



HT-MFC Energiewandlertechnologie von Sigen: Effizient,  
wartungsarm und wirtschaftlich

3. Batteriestammtisch, München, 10.04.2014



# Siqens GmbH

<b>Gründung:</b>	Sep 2012
<b>Unternehmenssitz:</b>	München, 500 qm Büro, Fertigung, Labor
<b>Unternehmensfinanzierung:</b>	Privater Investor VNT Management, KfW
<b>Gründerteam:</b>	Volker Harbusch, Geschäftsführer Entwicklung Matthias Wössner, Leiter Systemtechnik Felix Hennersperger, Leiter Stack Team Dr. Lars Behrend, Geschäftsführer Geschäftsentwicklung & Finanzen
<b>Mitarbeiter:</b>	12 (Plan 19 bis Mitte 2015)

# GESCHÄFTSFÜHRUNG

## Volker Harbusch

- 16 Jahre Erfahrung in Brennstoffzellenentwicklung
- Erfahrungen mit Wasserstoff- und Methanol-betriebenen Brennstoffzellen
- Entwickelte das Konzept der HT-MFC um Methanolbrennstoffzellen günstiger zu machen (bessere Leistungsdichte, höherer Wirkungsgrad)



## Dr. Lars Behrend

- 9 Jahre Erfahrung im Aufbau und Beratung von Start up Firmen
- Siqens ist 2. erfolgreiche Firmengründungen als Geschäftsführer
- Einwerbung von Finanzmitteln in Höhe von ca. 8,5 Mio. EUR bisher

