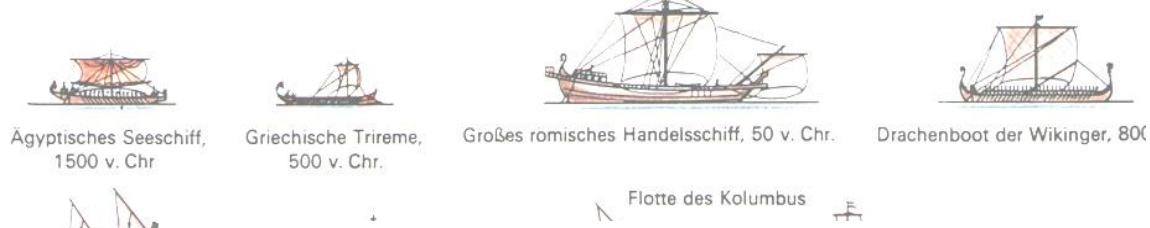
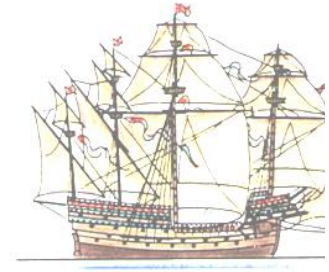




Warum Wieder Windschiffe?

für emissionsfreie Schifffahrt?

