

Ä fY'99; 'fgcZcfhLF YbhY

... die neue Generation

Bio-Heiz-Kraft-Werk

geeignet für alle Pflanzen-Öle und Bio-Gase

**Kraftstoff und Energie der Zukunft**

***“Der Gebrauch von Pflanzenöl  
als Kraftstoff mag heute  
unbedeutend sein.***

***Aber derartige Produkte  
können im Laufe der Zeit  
ebenso wichtig werden wie  
Petroleum und diese Kohle-  
Teer-Produkte von heute.”***

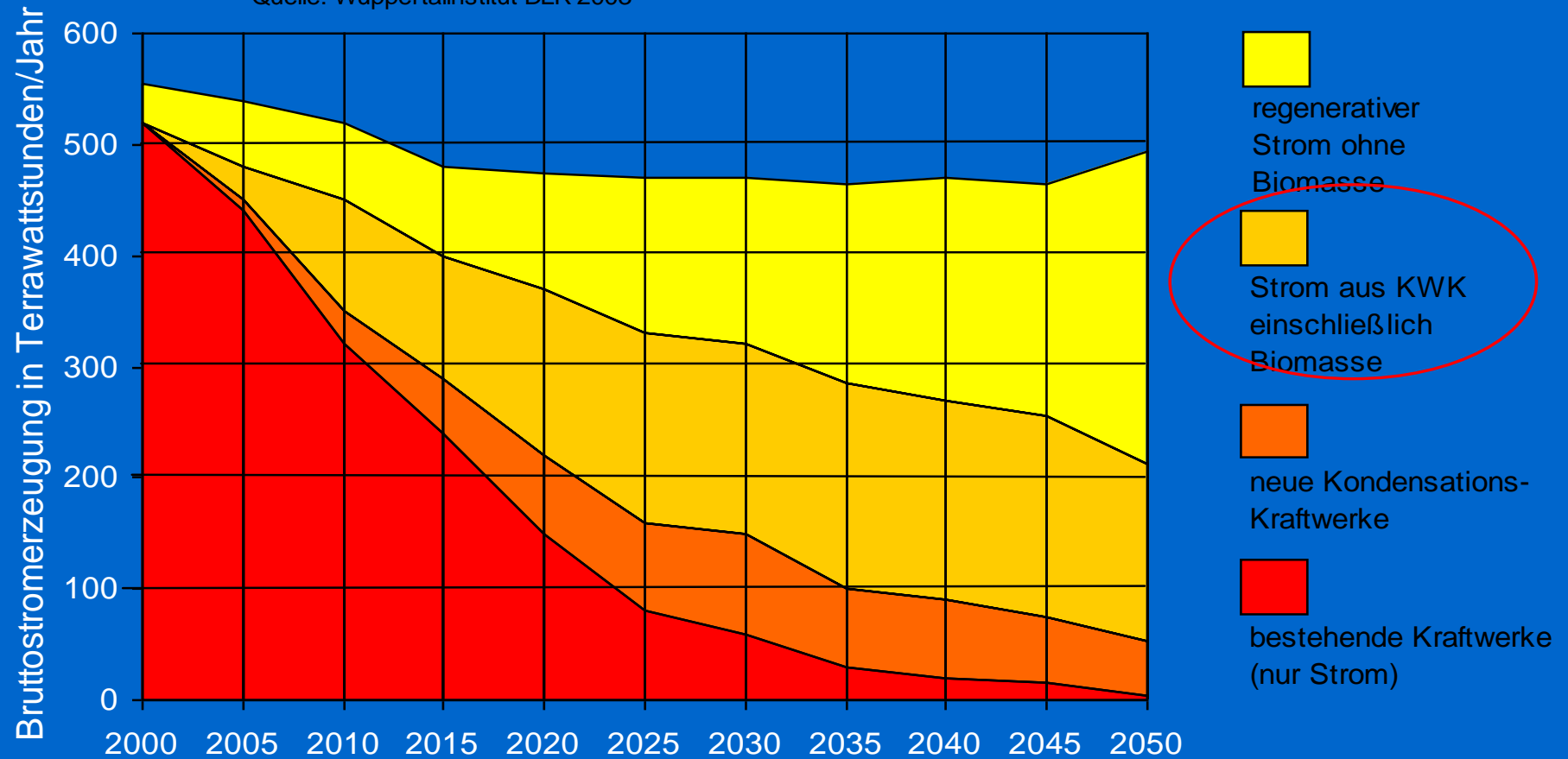
***Rudolf Diesel***

**.. schrieb dieses im  
Jahr 1912 im Zusammenhang  
mit seiner Patentschrift**



## Langfristige Kraftwerksentwicklung in Deutschland

Quelle: Wuppertalinstitut DLR 2003



.... die notwendige Energie aus Biomasse

# Mit BioPower gewaltige Energieeinsparung:



belle alliance



**Stromlieferung**



**ca. 50%  
Leitungs-  
Verlust**



## Zentrales Kraftwerk

Fossiler Kraftstoff wie Erdöl, Erdgas und Kohle  
Wirkungsgrad für el. Strom = ca. 40%  
Wärmeverlust = ca. 60% = Energie Verlust

