

Umgeben von Wasser – aber nichts zu trinken?

Wasser und Energie- Management auf Fahrtenyachten

Angela Resch & Reto Valär
blauwassersegeln.eu



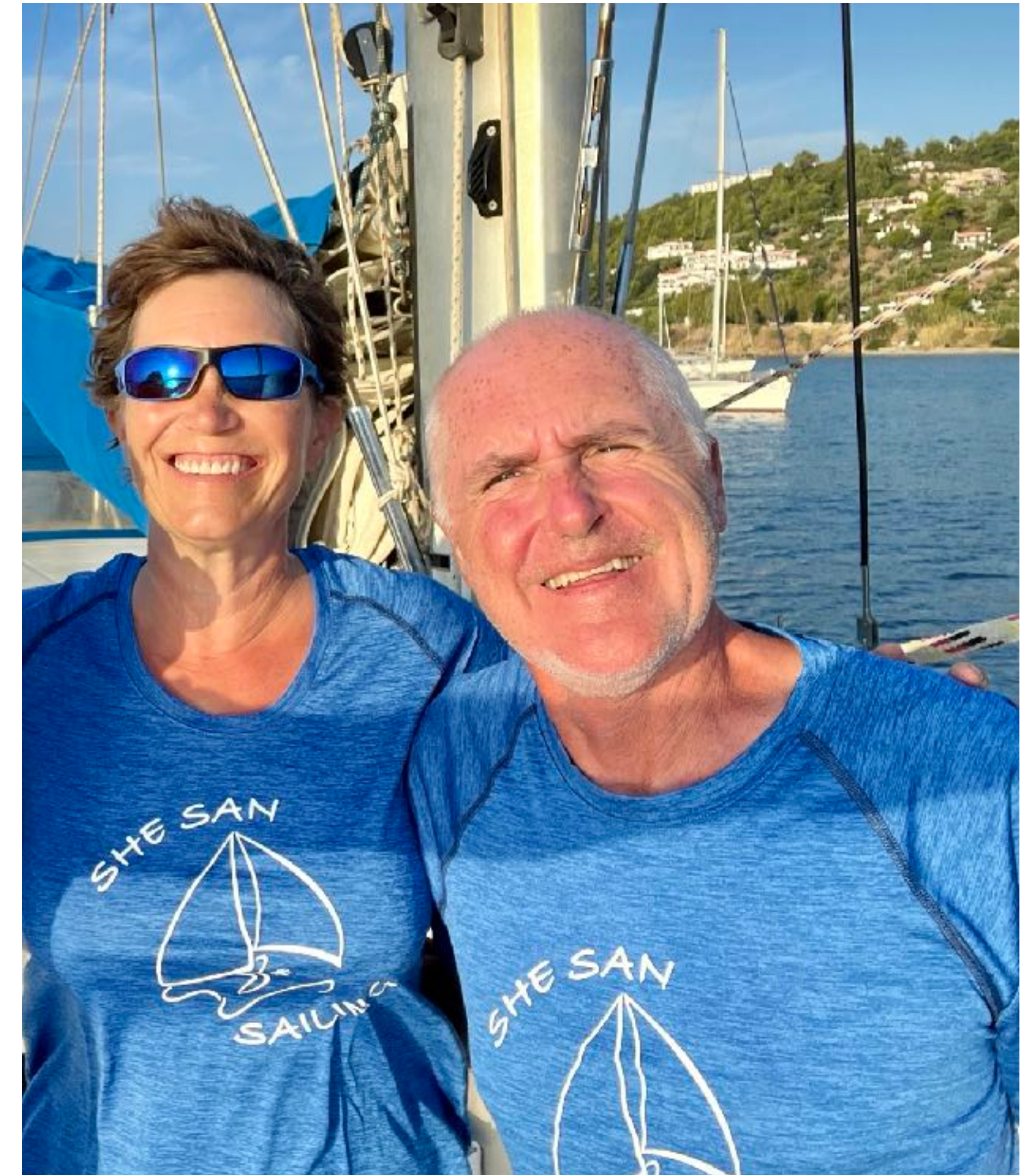


- Über uns und unsere Weltumsegelung
- Wie viel Wasser brauche ich?
- Wo bekomme ich Wasser her?
- Wassermacher – Aufbau DIY, Energievergleich
- Wie viel Energie brauche ich zum Wassermachen und wie erhalte ich sie.

Über uns und unsere Weltumsegelung



- Reto:
 - Elektro Ingenieur
 - Motoren und Elektrik, Wartung und Reparaturen
- Angela:
 - Brau Ingenieur
 - Hygiene, Wassersysteme, Verpflegung



Über und uns unsere Weltumsegelung



- Schiff: „SHE SAN”
Katamaran Fountaine Pajot
Belize 43 Eignerversion
gekauft als Charterschiff
- 8,5 to + 3,5 to Zuladung
- Hohe Bridgedeckclearance 80cm



