

Grüner Wasserstoff aus Namibia

Ein Exportschlager?

Dr. Daniel Frank
senior advisor water management

Forum Deutschsprachiger Namibier
07.02.2024

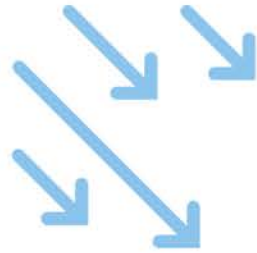
Über die DECHEMA

Unsere Fokusthemen



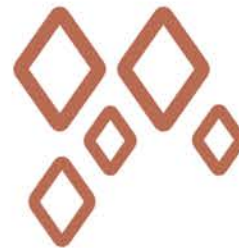
CHEMIE

BIOÖKONOMIE



ENERGIE UND
KLIMA

ROHSTOFFE



WASSER-
MANAGEMENT

PHARMA



Unser Leistungsportfolio



Netzwerk und
Technologietransfer



Analyse und Beratung



Forschungs- und
Projektkoordination



Datenbanken



Fachveranstaltungen
und Weiterbildung





DECHEMA FOCAL TOPIC

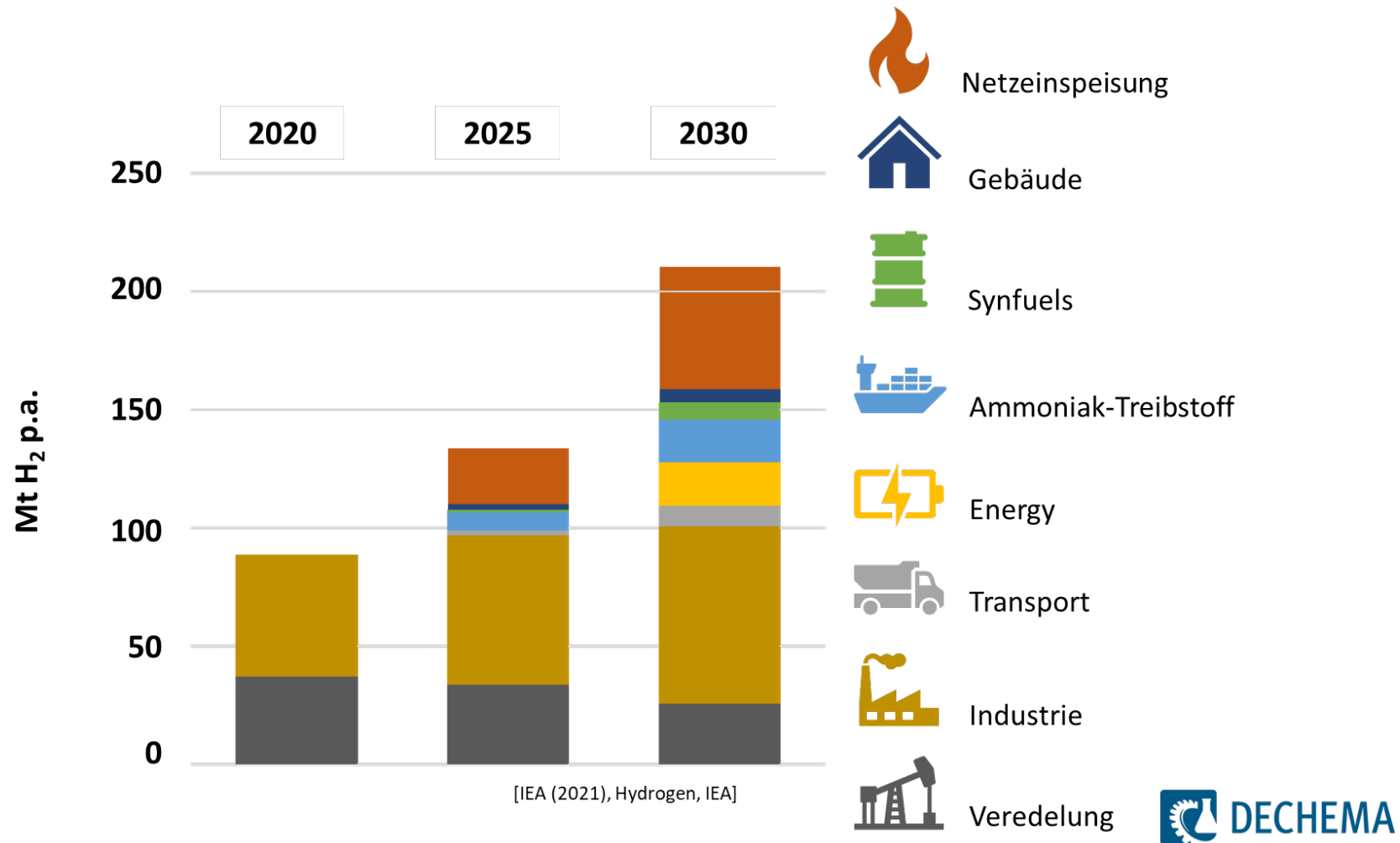
WATER MANAGEMENT

- › Optimization of water use in industrial processes
- › Reduced dependence on fresh water resources
- › Cost-efficient waste water treatment and minimization of waste streams
- › Industrial water 4.0 – digitization in industrial water management
- › Boost innovations at the interface between the process industries and water management