HT-MFC Konzept

## DAS BESTE AUS ZWEI WELTEN

### Hochtemperatur Wasserstoffbrennstoffzelle

- Langzeitstabile zentrale Komponenten
- hohe Leistungsdichte
- nutzbare Abwärme

### Niedertemperatur Methanolbrennstoffzelle

- günstige / verlässliche Systemtechnik
- Methanol als flüssiger Energieträger

technische  
Integration

Neue System- und  
Reformierungstechnik

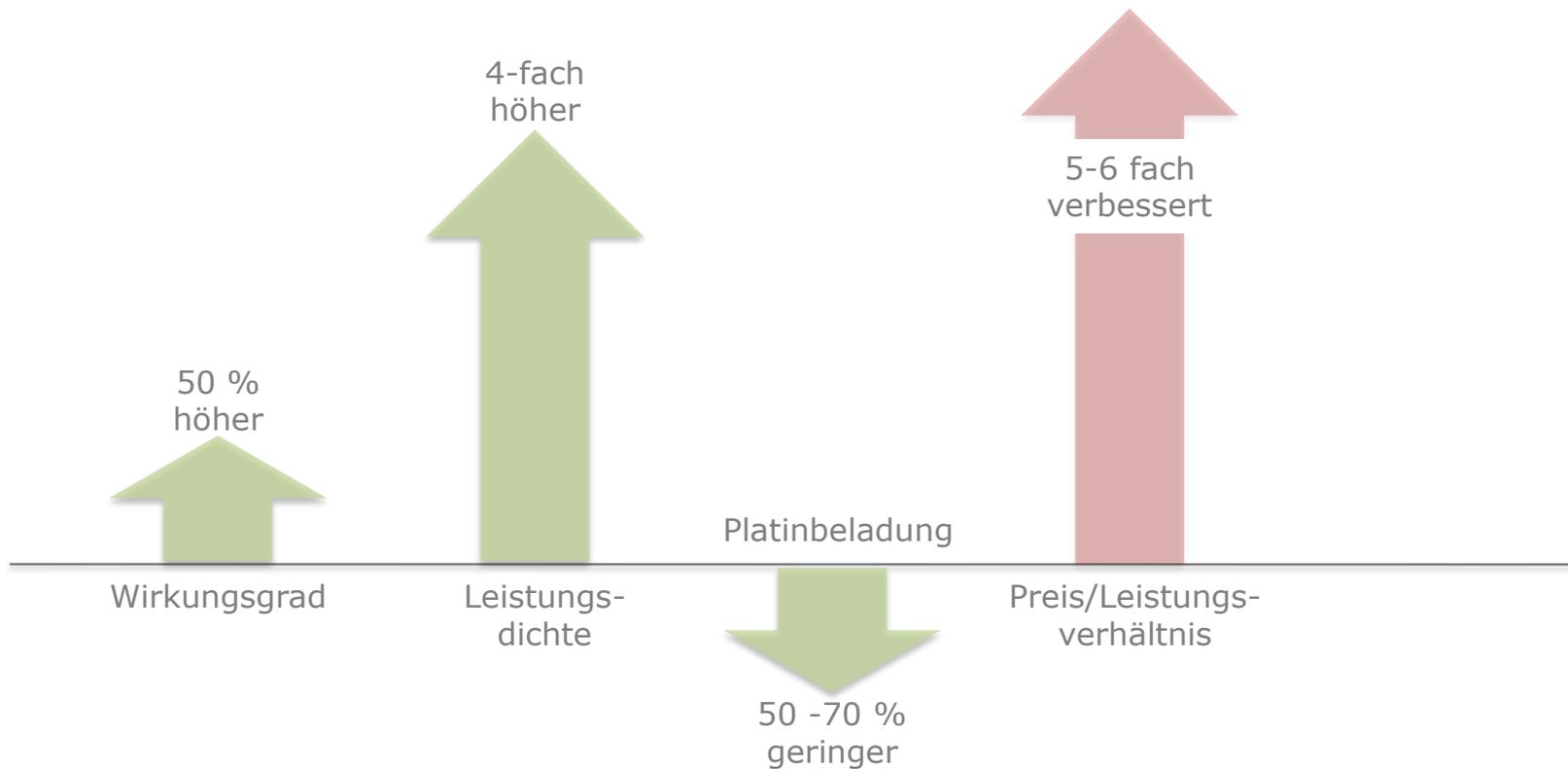
technische  
Integration

### HOCHTEMPERATUR-METHANOLBRENNSTOFFZELLE (HT-MFC)

- flüssiger Treibstoff
- hocheffiziente Verstromung von Methanol
- Abwärmenutzung durch hohe Betriebstemperaturen
- günstige Komponenten / einfaches Systemprinzip

HT-MFC Konzept

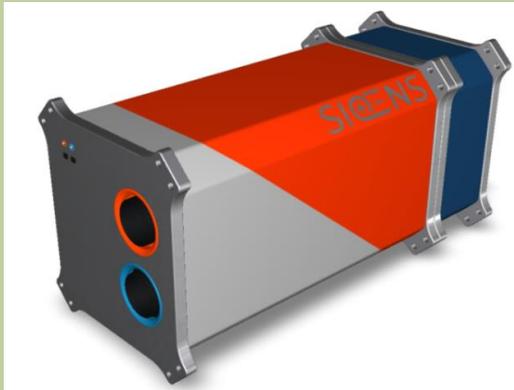
## VERGLEICH ZU DIREKT-METHANOL BRENNSTOFFZELLE



5-6 fach besseres Preis-/Leistungsverhältnis als Direkt-Methanol Brennstoffzelle

## DERZEIT IN DER ENTWICKLUNG: ECOPORT 1.1

### Systemdaten Ecoport 1.1



Leistung:	Maximalleistung elektrisch: 1,1 kW thermisch: 1,5 kW
Volumen:	ca. 50-55 L (ohne Tank)
Gewicht:	ca. 22-25 kg
Lebensdauer:	2.500 - 4.000 h Ziel: 7.500 h
Wirkungsgrad:	35 - 40 %
1 kW Demonstrator:	Ende 2013
Autarker Prototyp:	Ende 2014