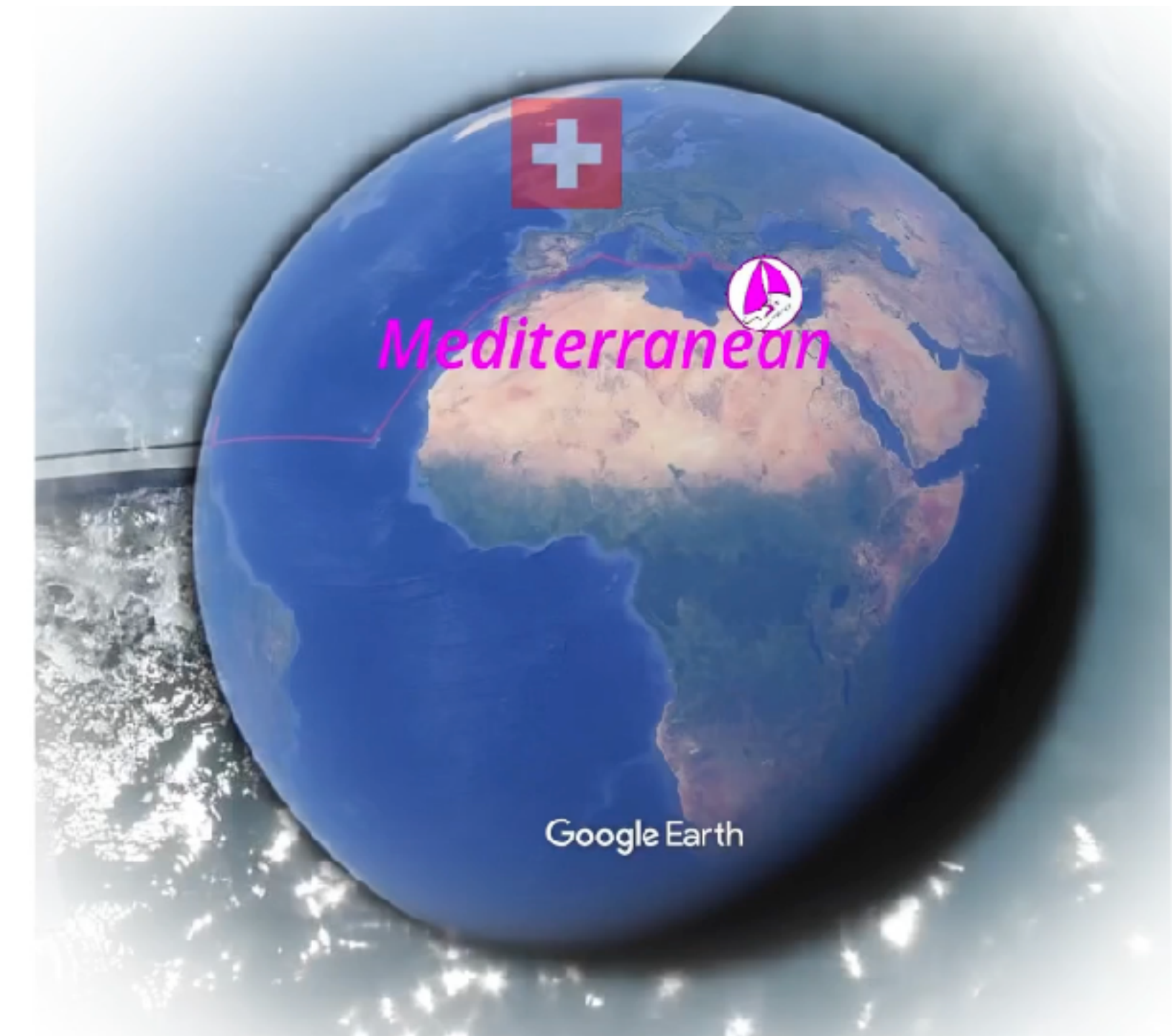
Über und uns unsere Weltumsegelung



- Weltumsegelung August 2015 bis Mai 2022:
 - „Normale Barfussroute“ bis nach Fiji,
dann über Kiribati und die Marschall Inseln nach
Mikronesien, Philippinen, Ostindonesien und westlich
von Sumatra nach Malaysia/Thailand

18 Monate Covid Break mit Schiff in Malaysia und uns
in Europa,

danach über Golf von Aden und Rotes Meer zurück ins
Mittelmeer.
- 7 Jahre, 35'000 nm, 33 Länder



Über und uns unsere Weltumsegelung



- Details:
 - in unserem Blog www.she-san.ch
 - Neuen Webseite blauwassersegeln.eu
 - Buch im Herbst 26
- Wie weiter seitdem?
 - Zur Zeit im Mittelmeer
 - Winter „Covid-Projekt“ Ferienhaus in der Schweiz





- Über uns und unsere Weltumsegelung
- **Wie viel Wasser brauche ich?**
- Wo bekomme ich Wasser her?
- Wassermacher – Aufbau, DIY, Energievergleich
- Wie viel Energie brauche ich zum Wassermachen und wie erhalte ich sie.

Verschiedene Strategien



- „Wir machen so viel Wasser, wie wir brauchen“
 - > Einfachste Lösung, wenn Wassermacher und genügend Energie vorhanden
- „Wir machen dann Wasser, wenn es sein muss“
 - > Kompromiss aus Wasser sparen, Wasser holen, auffangen und Wassermachen, wenn genügend Energie vorhanden

Wasser und Energie auf der SHE SAN



- 100 Liter pro Woche (SHE SAN) mit 600 Liter Tank → 6 Wochen
- 100 Liter pro Tag (Paar im Mittelmeer) mit 400 Liter Tank → 4 Tage
- Grundsätzliche Überlegungen auf der SHE SAN:
 - Wasser sparen wo immer möglich
 - Keine grossen Verbraucher wie Waschmaschine an Bord
 - Tauchequipment an Bord, braucht viel Wasser

Was machen wir, um Wasser zu sparen



- Hähne so kurz wie möglich öffnen, 2-3 Sekunden reichen
- Wasser mehrmals gebrauchen
(Gemüsewaschwasser zum Geschirr vorwaschen...)
- Warmwasser zum Abwasch lieber kurz mit Wasserkocher heizen, als das Wasser laufen lassen, bis es vom Boiler warm kommt
- Salzwasser zum Abwaschen – Achtung Rost!
(heute nur noch nach Fisch Ausnehmen in Gebrauch)
- Im Salzwasser schwimmen, danach kurz duschen



Energie auf der SHE SAN



- Situation SHE SAN:
 - Solarpaneele (erst 450 W, dann 660 W)
 - Grosse Leistungen teuer, Platz
 - Motoren nur wenn nötig
 - Benzingeni vorhanden von Papeete bis Malaysia, aber nur wenn nötig gebraucht
 - 3 AGM Bleibatterien 660Ah
 - Energie immer knapp, vor allem in den Tropen in Regenzeiten
 - Lithiumbatterien erst im 2020 in Malaysia eingebaut



Themen



- Über uns und unsere Weltumsegelung
- Wie viel Wasser brauche ich?
- **Wo bekomme ich Wasser her?**
- Wassermacher – Aufbau, DIY, Energievergleich
- Wie viel Energie brauche ich zum Wassermachen und wie erhalte ich sie.



Wo bekomme ich Wasser her?



- Marinas – teuer
- Zum Wasser bunkern anlegen im Hafen oder an Tankstellen – selten
- Mit dem Dinghy an Land und Flaschen abfüllen und umleeren – anstrengend



Wo bekomme ich Wasser her?



- An Bord auffangen
 - nur, wenn es regnet ;-)
- vom Bimini in Eimer
 - mühsam
- fixe Installation
 - Schimmel und Algen
- Abnehmbare Schläuche
- Wasser nützen, wenn Wasser da ist ;-)



Wasserqualität



- Bei allem, ausser dem eigenen Wassermacherwasser ist die Qualität nicht immer garantiert - was tun?
- Einfüllen mit Filter und Carbonfilter
- Zugabe von Wasserdesinfektionsmitteln
- Chlorbleiche für Brauchwasser, im Notfall auch trinkbar
- CDL – Chlordioxidlösung, nicht lange haltbar oder „aufwendig“ selbst herzustellen



Themen



- Über uns und unsere Weltumsegelung
- Wie viel Wasser brauche ich?
- Wo bekomme ich Wasser her?
- **Wassermacher – Aufbau, DIY, Energievergleich**
- Wie viel Energie brauche ich zum Wassermachen und wie erhalte ich sie.