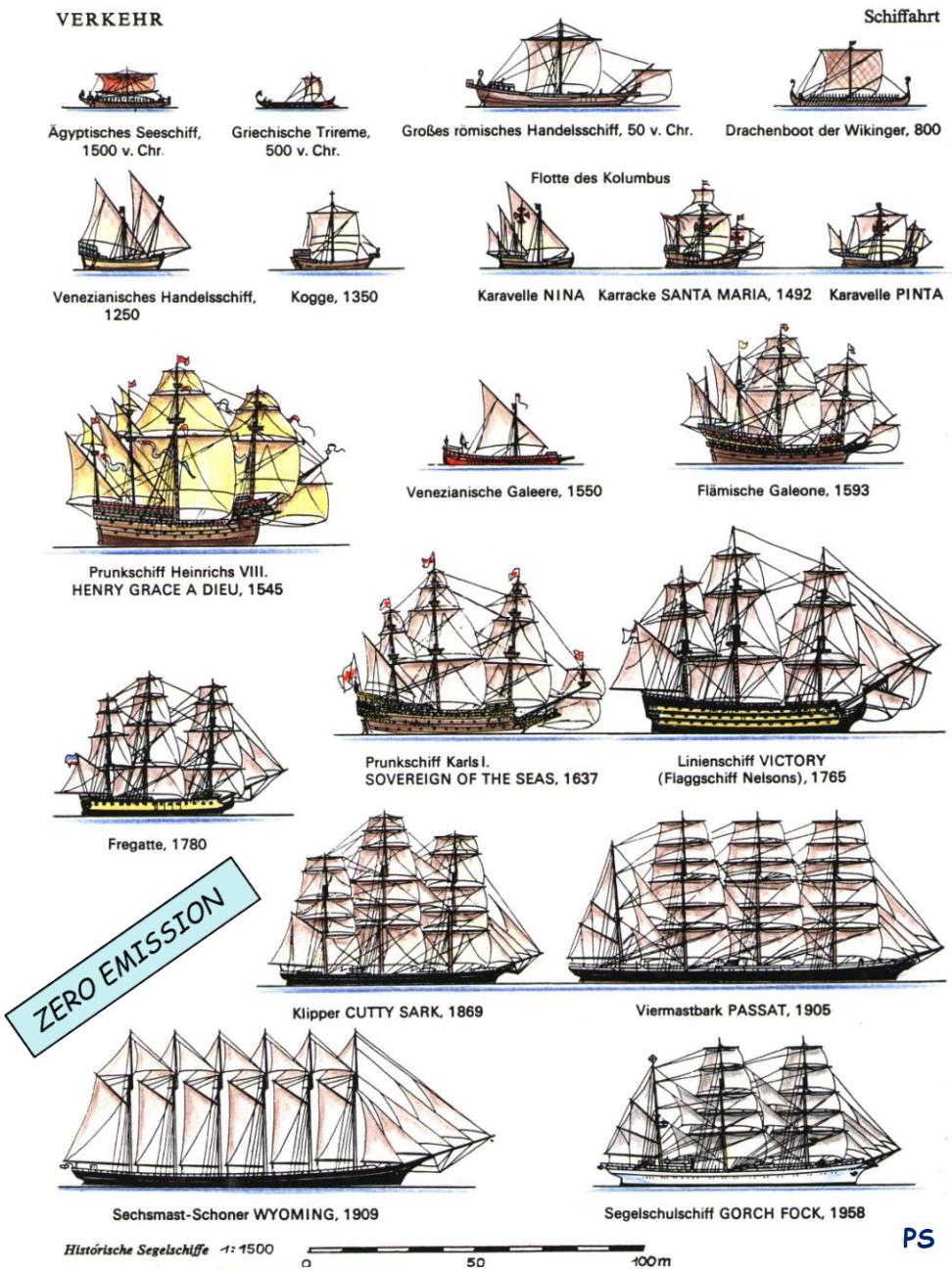
Transition Rig

UT Wind Challenger

E-Ship 1 Magnus Rotor

GreenShipping Niedersachsen: Workshop
Alternative Antriebe, Oldenburg, Juni 2018

Anmerkungen von: peter@schenzle-hamburg.de



PS