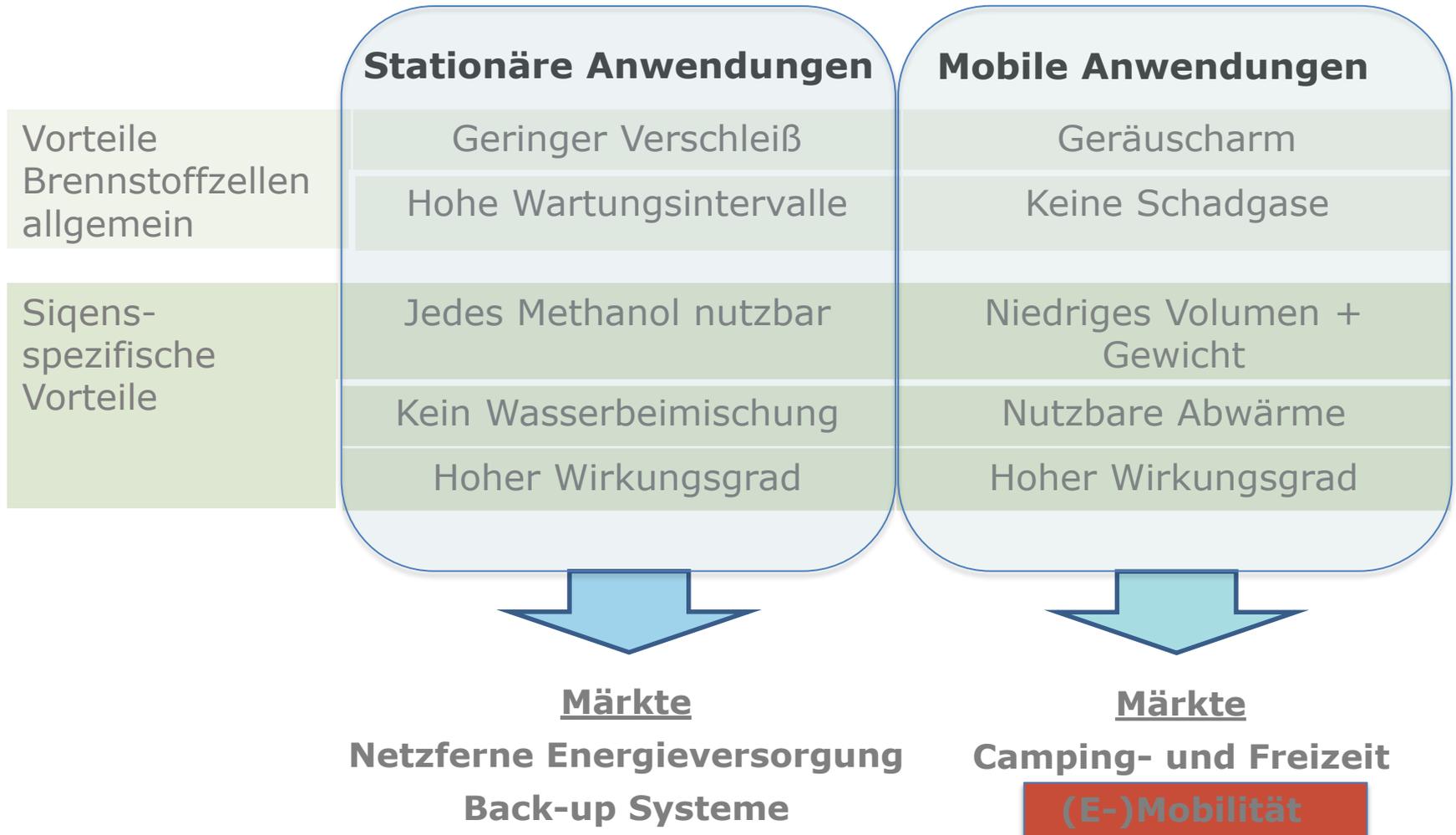
### Markteinstieg Ecoport 1.1

- Wohnmobile und Segelschiffe
- Mobile Leitzentralen
- Freizeithütten

### Markteinstieg 2,5 kW System

- Netzferne Stromversorgung Industrieanlage
- Back up Power (USP)

# SIQENS- CUSTOMER VALUE PROPOSITION





## E-MOBILITÄT

Was macht Elektroautos zu vollwertigen Autos für den Kunden?