## Energiebilanz

aus Primärenergie ca. 20%

## Dezentrales BHKW

Nachwachender Bio-Kraftstoff  
wie Pflanzenöl Raps oder BioGas

Wirkungsgrad für el. Strom = 46%  
**+ Wärmeleistung von 52%**

## Energiebilanz

aus Primärenergie ca. 95%  
**+ CO2 neutral**



**Pflanzenöl**

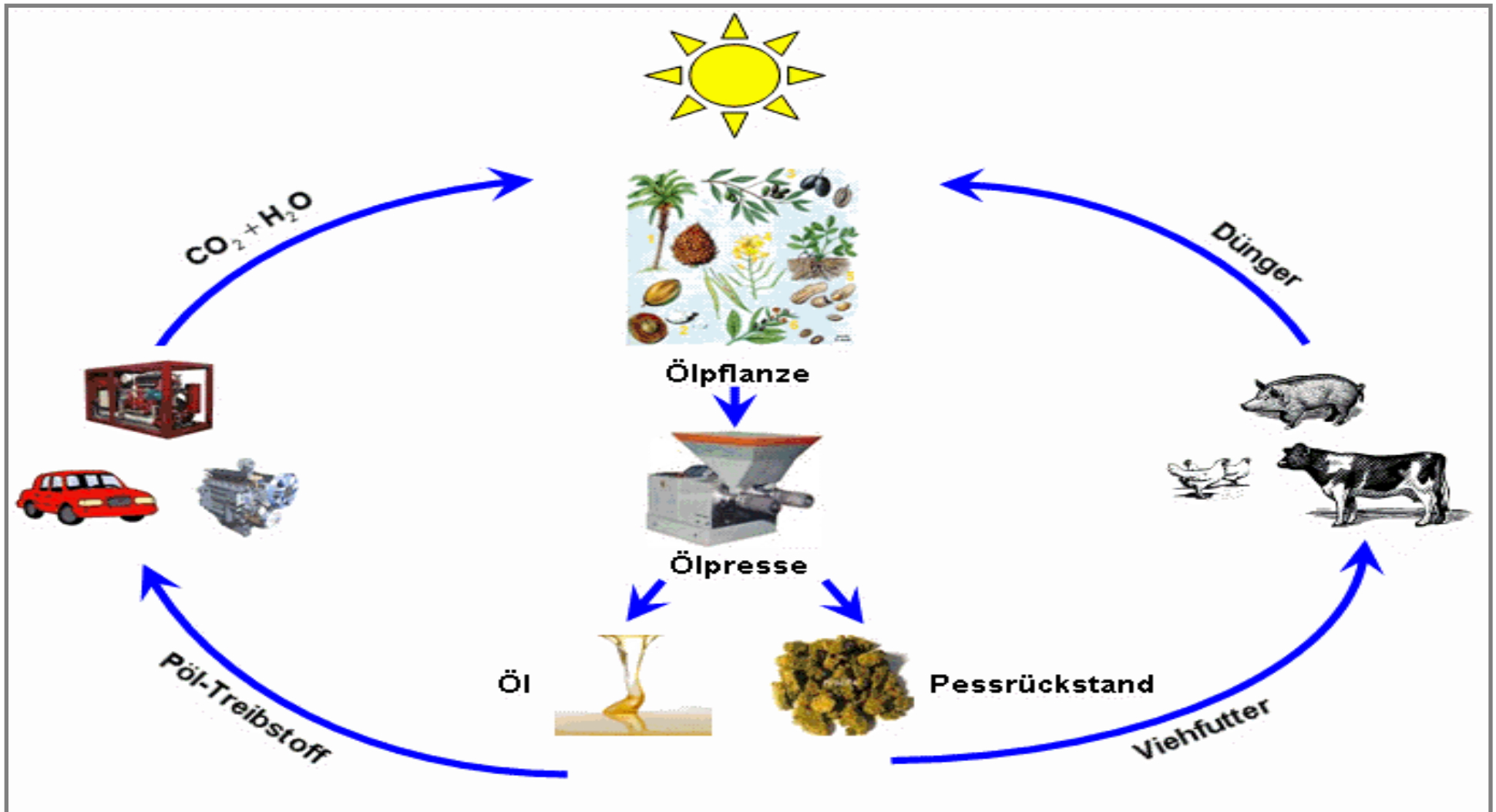


**ca. 2%  
Leitungs-  
Verlust**



.... im Energie-Vergleich unschlagbar





## Kraftstoff aus heimischen Pflanzenölen

- Rapsöl aus heimischer Produktion
- Sonnenblumenöl und Rapsöl und so weiter ....  
aus EU und Osteuropa
- Eventuell Kosten Nachteil:
  - Konkurrenz mit PKW und NFZ
  - Konkurrenz mit Lebensmittelindustrie
  - Dadurch erhöhte Kosten



## Pflanzenöl aus Palm- und Purgiernussöl

### ➤ Palmöl aus Asien, Afrika und Südamerika

- + niedrige Kosten
- + auch für Produktion in Afrika
- Konkurrenz zu Industrieproduktion



### ➤ Purgiernussöl aus der Sahelzone

- + niedrige Kosten
- + nicht geeignet zum Verzehr
- + **bestens geeignet zur Landschafts-Rekultivierung!**
- bisher sehr geringe Verfügbarkeit





## Kraftstoff-Status: Bio-Gas

### ➤ Nass-fermentier Anlagen zur Gaserzeugung

Gas aus Mist und Gülle der Tierfütterung +

Gas aus Reststoffen organischer Art +

Gas aus der Gras- und Maisrestproduktion > > > > > >

### ➤ Nachteil bei landwirtschaftlichen Einsatz:

Für KWK Betrieb sehr dezentrale Lage

für Netz – Fernwärmeeinspeisung geeignet





## Kraftstoff-Status: Bio-Ethanol

### ➤ Produktion aus regionaler Erzeugung

Ethanol aus Mais

Ethanol aus Weizen

Ethanol aus Zuckerrüben

Ethanol aus Stärkekartoffel

usw.

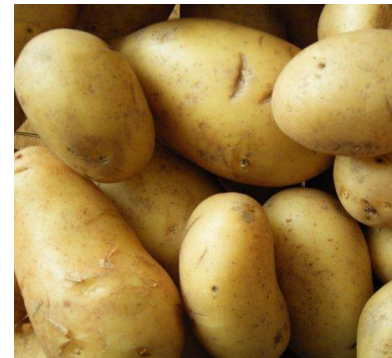
### ➤ landwirtschaftlicher Überschuss

aus der Alkohol-Produktion

(Monopol nur noch bis 2013)

Kraft-Wärme-Kopplung mit Ethanol

**regioethanol.net**



## Pyrolyse-Öl und (Bio)-Gas oder Holzgas

### ➤ Pyrolyseanlagen als neue Kraftstoffquelle

Öl aus Reststoffen wie Reifen usw.

Öl aus organischen Stoffen der verschiedenen Art

### ➤ Pyrolyseanlagen zur Gaserzeugung

Gas aus Reststoffen organischer Art

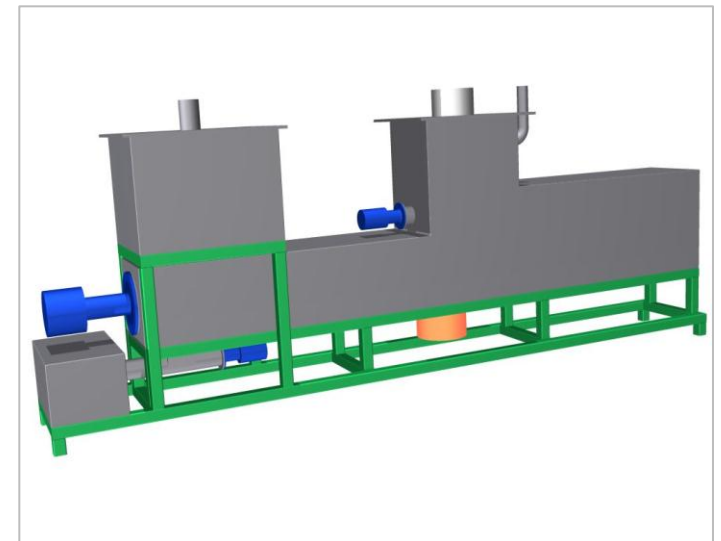
Gas aus der Holzvergasung mit PyroKat

### ➤ Vorteil:

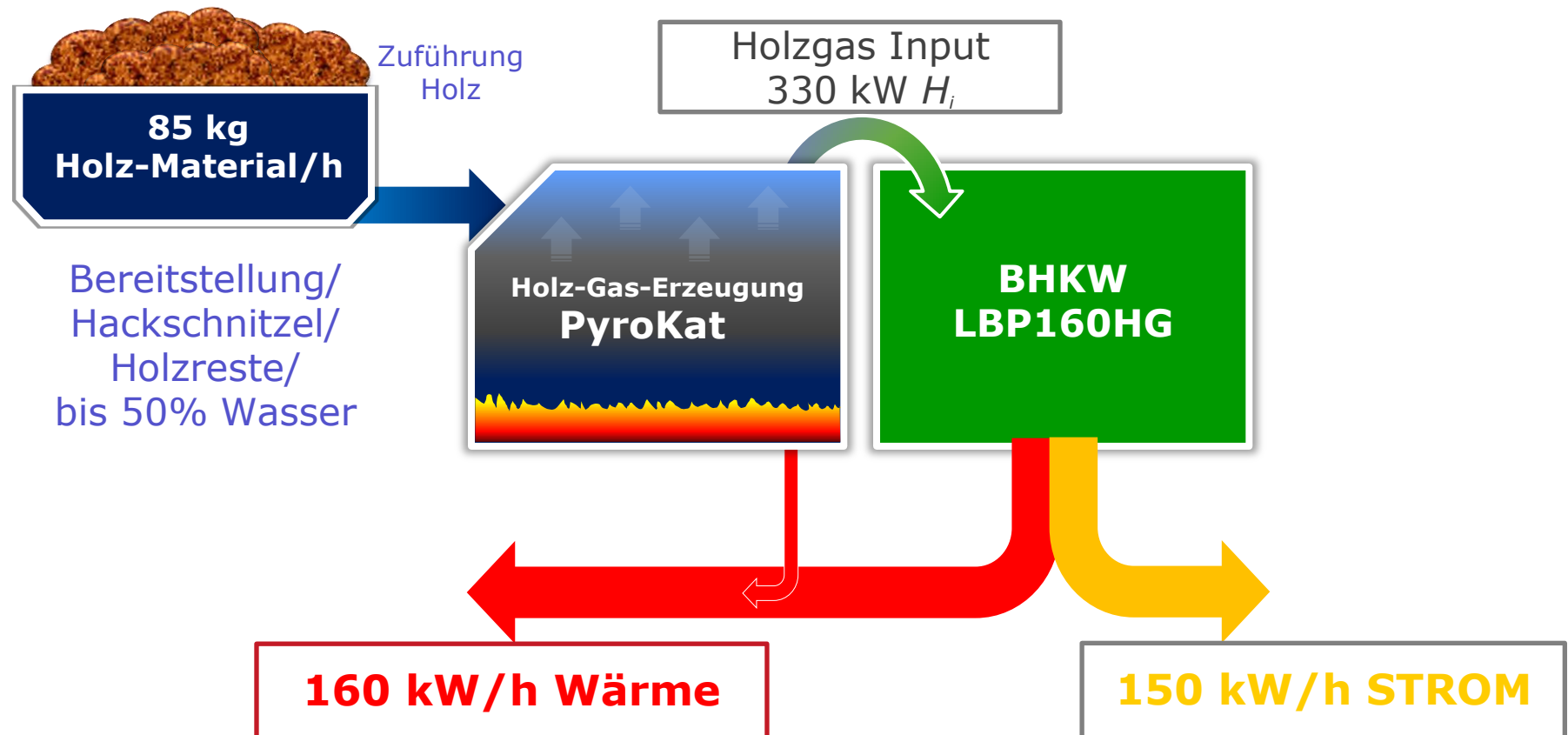
Große Restholzbestände zur Gaserzeugung geeignet!