Nach >5000 Jahren Handel, Entdeckung & Macht **unter Segeln...**

...haben wir kommerzielles Segeln vor ~100 Jahren aufgegeben -

Segelschiffe waren einfach:

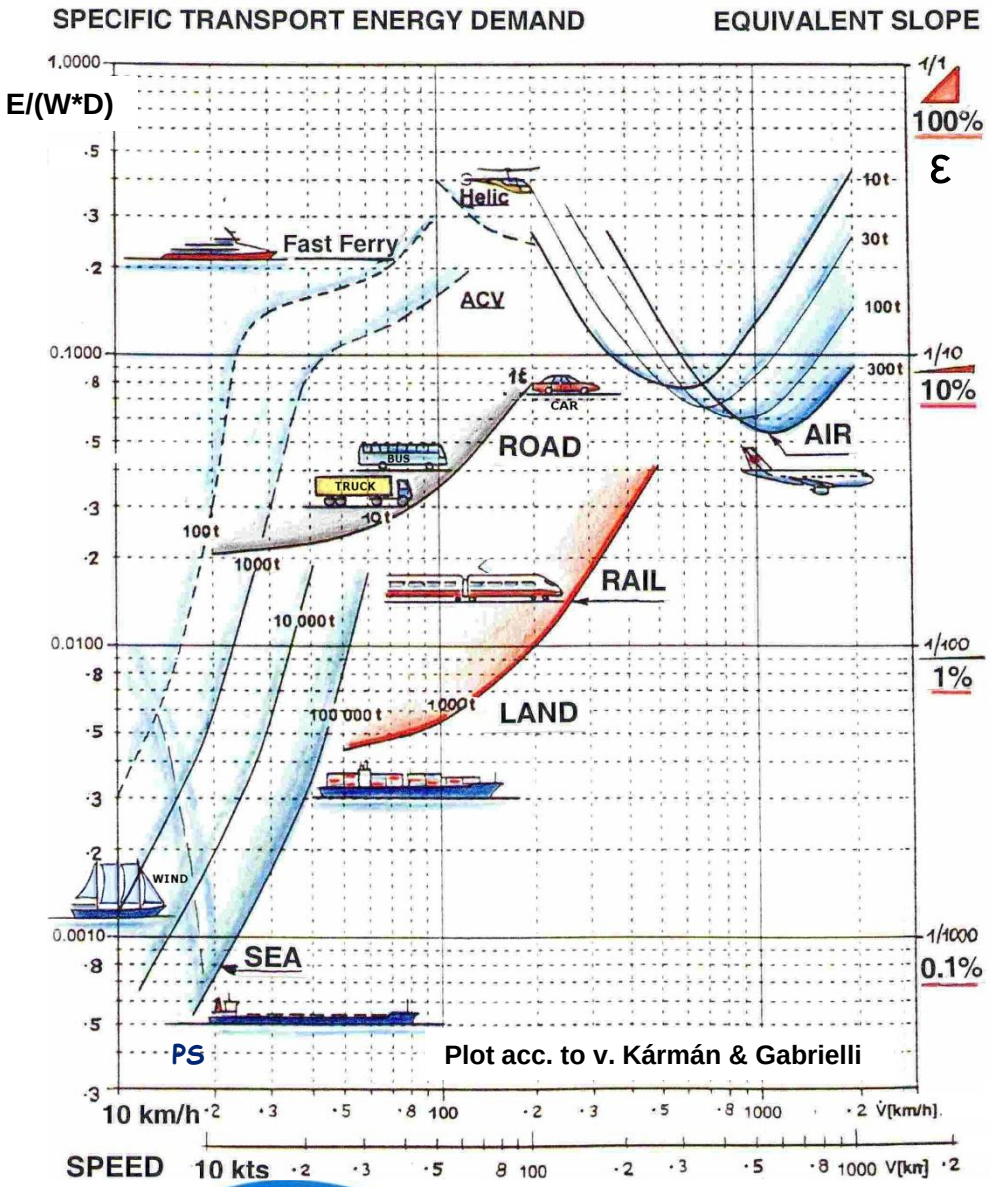
- **zu langsam** unterwegs,
- **zu mühsam** zu betreiben und
- **zu unzuverlässig** im Dienst.

