</sup>
- Расположение: на лесной и водянистой Мекленбургской озерной равнине
  - Районный центр
  - 17 районов (частично ранее самостоятельные общины)
- История: раньше в городе находилась резиденция мекленбургского герцога

Год	Население
1992	25.652
1994	24.709
1996	24.544
1998	23.993
2000	23.333
2002	22.863
2004	22.453
2006	22.152
2008	21.669
2010	21.207
2012	20.322

Биоэнергетическая деревня на стадии трансформации

Supported by:

 Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag

## Биоэнергетическая деревня → Биоэнергетический город

### Пример Нойштрелиц

#### ТЭЦ, работающая на биомассе , Нойштрелиц

- Были созданы рабочие места.
  - На электростанции
  - При выращивании возобновляемых сырьевых материалов,
  - Реализована уборка и логистика.
- Возникли благоприятные условия для обоснования предприятий, которые могли бы использовать отходящее отработанное тепло.
- Выработанная электроэнергия подается на коротком расстоянии (с использованием существующих установок) в 20 кВ сеть городских коммунальных служб.
- Произведенное тепло передается через электростанции комбинированного газового и парового цикла с использованием существующих теплообменников и тепловых насосов в объединенную электросеть.

<b>Потребитель/ Носитель</b>	Сеть городских коммунальных служб г. Нойштрелиц
<b>Ввод в эксплуатацию</b>	Январь 2006
<b>Встроенная мощность</b>	Электроэнергия 7,5 МВт, Тепло 17 МВт,
<b>Производство</b>	Электроэнергия 45.000 МВт в год Тепло 63.000 МВт в год
<b>Сырье</b>	Щепа из отходов лесозаготовок, обрезки деревьев и кустарников
<b>Экономия CO2</b>	14.577 тонн в год
<b>Общая сумма инвестиций</b>	17,6 миллионов €
<b>Содействие</b>	Европейский фонд регионального развития (EFRE) и Земля Мекленбург—Передняя Померания – 1,98 миллиона €
<b>Цель</b>	Поводом для строительства этой крупной ТЭЦ, работающей на биомассе, были растущие цены на нефть и газ. Целью сети городских коммунальных служб была возможность предоставить жителям Нойштрелица в будущем стабильные цены на отдаленное отопление.

Supported by:

Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

## Биоэнергетическая деревня → Биоэнергетический регион

### Биоэнергетические регионы

В ходе конкурса были определены **25 регионов** с биоэнергетическими концепциями регионального развития.

#### Цели:

- Создание функционирующих биоэнергетических сетей в регионах
- Собрание за одним столом потенциальных партнеров и инвесторов
- Инициировать передачу знаний и обучение
- Урегулирования конфликтов

**Содействие** в сумме до 400.000€ на 3 года (2009-2012) для:

- Строительство сетевых структур и структур сотрудничества
- Персонал регионального управления, содействия и управления конфликтами
- Мероприятия, связи с общественностью
- Профессиональная подготовка
- Исследования



Не финансируются инвестиционные проекты (установки и машины).

Supported by:

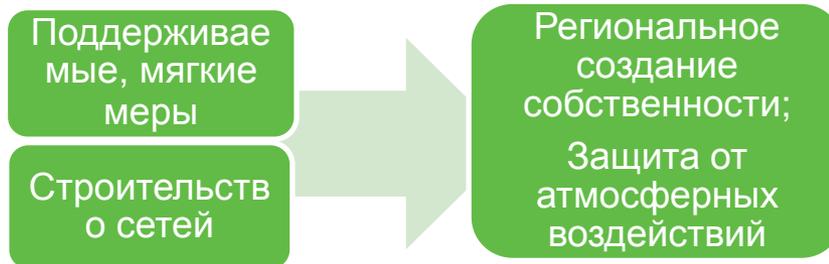
 Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety

# 3. Перспективы

## Биоэнергетическая деревня → Биоэнергетический регион

### Результаты работы с биоэнергетическими регионами

- Сетевой подход является эффективным.
- Формирование сетей требует много времени, пока не будут достигнуты полные рабочие характеристики.
- Результаты воздействия могут быть доказаны посредством сопровождающего исследования:



Supported by:

 Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety

## Региональность производства и использования биомассы

- Низкая плотность энергии по сравнению с ископаемыми видами топлива делает биомассу ограничено транспортируемой.
- Транспортировка должна быть ограничена экологически и экономически разумными расстояниями.
- Использование местных / региональных ресурсов укрепляет местную экономику.
- Стоимость будет рассчитываться и обсуждаться на местном уровне. Мировые рынки имеют только косвенное влияние.