### ➤ Neuentwicklung

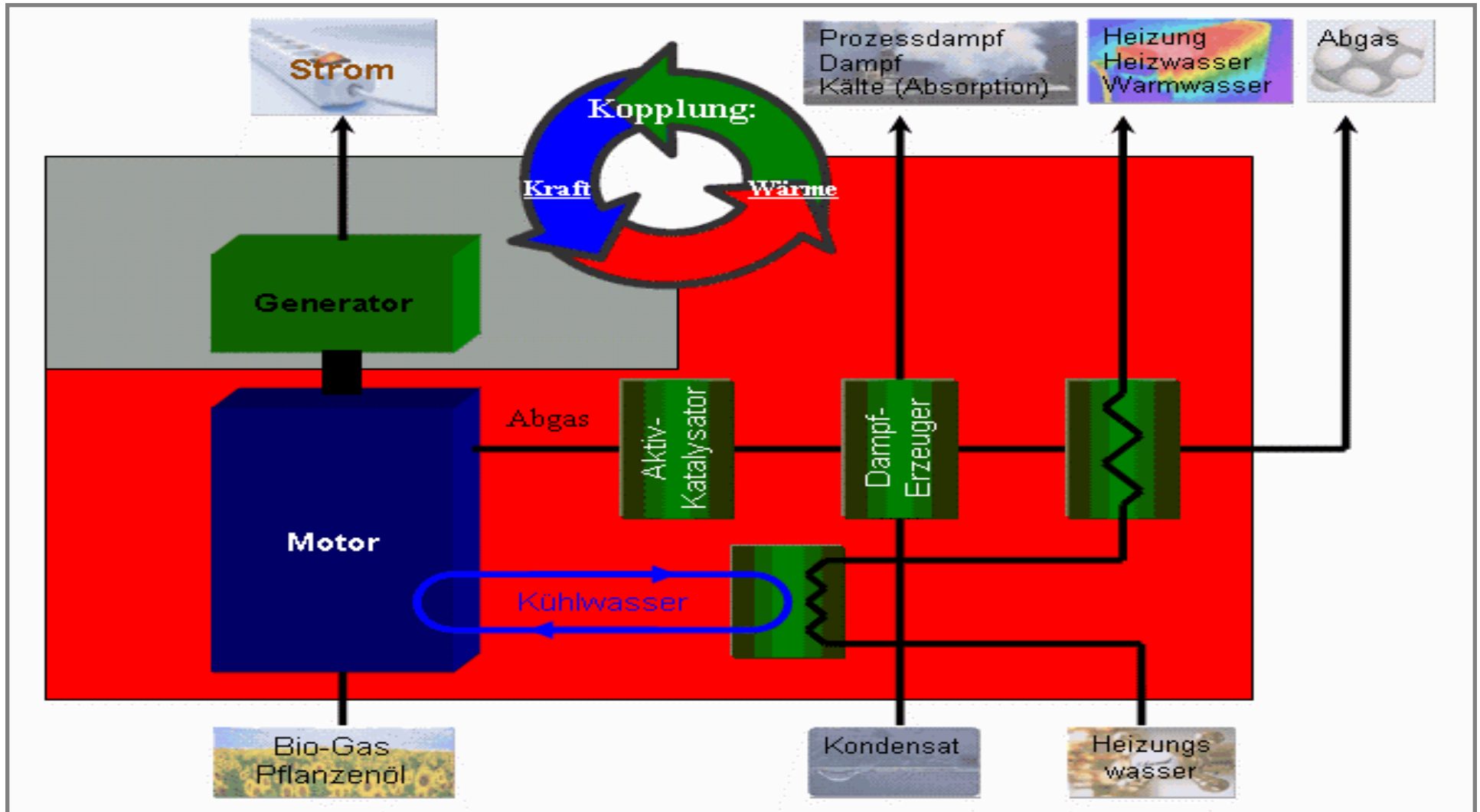
Holz-Gas-Erzeuger Typ PyroKat > > > > >



## PyroKat ...









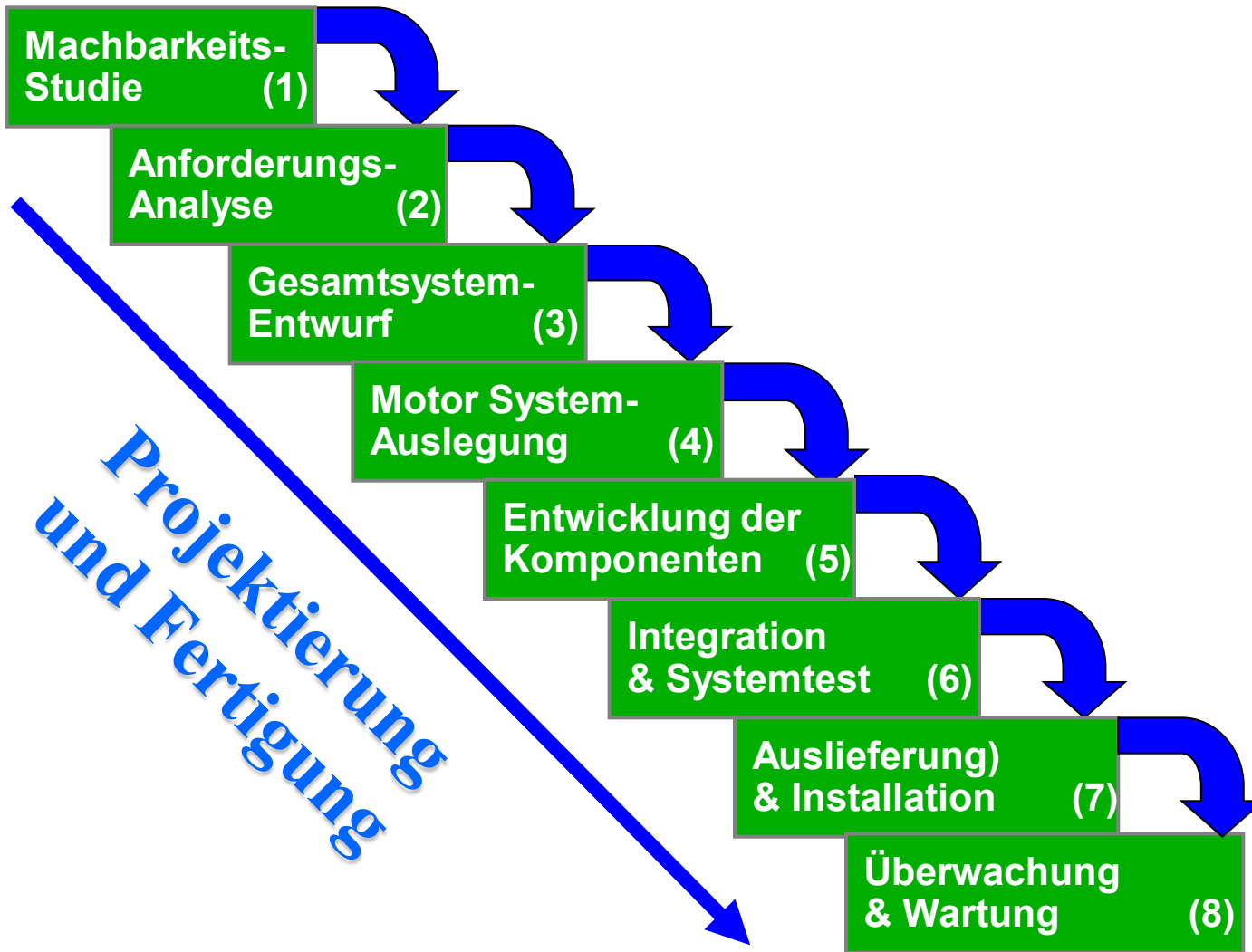
- **Betrieb mit Diesel-Kraftstoff**

vom einfachen Notstromaggregat >

> zur Kraft-Wärme-Kopplung im BHKW

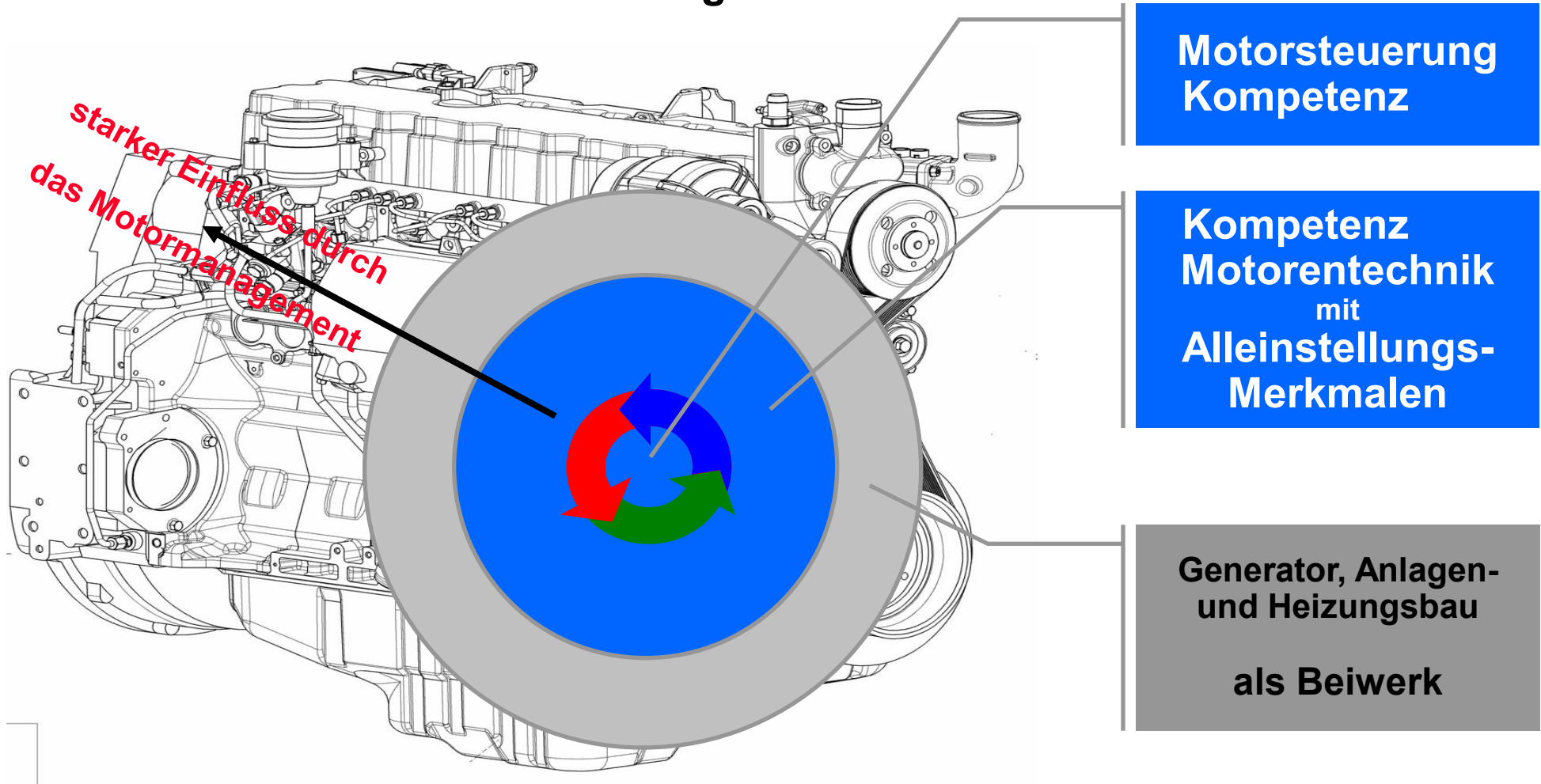
- **Betrieb mit Kraftstoff  
Heizöl und mit Erdgas**
- **Gesetzliche Förderung  
nach KWK möglich  
Ausführung „wärmegeführt“**





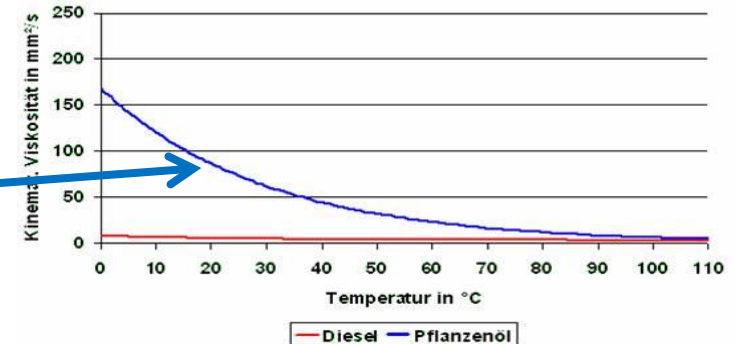


