



**FuelCell** Energy Solutions

Saubere, effiziente, zuverlässige Energie

# Eigenversorgung in der Industrie: Dezentralität und EVU-Kooperation mit 1,4 MW Brennstoffzellen-Kraftwerk

**Andreas Frömmel**

**+49 351 2553 7390**

**afroemmel@fces.de**

**Dresden, 27. September 2016**





**300 MW installiert und beauftragt**



**Mehr als 110 Direct FuelCell® Kraftwerke an weltweit 50 Standorten produzierten bisher über 5 TWh Strom**

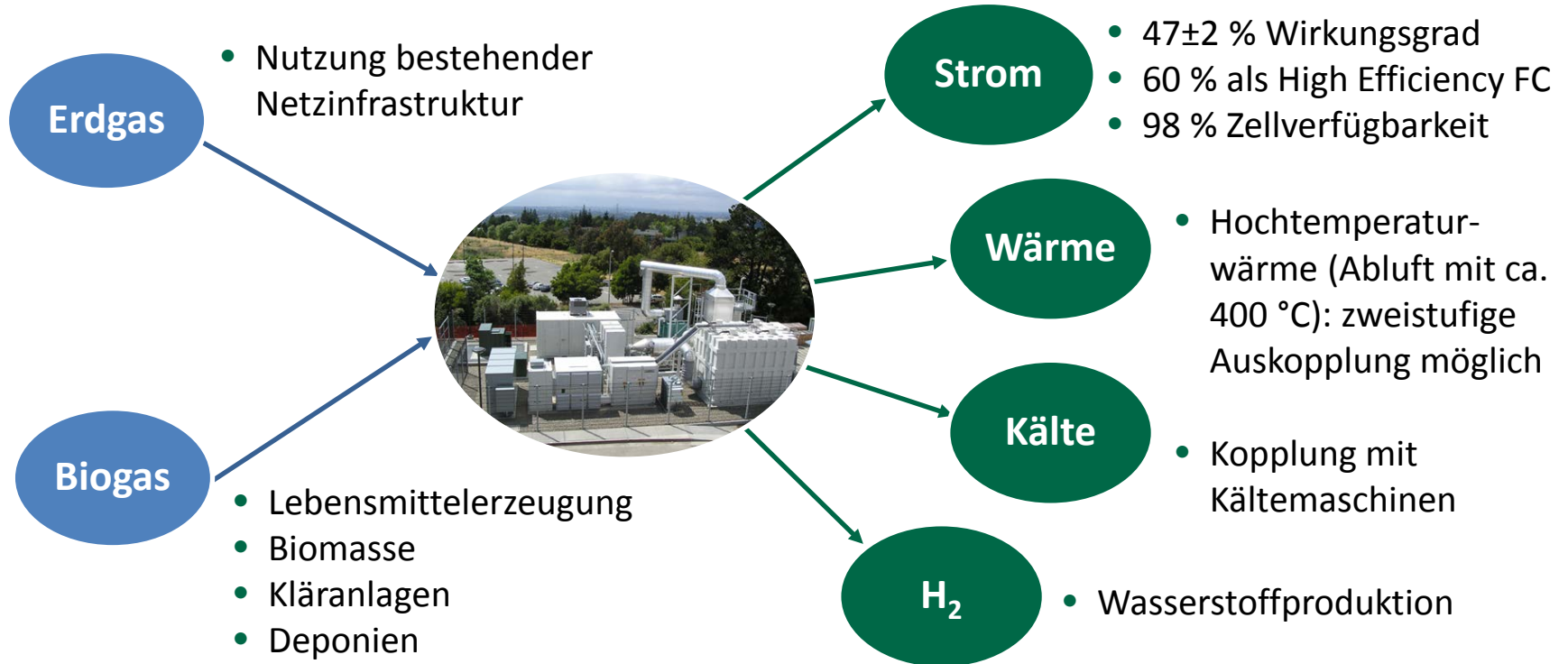


**59 MW Brennstoffzellenkraftwerkspark  
in Südkorea**





## DFC<sup>®</sup>-Kraftwerke sind in der Brennstoffwahl und in der Form der Energiebereitstellung flexibel.





- Auslegung der Kraftwerke auf 20 Jahre Betriebsdauer
- Vertraglich garantierte Energieproduktion (MWh/Jahr)
- Full Service-Vereinbarungen mit wählbarer Laufzeit (> 10 Jahre möglich) inkl. geplante und ungeplante Wartung und aller Stackwechsel (Material und Personalkosten)
- Niedrige Betriebs- und Servicekosten und kein lokales Betriebspersonal
- Steuerung und Monitoring der Kraftwerke (24/7)

