

Ja, wo kämen wir denn da hin ... wenn das Alle täten!

Auf dem Weg der CO<sub>2</sub>-Einsparung

Dipl.-Ing. Christian Dahm



## Brauchen wir die eigentlich?

- Ich glaube: Ja
- Aber: in Maßen und nicht mit der Ausschließlichkeit, wie normalerweise gesagt wird.
- UND: =>



**UND: Es ist mir lieber als das:**



# Das Problem ist: Die Trennung von Verbrauch und Erzeugung



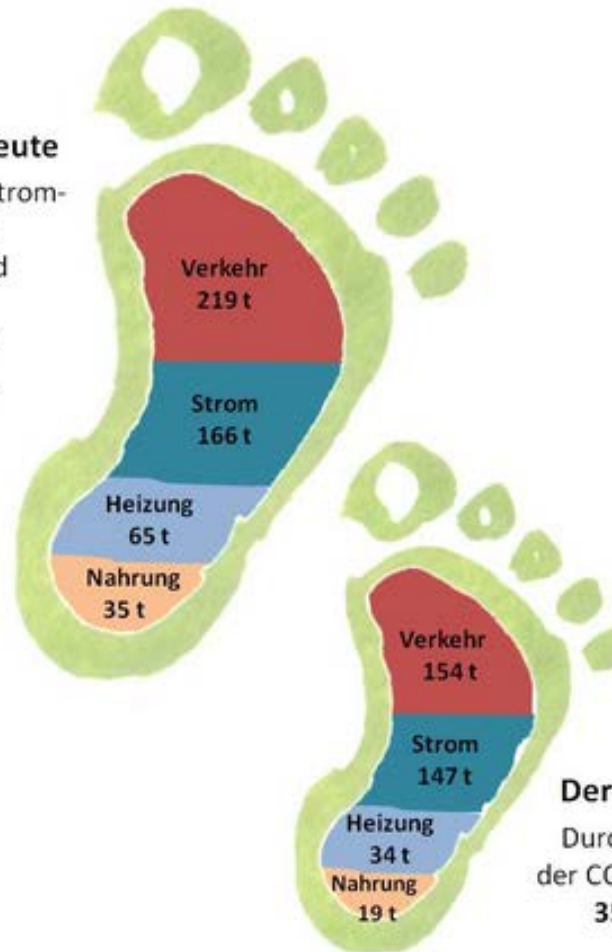
## These: Eine zukünftige Energieversorgung basiert auf...

- max. Wärmerückgewinnung  
z.B. aus Lüftungssystemen, Abwasser oder Industrieunternehmen  
Abwärme von Kälteanlagen z.B. Kühlhäuser in Kantinen
  - Nutzung von Umweltenergien  
z.B. aus Solaranlagen oder Geothermie
  - Wärmepumpen
  - Strom aus Erneuerbaren Energien  
zum Betrieb der Wärmepumpen
  - Wärmespeicher  
Kurzzeit oder saisonal
- ⇒ Dezentrale Versorgungsstruktur

# Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck als Maß für die Klimarelevanz

## Der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck heute

Jährlich entstehen durch Strom- und Heizenergieverbrauch, Anreise von Besuchern und Mitarbeitern sowie durch Lebensmittelverbrauch im Café Max **485 Tonnen CO<sub>2</sub>**.



## Der verbesserte CO<sub>2</sub>-Fußabdruck

Durch verschiedene Maßnahmen kann der CO<sub>2</sub>-Fußabdruck um 136 Tonnen auf **354 Tonnen CO<sub>2</sub>** verbessert werden.

Quelle: Karlsruher Energie- und Klimaschutzagentur. Planspiel Energie

# Gebäudestruktur ↔ CO<sub>2</sub>-Emissionen

	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Wärme- verbrauch [kWh/a]	Strom- verbrauch [kWh/a]
Kirche (400 Pl.)	650	71.500	4.550
Kindergarten (3 Gr.)	500	72.500	8.000
Gemeindezentrum	550	57.750	4.400
Pfarrhaus	300	43.500	3.000

⇒ CO<sub>2</sub>-Emissionen einer Kirchengemeinde: ca. 60 t/a

CO<sub>2</sub> : 60 t/a

⇒ 3.000 Bäume

⇒ 55 x 55 Stck.