## BHKW Grundlagen



### ➤ Viskosität Pflanzenöl

- Hohe Viskosität, macht eine Vorheizung des Kraftstoffs notwendig

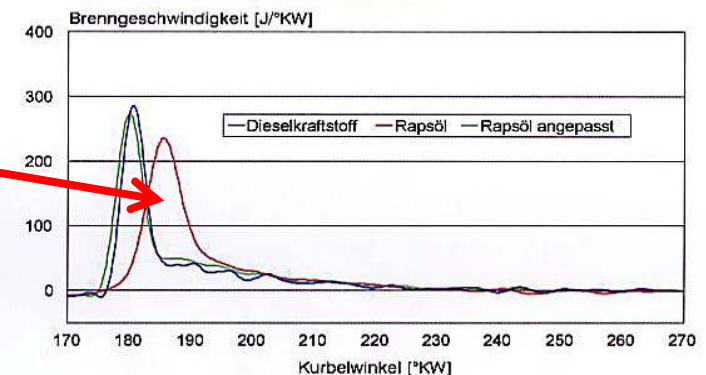


### ➤ Cetanzahl Pflanzenöl

- bei 40 gegenüber 50 bei Diesel

### ➤ Entflammungspunkt Pflanzenöl

- liegt bei > 300°C, gegenüber ca. 80°C bei Dieselkraftstoff
- führt zur zeitlichen Verschiebung



### ➤ Chemische Eigenschaften Pflanzenöl

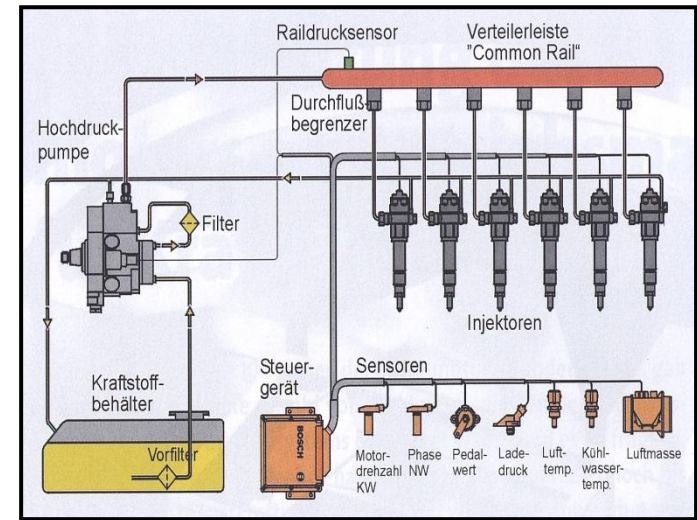
- zerstört Additive im Motoröl > **keine Schmiereigenschaften mehr !**
- führt zur Kristallisierung und Verdickung von Motoröl > **kapitaler Schaden!**