### Global Monitoring and Control Center







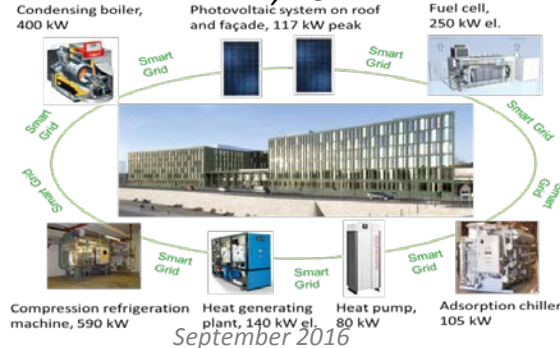
**Innerstädtische Anwendung auch im Inselbetrieb für hohe Versorgungssicherheit**  
*Sanierung von Crown Estate Q3, London*

- 300 kW Brennstoffzellen-Kraftwerk
- KWKK zur saisonalen Wärme- oder Kältenutzung
- CO<sub>2</sub> Einsparung: ca. 40 %
- 99.99 % NO<sub>x</sub> und SO<sub>x</sub> Verminderung
- 60 % Treibhausgasreduzierung ges.



**Innovatives Gebäudekonzept mit dezentraler Stromerzeugung und Wärme/Kälte, auch für ein Rechenzentrum**

**BMBF, Berlin**



**Saubere, vibrationsfreie Versorgung des neuen Wahrzeichens Londons**

*20 Fenchurch Street, London*

- 300 kW Brennstoffzellen-Kraftwerk
- KWKK mit Adsorptionskältemaschine und Wärmetauscher für Klimatisierung und Warmwasser



### **Energie Ziele:**

- 27 % Energieersparnisse
- 40 % weniger Treibhausgase
- 27 % erneuerbare Energien
  
- Sicherheit der Energieversorgung
- Geringere Energiekosten
- Starke europäische Wirtschaft

### **Stationäre Brennstoffzellen:**

- ✓ ~25 % weniger Primärenergie
- ✓ Bis zu 80 % weniger CO<sub>2</sub>, kein NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> etc.
- ✓ Speicherung (H<sub>2</sub>), Netzunterstützung (flexible Grundlast)
- ✓ Dezentralisiert, Netzunterstützung, weniger Gasimport
- ✓ Bis 60 % el. Effizienz, weniger Netzverluste
- ✓ Technologietreiber, Arbeitsplatzschaffung

**Die Energieziele werden erst mit Stationären Brennstoffzellen vollständig erreicht werden**



**Die DFC<sup>®</sup> produziert praktisch keine Emissionen.  
Die Abluftwerte liegen deutlich unter den Vorschriften der TA Luft.**

