



Bootsbau & Engineering

Boots- & Caravan-Vermietung



Yachtservice & Handel

1. **Kernaussagen und Schlussfolgerungen der Studie zur CO2-neutralen Bodenseeschifffahrt für Sportboote.**
2. **Wie kann sich die Spotbootbranche auf den Technologiewandel vorbereiten bzw. diesen unterstützen?**
3. **Was haben wir bereits getan?**
4. **Was sind die nächsten Pläne?**

Kernaussagen der Studie zur CO₂ neutralen Bodenseeschifffahrt für Sportboote

- Die Antriebe sind ca. 30 Stunden pro Jahr in Betrieb, in der Regel an Wochenenden.
- 80% der Emissionen werden von den 25% der Sportboote mit einer Leistung ≥ 74 kW (100 PS) verursacht.
- 80 % der Antriebe sind Benziner und der Großteil davon Außenborder.
- Auch moderne 4-Takt Außenborder sind ungeregelt und ohne Katalysator.
- Die große Mehrzahl der leistungsstarken Boote ≥ 74 KW sind Gleiter.
- Auch in Zukunft wird die elektrische Infrastruktur in den Häfen bei 220V / 12A bleiben und nur in sehr begrenztem Umfang „Schnellladestationen“ bieten.
- Als sinnvollste Alternative kristallisiert sich e-Methanol als e-Fuel heraus.

Folgerungen

- **Die Elektrifizierung von Booten ist** in Folge des hohen Batteriegewichts (ca. 7 kg/kWh), Kosten und der beschränkten Ladeinfrastruktur **nur für leistungsschwache Antriebe bis ca.15 kW sinnvoll.**
- Hybride Antriebe sind in Folge des konstanten Lastprofils und mangels Rekuperation nur in Verbindung mit am Liegeplatz oder auf dem Schiff installierter Photovoltaik für Verdränger sinnvoll.
- **Für Gleiter sind CO2-neutrale Antriebe derzeit nur als e-Fuel Verbrenner sinnvoll.**
- **Verbrauchsreduzierende Maßnahmen würden sich für Antriebe über 74 kW deutlich bemerkbar machen.**

Wie kann die Wassersportwirtschaft sich auf die CO2 neutrale Schifffahrt vorbereiten bzw. diese unterstützen?

Aufbau von übergreifenden Pilotprojekten (Infrastruktur / Boote) zur kundennahen Erprobung

- ✓ E-Boote mit PV auf dem Boot oder am Liegeplatz (z.B. überdachter Liegeplatz)
- ✓ Umrüstung von Verbrenner auf e-Fuel (Methanol)
- 1. Entwicklung einer Systemsteuerung für modulare Antriebskomponenten
- 2. Ausrüstung einer Yacht mit einem hybriden Antrieb
- 3. Umrüstung einer Yacht auf einen e-Fuel Serienantrieb

Voraussetzungen

- Klare Rahmenbedingungen (BSO III)
- Unterstützung durch die öffentliche Hand (z.B. Förderung, Bereitstellung Infrastruktur)
- Zusammenarbeit der Spezialisten

Bisherige Aktivitäten

speedwave

SP 7.0 E-Solar



Marschfahrt:	10 km/h
Max. Leistung:	11 kW
Batterie:	48V / 15 kWh
Solardach:	8,5 m²
Reichweite:	30 km (3 Std)

SPW 9.5 mit SolarDeck



Lüa:	9,5 m
B:	2,8 m
T:	1,5 – 2,2 m
Motor:	4 kW
Batterien:	24V 7,0 kWh
Solarfläche:	2,5 m²

Vergleich von gängigen Antrieben

Anforderungsprofil: 10 Jahre a 30 Std/Jahr mit ca. 50% durchschnittlicher Last und einer Fahrzeit \geq 3 Std



Torqeedo Cruise 10.0 TS:	10 kW	62 kg	€11.000,-
3 x Torqeedo Power 48V 5000:	15 kWh;	110 kg	€16.000,-
3x Torqeedo Power 48V-5000:			€2.520,-
SUMME:		175 kg	€30.000,-
Betriebskosten für 300 h mit €0,45/kWh bei 6 kW/h:			€810,-
		SUMME:	€30.800,-



Yamaha 15 PS:	11 kW	52 kg	€3.800,-
Tank:	12l	15 kg	€50,-
SUMME:		67 kg	€3.900,-
Betriebskosten für 300 h mit €3,00/l bei 3l/h:			€2.700,-
Wartung: alle 3 Jahre für ca.€450,-:			€1.500,-
		SUMME:	€8.100,-

Ein E- Antrieb ist bei dem üblichen Nutzungsprofil ca. 4 x teurer und doppelt so schwer wie ein gleichstarker Verbrenner!

Fazit E-Antriebe

- ✓ Beide Konzepte erfüllen die erstrebte Autonomie für das angedachte - und so in den meisten Fällen auch beanspruchte - Nutzungsprofil.
- ✓ E- Antriebe rentieren sich nur bei hohen Betriebszeiten
- 💣 Diese als auch andere elektrische Antriebe bei Kundenbooten erfüllen nicht die erforderlichen Funktionalitäten und Lebensdauern!!!

