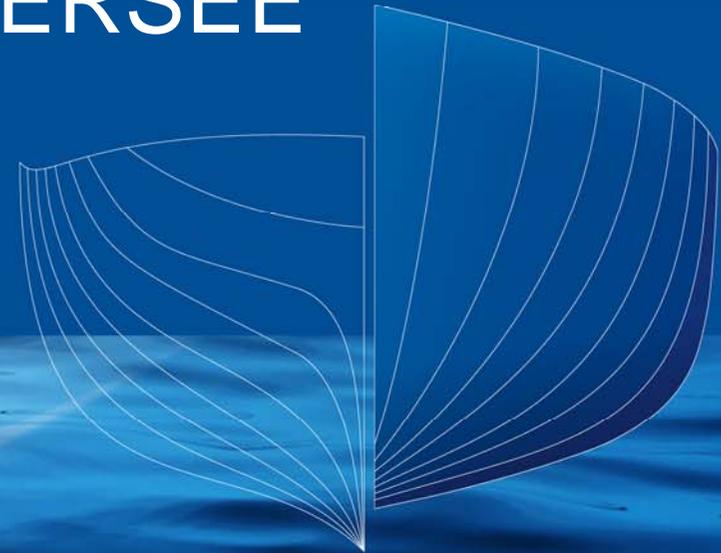


SCHIFFBAU  
ENGINEERING  
SERVICE

# GEBALLTE TECHNOLOGIE AUF DEM VIERWALDSTÄTTERSEE

ZIG Planerseminar 22. März 2017



## Inhalt:

- Einführung
- Ausgangslage und Ziel des Entwurfes MS 2017
- Optimierungen im Antriebssystem
- Optimierungen Stromversorgung
- Optimierungen Gebäude
- Erste Resultate

# 1. Einführung

Facts an Figures Shiptec:

- Tochtergesellschaft der Schiffahrtsgesellschaft des Vierwaldstättersees (SGV Gruppe)
- Grösstes Ingenieurbüro für Schiffbau in der Schweiz
- Entwicklung, Planung und Fertigung unter einem Dach vereint
- ca. 70 Mitarbeiter in 15 verschiedenen Berufen, darunter 5 Schiffbauingenieure
- Umsatz ca. 20 Mio. sFr
- Shiptec setzt seine Kompetenzen für die Weiterentwicklung von innovativen Technologien im Schiffbau ein und hält diesbezüglich eine Vorreiterrolle im Binnenschiffbau.