More information at:
www.dechema.de/watermanagement

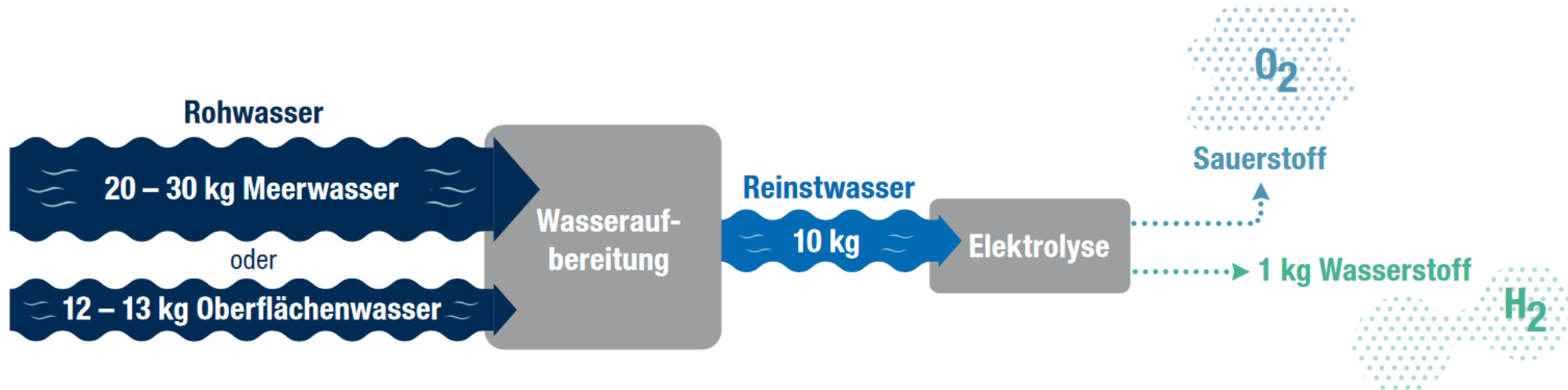
Globaler Wasserstoffbedarf



Wasserbedarf – Stand der Entwicklung

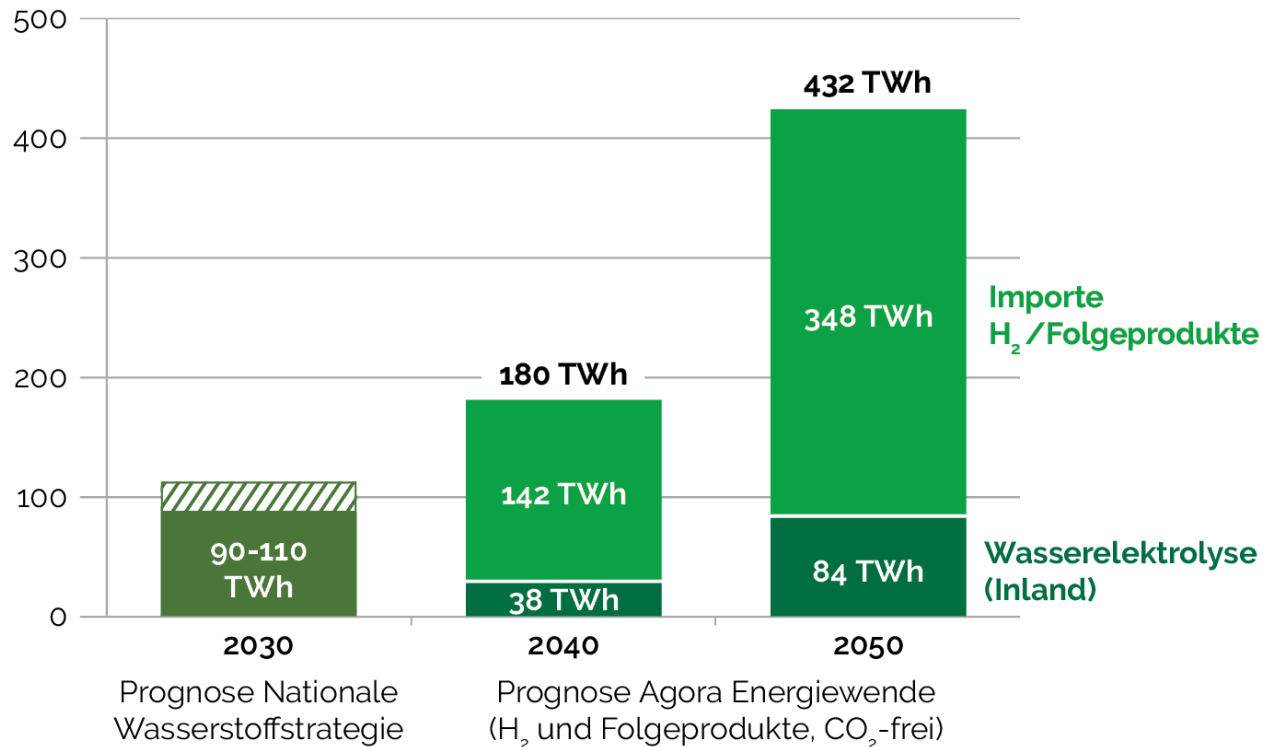


Wieviel Wasser wird für die Erzeugung von einem Kilogramm Wasserstoff via Elektrolyse (ohne Kühlwasser) benötigt?