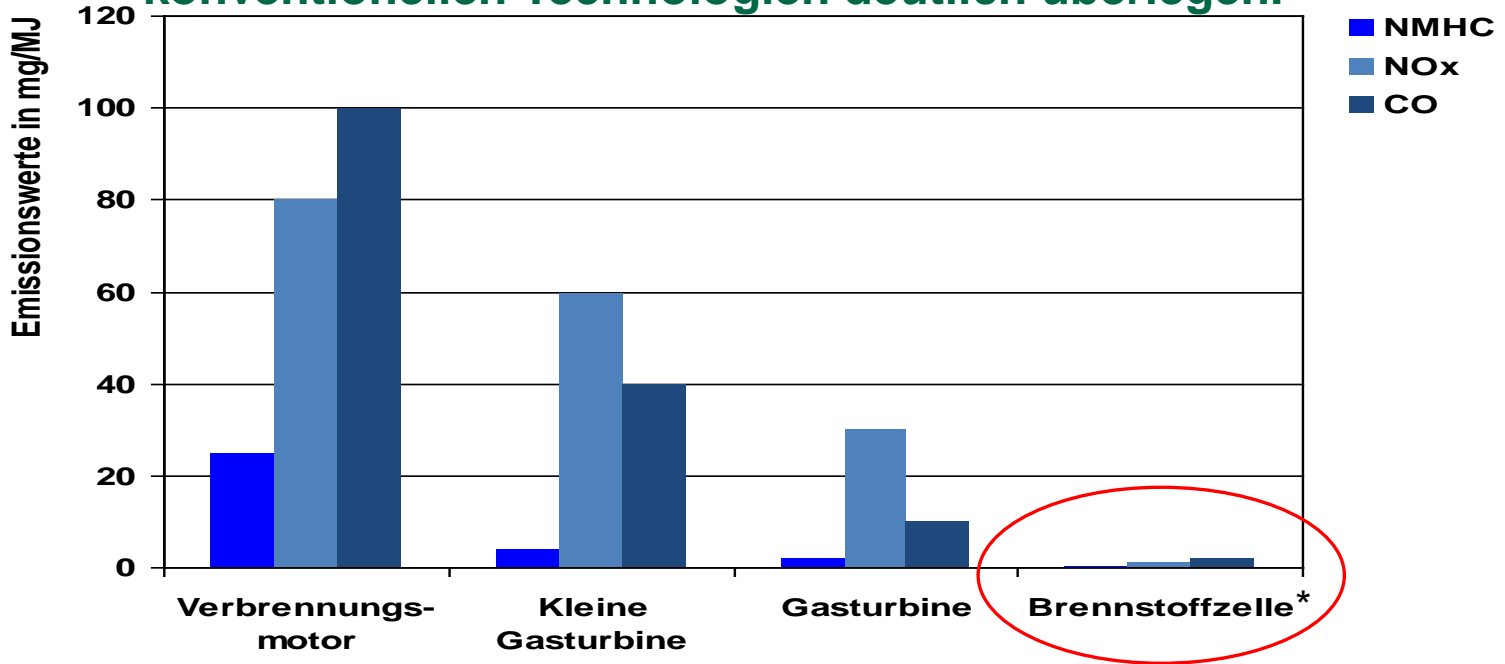


Emissionen	TA Luft	DFC <sup>®</sup>
SO <sub>x</sub>	9 mg/Nm <sup>3</sup>	< 0,01 mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub>	500 mg/Nm <sup>3</sup>	< 1 mg/Nm <sup>3</sup>
CO	300 mg/Nm <sup>3</sup>	< 1 mg/Nm <sup>3</sup>
Feinstaub	n.a.	< 0,002 mg/Nm <sup>3</sup>
Formaldehyd	60 mg/Nm <sup>3</sup>	< 1 mg/Nm <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub>	n.a.	445 g/kWh 236-309 g/kWh *