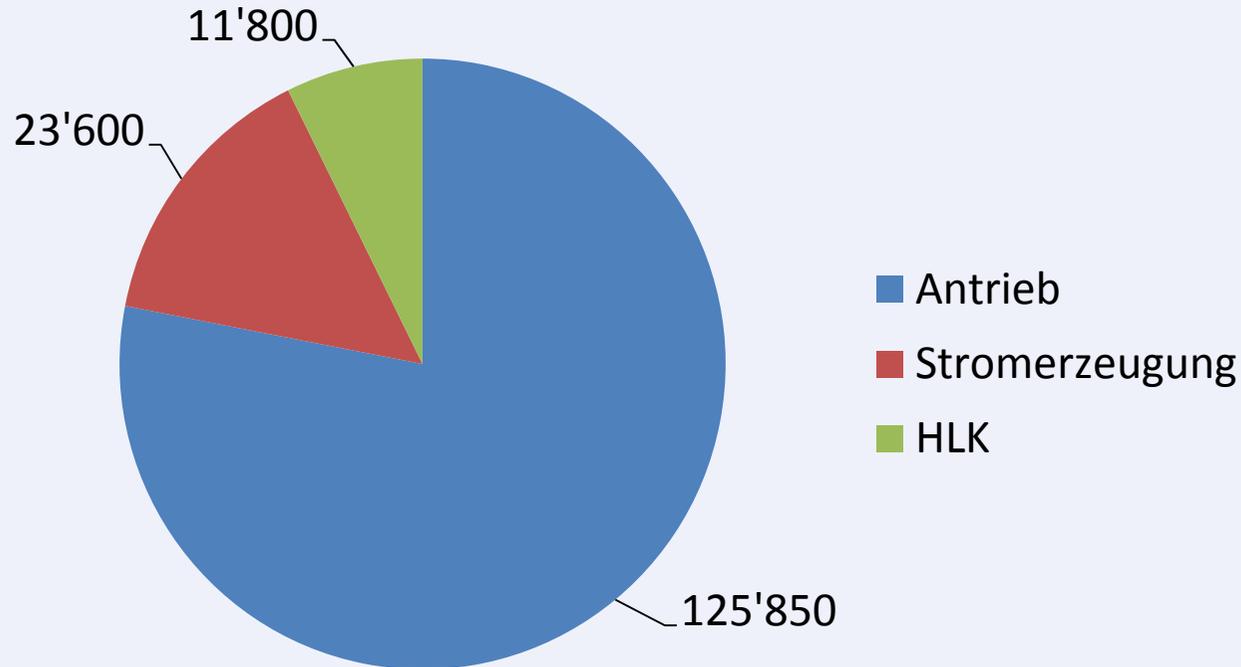
## 2. Ausgangslage

Auftrag für die Planung eines neuen Fahrgastschiffes für die Schiffahrtsgesellschaft Vierwaldstättersee