## (2) Anforderungsanalyse > BioKraftstoff



belle alliance

- Optimale Motorauslegung bei Bio-Kraftstoff mit ...  
Optimierung von Steuerzeiten und Einspritzzeitpunkt ...  
Optimierung von Liefergrad und Ladungswechsel ...  
nur mit „Common-Rail“ Einspritzung möglich.
- Optimale Kraftstoffverbrennung mit **BioTronic**
  - Aktive Gemischaufbereitung Kraftstoff „Gas“
  - Das Aktiv-PowerFlow® System Abgas
  - und mit „**Plasma-Zündung**“
- Optimale Systemüberwachung mit dem **LambdaMeter®**
  - das ergibt eine deutlich größere Systemsicherheit
  - sofortige Fehlererkennung, **Notfallabschaltung**

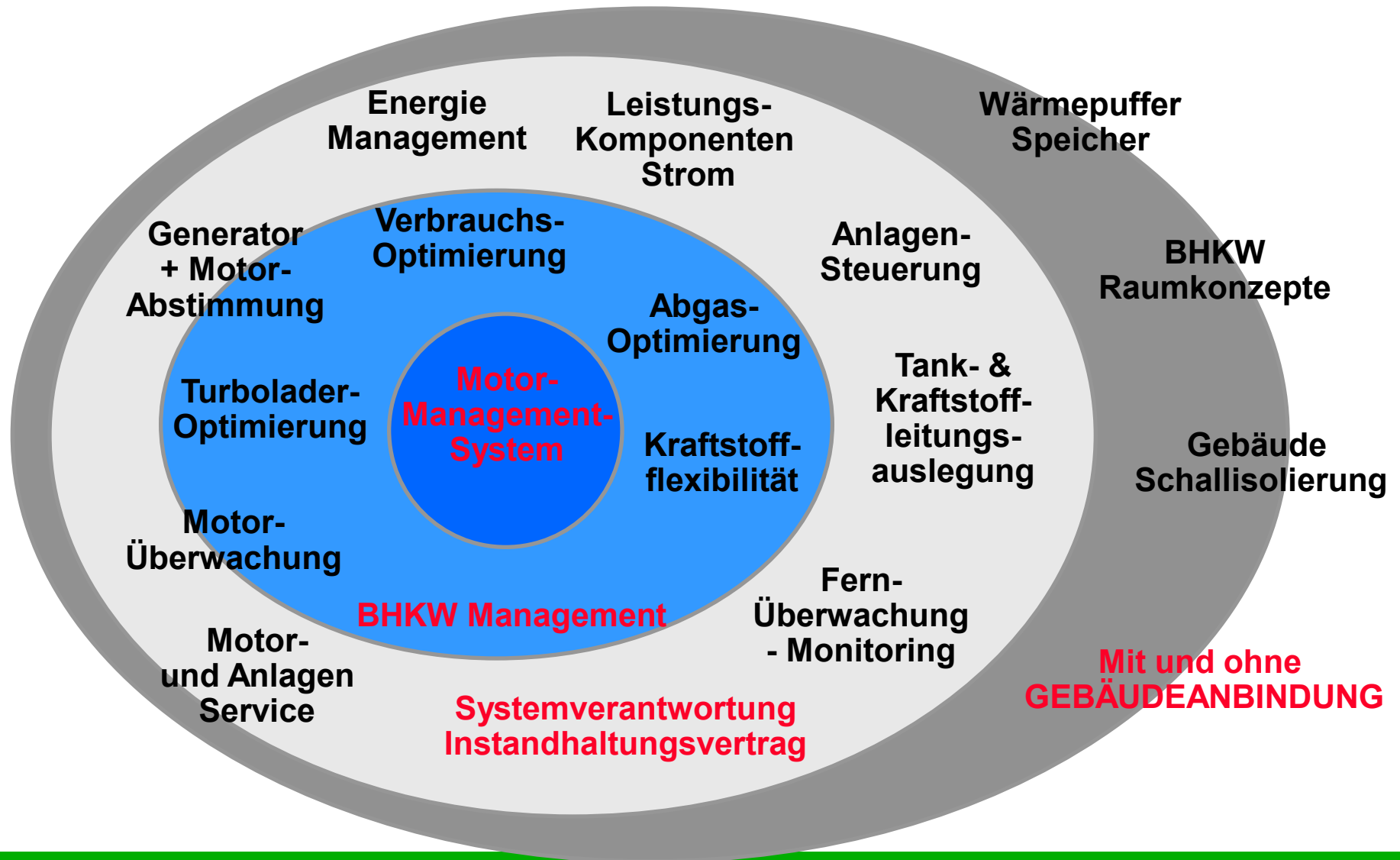




### (3) Der Gesamtentwurf zum BHKW

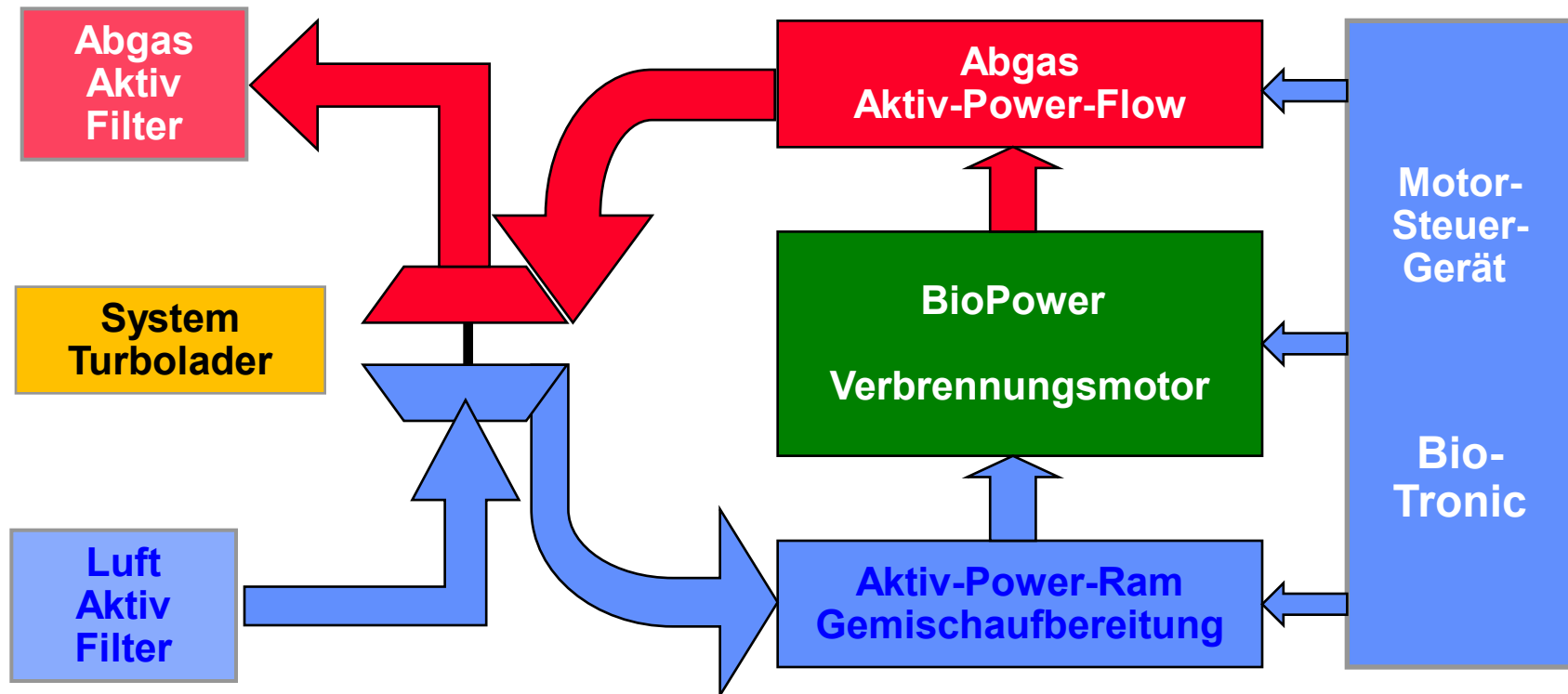


belle alliance



... die einzelnen Modul- und Funktionsbetrachtungen

### BHKW Anlage Systemauslegung – mit dem Turbolader System

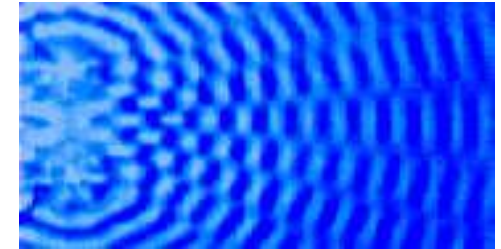


## (5) Vorteile durch die neue Entwicklung ...



belle alliance

- Optimale Kraftstoffverbrennung mit BioTronic
  - Aktiv-PowerRam® und Aktiv-PowerFlow® System
  - **dadurch sehr geringer Kraftstoffverbrauch!**
  - **dadurch Reduzierung der Russpartikel um 99% !**