\* DFC<sup>®</sup> als KWK-Anwendung

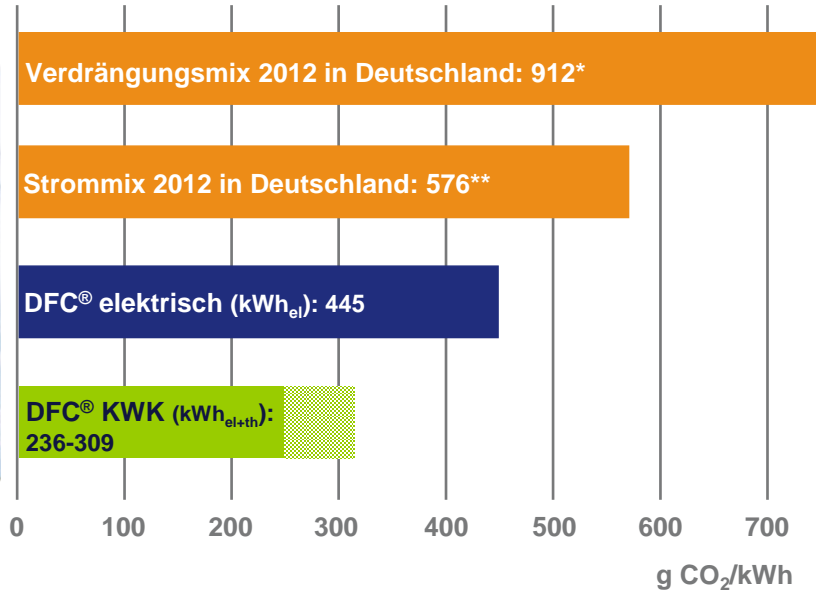


## In ihrem Emissionsverhalten sind Direct FuelCell®-Kraftwerke konventionellen Technologien deutlich überlegen.



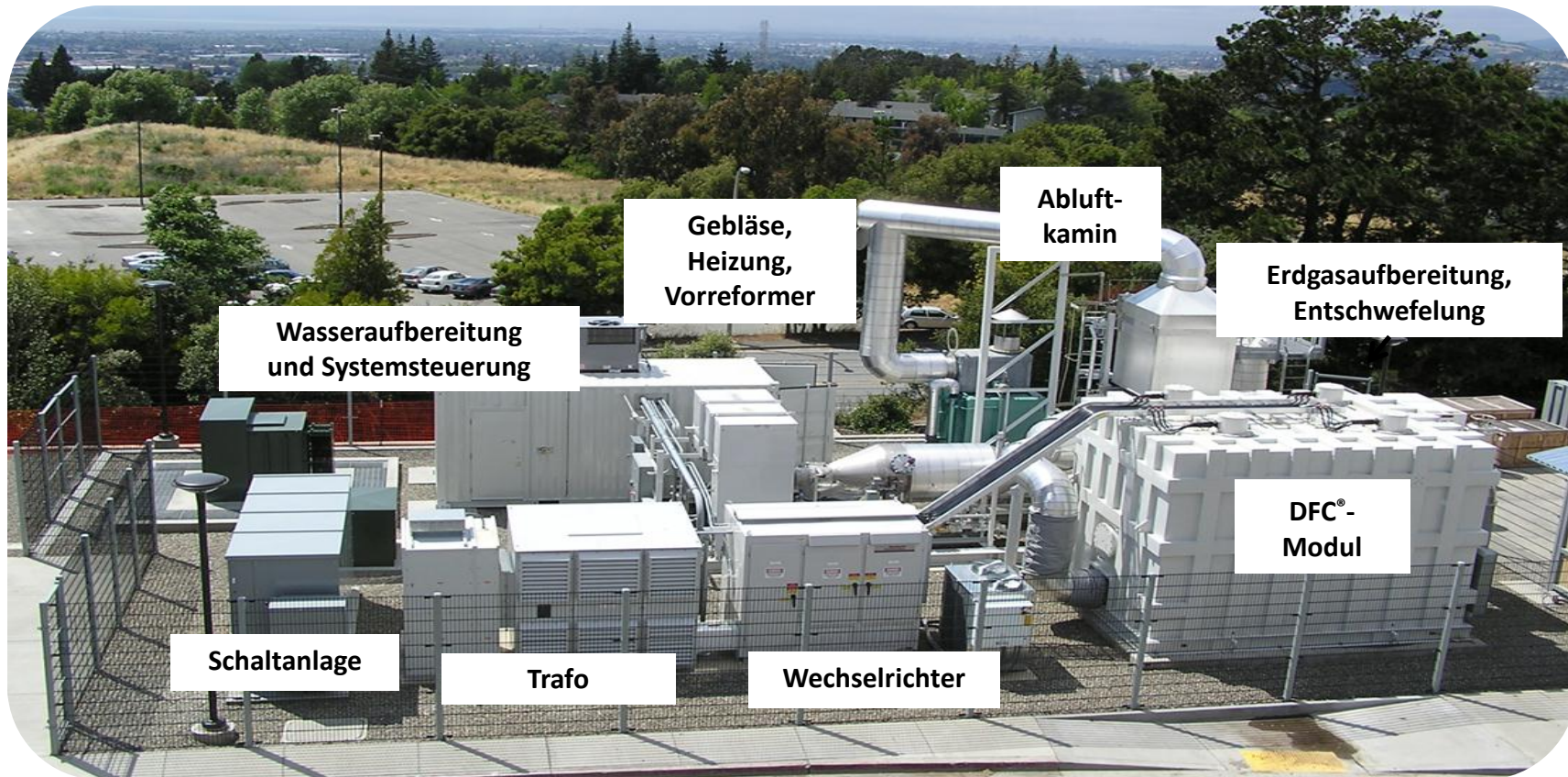
NMHC = Nichtmethankohlenwasserstoffe.