Quelle: DVGW

Zahlen, Daten, Fakten

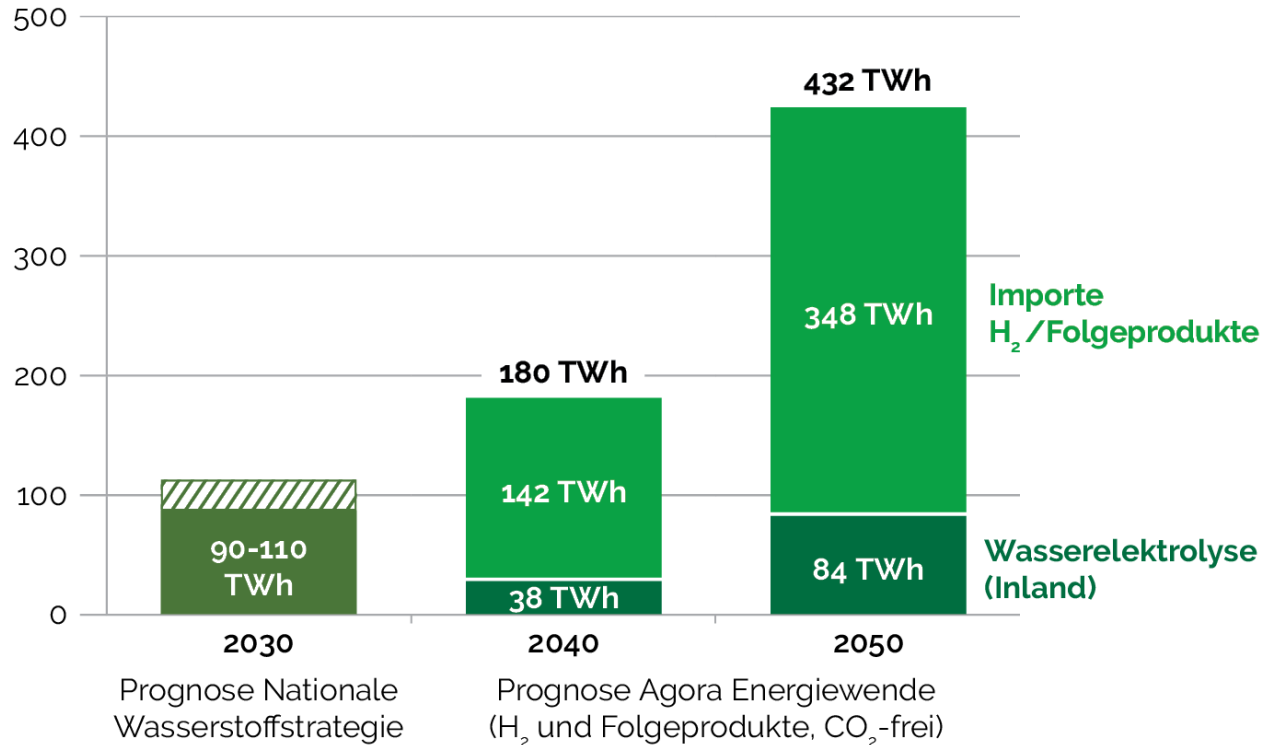


Quelle: NWS/Agora Energiewende (2020).

- nationale Wasserstoffstrategie: heimische Produktion von 0,98 - 1,8 Mio. t Wasserstoff im Jahr 2030
- Wasserbedarf: 12,3 - 22,5 Mio. m³ (Oberflächenwasser) bzw. 24,5 - 45 Mio. m³ (Meerwasser)
- Vgl. Kohlekraftwerk: 63 Mio. m³ Wasserbedarf/a



Zahlen, Daten, Fakten



Quelle: NWS/Agora Energiewende (2020).



Wasserverbrauch für die für 2050 prognostizierte Produktionsmenge von H₂: **Hälfte des jährlichen Trinkwasserbedarfs von Berlin.**



Alles geklärt?

Erneuerbare Energien sind aktuell nur unzureichend vorhanden

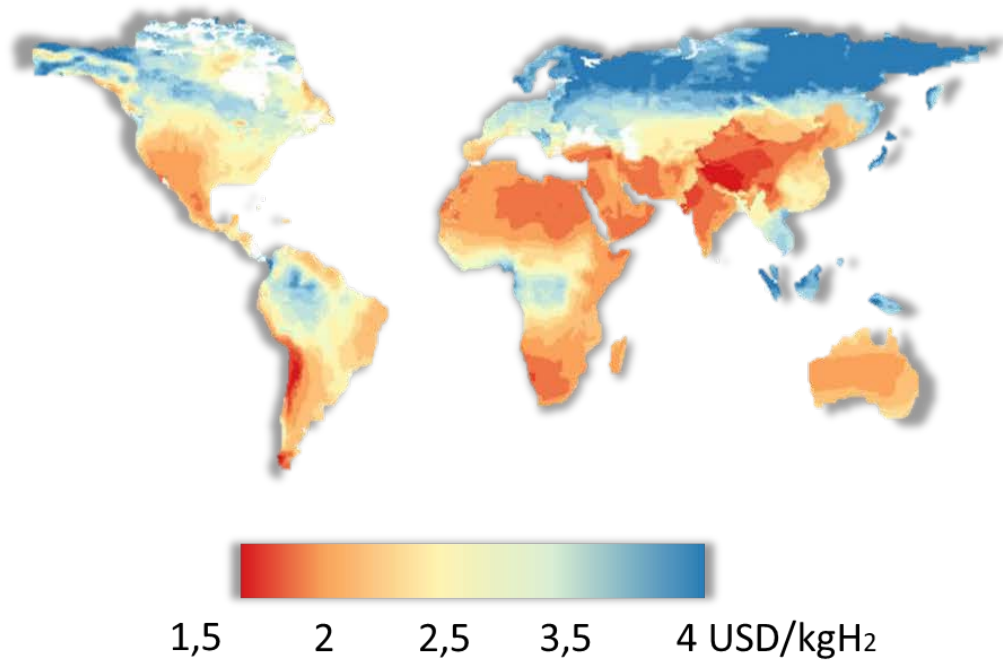
→ Schätzung: 80% des H₂-Bedarfs müssen importiert werden