Brauche ich einen Wassermacher?



Brauche ich einen Wassermacher?

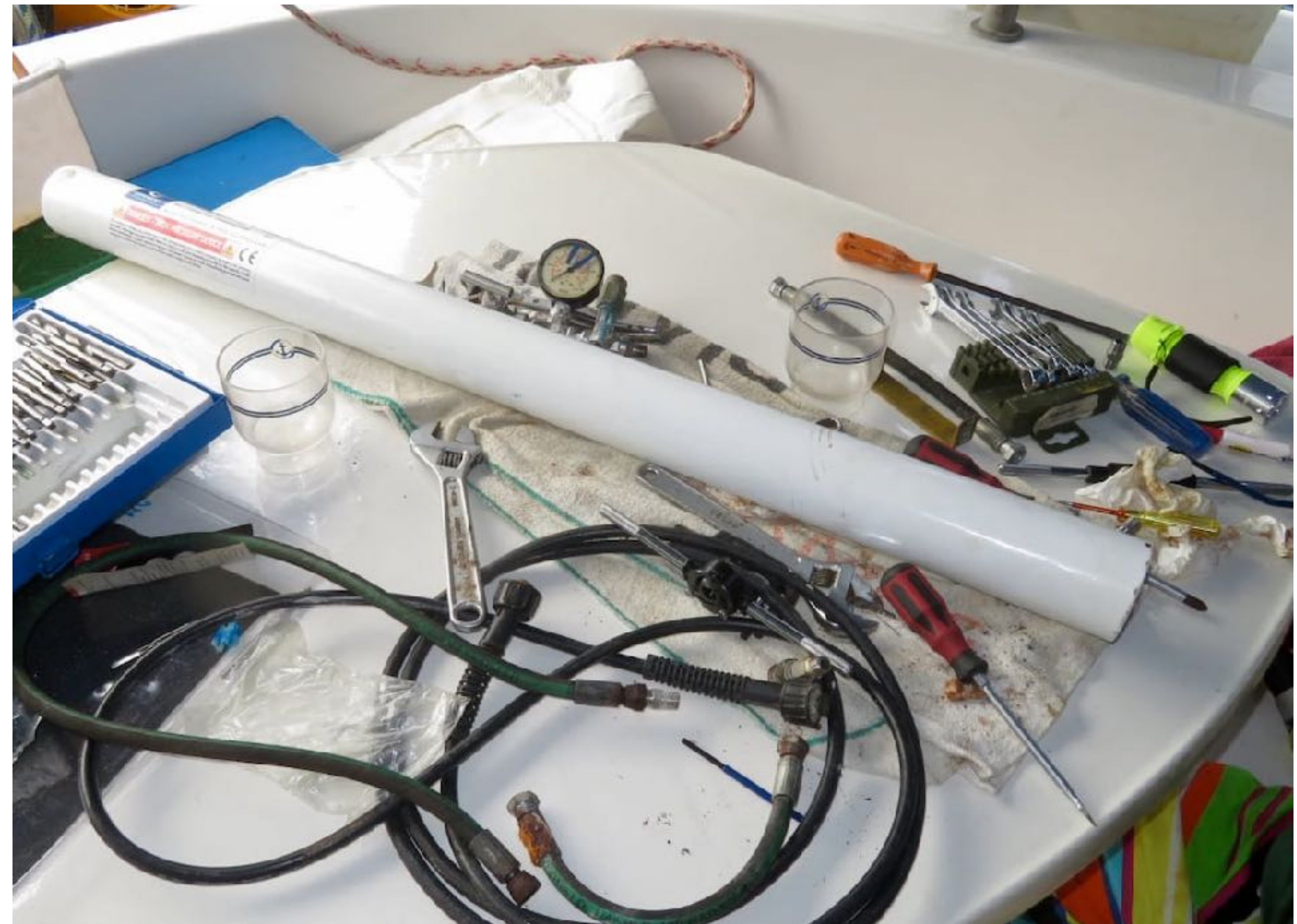


Aspekt / Region	Mittelmeer	Entlegene Inseln / Ozeanpassage
Versorgung	Problemlos – viele Häfen und Marinas	Schwieriger
Qualität	Schwankend (Chlor, Sand, Salz)	Unsicher / hygienisch fraglich
Komfort	Luxus – mehr Duschen, kein Tankstress	Grosse Entlastung
Verfügbarkeit	Wasser an Land Auftanken unproblematisch	Wasser an Land Auftanken nimmt Einheimischen ggf das Wasser weg