  - **dadurch Reduzierung der krebserregenden Stoffe um 99,% !**
- Optimale Motorauslegung
  - Optimierung von Steuerzeiten und Einspritzzeitpunkt
  - Optimierung von Liefergrad und Gemischaufbereitung
- Optimale Systemüberwachung mit dem **LambdaMeter®**
  - das ergibt eine deutlich größere Systemsicherheit
  - sofortige Fehlererkennung, **Notfallabschaltung**



... optimales Motor-Management-System lässt keine Wünsche offen



## (6) Auslieferungseinheit BHKW



*belle alliance*



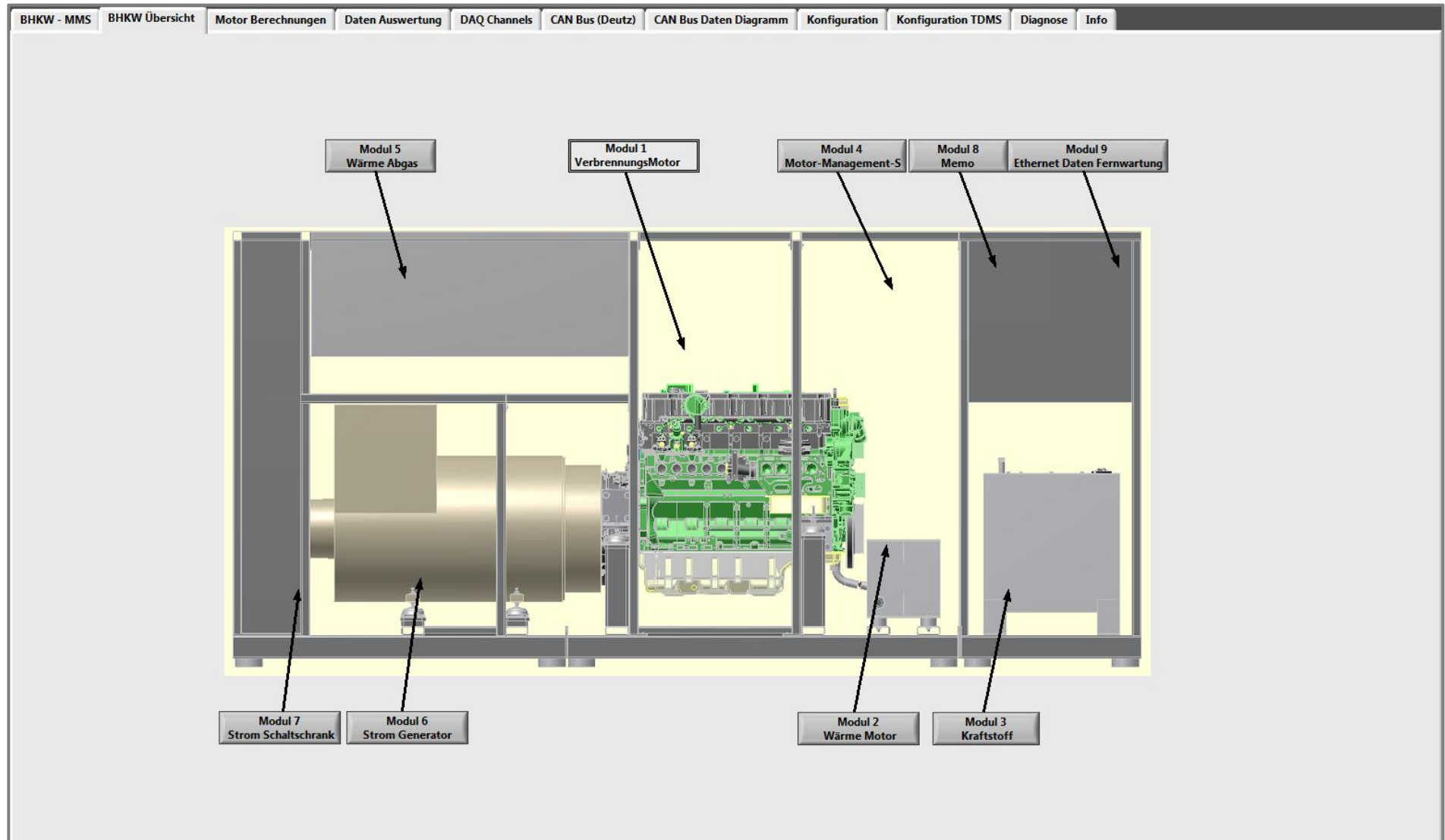
- Modul 01 - Verbrennungsmotor für Pflanzenöl / BioGas
- Modul 02 - Wärmetauscher für Motorkühlwasser
- Modul 03 - Kraftstoff-Aufbereitung mit Tagestank
- Modul 04 - Motor-Management-System BioTronic
- Modul 05 - Wärmetauscher für Motor-Abgas (v. Module)
- Modul 06 - Stromgenerator 150 kW (250 kVA möglich)
- Modul 07 - Stromsteuerung 230 / 400 V
- Modul 08 - Memo Datenspeicherung
- Modul 09 - Daten-Fern-Wartung (DFW)
- Modul 10 - Basisrahmen mit Schallisolierung
- Modul 11 – Aufstellung & Abnahme
- Modul 12 - Kraftstofftank extern
- Modul 13 – Container
- Modul 14 – Wärme-Netzeinbindung
- Modul 15 – Strom-Netzeinbindung