- Woher?
- Folgen?
- Beispiele

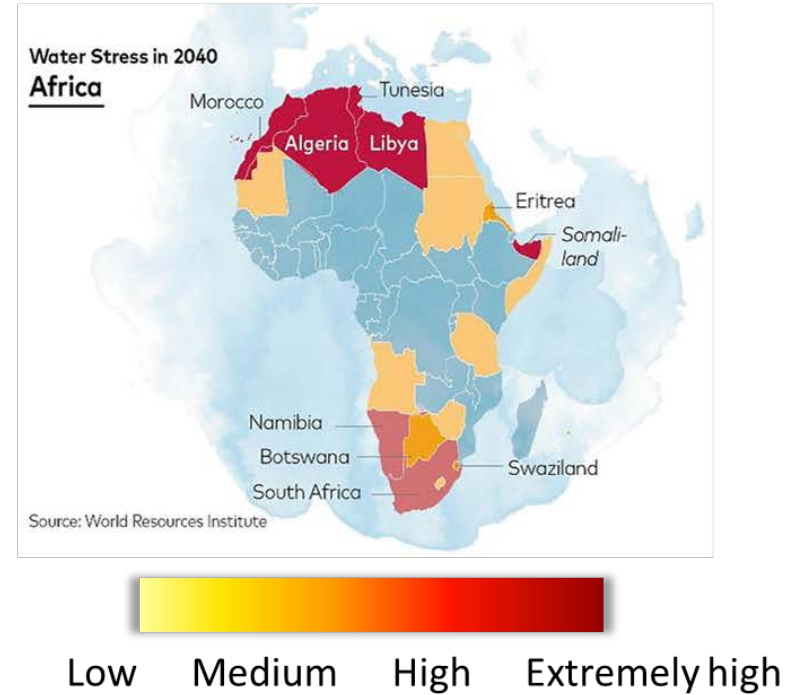




Wasserstoffpotential [IEA]



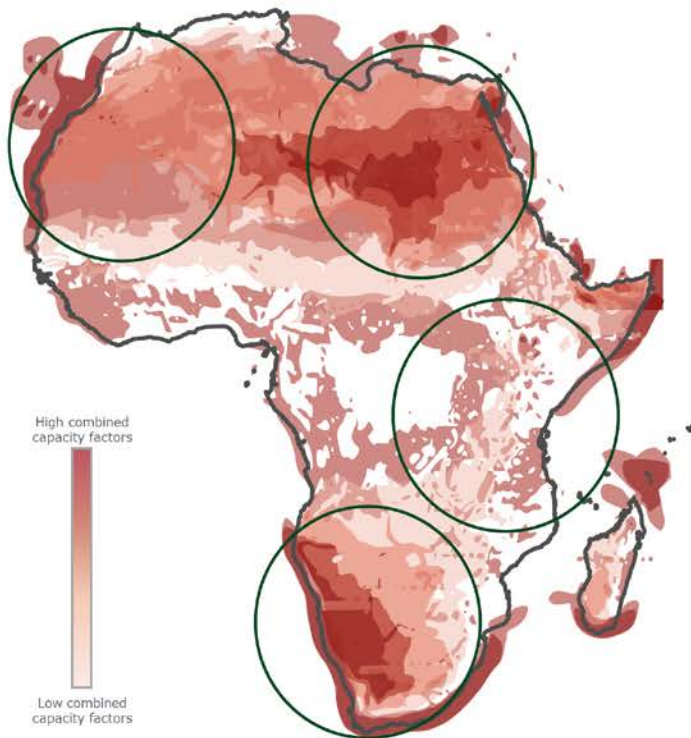
Wasserrisikogebiete [WRI]