⇒ 385 x 385 m





# CO<sub>2</sub>-Fußabdruck jedes Gebäudes minimieren

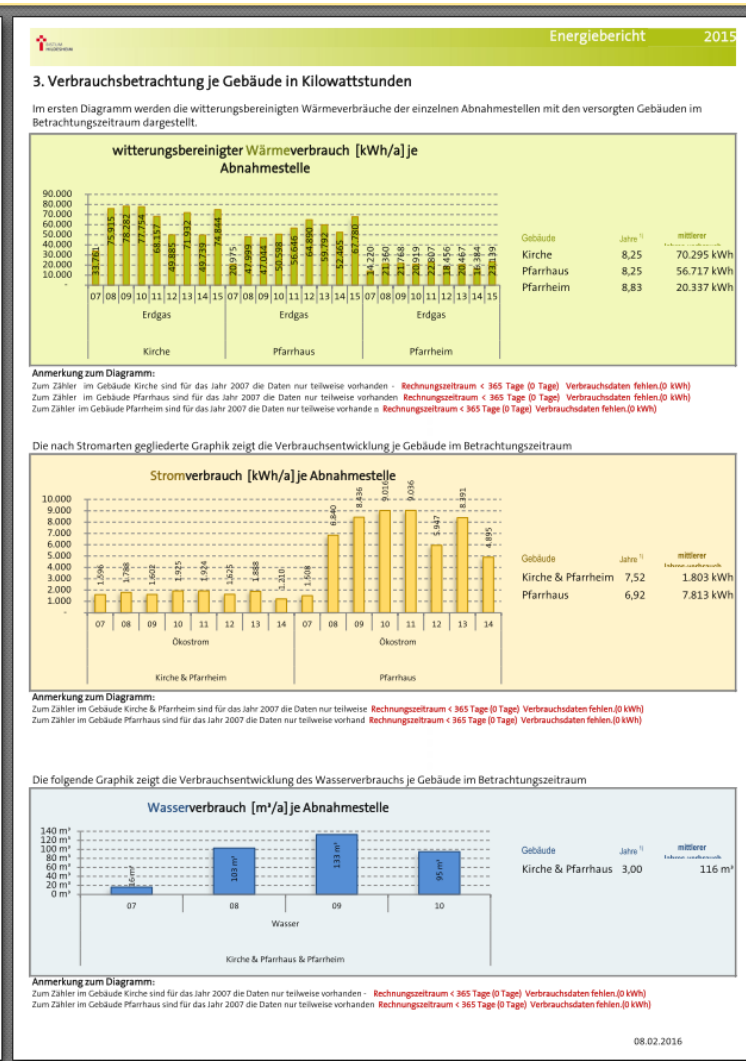
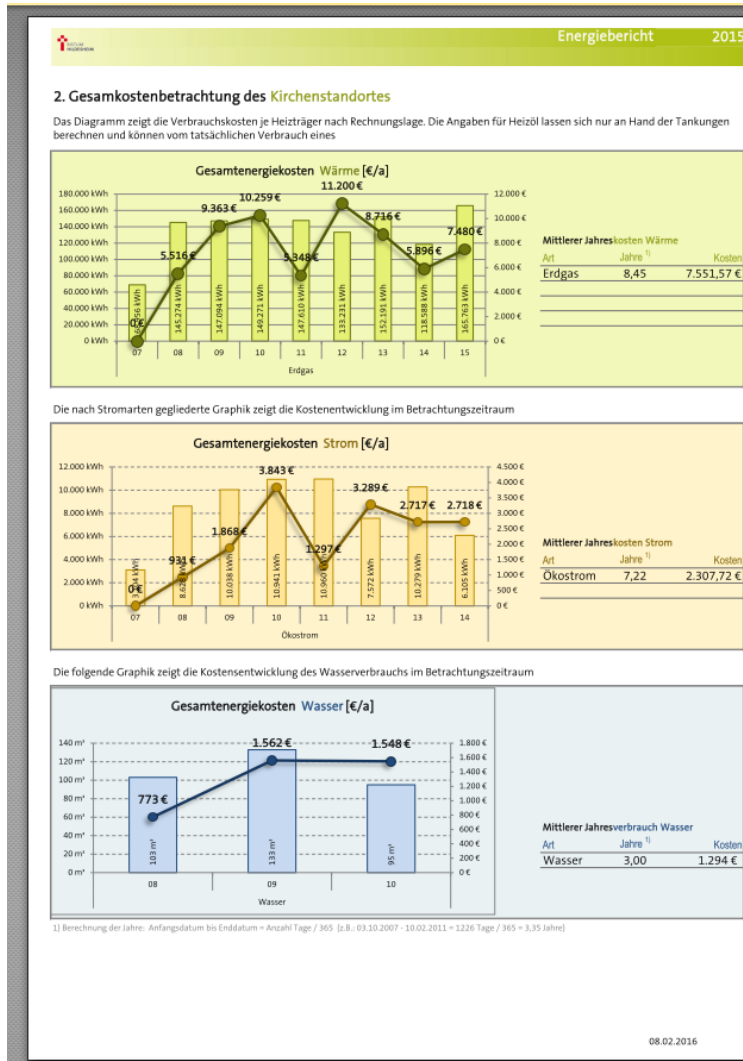