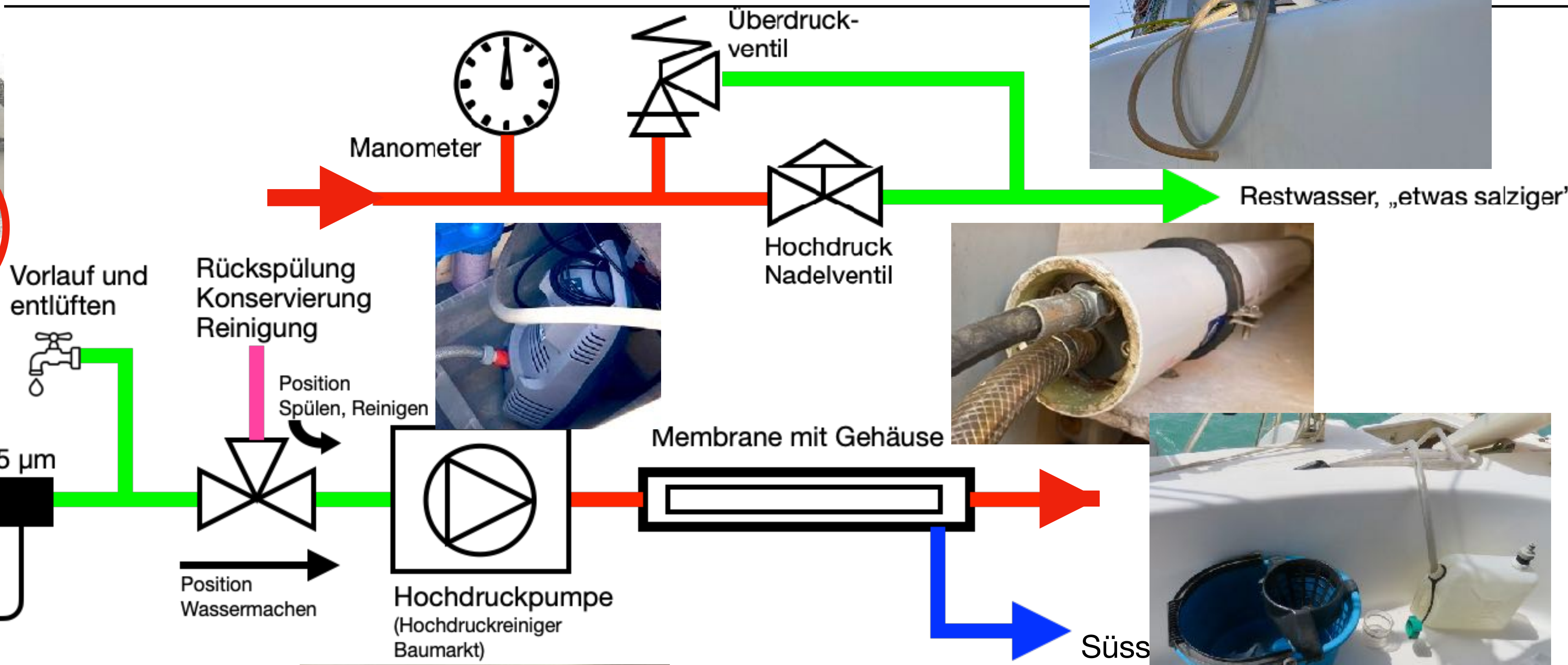
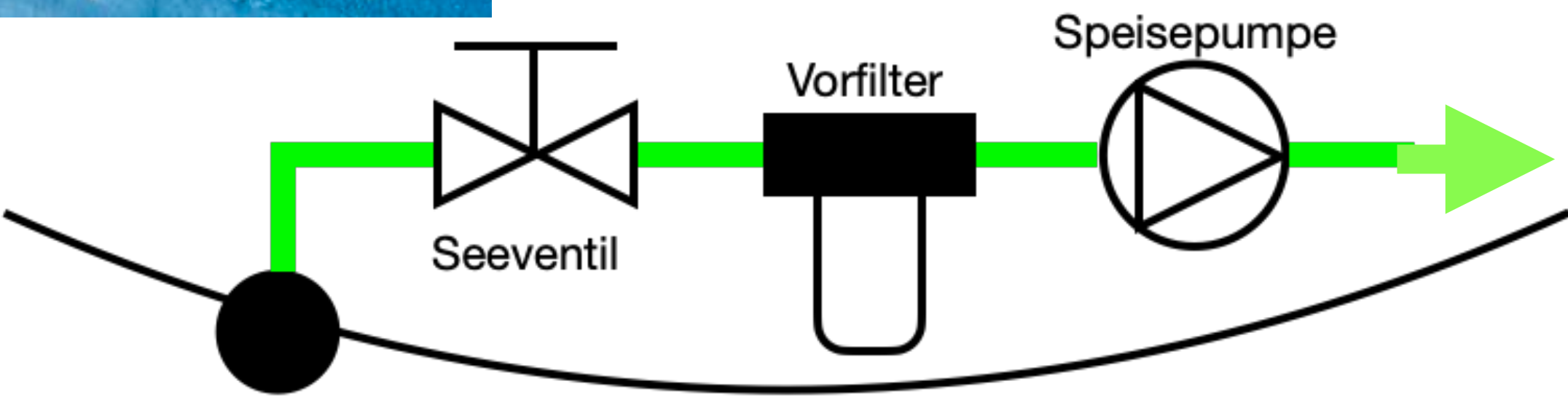
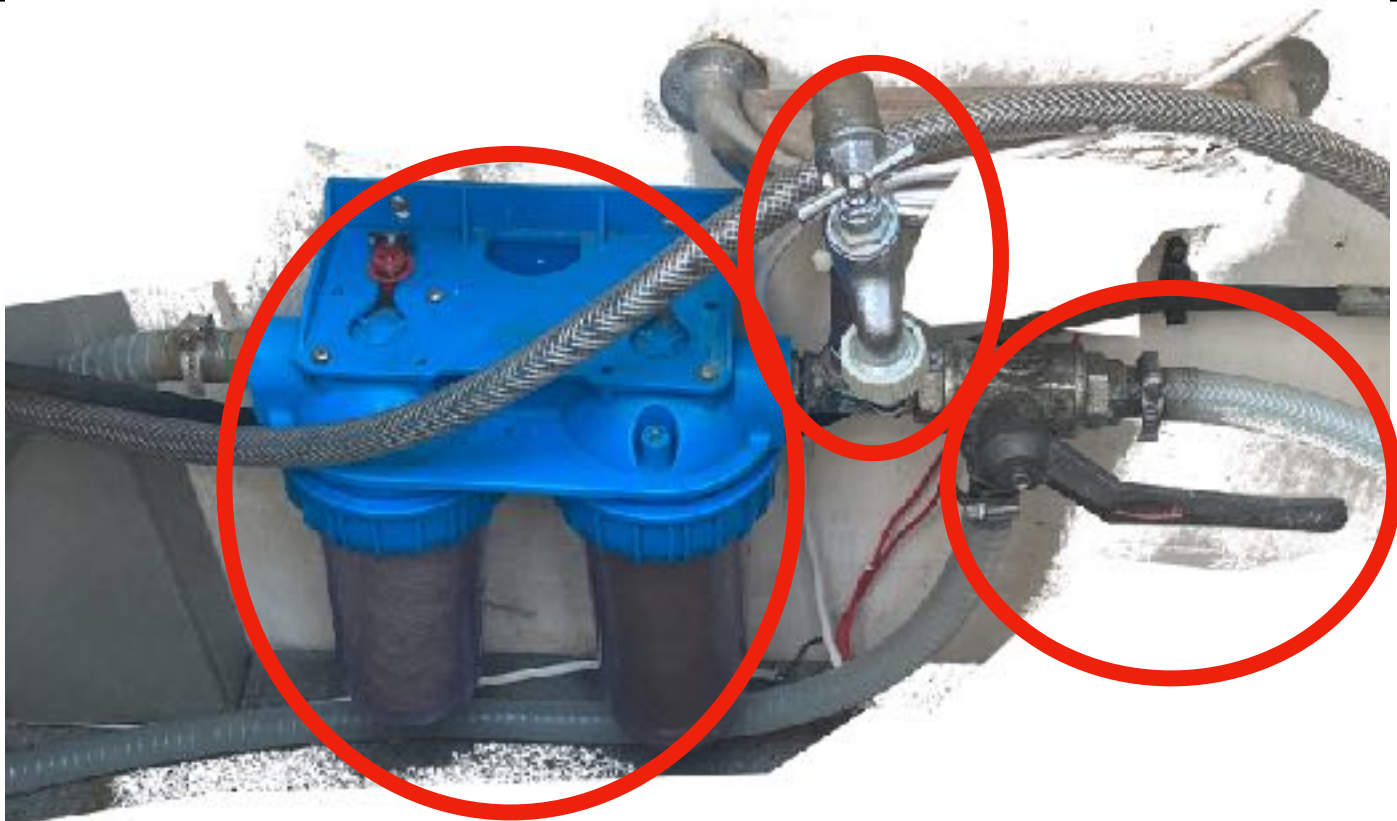
Warum ein DIY Wassermacher?