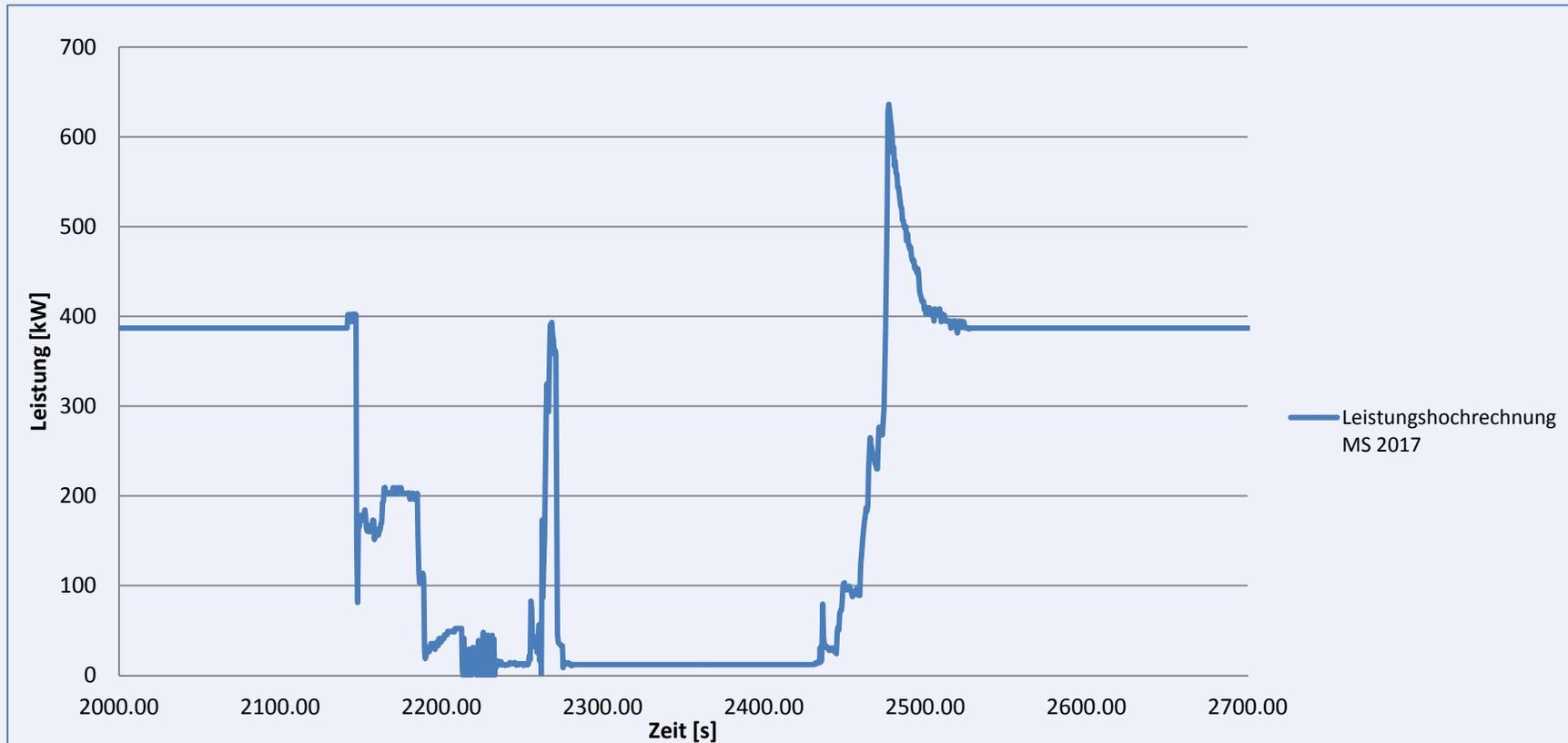


**Ziel: 20% weniger Dieserverbrauch als vergleichbare Schiffe  
(Dieserverbrauch entspricht ca. 35% der totalen Betriebskosten eines Schiffes)**