... alle Module der Basiseinheit

# (7) Überwachung & Fernwartung



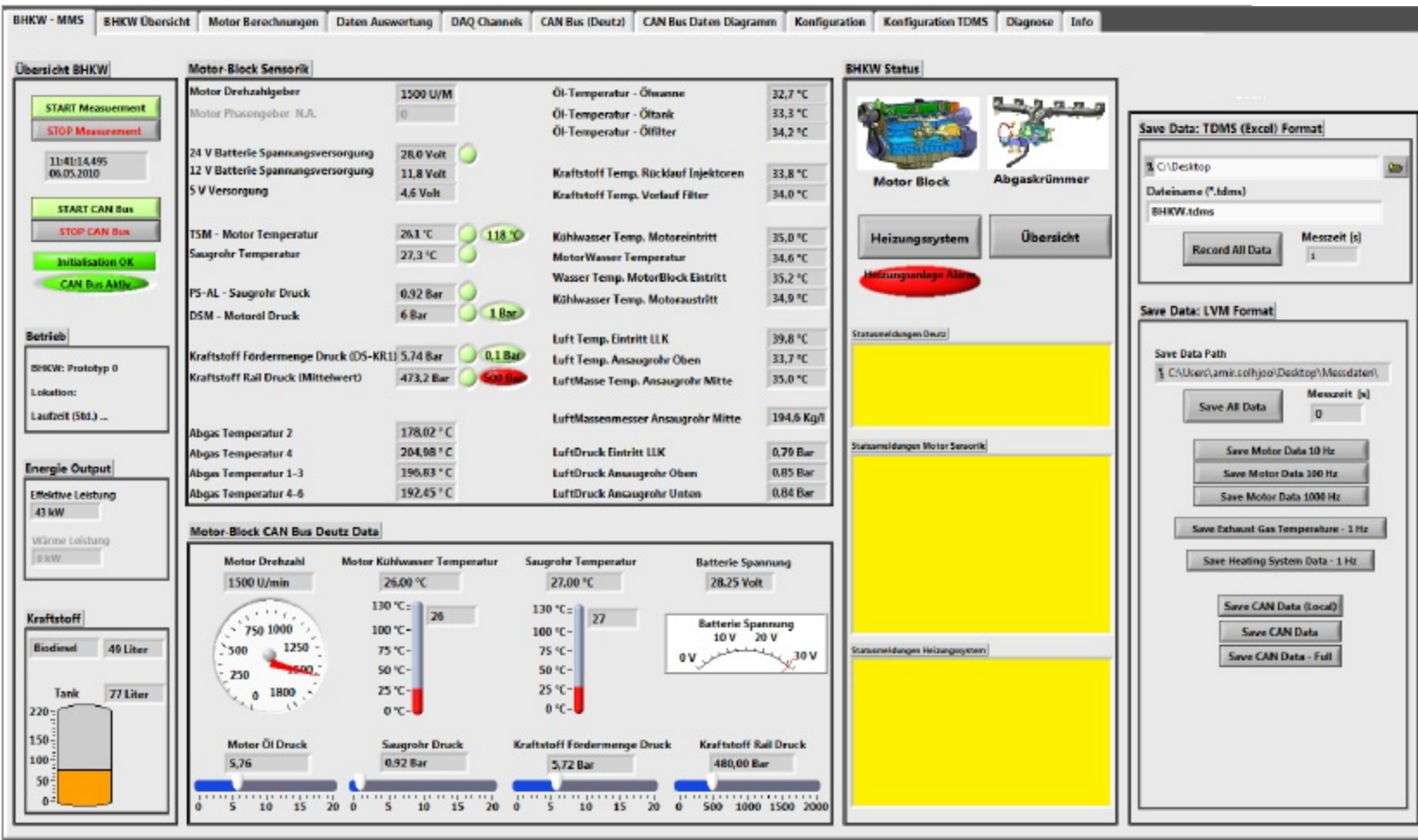
belle alliance



# (8) Fernwartung



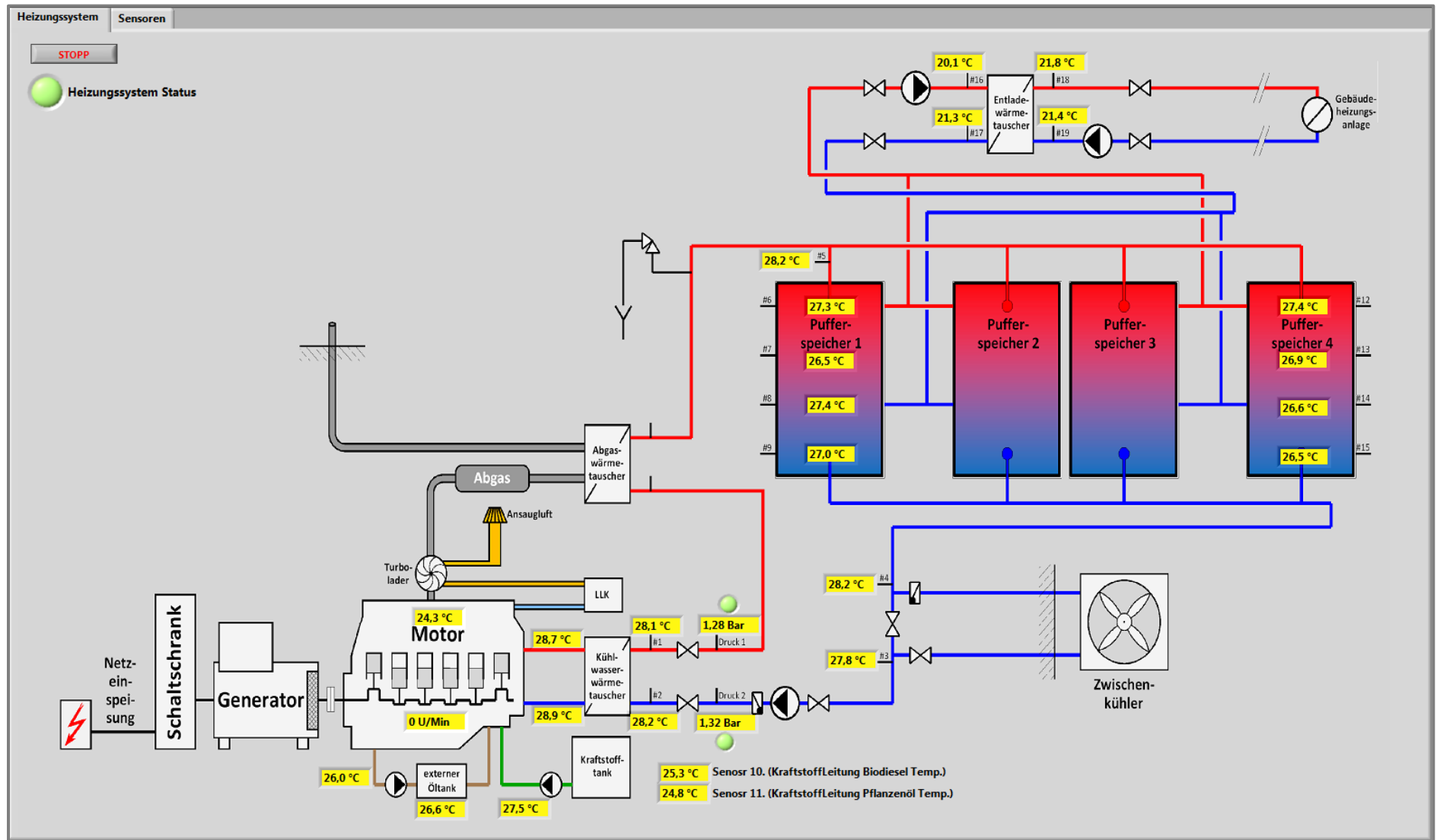
belle alliance



## (8) Fernwartung

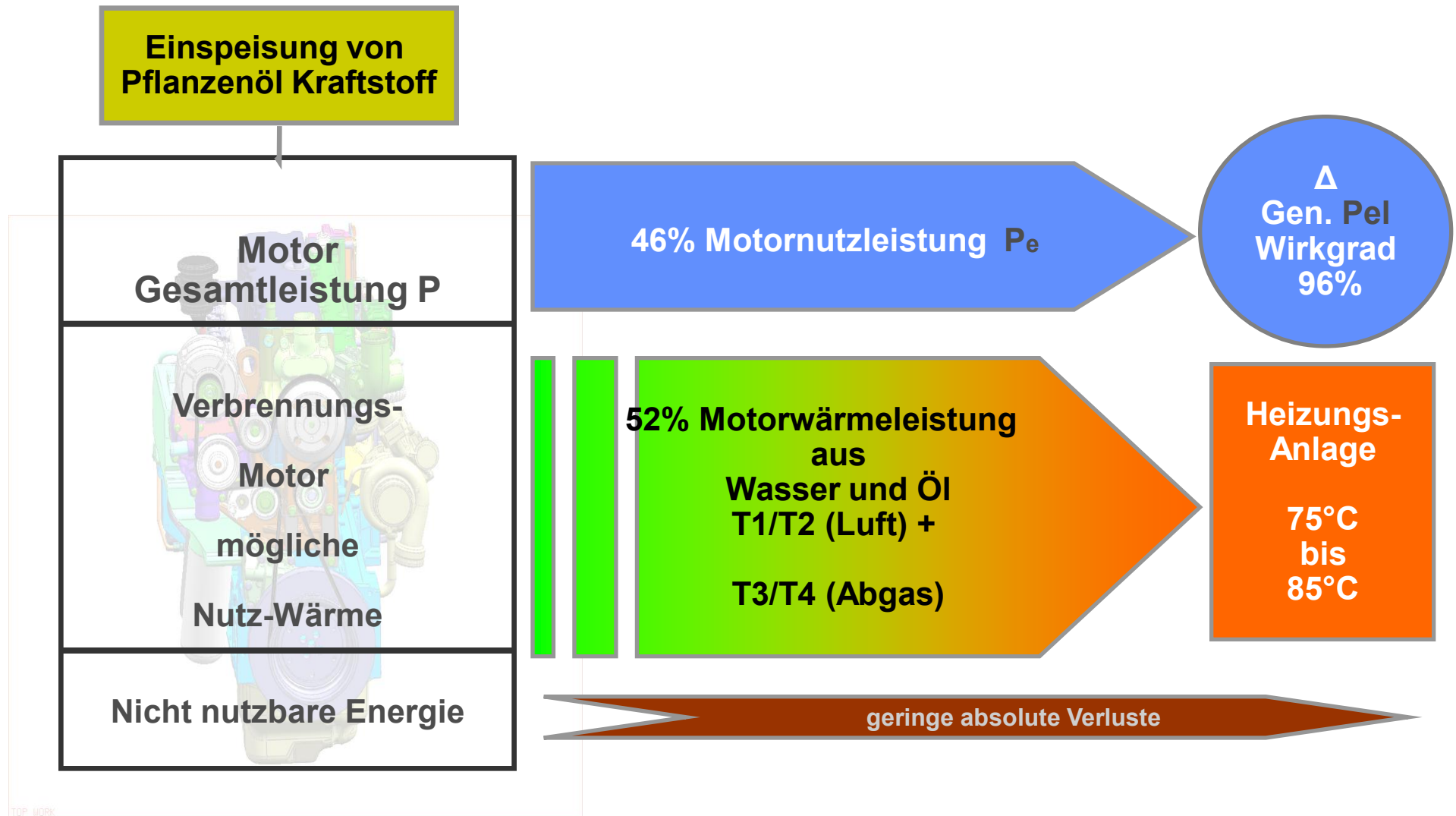


belle alliance



Daten-Monitoring auch bei der angeschlossenen Wärmespeicherung





Einspeisung von  
Pflanzenöl Kraftstoff

Motor  
Gesamtleistung  $P$

Verbrennungs-  
Motor

mögliche  
Nutz-Wärme

Nicht nutzbare Energie

46% Motornutzleistung  $P_e$

$\Delta$   
Gen. Pel  
Wirkgrad  
96%

27% Motorwärmeleistung  
aus Wasser und Öl

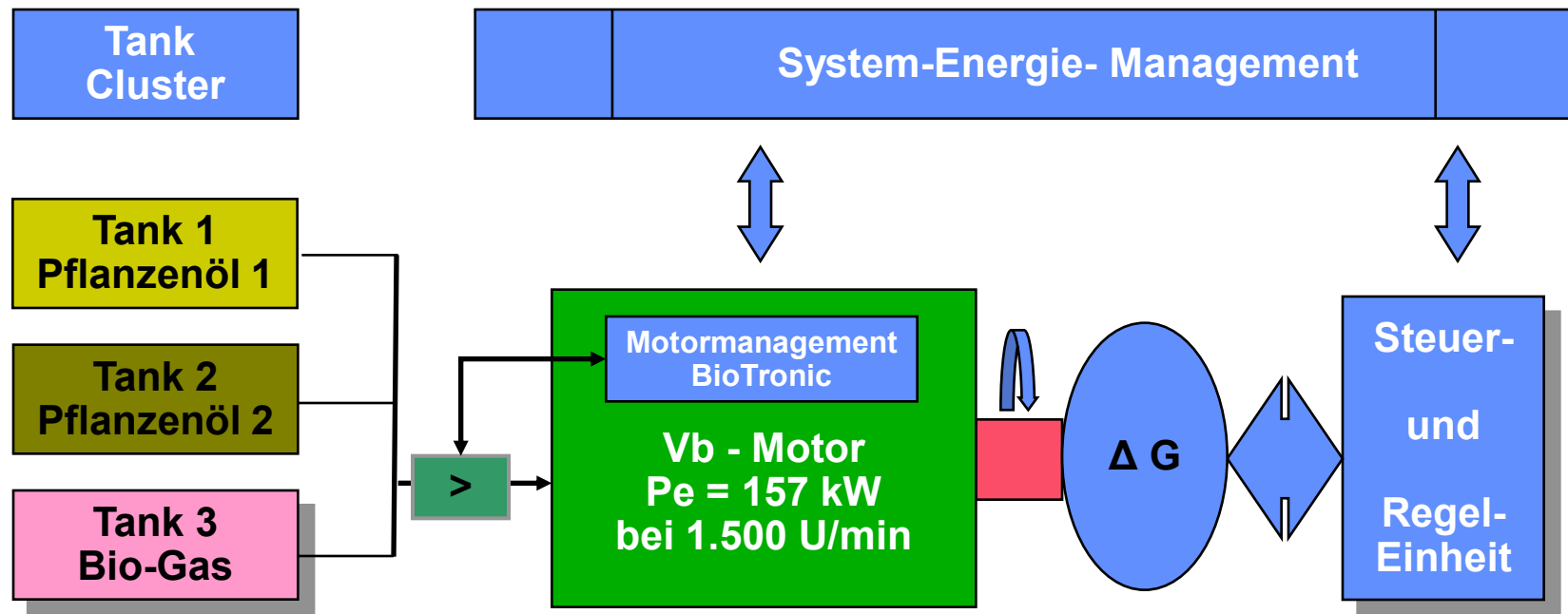
Warmwasser  
75 bis 85°C

25% Motorwärmeleistung  
aus Motor-Abgas

Kälte  
Erzeugung  
bis 6°C

geringe absolute Verluste  
ca. 2%

## BioPower im Kraftstoff Mischbetrieb



Einspeisung von  
Pflanzenöl Kraftstoff

Motor  
Gesamtleistung P

Verbrennungs-

Motor  
mögliche  
Nutz-Wärme

innovativ: kein Ruß im Abgas und CO<sub>2</sub> neutral!

innovativ: keine krebserregenden Abgas Stoffe!

innovativ: kein Pflanzenöleintrag ins Motoröl!

innovativ: Kraftstoffverbrauch unter 195g/kWh!

Energiebilanz : 1 Liter Pflanzenöl ergibt

4,6 kWh el. Strom und 5,1 kWh Wärme

... ergibt auch den Energiebonus



## Leistungsdaten

### BP160DP

|                          |               |