- „Man muss ja sowieso alles selbst zusammen bauen“
- Kosten: ab EUR 1.200.-
vs. ab EUR 5.000.-



Aufbau und Funktion



- Salzwasser
- Salzwasser hochdruck
- Süßwasser
- Rückspülung, Konservierung, Reinigung

Spülung für kurze Standzeiten



- Bei uns oft nur alle 7-10 Tage im Betrieb:
 - Vorspülen Salzwasser wichtig!
 - Jeweils am Ende mit Wassermacherwasser gespült
 - > bei uns nur 4 Liter, da nur Pumpe und Membrane, ohne Vorfilter



Konservierung bei längerem Stillstand



- Mit 1 % Natriumdisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)
 - > Achtung: kann manchen Kunststoffen schaden,
nicht in der Pumpe stehen lassen
- Mit Propylenglykol -> etwas teurer
- Nur mit Wassermacherwasser stehen lassen
 - > nach 18 Monaten Qualität immer noch i.O.
 - > gemäss Erfahrung anderer durchaus möglich



Grenzen des DIY Systems



- Theorie: Hochdruckreiniger hält ca. 100 Betriebsstunden -> ca. 6000 Liter
-> bei Wasserverbrauch 100 - 150 Liter / Wochen
alle 40 - 60 Wochen ein neuer Hochdruckreiniger ????
- Praxis: erste Pumpe bis Neuseeland – 2 Jahre ca. 100 Wochen
 - aber immer nach Betrieb gespült (nicht unter Salzwasser stehen lassen)
 - kaum konserviert (Aluminium im Inneren der Hochdruckpumpe wird durch viele Konservierungsmittel angegriffen)

Baumarkt Hochdruck Reiniger



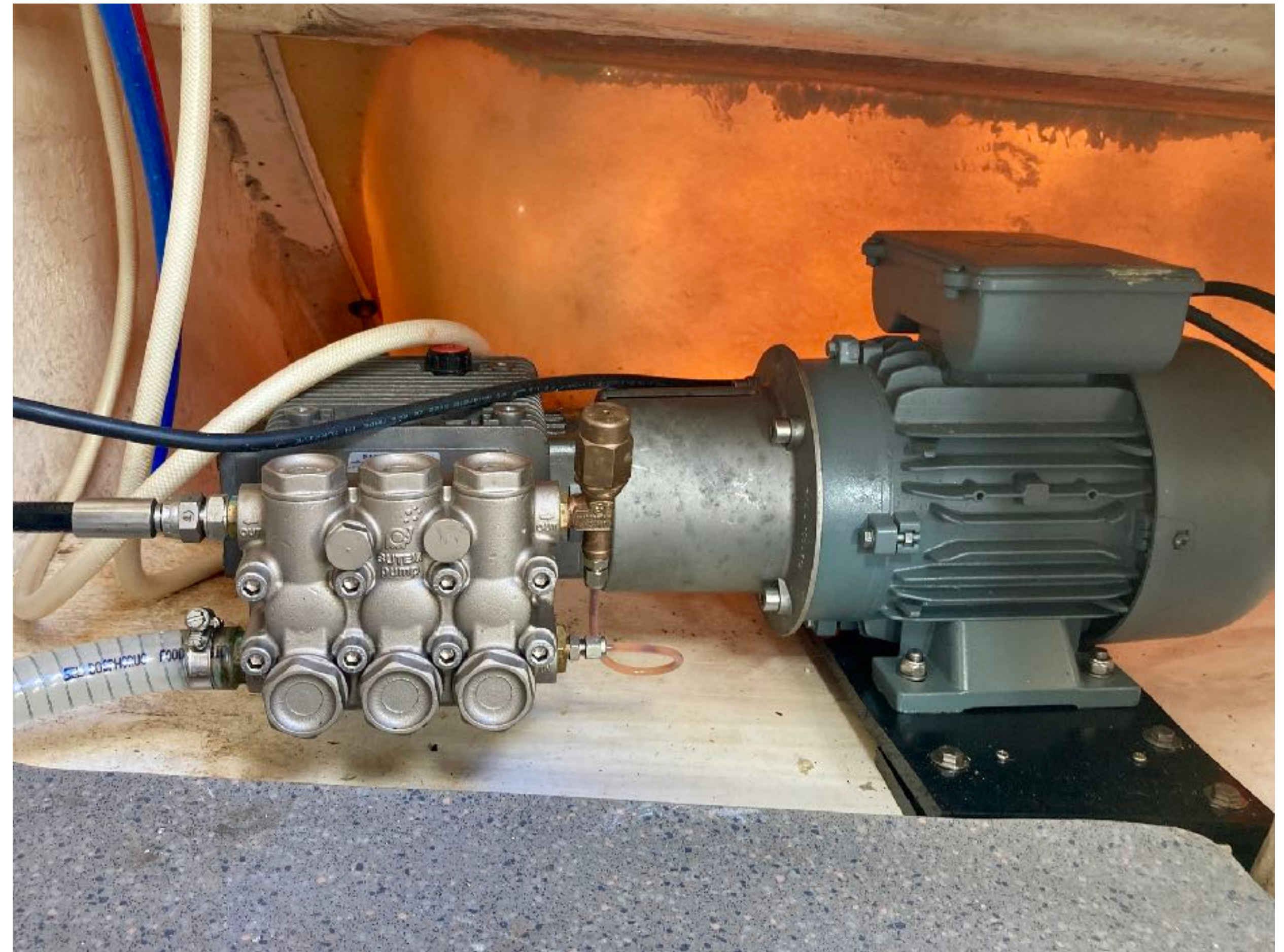
- Hochdruckreiniger „Kärcher“
(Aldi Workzone und Total):
 - billig (50-100 EUR)
 - laut
 - Gardena-Verbindungen oft nicht ganz dicht
 - begrenzte Lebensdauer
- > Ersatz an Bord nötig



Professionelle Pumpe auf SHE SAN



- SuteM Pumpe, TK, (EUR 700.-):
 - Gleiche Förderleistung 6 l/min, daher gleicher Output
 - Gleicher Stromverbrauch, da gleich schlechter Motoren-Wirkungsgrad
 - Betrieb ohne Leckagen möglich
 - deutlich weniger laut



Grenzen des Systems - Fazit



- Bei grossem Wasserverbrauch
 - professionellen Pumpen oder professionellen Systeme sinnvoll
- Professionelle Pumpen – Dimensionierung nicht einfach!