\* Verdrängungsmix gemäß DIN V 18599, Prognos 2013

\*\* Die Verdrängungsmixmethode ist eine Art der Stromgutschriftmethode, wobei auf der Stromseite (stundenscharf) geprüft wird, welches ungekoppelte Kraftwerk durch die KWK-Anlage aus dem Kraftwerkspark verdrängt wird.





Emissionsreduzierung gegenüber klassischem Strommix\*:

- $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$  und  $\text{NH}_3$ : 24,4 t/Jahr
- $\text{CO}_2$ : 6.663 t/Jahr

Entspricht den  $\text{CO}_2$ -Emissionen von  
3.750 modernen Mittelklasse-PKW

$\text{NO}_x$ :  $4,54 \cdot 10^{-3}$  g/kWh (150 g/Tag)

$\text{SO}_x$ :  $4,54 \cdot 10^{-5}$  g/kWh (1,5 g/Tag)

$\text{CO}_2$ : 445 g/kWh

\* Verdrängungsmix gemäß DIN V 18599







# Erste MW Brennstoffzelle Europas

- Ganzheitliches Energiekonzept durch E.ON Connecting Energies (Eigentümer der Anlage)
- Erhöhung der Versorgungssicherheit des Werkstoffherstellers Friatec AG
- 11,2 GWh/a Strom sowie 6.000 MWh/a Wärmeenergie aus Erdgas
- 46 % eingesparte elektrische Energie
- 3.000 t/a eingesparte CO<sub>2</sub>-Emissionen



Modulankunft, 18. Februar 2016







FuelCell Energy Solutions  
Saubere, effiziente, zuverlässige Energie

# Feierliche Inbetriebnahme am 19. September 2016





FuelCell Energy Solutions



# Portfolio der Brennstoffzellenanwendungen

## DFC® Karbonat-Brennstoffzellen

Dezentrale Erzeugung

Dez. KWK



Multi-MW Netzunterstützung



Versorgungssicherheit und Emissionsreduzierung

Dezentraler Wasserstoff

Industrie



Transport



Kompression



Versorgung, Gewinnung & Kompression

Carbon Capture

Erdgas  
GuD-Anlagen



Kohlekraftwerke



Emissionsreduktion/  
Strom & CO<sub>2</sub>

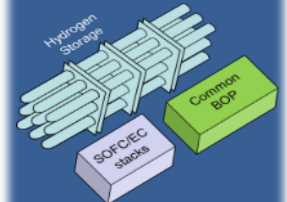
## SOFC Brennstoffzellen

Distributed Generation & Storage

Sub MW  
Dez. KWK



Elektrolyse & Speicherung



SOFC/EOEC Concept

Strom und Energiespeicher

Gemeinsame Technologieplattform – Ausbau von Marktchancen



**FuelCell** Energy Solutions

Saubere, effiziente, zuverlässige Energie

## **Andreas Frömmel** **VP Kommerzielles und Geschäftsentwicklung**

**FuelCell Energy Solutions GmbH**

**Winterbergstrasse 28**

**01277 Dresden**

**Mobil 0151 - 5265 3050**

**Telefon 0351 - 2553 7390**

**e-Mail afroemmel@fces.de**

**www.fces.de**