**jährlicher Dieserverbrauch in [l]  
MS Waldstätter**



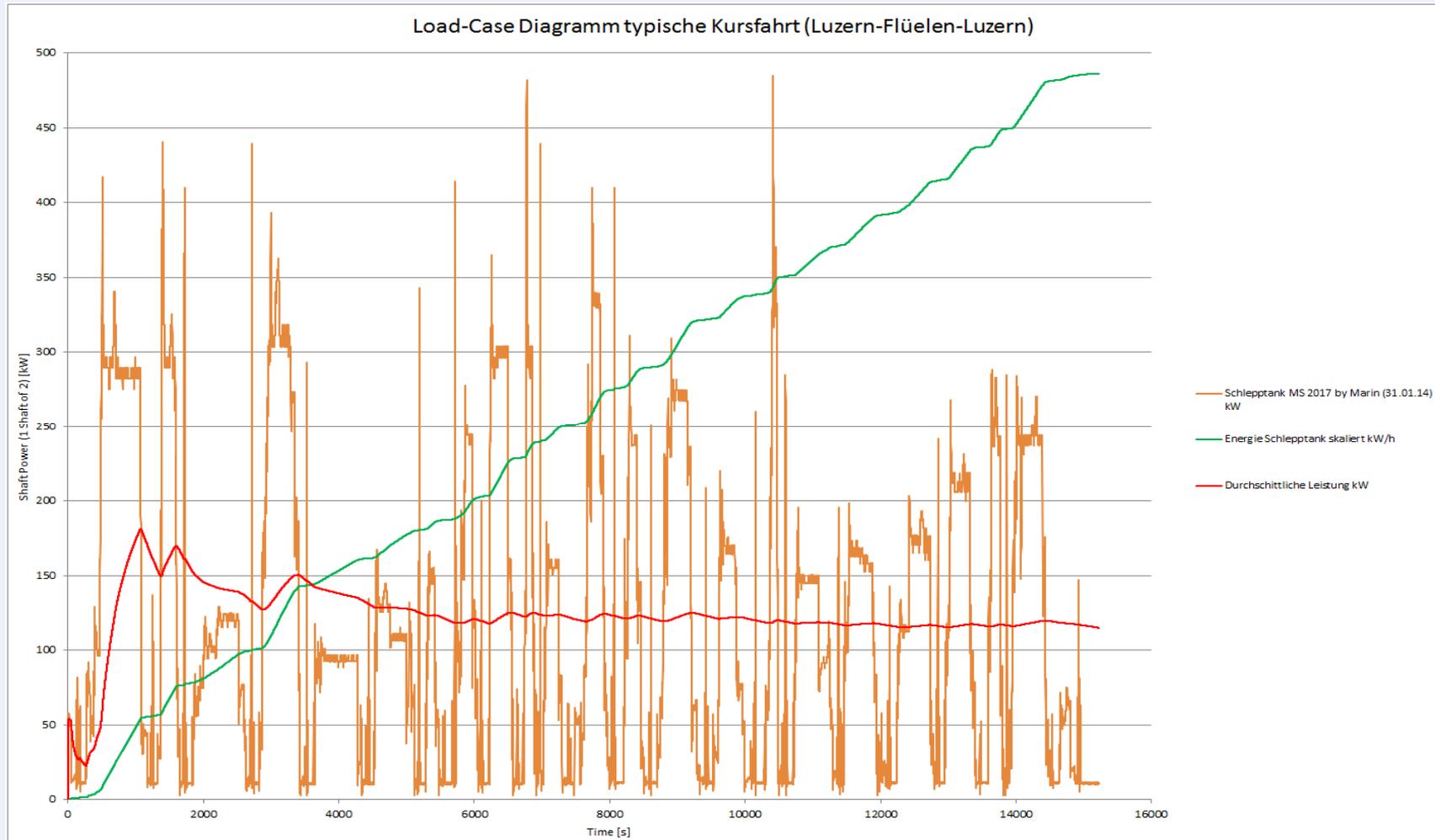
## 2. Optimierungen Antrieb und Energieerzeugung