Vergleich der Systeme



	Eigenbau mit Hochdruckpumpe „Kärcher“	Konventionelles System (Hochdruckpumpe)	Energieeffizientes System
Energieverbrauch	Hoch	Hoch bis mittel	Wenig
Komplexität	Am einfachsten	Einfach und robust	Hoch
Wartung/ Reparatur	Am einfachsten, aber Ersatzpumpe nötig	Einfacher als ERS	Spezialisiert, teils schwierig
Geräusch	Am lautesten	Lautes, monotones Brummen	Leise, aber rhythmisches "Klacken"

Vergleich der Systeme

Beispiele – Bei 25-26 °C und 3.5 % Salzgehalt



	Eigenbau SHE SAN		Konventionelles System Hochdruckpumpe AC		Energieeffizientes System (ERS)	
			Ocean Spring AC65	Ocean Spring AC110	Schenker Zen 30	Schenker Zen 50
Membranen	1	2	1	2	1	2
Leistung	65 l/h	110 l/h	65 l/h	110 l/h	30 l/h	50 l/h
Energie- verbrauch	19 Wh/l 158Ah/100l	12 Wh/l 100Ah/100l	12 Wh/l 100Ah/100l	7 Wh/l 58Ah/100l	4 Wh/l 33Ah/100l	5 Wh/l 42Ah/100l
Kosten	EUR 1.200,-	EUR 1.900,-	EUR 4.600,-	EUR 5.500,-	EUR 5.900,-	EUR 6.900,-

Beim Vergleich zu beachten!



- Wassertemperatur und Salzgehalt entscheidend für Leistung
 - meist angegeben für 25-26 °C und 33.000 ppm (3.3 %) Salzgehalt
 - entspricht dem Wasser im Pazifik
 - Vgl. Mittelmeer 39.000 ppm (3.9 %) Salzgehalt
 - 20 % weniger Leistung → 52 Liter statt 65 Liter!
- Bei 20°C noch weniger!

Beim Vergleich zu beachten!



- Angaben Energieverbrauch pro Liter (Wh/l) nicht immer seriös
 - oftmals nur der Anschlusswert,
nicht aber der tatsächliche Verbrauch bei 60 bar
- nicht berücksichtigt:
 - Inverterverluste bei AC Betrieb → bei uns ca. 7%
 - Stromverbrauch Speisepumpe → bei uns 70 W
 - Bedarf an Frischwasser zum Spülen → bei uns 4 Liter



- Über uns und unsere Weltumsegelung
- Wie viel Wasser brauche ich?
- Wo bekomme ich Wasser her?
- Wassermacher – Aufbau, DIY, Energievergleich
- **Wie viel Energie brauche ich zum Wassermachen und wie erhalte ich sie?**

Wie viel Energie brauche ich ?



- Der hat keine Probleme mit Energie ..



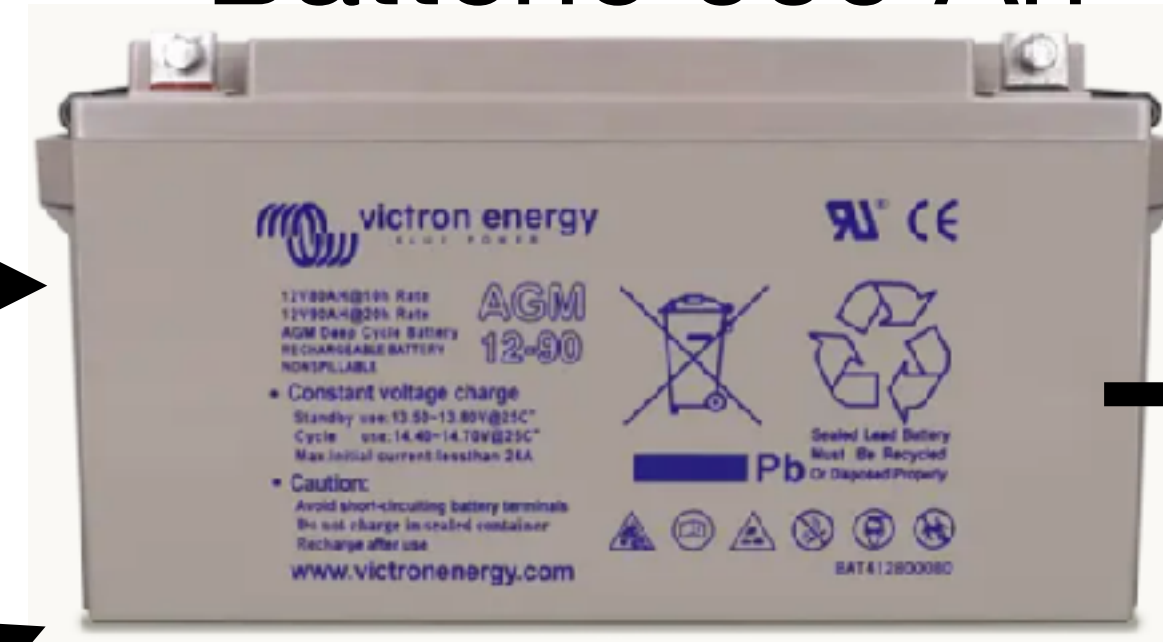
Wie viel Energie brauche / habe ich ?



Solar 450 W / 660 W



Batterie 660 Ah



Inverter 2000 VA, 1600 W



Lichtmaschine 80 A



Benzingenerator 2000 W

Aktuell auf der SHE SAN



- Bau eines Hardtops, Fläche für mehr Solar
 - Neu Total 1060 W Solar
- 1 x 80 A und 1 x 120 A Lichtmaschinen
- 540 Ah Lithium Batterien LiFePO4
- 2. Druckrohr mit Membrane
- Regelmässiges Wassermachen möglich
 - neu auch mit 6 Personen autark