Ironie:

... aber **gerade vor 100 Jahren - fingen wir erst an zu verstehen:**

- wie man **effizienter segelt**,
- wie man **Arbeit einspart** - und
- wie man **wettergünstige** Routen wählt.

Relativer Energiebedarf der Transportarten

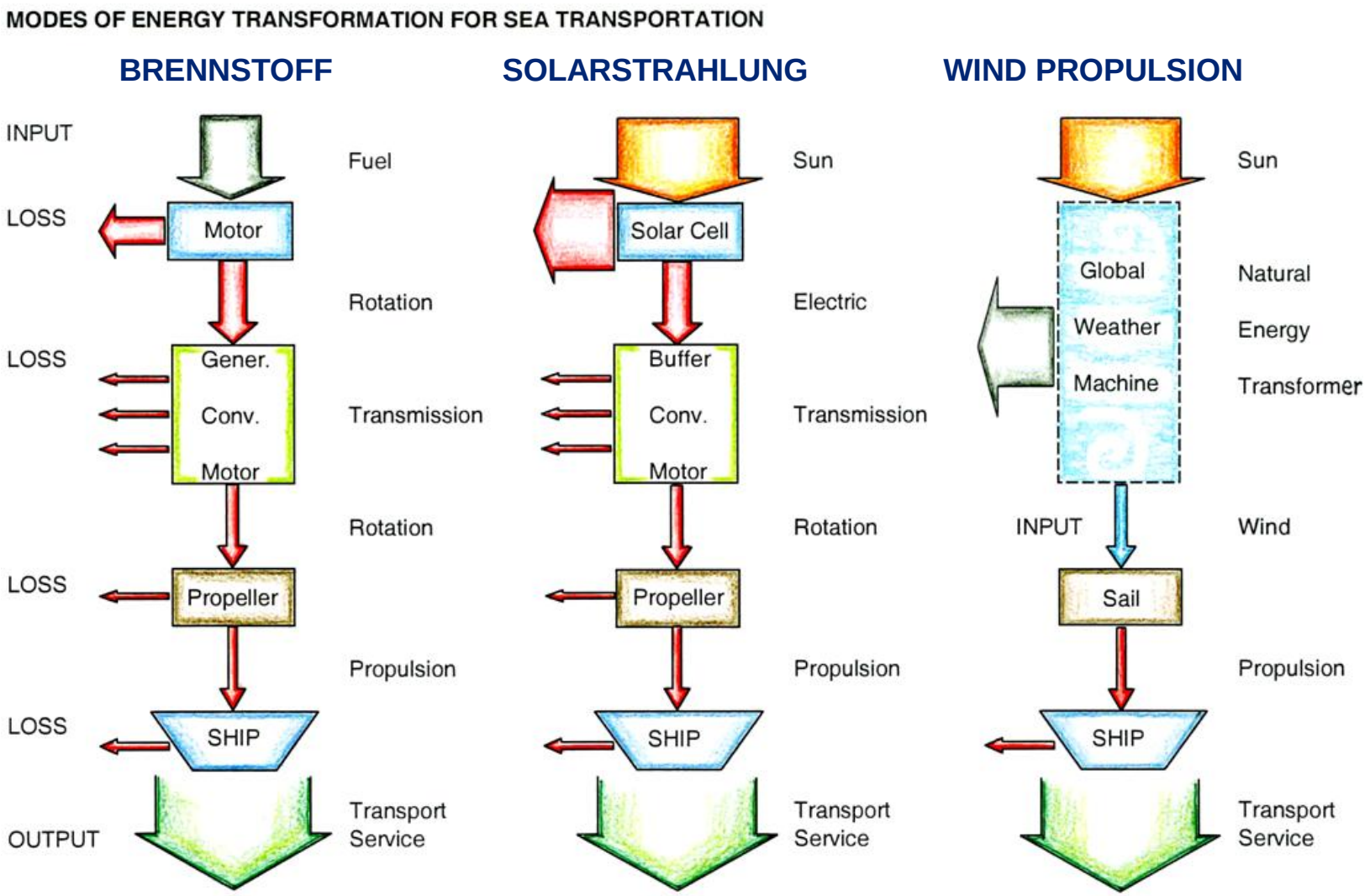


[Energie /(Gewicht*Distanz)]

- Der **Energiebedarf** pro Transporteinheit **steigt** mit der **Geschw.** und **fällt** mit der **Größe**

- **Seetransport** kann **10 mal** effizienter sein als **Landtransport** und **100 mal** effizienter als **Lufttransport** - (bez. Energieaufwand)

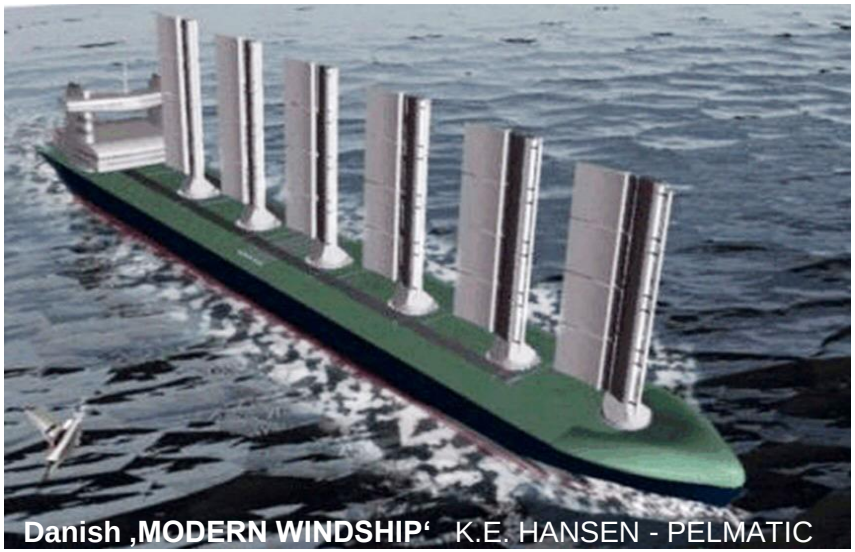
Energie-Bereitstellung für den Seetransport