## CO<sub>2</sub>-Fußabdruck verkleinern

- Das heißt: Es kommt auf das Gesamtergebnis an. Nicht eine Technik präferieren.
- Hauptansatzpunkte identifizieren
- Unnötige Verbräuche reduzieren (Stromverbräuche)
- Anstehende Sanierungen optimieren
- Restbedarf über Erneuerbare Energien decken



# Hauptansatzpunkte finden: Die Energieberichte liefern Hinweise



# Unnötige Verbraucher finden: Checkliste - Gebäudebegehung

Checkliste Gebäuderundgang

Gebäude: \_\_\_\_\_

Grundriss: \_\_\_\_\_

Im Grundriss wird symbolisch dargestellt an welchen Stellen Wärme, Strom und Wasser verschwendet werden und durch eine nicht- oder geringinvestive Sofortmaßnahme eingespart werden können.

○ Heizung nicht investiv      ● Heizung gering investiv  
△ Strom nicht investiv      ▲ Strom gering investiv  
□ Wasser nicht investiv      ■ Wasser gering investiv

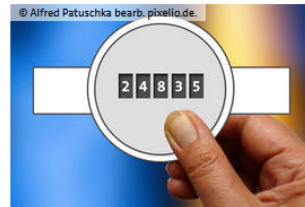
# Nutzen Sie die Unterstützungsangebote zur Optimierung



## Energiecheck

Mit dem Energiecheck erfahren Sie mehr über den energetischen Zustand Ihrer Gebäude

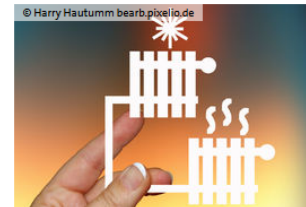
WEITERLESEN



## Einbau von Wärmemengenzählern

Angesichts steigender Energiepreise ist eine separate Erfassung mit Hilfe von zusätzlich eingebauten Wärmemengenzählern für ein sinnvolles Energiemanagement umso bedeutender geworden.

WEITERLESEN



## Hydraulischer Abgleich

In den meisten Gebäuden werden die Räume ungleichmäßig beheizt. Durch einen hydraulischen Abgleich des Heizsystems wird die Wärme im Haus bedarfsgerecht verteilt.

WEITERLESEN



## Heizungspumpentausch

Heizungsumwälzpumpen gehören, obwohl sie in der täglichen Wahrnehmung kaum eine Rolle spielen, zu den größten Stromverbrauchern im Gebäude.

WEITERLESEN



## Heizungsoptimierung

Die Heizungssysteme in Kirchengemeinden sind vielfältig und teilweise sehr komplex. Daher ist es wichtig, dass man sich mit den Heizungssteuerungen auskennt und die Heizungen auf die Gebäude ...

# Optimierung anstehender Baumaßnahmen

- Was sollte das Sanierungsziel sein?



# Erneuerungszyklen von Bauteilen

<b>Zeit</b>	<b>Bauteil</b>
<b>5 – 15 Jahre</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Außenanstriche Fenster</b></li><li>• <b>Tapeten und Anstriche</b></li><li>• <b>Flachdacheindeckung</b></li></ul>
<b>15 – 30 Jahre</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Verglasungen</b></li><li>• <b>Vorhangfassaden</b></li><li>• <b>Außenwandputz</b></li><li>• <b>Dachrinnen, Fallrohre</b></li><li>• <b>Dachanschlüsse</b></li><li>• <b>Heizkessel, Thermen</b></li><li>• <b>Rollläden</b></li></ul>
<b>30 – 50 Jahre</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Dacheindeckungen</b></li><li>• <b>Schornsteinköpfe</b></li><li>• <b>Fenster, Außentüren</b></li><li>• <b>Heizungsanlage</b></li><li>• <b>Sanitärleitungsnetz</b></li><li>• <b>Elektroinstallationen</b></li><li>• <b>Ausstattung Bad/Küche</b></li></ul>



# Optimierung anstehender Baumaßnahmen

- Was sollte das Sanierungsziel sein?
- Eine Zukunftsfähigkeit für die nächsten 40 Jahre.
- Anstreben der Klimaschutzziele (-40 % bis 2020, - 80 % bis 2050)





## Welcher Sanierungs-Standard sollte angestrebt werden?



übliche Energiekennwerte:

- Kindergärten, Pfarrhäuser  
 Bandbreite 145 kWh/m²a  
 Ziel (40 % / 80 %) 110-180 kWh/m²a  
 90 kWh/m²a bzw. 45 kWh/m²a
- Gemeindezentren  
 Bandbreite 105 kWh/m²a  
 Ziel (40 % / 80 %) 80-130 kWh/m²a  
 65 kWh/m²a bzw. 35 kWh/m²a

# Optimierung anstehender Baumaßnahmen

- Was sollte das Sanierungsziel sein?
- Eine Zukunftsfähigkeit für die nächsten 40 Jahre.
- Anstreben der Klimaschutzziele (-40 % bis 2020, - 80 % bis 2050)
- Hilfestellung?



## Energieberatung für Nichtwohngebäude gemeinnütziger Organisationen

- Fördergeber: BAFA
- Erstellung eines energetischen Sanierungskonzepts von Nichtwohngebäuden
  - Sanierungsfahrplan
- Zuschuss an den Energieberater
- 80 % der förderfähigen Kosten maximal 15.000 €  
zzgl. 500 € für Präsentationstermin



# Optimierung anstehender Baumaßnahmen

- Was sollte das Sanierungsziel sein?
- Eine Zukunftsfähigkeit für die nächsten 40 Jahre.
- Dementsprechend auch eine maximale, energetische Optimierung.  
Zielwerte: - 40 bzw. - 80 %
- Nutzen Sie eine professionelle Sanierungsberatung



## Beispiel eines intelligenten Konzepts: Anbau-Gemeindehaus

- Eine Kirchengemeinde besaß bisher eine Kirche (1883, 450 m<sup>2</sup>) und benachbart ein altes großes Gemeindehaus.
- Das Gemeindehaus wird verkauft und als Ersatz ein kleiner Anbau (350 m<sup>2</sup>) an die Kirche errichtet.
- Geplant ist im Neubau eine Fußbodenheizung, die Kirche hat eine Warmlufthzg über WW-Satz
- Zur Wärmeerzeugung soll eine 15 kW-Luft-Wärmepumpe (EEWärmeG) mit einem Erdgas-BW-Kessel installiert werden.
  - Die Wärmepumpe soll Kirche und Anbau beheizen, der Brennwert-Kessel nur an sehr kalten Tagen zuliefern.
  - Einbindung der Wärmepumpe in den Rücklauf der Heizung

## Beispiel eines intelligenten Konzepts: Anbau-Gemeindehaus

- In der Kirche ist ein altes Radiator-Heizsystem mit wahrscheinlich hohen Heiztemperaturen installiert (VL ca. 80 °C), die Wärmelast dürfte bei 100 kW liegen. Optimierung des bestehenden Heizsystems ist nicht geplant.
- Inwieweit eine 15-kW-Luft-Wärmepumpe einen sinnvollen Beitrag leisten kann ist höchst fraglich.
- Eine Einbindung in den Rücklauf hebt die Rücklauf-Temperatur an und verhindert den Brennwert-Effekt.
- => schlechte Arbeitszahl der WP & Verhinderung des BW-Effektes  
=> erhöhte CO<sub>2</sub>-Emissionen

# Beispiel eines intelligenten Konzepts: Anbau-Gemeindehaus

- Neubau nach EnEV 2014, Fußbodenheizung
  - => sehr niedriger Energiebedarf
  - => Erfüllung des EEWärmeG
- 1. Empfehlung: Prüfung des Lüftungskonzeptes  
(Saal:  $200 \text{ m}^2 * 4 \text{ m}$ ,  $30 \text{ m}^3/\text{h}$  – mäßige Raumluftqualität)
  - => Lüftungsanlage zur Nutzung und Akzeptanz der Nachbarn bedenkenswert
  - => Wärmerückgewinnung prüfen
- Denksportfrage:
  - Wie sinnvoll sind zwei Heizsysteme für ein Gebäude mit verschwindend kleinem Wärmebedarf?

## Beispiel eines intelligenten Konzepts: Anbau-Gemeindehaus

- 2. Empfehlung: Ersatzmaßnahme des EEWärmeG

Unterschreitung der EnEV um 15 %

=> oft ohne erhebliche Mehrkosten machbar

- Randbedingungen für eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:
  - Mehrkosten für Passivhausbauweise üblicherweise bei 7-8 %
  - Wir planen kein Passivhaus, die Kosten sollten also darunter liegen.
  - Erreichen wir den kfw-55-Standard, kann man 5 % Tilgungszuschuss erhalten.
  - Die verbliebenen Mehrkosten sollten mit Preissteigerung und der Nutzungsdauer des Gebäudes bewertet werden.