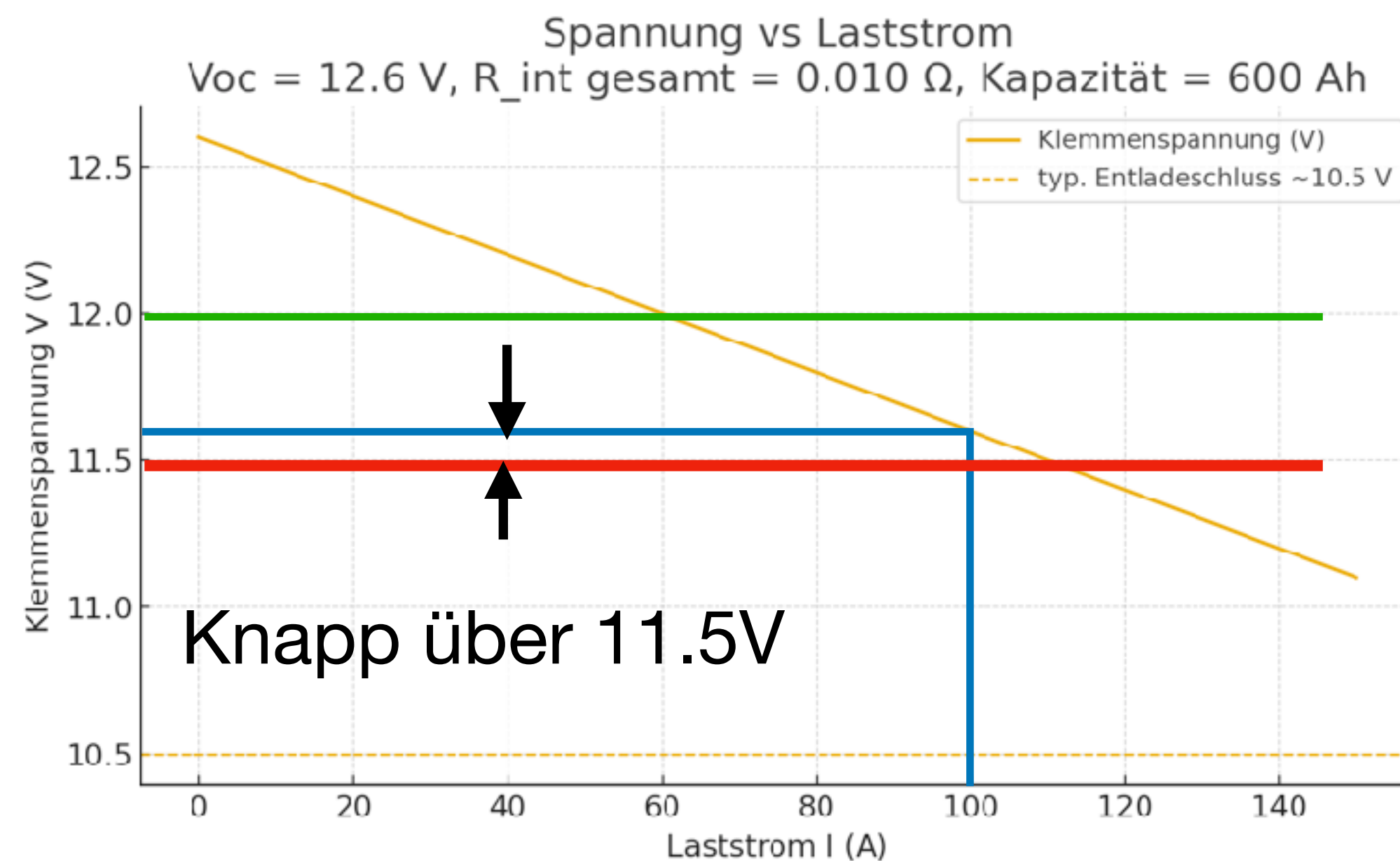


Energiemanagement

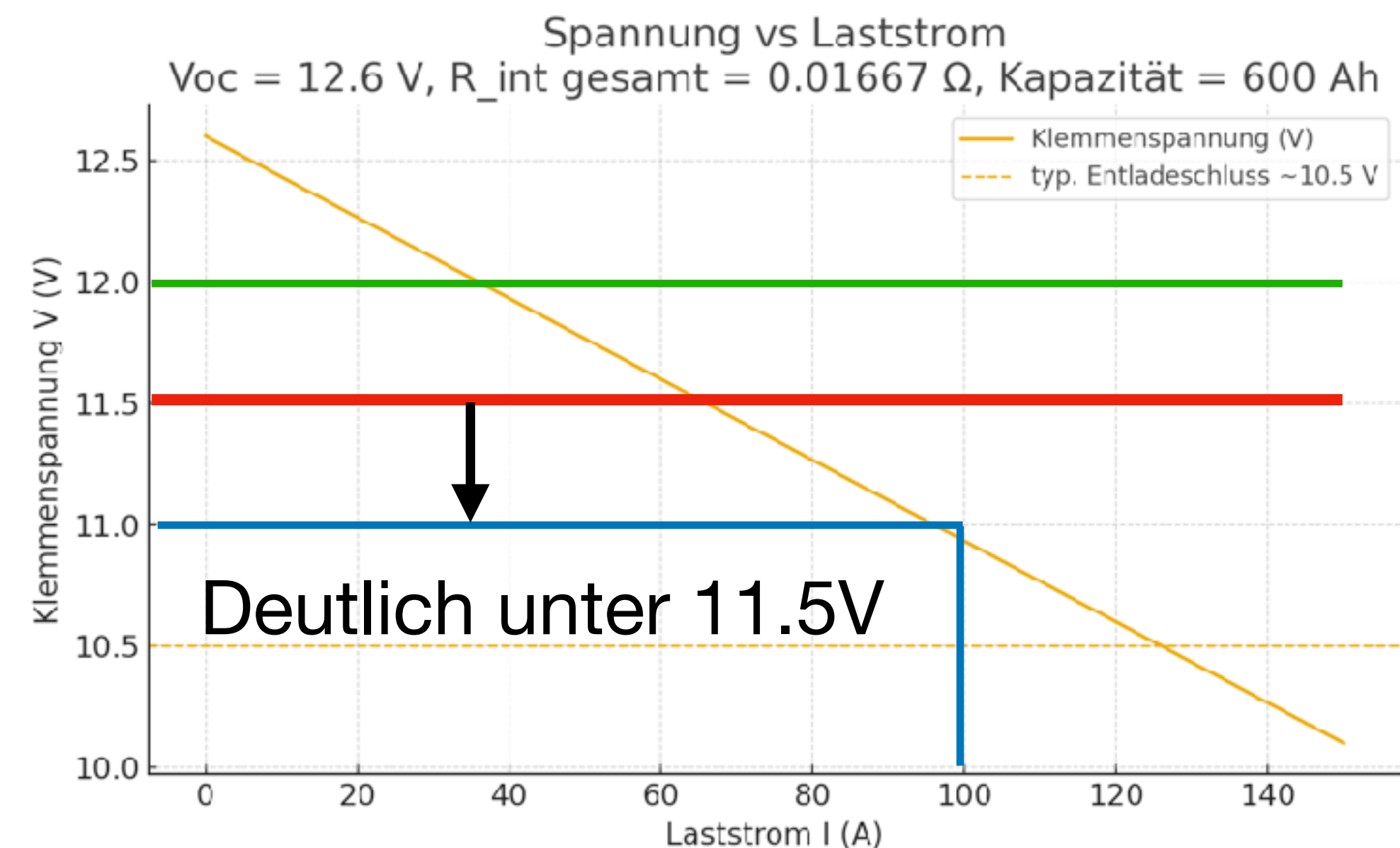


- Betrieb mit Bleibatterien wegen der hohen Leistung oft problematisch
 - Wasser machen: nur wenn die Sonne scheint, oder die Motoren laufen