Verlustreiche <u>Energie-Umwandlung</u> oder <u>Direkter Wind-Vortrieb?</u>

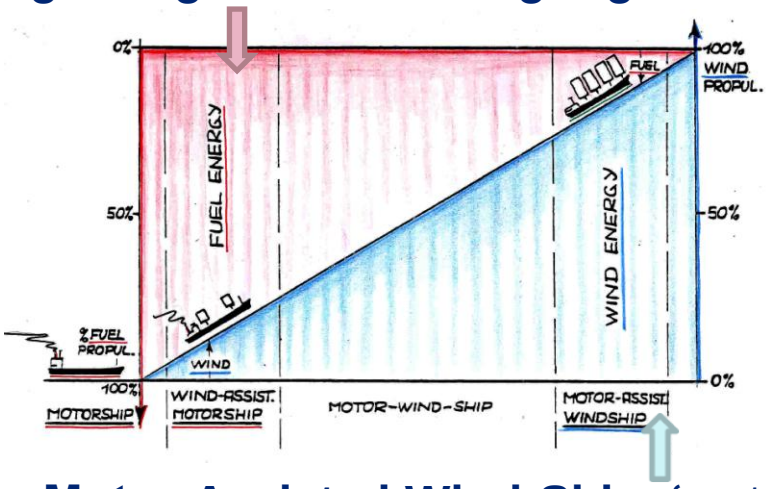
Ein weites Spektrum von hybriden Motor-& Windvortriebs-Konzepten

Japan: Wind Assistance by Hard Square Sails **JAMDA** ~1985



Danish ‚MODERN WINDSHIP' K.E. HANSEN - PELMATIC

‚Wind-Assisted Motor-Ships' werden als **normale Motor-Schiffe** betrieben und nutzen den **Wind** zum **Drosseln der Maschine** unter **günstigen Windbedingungen.**