# Voraussetzung für eine CO<sub>2</sub>-arme Beheizung

- Der Wärmebedarf des Gebäudes ist weitestgehend minimiert.
  - Dämmen, bedarfsgerechte Regelung
- Temperaturniveau des Heizsystems ist möglichst niedrig
  - Flächenheizungen, neue Heizkörper
  - Abgeglichenes System, optimierte Einstellungen (Heizkurve, Pumpen etc.)
- Der verwendete Energieträger ist CO<sub>2</sub>-arm

## Eine (möglichst) CO<sub>2</sub>-freie Gesellschaft bedeutet:

- Keine Verbrennung von Erdgas oder Erdöl

=> Das Ende der klassischen Heiztechnik



# Energetische Biomassenutzung

**Biomasse ist gespeicherte Sonnenenergie.**



**Biogas**



**Holz**



**Energiepflanzen**

## **Vorteile:**

- **Heimischer, erneuerbarer Energieträger**
- **Lagerfähigkeit**
- **CO<sub>2</sub>-neutral, Geringe SO<sub>2</sub>-Emissionen**
- **Kurze Transportwege, geringes Risiko**
- **Arbeitsplätze und Wertschöpfung in der Region**
- **Krisensicherheit**

## Eine (möglichst) CO<sub>2</sub>-freie Gesellschaft bedeutet:

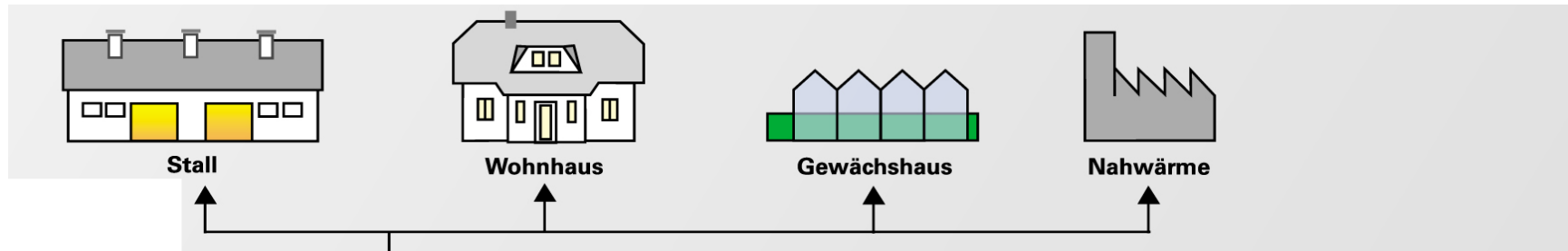
- Holz wächst zwar nach,...  
=> unerschöpflich
- ...ist aber auch nur begrenzt vorhanden.