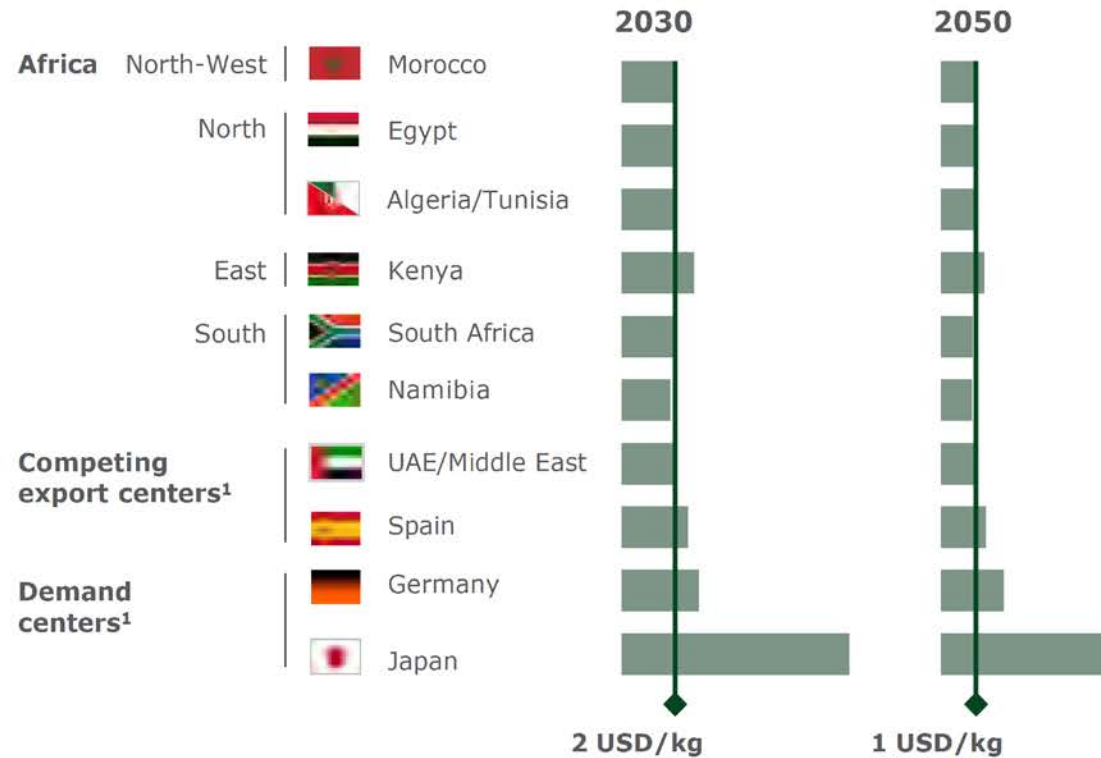
Perspektive Afrika

Green hydrogen production cost competitiveness

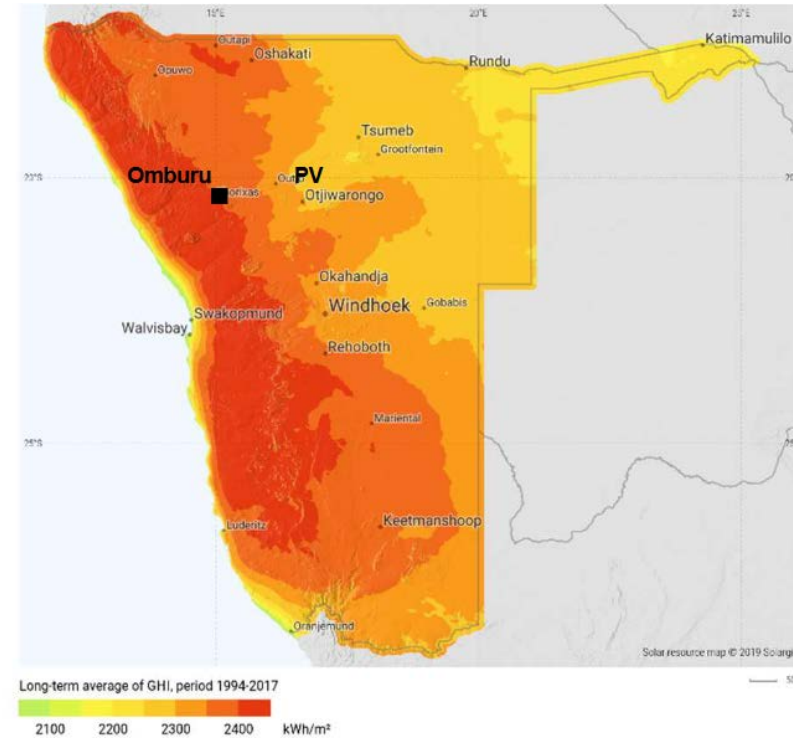
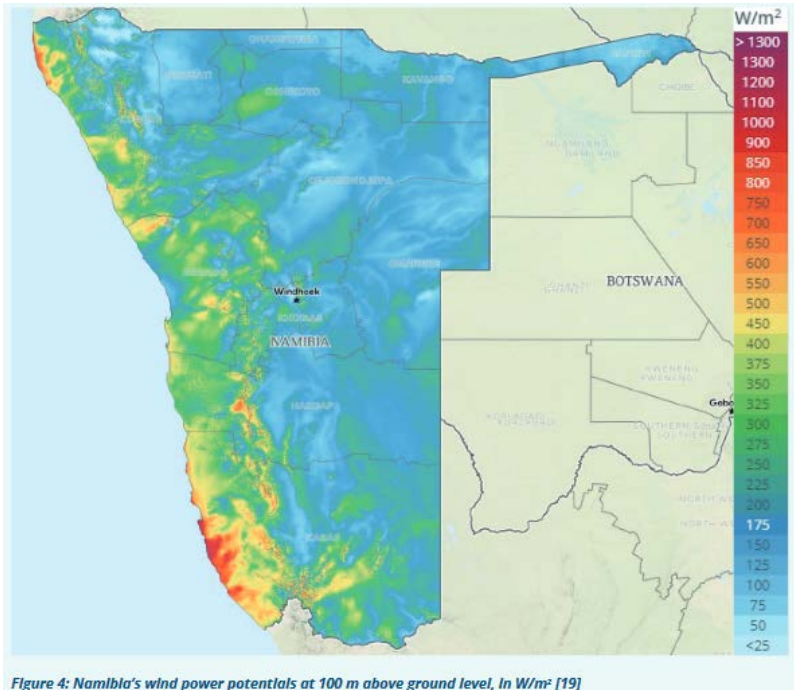
Green hydrogen potential, combined solar and wind capacity factors