|--------------------------|---------------|
| Leistung P               | 160 kW        |
| Leistung P <sub>e</sub>  | 157 kW        |
| Leistung P <sub>ng</sub> | 150 kW        |
| Leistung P <sub>th</sub> | 160 kW – 6%   |
| Kraftstoffeinsatz        | 330 kW        |
| Kraftstoff               | Pflanzenöl    |
| Temperatur Ausgang       | 85°C (90°C)   |
| Temperatur Rücklauf      | 60°C (70°C)   |
| Temperatur Abgas         | 650°C / 550°C |

Leistung nach DIN ISO 1585 / ECE R85

## Wichtige Faktoren:

### Brennwert / Heizwert nach DIN 51900

- Diesel 35.8 [MJ/L]
- Rapsöl 34.6 [MJ/L]
- Sojaöl 34.5 [MJ/L]
- Palmöl 34.2 [MJ/L]

Rapsöl nach DIN 51605

## Technik zum Pflanzenöl – Verbrennungsmotor

- 
- **Motor gesamt Leistung**  $P$
  - **Motor effektive Leistung**  $P_e = P - \text{Lüfter usw.}$
  - **Generator Einspeise-Leistung**  $P_{nG} = P_e * 0.96$
  - **DIN Norm für die Motorleistung = ISO 1585 / ECE R85**
  - **DIN = 1013 hPa / 293°K (20°C) oder ECE = 990 hPa / 25°C**
  - **DIN Norm Rapsöl 51605**
  - **Verbrauch / Wirkungsgrad**  $b_e = [\text{g/kWh}]$
  - **mechanischer Wirkungsgrad**  $\eta_m = P * x$
  - **thermischer Wirkungsgrad**  $\eta_{th} = p_{th} * x$
  - **gesamter Wirkungsgrad**  $\eta_e = P + p_{th}$



Bedauernswert

Zeichnung: Luff

Mit BioPower BHKW wäre das nicht passiert ...