⇒ Holz > ca. 100 °C

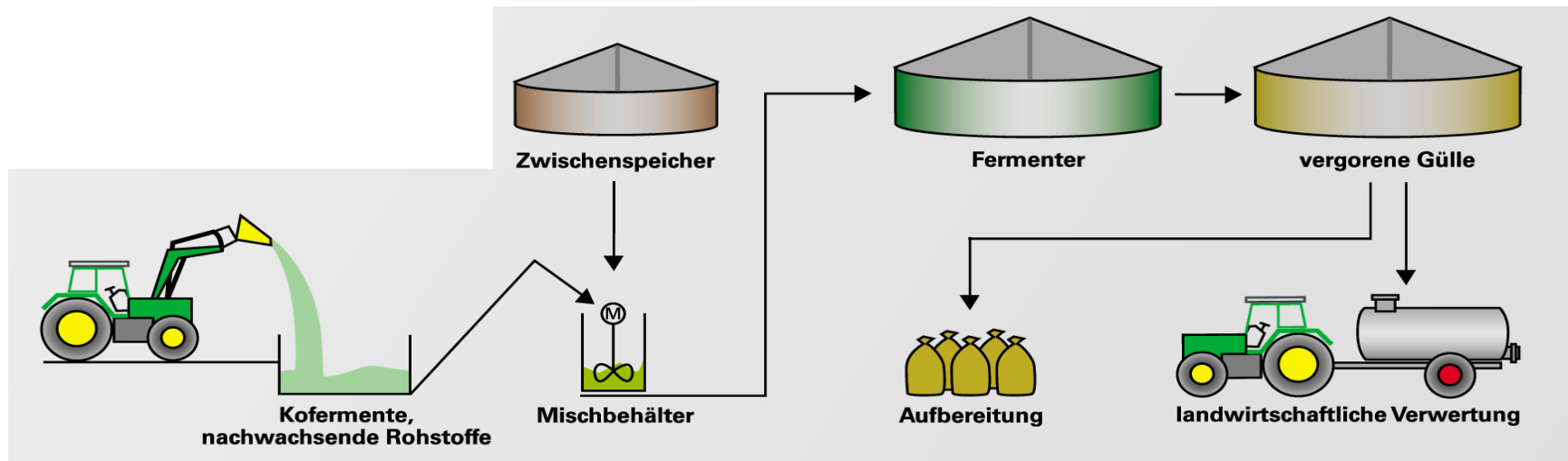
⇒ NICHT zur  
Gebäudeheizung



# Grünes Gas

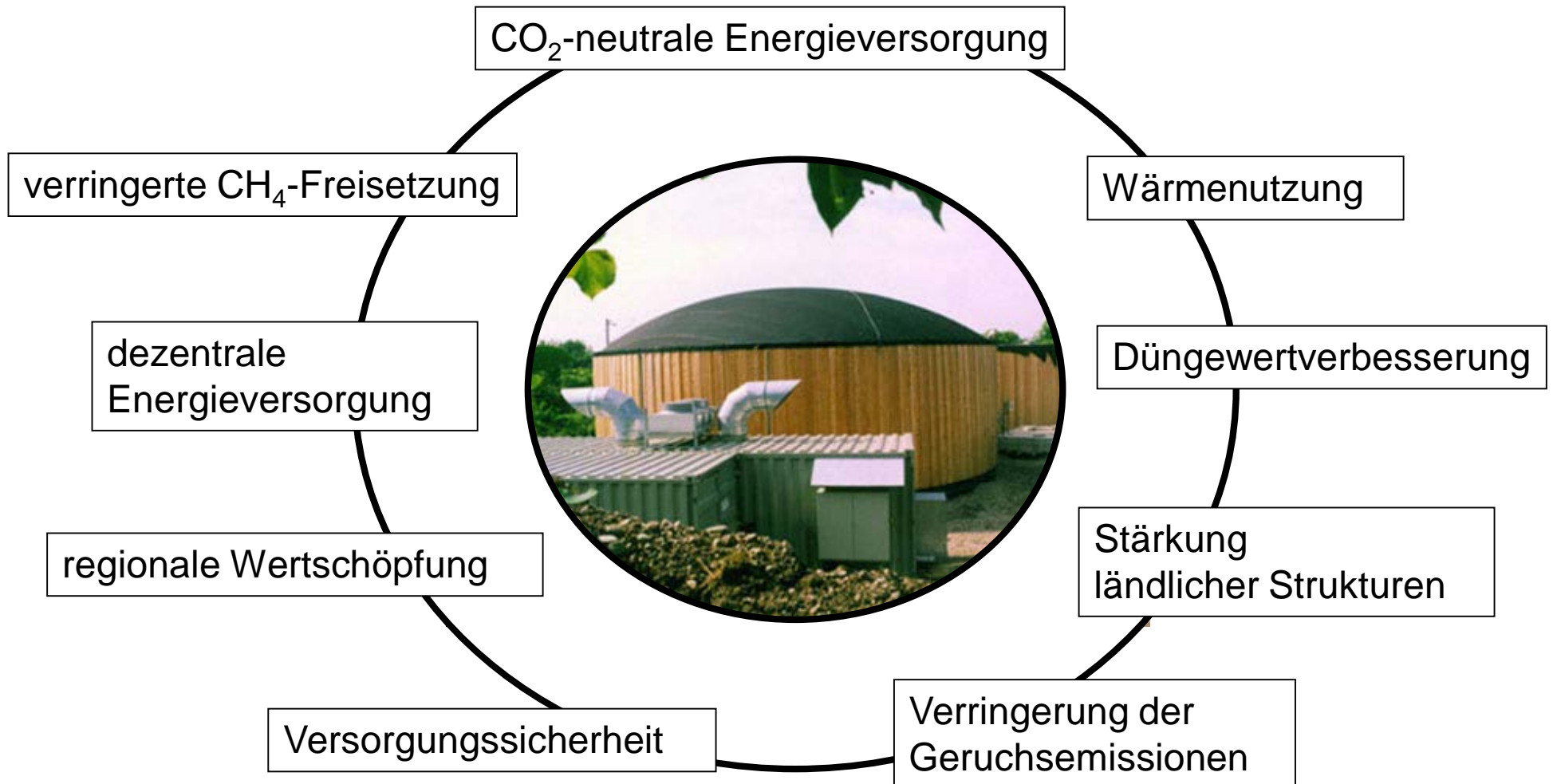


Biogas-Einspeisung in das Erdgasnetz

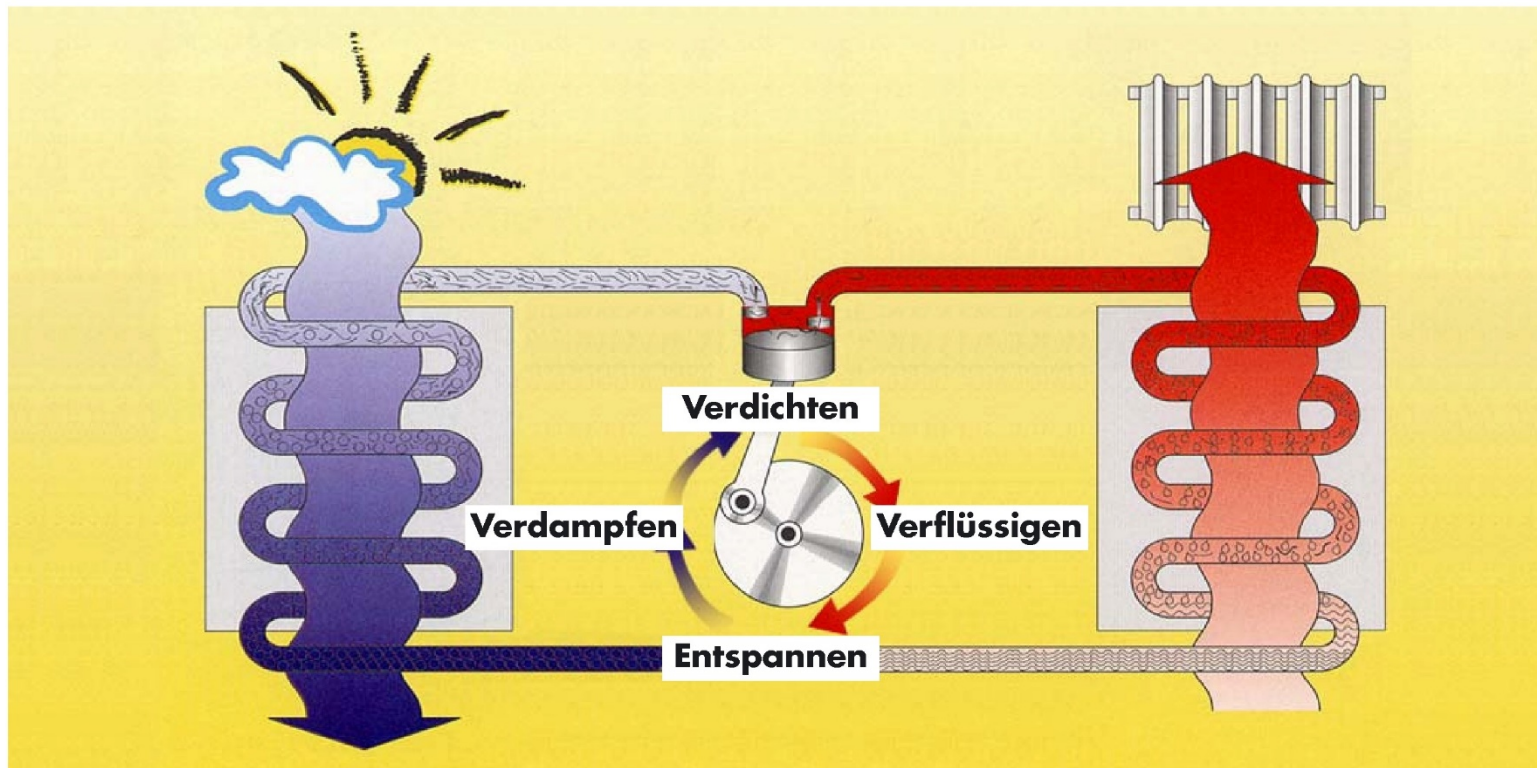


Quelle: EnviTec Biogas GmbH, 2007

## Effekte der Biogasnutzung

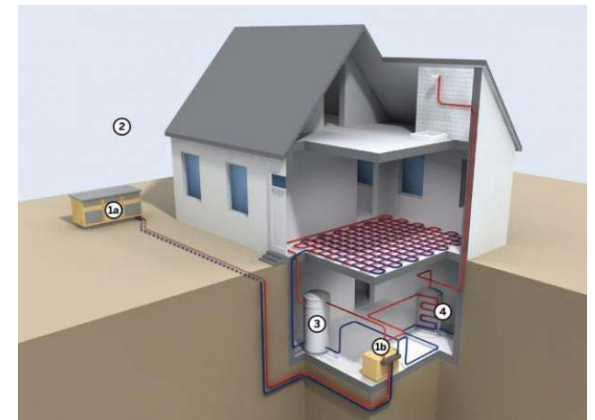
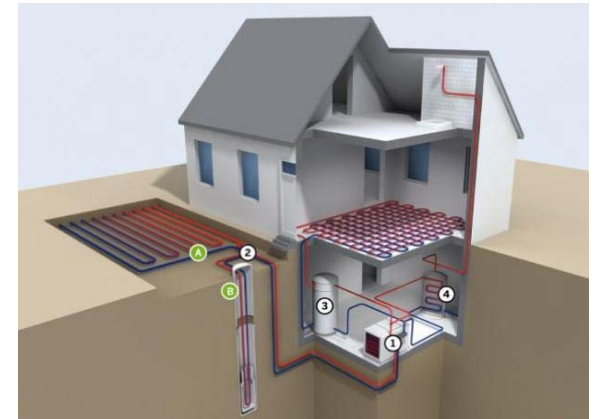


# Funktionsprinzip einer Wärmepumpe



## Wärmepumpen sind sinnvoll, wenn ...

- ... das Temperaturniveau der Heizung niedrig ist:
  - Fußbodenheizung (+), neue Heizkörper (=)
  - Warmwasserbereitung (-), Warmluft-Hzg (-)
- ... die Wärmequelle möglichst warm ist
  - Erdreichbohrung oder -kollektor (+),
  - Kaltwasserleitung (+)
  - Außenluft (meist: -)





# Nahwärmeverbund: Ev. Kirche Sylbach, Bad Salzuflen

- Baujahr Pfarrhaus & Kirche: 1952
- umfassende energetische Sanierung 2009-2010
- Energetisches Konzept:
  - Adriaans Ingenieurgesellschaft für Bauwesen mbH, Lage
  - Wewers GmbH, Lage