Typisches Stationsanfahrt aus erhöhter Kurslast (Schiffsänge 63m, Verdrängung 400 Tonnen)

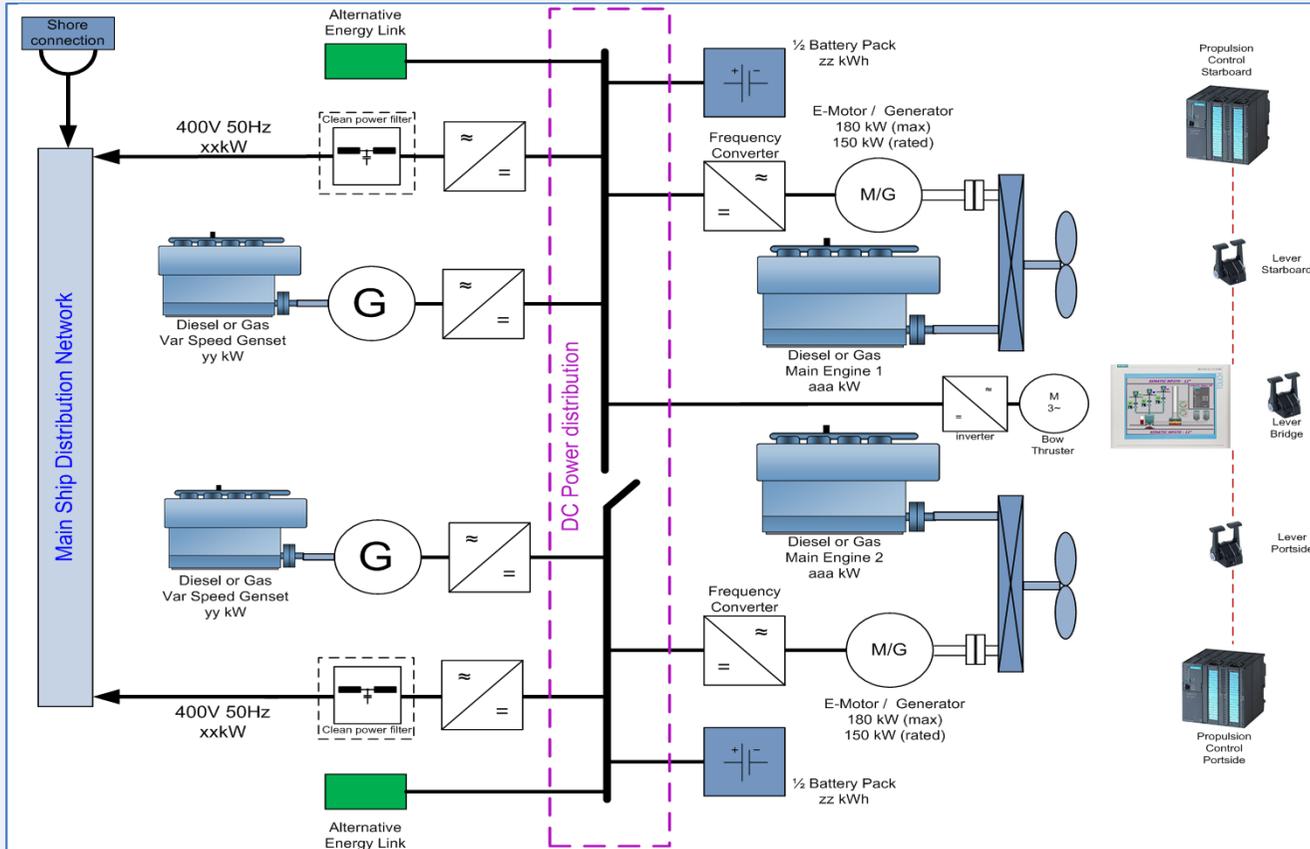
- Hohe Leistungsspitzen für Manöver (bis 2 x 600 kW), während bei konstanter Fahrt signifikant geringere Auslastungen nötig sind