Leider sind die von den unterschiedlichen Systemlieferanten zugesagten Funktionalitäten bis heute nicht erfüllt und das Potential der Solarmodule kann nur bedingt bzw. die Boote / Antriebe nur mit Einschränkungen genutzt werden.

Bei beiden Booten mit E- Antrieb ist das Lademanagement der Systemlieferanten nicht in der Lage die Batterien selbständig über die PV-Module und / oder den Landstrom zu laden.

Bei E- Antrieben von unterschiedlichen Systemanbietern sind Störungen / Schäden an einzelnen Batterien aufgetreten, die durch Eigendiagnosen nicht verhindert wurden.

Alle in Frage kommenden Lieferanten konnten uns keinen adäquaten Service anbieten und so blieb uns nur der Austausch der kompletten Batteriepakete und das Akzeptieren der dauerhaften Fehlfunktionalitäten.

Handlungsbedarf bei den Systemlieferanten

Angebot von modularen Antriebssystemen, welche den Werften individuelle Kombinationen von Batteriekapazitäten, Antriebsleistungen, Ladetechniken, Bedienelementen, Anzeigen, etc. als auch den Service der einzelnen Komponenten ermöglicht.

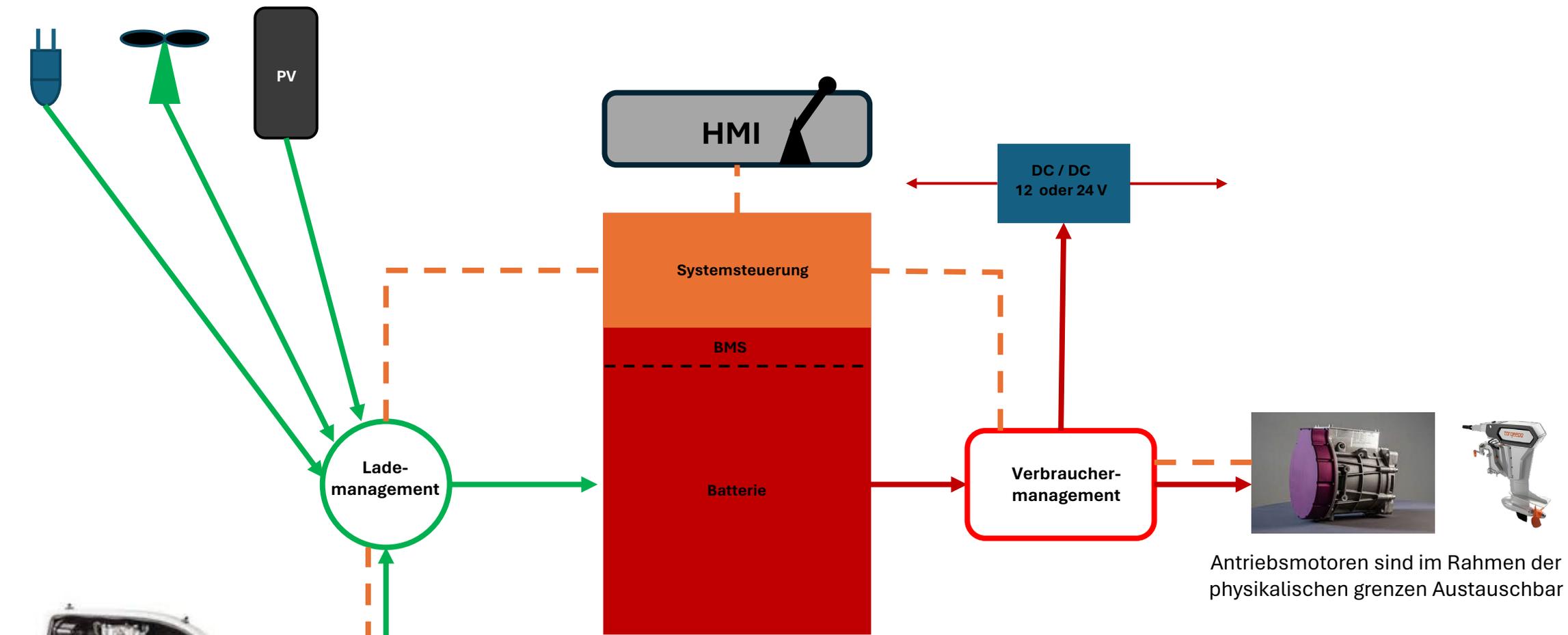
Geplantes Projekt



Super Van Craft 1230

Baujahr 1968

L: 12,30m, B: 3,20 m, Gewicht: 10,5to



Antriebsmotoren sind im Rahmen der physikalischen grenzen Austauschbar

Die Batterie mit ihrem BMS stellt das Herz des Antriebssystems dar.
 Die Systemsteuerung baut auf das BMS auf und stellt die Funktionalitäten der einzelnen Komponenten, deren Zusammenspiel als auch Überwachung und Diagnose sicher.

Ohne detaillierte Kenntnisse über die Batterie ist keine gute Systemsteuerung möglich, so dass der Batteriehersteller die Gesamtverantwortung auf für die Systemsteuerung übernehmen muss