- Antwort:
- mindestens moderate Reichweite ( $\geq 150$  km)
  - Wintertauglichkeit (Reichweite immer gleich)
  - gewohnter Komfort (Klima, Elektronik)

Anforderung: Eine APU die ca. 2,5-5 kW liefert

Vergleich im Leistungsbereich 2,5-5 kW	Wirkungsgrad/ Umweltverträglichkeit	Baugröße	Verfügbarkeit Kraftstoff	Wartung/ Verschleiß
Verbrennungsmotor	-	+	+	-
Wasser BZ	+	0	<del>+</del>	+
MeOH BZ mit ext. Reformer	+	-	<del>- (Wasser/MeOH)</del>	+
HT-MFC (interner Reformer)	+	0	+/0	+
SOFC	+	0	+	<del>-- (nicht Zyklenfest)</del>



## TAKE HOME

- EFFIZIENTE VERSTROMUNG VON METHANOL
- NIEDRIGE BAUKOSTEN
- NUTZBARE ABWÄRME
- UNVERDÜNNTES STANDARD METHANOL: LOGISTIKVORTEIL
- VORTEILE DER BZ TECHNOLOGIE:
  - NIEDRIGER SCHALLDRUCK
  - SELTENE WARTUNGSINTERVALLE
  - UMWELTFREUNDLICH

# KONTAKT

**Siqens GmbH**

Landsberger Straße 322

80687 München

[www.siqens.de](http://www.siqens.de)

Dr. Lars Behrend

Tel. +49 151 240 210 48

E-Mail. [behrend@siqens.de](mailto:behrend@siqens.de)



## HOHER WARTUNGSBEDARF BEI GENERATOREN

Notwendige Wartungen laut Datenblättern bspw. von Honda (EU30i und EU 10i) oder Dometic (TEC 30, TEC 29)

HÄUFIGKEIT DER WARTUNG	Diesel-/Benzin-/Propan-betriebene Generatoren
Wechsel Motoröl	Alle 6 Monate oder 100 Stunden
Reinigung/Wechsel Luftfilter	Alle 3 Monate oder 50 Stunden
Zündkerze einstellen	Alle 6 Monate oder 100 Stunden
Wechsel Zündkerze	Jedes Jahr oder 300 Stunden
Ventilspiel prüfen und einstellen	Jedes Jahr oder 300 Stunden
Brennraum reinigen	Alle 500 Stunden
Kraftstofftank u. -filter reinigen	Jedes Jahr oder 300 Stunden
Kraftstoffleitung prüfen	Alle 2 Jahre
Vibrationsdämpfer prüfen und wechseln	Jedes Jahr oder 300 Stunden

→ Hoher Ersatzteil- und Wartungsbedarf



Fabrikat	Dauerleistung: [ kW ]	Schalldruckpegel: [ dB(A)/ 7m ]	Durchschnittspreis: [€]	Wirkungsgrad
Dometic TEC 29	2,6	59	3060,24	22%
Dometic TEC 30 Einbau	2,5	60	5060,79	36%
Dometic T 2500 H Einbau	2	60	2814,55	26%
Telair Energy 2510 D	2,2	63	5163,98	32%
Honda EU 30i	2,6	64	2121,25	18%
Pramac P3000i	2,5	58	2640,00	23%
SDMO PRO 3000 E	2,8	59	2395,00	25%
Yamaha EF 3000 iS	2,8	60	2248,00	33%
Yamaha EF 2400 iS	2,4	60	1895,50	28%