Neuere Blei Batterie



Ältere Blei Batterie



Energiemanagement



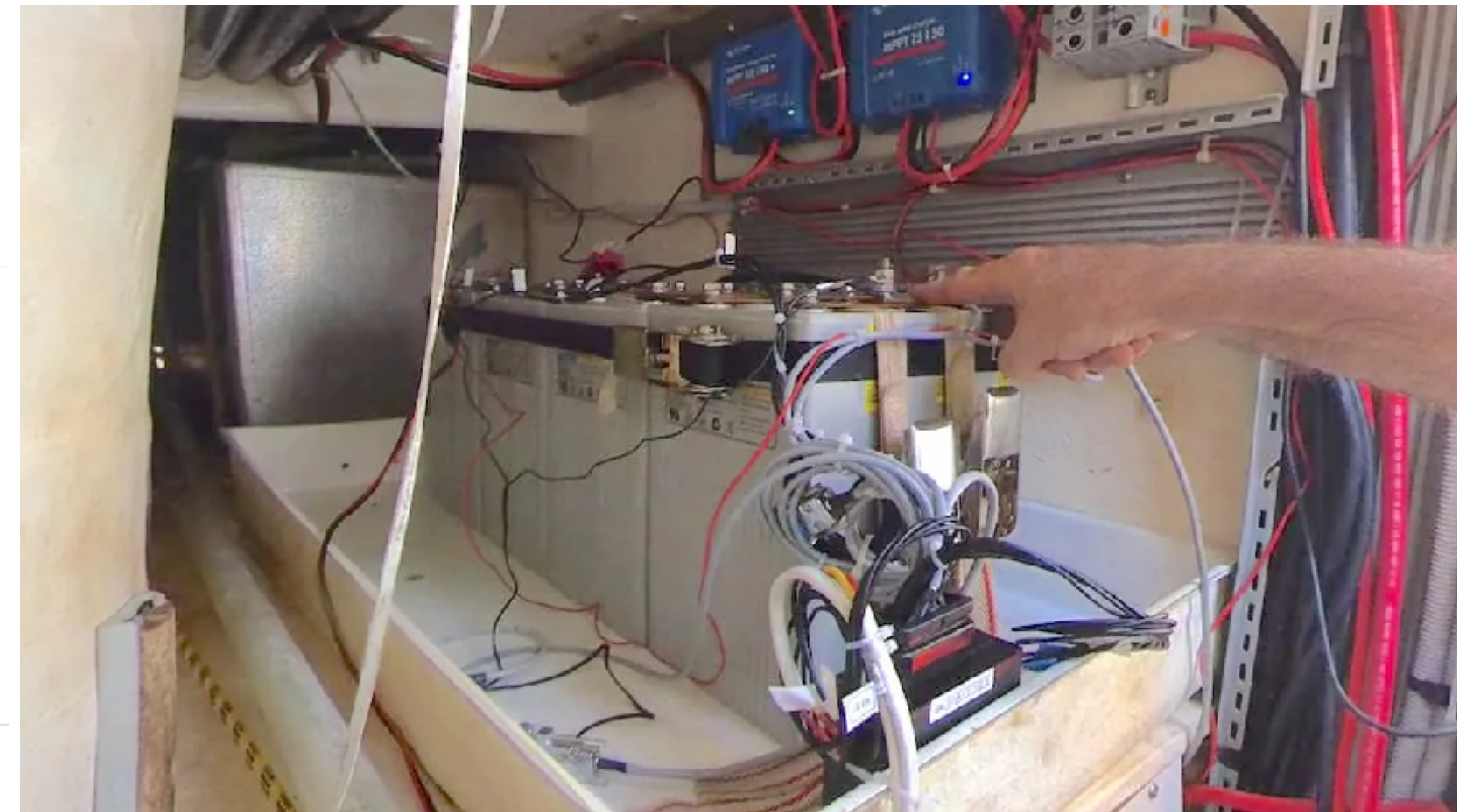
- Ab 2020 Lithium Batterien 540 Ah:
 - Wasser machen immer möglich



SmartBMV HQ2101FAM12
BMV-712 Smart

13.17V

-98.11A



Vorteile von Lithium Batterien



- Lithium Batterien machen die Stromversorgung von Wassermachern sehr einfach
- Installiert auf der SHE SAN seit 2020
 - 18 Monate Covid Pause ohne Probleme, Selbstentladung kaum vorhanden
 - Starter-Bleibatterien wurden durch Selbstentladung zerstört
 - Inzwischen 5 Jahre in Betrieb, keine Leistungseinbusse
 - Erfahrungswerte von Fahrtenyachten mit Lithium Batterien >10Jahre

Dinge die zu beachten sind



- Entscheid Zellen oder fertige Drop ins
- Viele Billigprodukte auf dem Markt, nicht geeignet für Yachten
- Alternator vor Überhitzung schützen
- Neue Laderegler meist nicht notwendig
- Detaillierte Infos über Planung und Einbau von Lithium Batterien auf unserer Webseite

Noch Fragen?



- Detaillierte Infos über Planung und Einbau von Lithium Batterien auf unserer Webseite
- Reto hat schon mehrere Lithiumprojekte unterstützt:
 - > komplett von Planung/Engineering bis Installation/Inbetriebnahme
 - > oder nur Planung/Engineering und Unterstützung des Elektrikers vor Ort bei Fragen

www.blauwassersegeln.eu



BLAUWASSERSEGELN UND LEBEN AN BORD
VOM TRAUM ZUR REALITÄT

MITSEGELN, COACHING, KNOW HOW UND REISEBERICHTE UNSERER
WELTUMSEGELUNG

**Gerne unterstützen wir euch
bei der Umsetzung eurer Träume**



Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit...



...weiterhin gute Planung und Vorbereitung
und immer eine Handbreit Bier im Glas!