‚Motor-Assisted Wind-Ships' nutzen den **Wind** als **Haupt-Vortrieb** und einen **Hilfsmotor,** vorwiegend für Hafenmanöver, Revierfahrt und bei Schwachwind**.**

Starre ‚Wing-Sails'

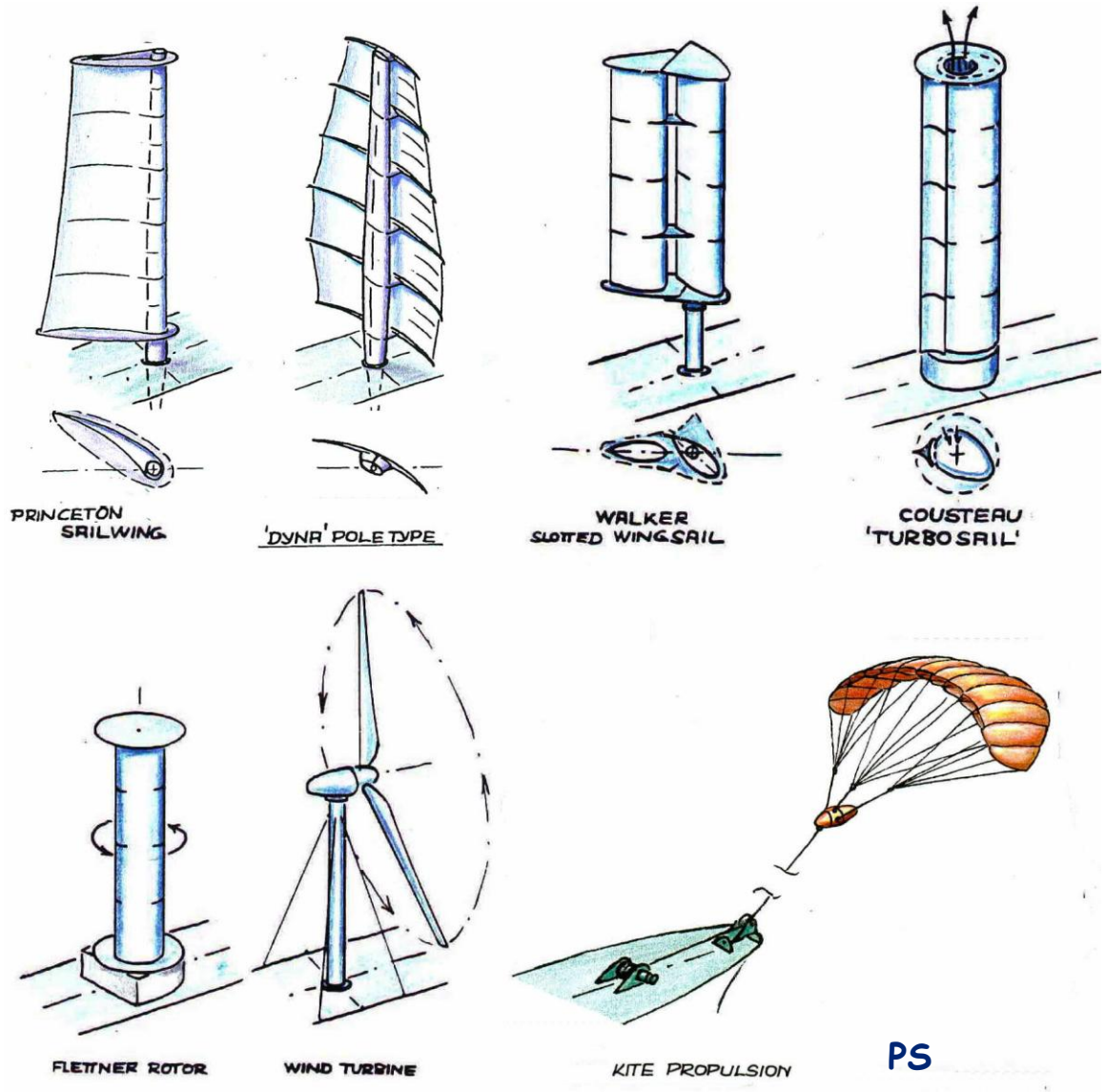
Starre ‚Wing-Sails'
mit Flügel-Profil bieten optimale **Gleitzahlen** oder **Gleitwinkel** zum segeln **hoch am Wind**.