## Влияние производства биомассы для энергетических целей на структуру сельского хозяйства и размер арендной платы

- Повышенный спрос на энергетические культуры может привести к конкуренции за землю.
- Большое количество региональных землепользователей должно быть вовлечено в биоэнергетический проект для того, чтобы:
  - Уменьшить конкуренцию за землю,
  - Избежать повышения размера арендной платы и
  - Создать высокую надежность средств и планирования.

Supported by:



Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

## Федеральный конкурс Биоэнергетические общины 2016

### Цели:

- Отметить особенно успешные разработки по производству и использованию биоэнергии в сельской местности
- Ознакомление с энергетическими, сельско- и лесохозяйственными обязательствами, общественным использованием и возможностью умножить количество туристов

### Участие как в предыдущем конкурсе «Биоэнергетические Деревни»

- Деревни и районы в Германии, в которых тепло- и энергообеспечение как минимум на 50 процентов состоит из регионально произведенной биомассы.

**НОВОЕ: Города и районы,** в которых тепло- и энергообеспечение как минимум на 50 процентов состоит из регионально произведенной биомассы

### Критерии оценивания

- Степень обеспечения биоэнергией
- Разумное использование биомассы в системах с другими возобновляемыми источниками энергии
- Эффективность, устойчивость и инновации
- Региональное составление цены посредством биоэнергии
- Привлечение населения

### Заявки

- [www.bioenergie-kommunen.de](http://www.bioenergie-kommunen.de)



Supported by:

Federal Ministry  
for the Environment, Nature Conservation,  
Building and Nuclear Safety

- [Bioenergiedörfer – Leitfaden für eine praxisnahe Umsetzung](#)  
(«Биоэнергетические деревни» – руководство по практическому внедрению)
- [Wege zum Bioenergiedorf – Leitfaden](#) ( «Пути к биоэнергетической деревне» – руководство)
- [Leitfaden Biogas – Von der Gewinnung zur Nutzung](#)  
(Учебник «Биогаз – от добычи до использования»)
- [Leitfaden – Feste Biobrennstoffe](#)  
(Руководство – «Твердое биотопливо»)
- [Strohheizungsanlage Gülzow - Demonstration einer Strohheizung mit Nahwärmenetz](#) ( Соломенная отопительная установка, Гюльцов – демонстрация отопления на основе соломы с локальной тепловой сетью)
- [Website: Bioenergie-Regionen](#)

Supported by:



based on a decision of the German Bundestag

# Спасибо за Ваше внимание!

## Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. Агентство по возобновляемым ресурсам

Др. Леся Николаевна Матиюк

Hofplatz 1  
18276 Gülzow  
Tel.: +49 3843/6930-158  
Fax: +49 3843/6930-102  
E-Mail: l.matiyuk@fnr.de  
Internet: www.bio-prom.net

Visit our website at:  
**www.fnr.de**  
**www.nachwachsende-rohstoffe.info**  
**www.natur-baustoffe.info**

При поддержке

 Федерального министерства  
охраны окружающей среды, охраны природы,  
строительства и безопасности ядерных реакторов



bio-prom.net

**bioenergy PROM**

Promoting sustainable production and use of bioenergy in the Russian Federation and Ukraine

**Objectives**

- Preparation of promising bioenergy projects through framework analysis and consultation of possible partners in the Russian Federation and Ukraine
- Support of technology transfer and facilitation of investments within selected pilot projects
- Promotion of sustainable production and use of bioenergy within a comprehensive capacity building programme

**Contact**

Agency for Renewable Resources (FNR)  
Dr. Leся Матиюк  
EU and International Cooperation  
OT-Follow-up, Hofplatz 1  
18276 Gülzow-Pichem  
Germany  
Tel: +49 3843/6930-158  
Fax: +49 3843/6930-102  
Email: l.matiyuk@fnr.de

Supported by:



based on a decision of the Parliament of the Federal Republic of Germany