# Herausforderung Fahrprofil



Typisches Leistungsprofil (ohne Bordenergie) einer Kursfahrt (Schiffsänge 63m, Verdrängung 400 Tonnen)

# Nächster Schritt: Hybridantrieb für Kursbetrieb



## Merkmale:

- Verbrennungsmotoren reichen für  $V = 30 \text{ km/h}$ , Elektromotoren für  $V = 17 \text{ km/h}$
- Batterien überbrücken die Versorgungslücken, wenn Wellengenerator nicht läuft
- Erwartete Treibstoff- und CO<sub>2</sub>-Einsparung: ca. 14-17 %

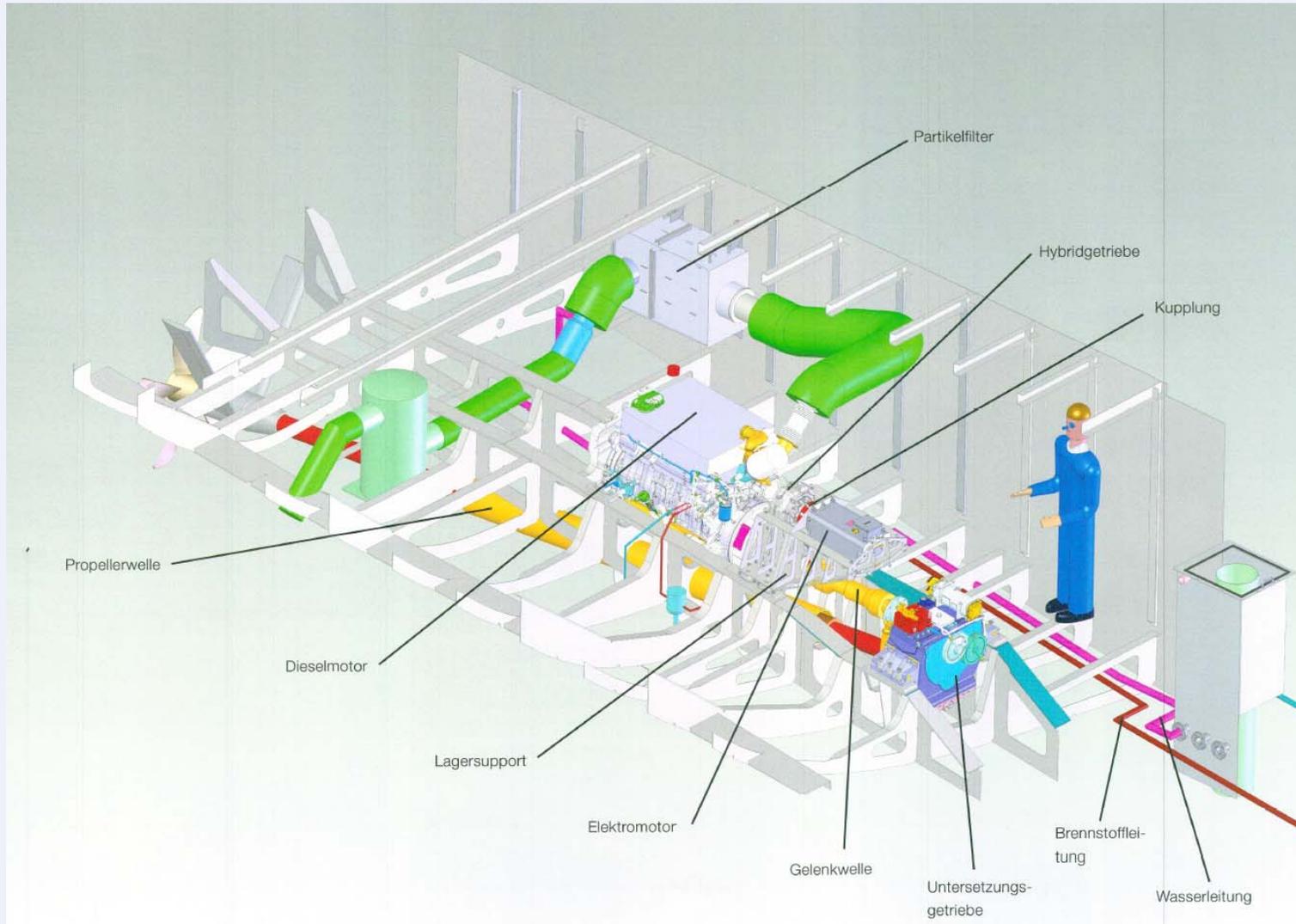
## Vorteile

- Tieferer Energieverbrauch, da der Verbrennungsmotor optimal gefahren werden kann (mehr Leistung abfragen, der Elektromotor wird zum Generator). Umgekehrt werden Leistungsspitzen durch den Boost (Elektromotor) gebrochen.
- Hohe Sicherheit (Mehrfachredundanz)
- Batteriestütze ermöglicht viele Vorteile:
  - Sehr kurze Reaktionszeiten bei Hauptantrieb und Bugstrahler
  - Stütze beim gezielten Hochfahren der Erzeuger (auch Küche!)
  - Energiepuffer bei Ausfall der Dieselmotoren (Elektromotoren können übernehmen)

### Marketing:

- Potential für allfällige, kurze Fahrten rein aus Batterie (Elektroschiff)
- Speicher für alternativen Energien (z.B. Solar auf Werftdach)