Das ist entscheidend für hybrides **Motor-unterstütztes Segeln**, unter dem Einfluss des dominierenden Fahrtwinds.

Für den **Ladungsumschlag** und die Brückendurchfahrt ist die **Teleskopierbarkeit** wichtig.

‚Wind Challenger' Project University of Tokyo
Telescopic Square Wing Sail

Menü der unkonventionellen Wind-Vortriebe



Passiver Hochauftrieb und **hohe Gleitzahl** durch gewölbte **Sailwings** und geschlitzte **Wingsails.**

Aktiver Hochauftrieb nutzt **Rotation, Ausblasen** oder Grenzschicht- **Absaugung.**

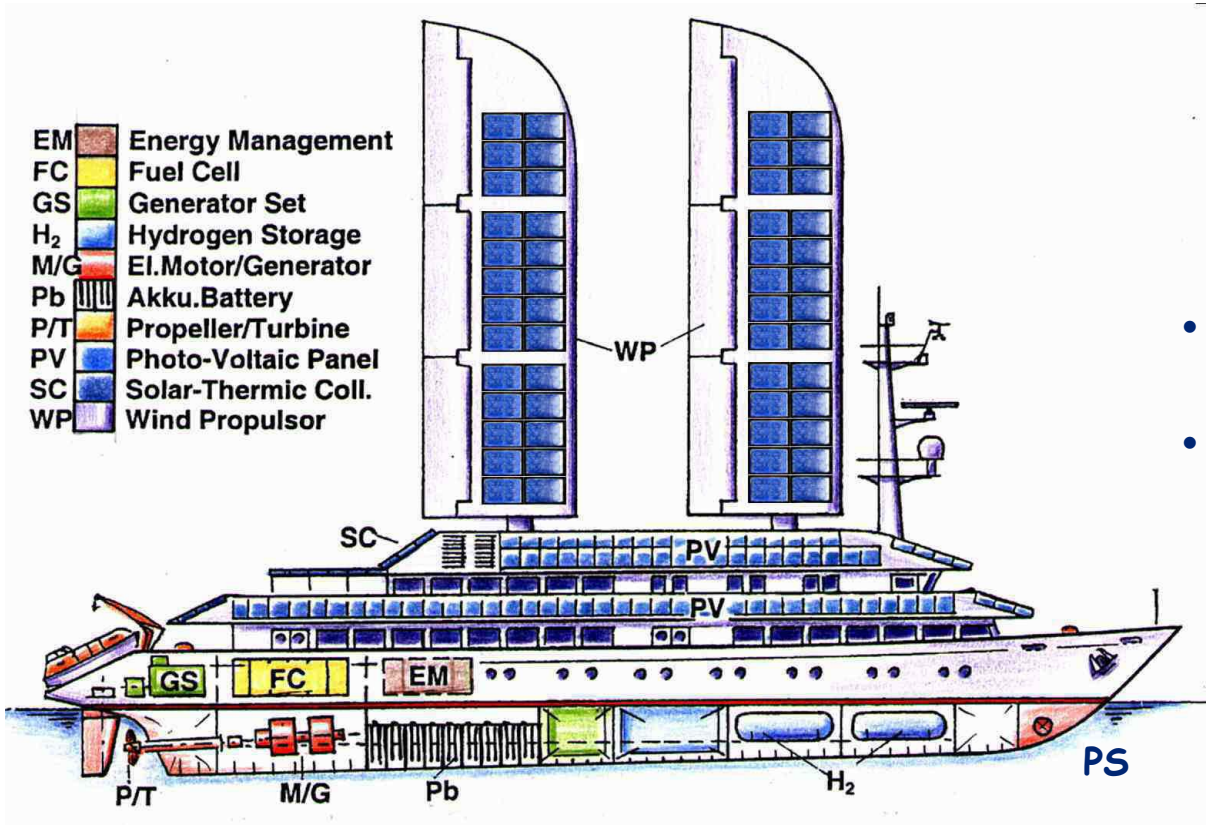
Propulsion durch **Windrad** & **Propeller** erlaubt **Segeln direkt gegen den Wind**.

Dynamischer Drachen-Zug ist stark im achterlichen- & raumen Wind, aber kaum einsetzbar **am-Wind**.