Levelized cost of hydrogen, USD/kg H₂

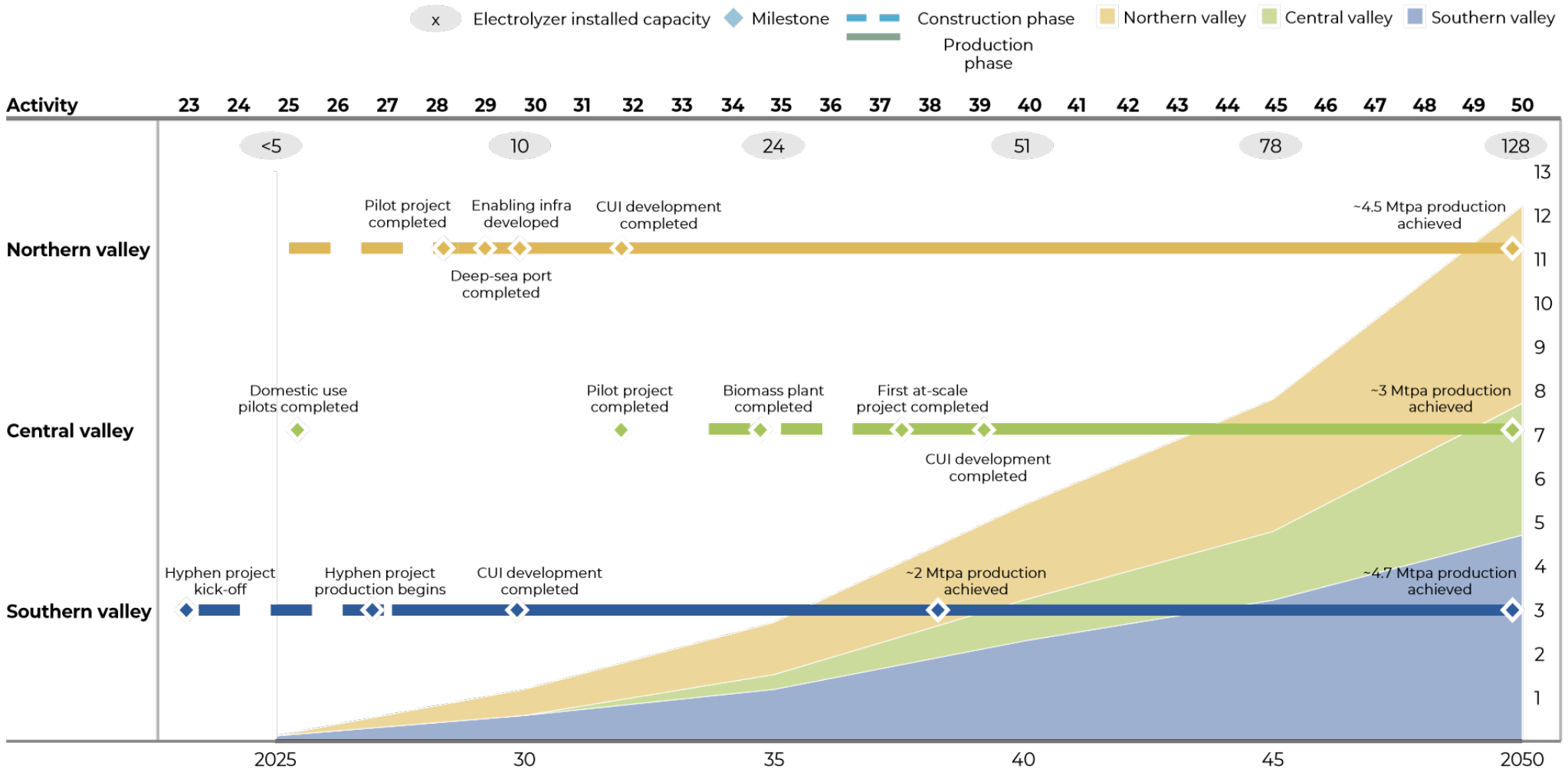


Namibia – die Lösung aller Probleme?



- Namibia ist vollständig von der Einfuhr aller flüssigen Brennstoffe abhängig, und importiert weiterhin mehr als die Hälfte seines Strombedarfs.

Der Wasserstoff-Masterplan



Deutsches Engagement in Namibia

- Wasserstoffpartnerschaft zwischen Namibia und Deutschland
 - Communiqué of Intent 2021
 - Stipendien (5 Mio. €)
 - Strategien und Studien (5 Mio. €)
 - Pilotanlagen (30 Mio. €)
- zusätzlich:
Abkommen zwischen BMWK und GRN (Ende 2022)
- Zuständigkeiten...Grundvertrauen!