## Nahwärmeverbund: Ev. Kirche Sylbach, Bad Salzuflen

- Vorher: 2 Öl-Kessel
- Pfarrhauses (200 m<sup>2</sup>):  
Umfangreiche Dämmung  
=> ca. 30 % unter Neubau-EnEV 2012
- Kirche (450 m<sup>2</sup>):  
Dämmung Dachboden, Kellerdecke  
Wand- (84 m<sup>2</sup>) & Fußbodenheizung
- Energetisches Konzept:
  - 45 kW Brennwert-Kessel
  - 40 m<sup>2</sup> Solarthermie
  - 14.000 l WW-Speicher
- Grobe Wirtschaftlichkeitsberechnung:
  - $40 \text{ m}^2 \text{ ST-Anlage} * 500 \text{ kWh/m}^2\text{a} = 20.000 \text{ kWh} \Rightarrow 20.000 \text{ kWh/a} * 7 \text{ ct/kWh} = 1.400 \text{ €/a}$
  - Kosten: 28.000 € (ohne Förderung) => Amortisation nach 20 Jahren
  - ABER: keine Förderung, keine Preissteigerung, Ertrag der ST-Anlagen: 450-600 kWh/a



## Klimaschutz wird im Alltag gestärkt, wenn ...

- ... Wege vermieden werden.  
Nahversorgung etc.
- ... heimische Werkstoffe und Produkte genutzt werden.
- ... Produkte repariert oder weiterverkauft werden anstatt neu gekauft  
Flohmärkte, Antiquariate, Second-hand-Läden, Repair-Cafe
- ... Kooperationen möglich werden  
Vereinshäuser, Car-sharing, (mit den Evangelen ein gemeinsames Gemeindehaus?)
- ... Vor-Ort Energie produziert wird  
Photovoltaik-Anlagen, Biogas-Anlage, Durchforstungsholz, Abwärmenutzung
- ... kreative Ansätze und gesunder Menschenverstand zusammenkommen.



## Eine sportliche These

Der Grund für die mangelnden Erfolge der Klimaschutzarbeit ist,  
... dass Klimaschutz als Zusatzaufgabe wahrgenommen wird.

„Wir machen jetzt ein Klimaschutz-Projekt“

Klimaschutz sollte eine selbstverständliche Facette der normalen  
Tätigkeiten sein.

So, wie der Arbeitsschutz.

## Brauchen wir die eigentlich?

- Ich glaube: Ja
- Aber: in Maßen und nicht mit der Ausschließlichkeit, wie normalerweise gesagt wird.



Ich wüsste gerne,  
wo wir hin kämen, ...

... wenn das Alle täten!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Was dürfen wir noch besprechen?

Dipl.-Ing. Christian Dahm