PS

Hybrid aus komplementären nachhaltigen Quellen

Schematic Components of Sustainable Ship Operation

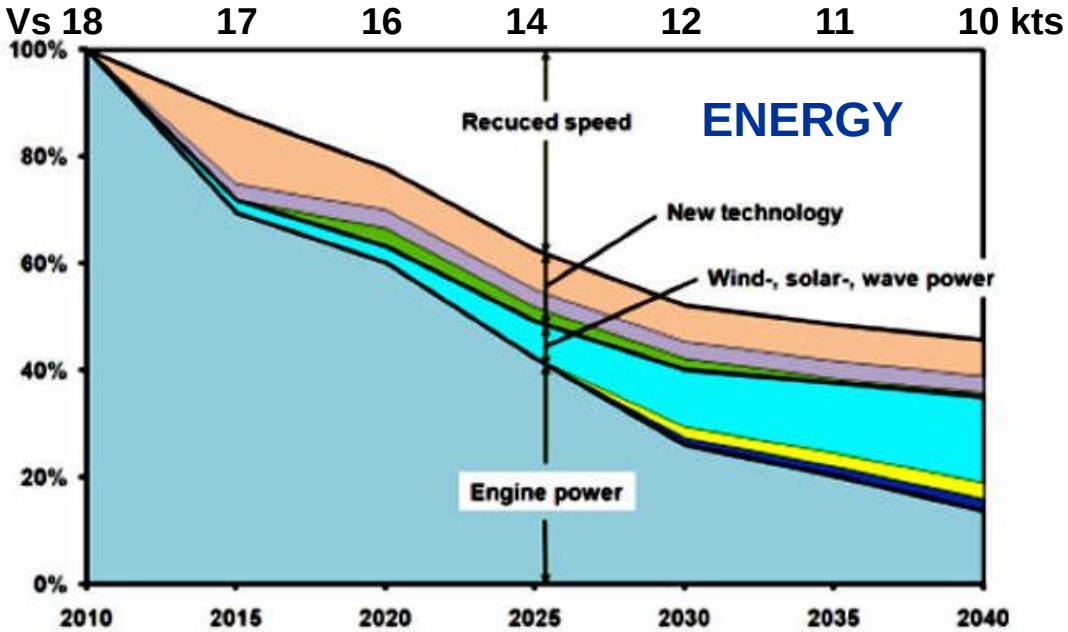


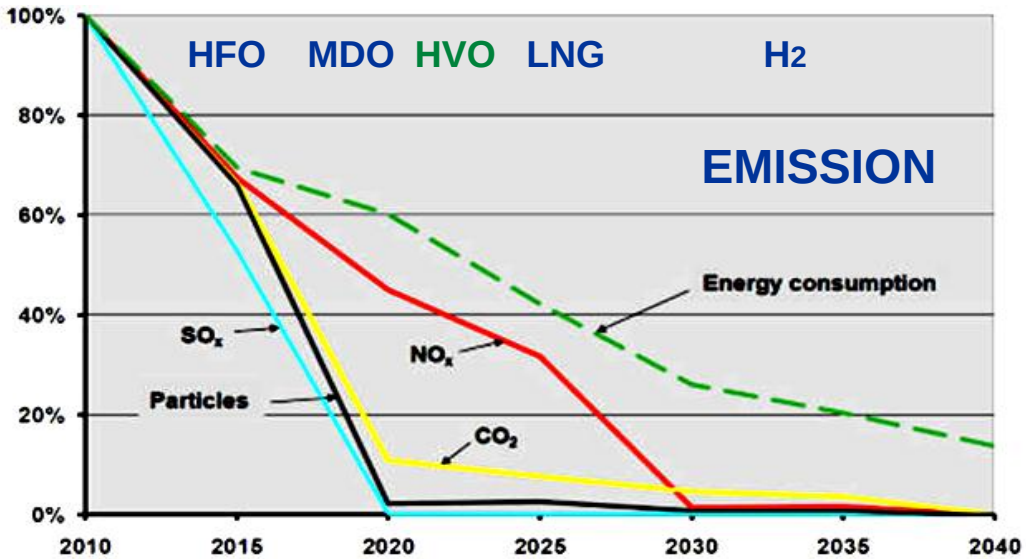
- **See-Transport,** bietet durch seinen einzigartig **niedrigen Energiebedarf** die Chance einer **weitgehenden Deckung** durch die weit gestreuten Quellen **Wind & Sonne.**
- **(PV** könnte nur **~10%** decken.**)**
- **Ein zukunfts-weisendes Betriebssystem** wäre eine hybride Kombination von **Wind-Propulsion** mit elektrischer & thermo-Wandlung und Nutzung **Solarer Strahlung,** ergänzt durch **intelligentes Energie-Management.**

Warum nicht:* 'Zero Emission at Sea' *als Zukunft der europäischen Maritimen Industrie ?

Zero-Emission Sea Transport

a Shipowner's View:





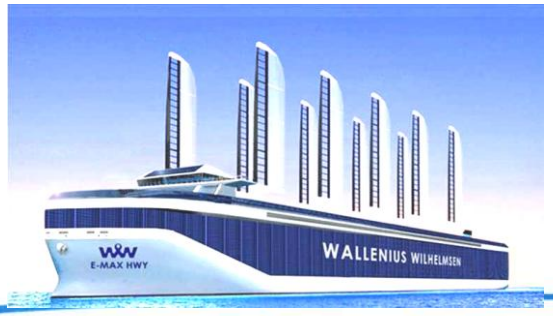
Road Map 2010 – 2040:

Ship speed **18** → **10 kts**

Energy demand → **< 50%**

Engine power → **< 20%**

Zero Emission → **2030**
by **lower speed, better fuel**, better **hull**, **prop**.& **motor**, by **wind-, solar- & wave** power.



WALLENIUS-WILHELMSEN walleniuslines.com

Nur ein schöner Traum?

Solare ‘Zero-Emission’ Ökonomie, auf Basis
Einkommen statt Ausbeutung