GreenN-H2 Namibia

The GreenN-H2 project bridges the gap between government and private initiatives and is dedicated to answering fundamental questions about the

Infrastructure
Stakeholders involved
Economy

Objective: Support Namibia in the build-up and identification of green-H₂ platforms and a green economy

Duration: 01.10.2022 – 31.03.2025

Background: Hydrogen Partnership between Namibia and Germany, part of BMBF funding scheme for Green Hydrogen in Namibia, including pilot projects and an exchange scholarship program



Funding & Cooperation

SPONSORED BY THE



Wasserbedarf in Namibia

- Datengrundlage:
 - Wasserwirtschaftsplan 2023
 - Zunahme des Wasserbedarfs ausschließlich durch Wasserstoffproduktion
 - Stand Herbst 2023: weitere Bedarfe steigen ebenfalls



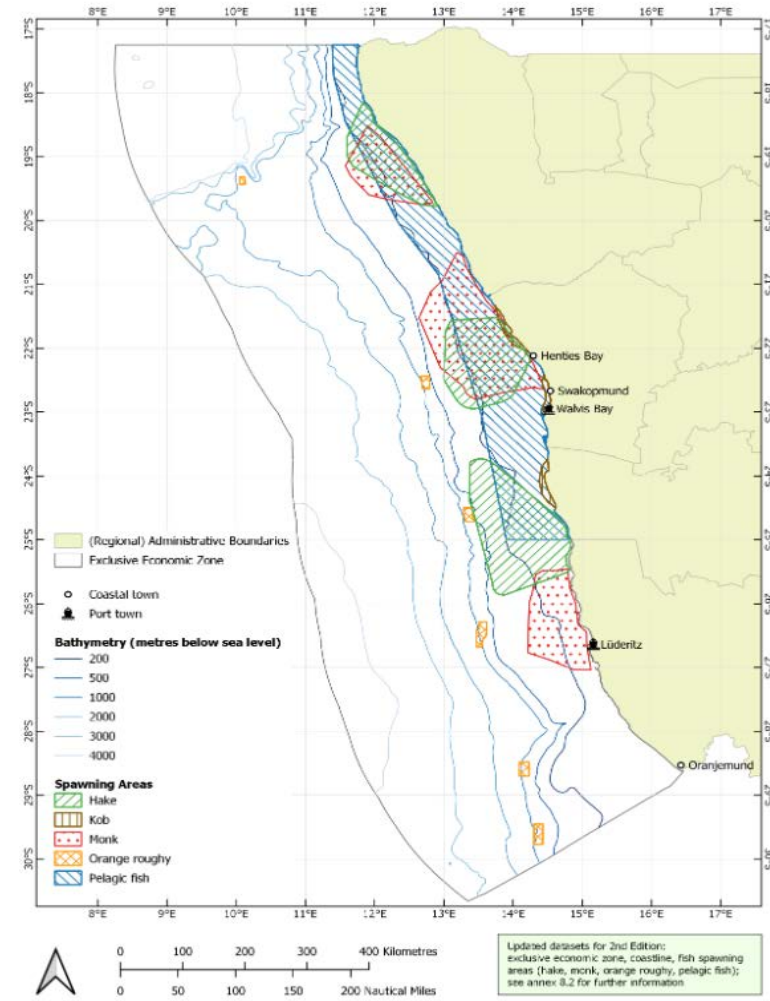
Wasserentnahme aus dem Atlantik



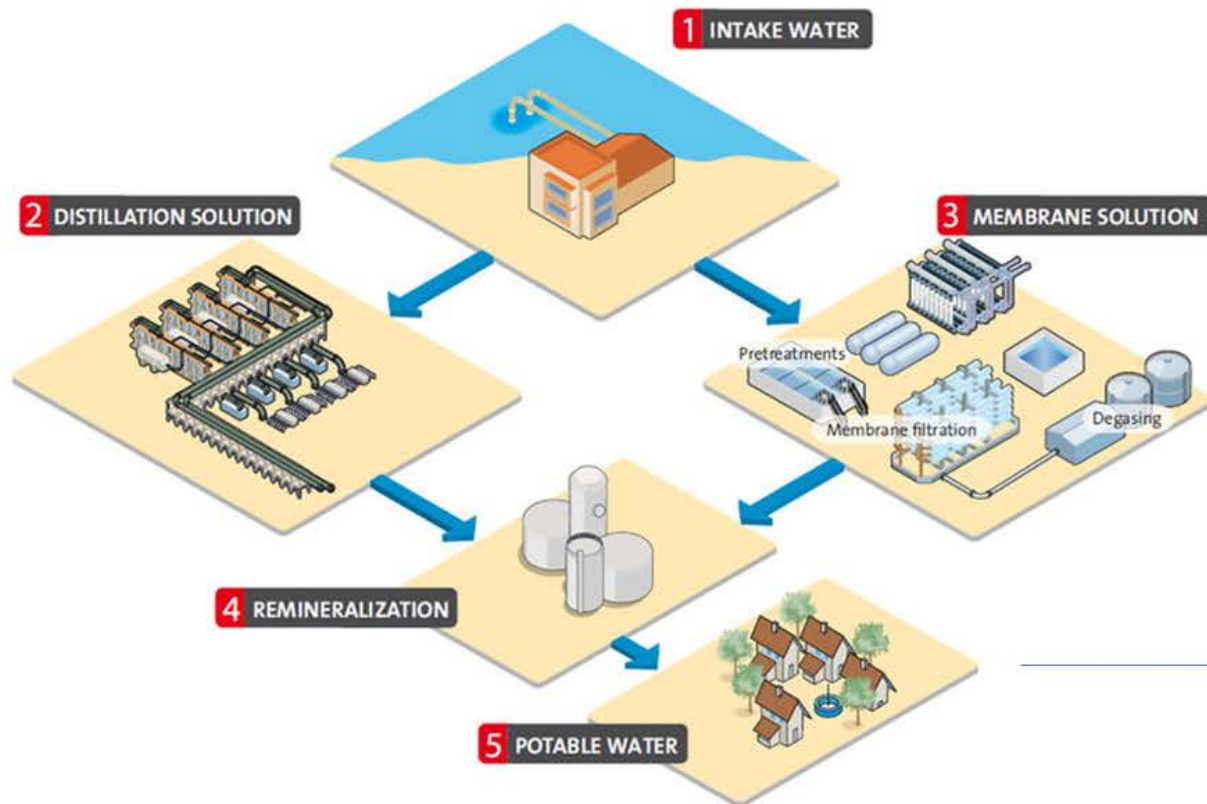
- Annahmen:
 - Grundwasser wird keine Rolle spielen bei der Wasserstoffproduktion in Namibia
 - Meerwasserentsalzung und weitere Aufbereitungsmethoden werden eine essentielle Rolle spielen