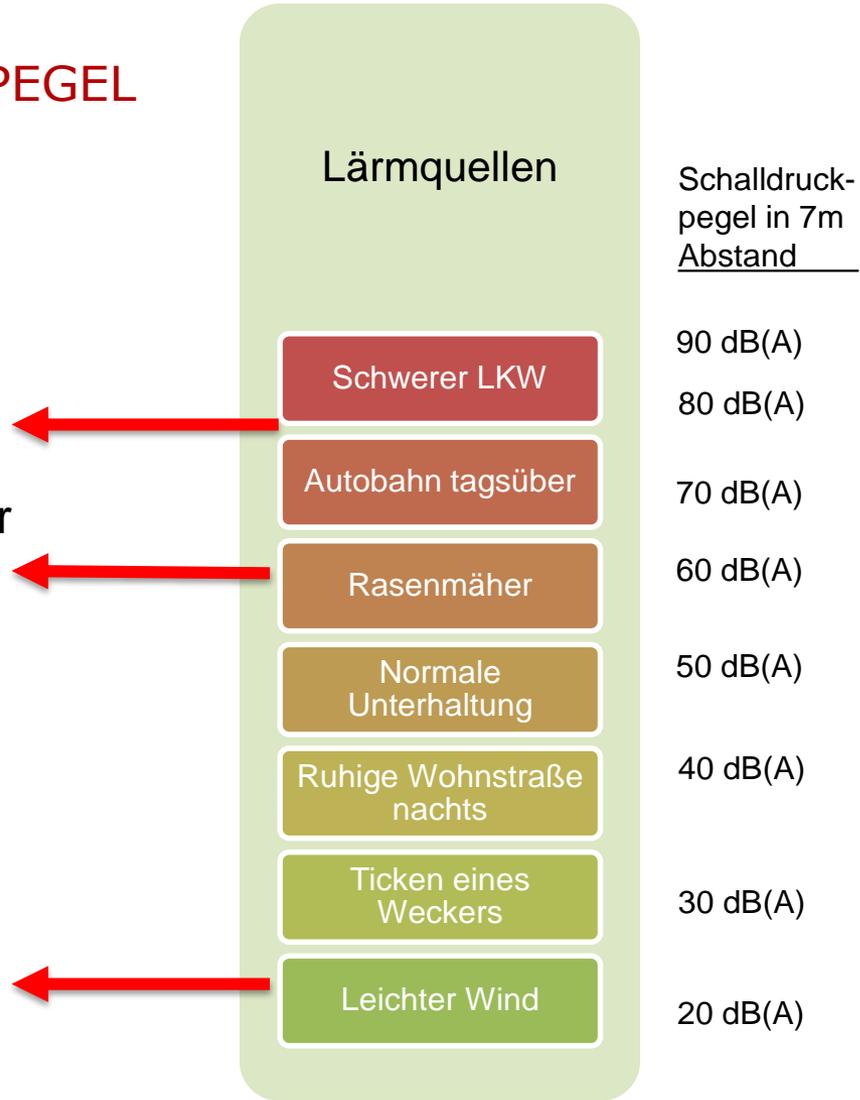
# HT-MFC TECHNOLOGIE SCHLÄGT GENERATOREN BEIM SCHALLDRUCKPEGEL UM LÄNGEN



Generatoren  
Baumarkt  
70-85 dBA

Geräuschgedämmter  
Generatoren  
58-63 dBA

**!** Siqens  
Powerport 1.1  
26 dBA



## KOSTENVERGLEICH GENERATOR ZU HT-MFC

Vergleich mit Honda EU 10i

Kennzahlen	Honda EU 10i	HT-Methanol-FC Sigen
Wirkungsgrad [%]	20	37
Preis Kraftstoff [€/Liter]	1,5	0,7
Verbrauch [l/h]	0,5	0,65
Lebensdauer [h]	5.000	7.500
Dauerleistung [kW]	0,9	0,9

Kosten pro kW	Honda EU 10i	HT-Methanol-FC Sigen
Betriebskosten Händler-Service	0,45*	0,13*
Verbrauchskosten	0,83	0,51
<b>OPEX</b>	<b>1,28</b>	<b>0,64</b>
<b>CAPEX</b>	<b>0,18</b>	<b>0,75-0,95</b>
<b>Vollkosten (TCO)</b>	<b>1,46</b>	<b>1,39-1,59</b>

\* Händlerservice entsprechend der Wartungsvorschriften und bei 300 h Betriebszeit pro Jahr