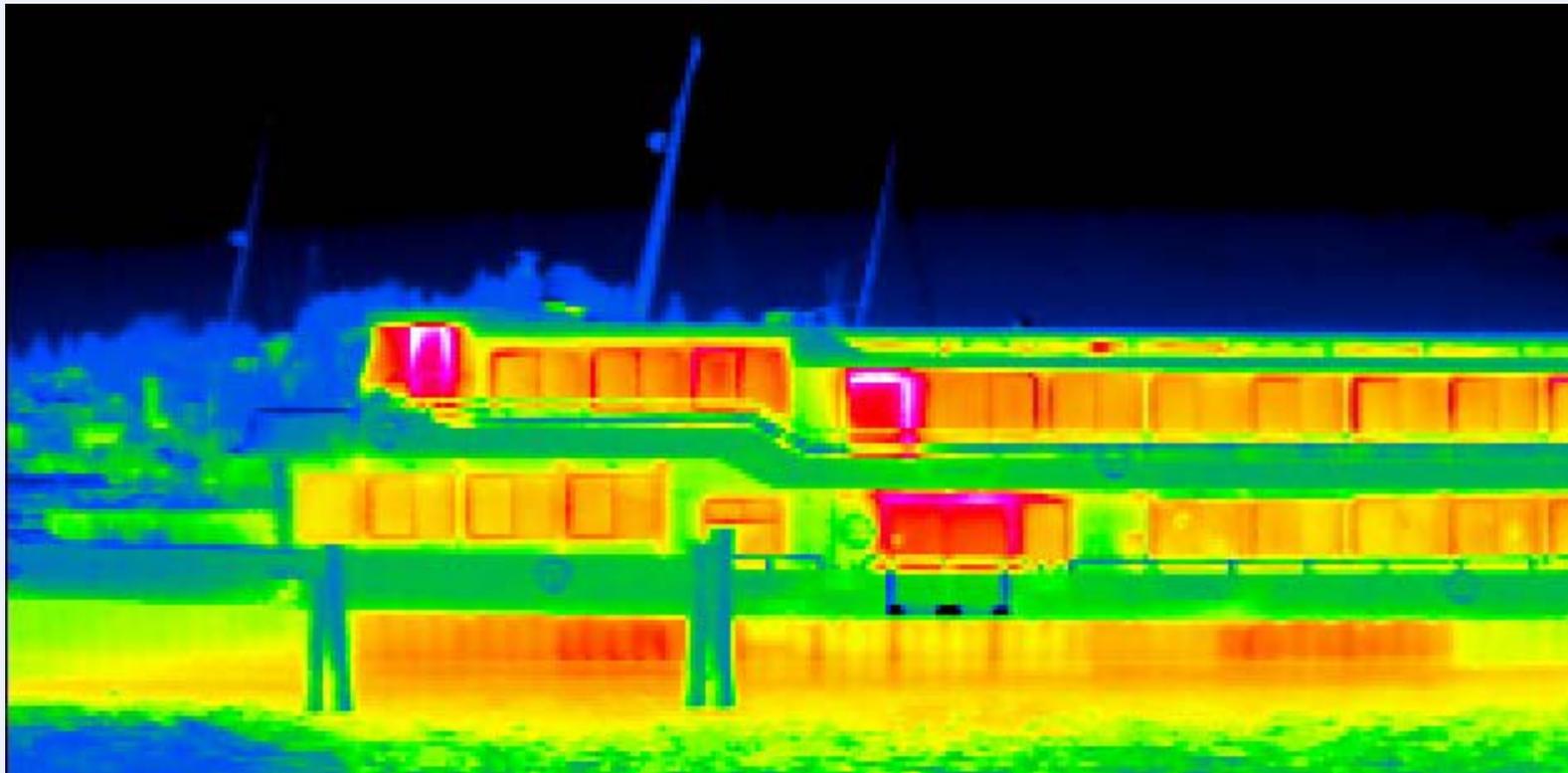
# Einblick in den Maschinenraum



### 3. Optimierungen Gebäude

KTI-Projekt in Zusammenarbeit mit der HSLU.

1. Schritt: IST-Zustand (MS Wa) messen



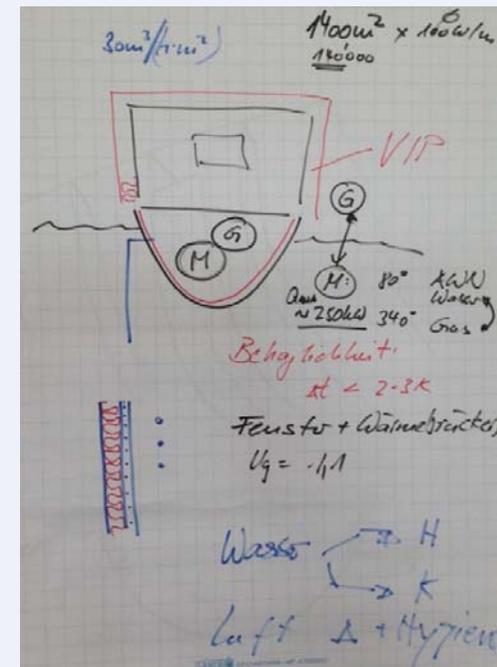
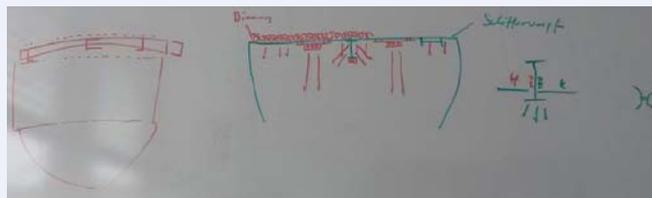
Thermografieaufnahmen IR-Bilder vom aufgeheizten Vergleichsschiff



Messequipment auf Basisschiff

## 2. Schritt: Brainstorming

Separate Betrachtung der Energieerzeugung und des Wärme- und Kälteverbrauches.



### 3. Schritt: Umsetzung / Erkenntnisse

-> Im Betrieb ist genügend Abwärme vorhanden (Wärmepumpe etc. ist nicht nötig). Problem: wie werden lange Stillzeiten des Schiffes überbrückt?

-> Heizen / Kühlen erfolgt über Luft (Lufthygiene).

-> Kühlen kann über einen grossen Teil durch Seewasser abgedeckt werden.

-> Wärmebrücken mindern den Komfort (daher energetische Betrachtung sekundär).

-> Umluft ist die beste WRG -> CO2/Geruch gesteuerte Umluftklappe.

-> Abluft Küche muss separat funktionieren (mit WRG)

## Speicher und (Not-)Heizung (Wunsch Kunde)



## 4. Erste Resultate

Ersparnisse Antrieb und Energieerzeugung: 25% – 30%

Ersparnisse Gebäude: 15% – 20%