Weitere Faktoren

- Fischerei drittgrößter Wirtschaftsbereich in Namibia: 4.5% BIP
- „key industry“ vs. „sustainable use“
- Einleitung von Sole möglichst gering halten, bzw. auf Vermischung achten
- Monitoring?!
- Ausbildung?



Entsalzung – Technik und Potentiale



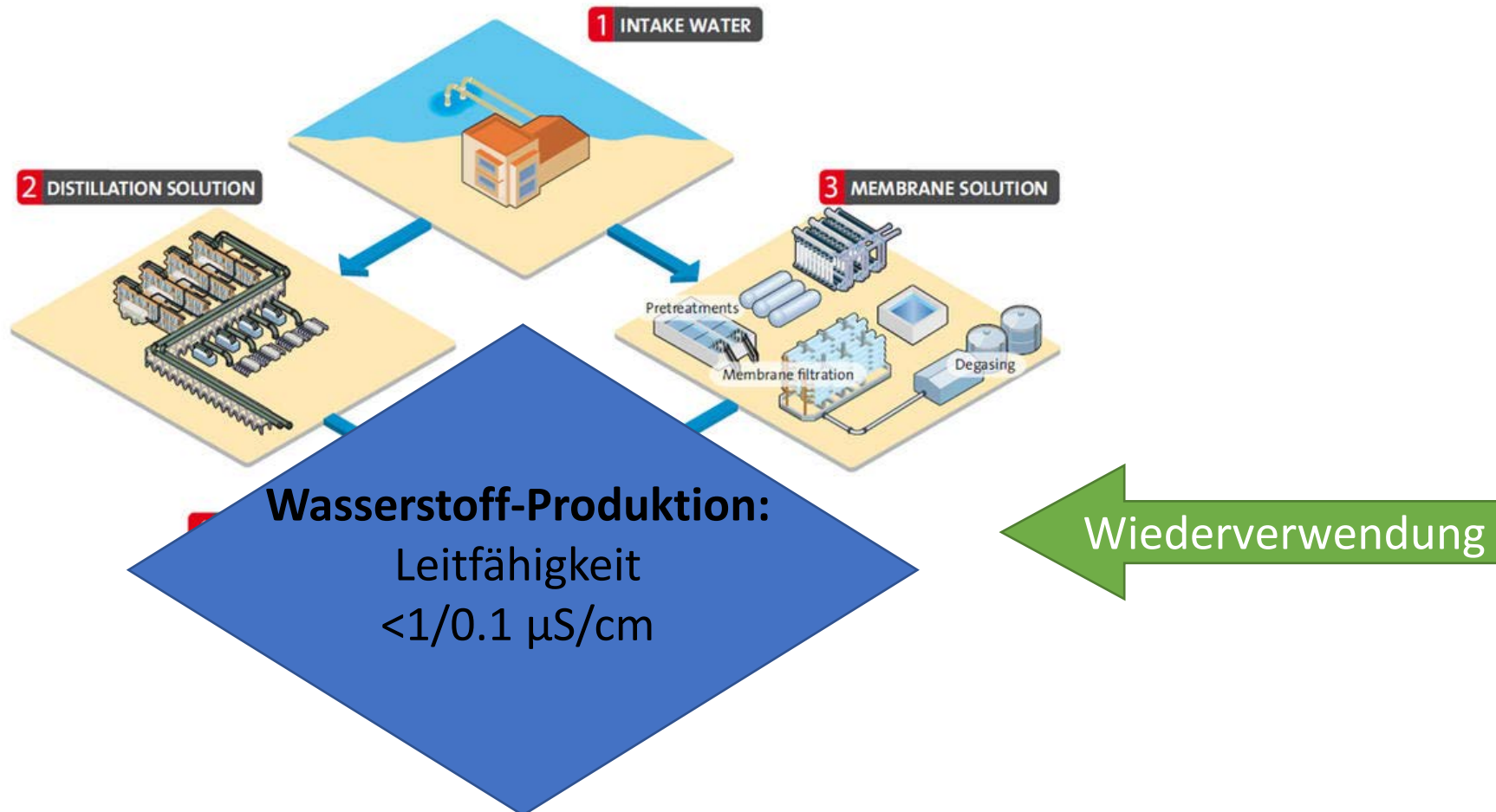
Kläranlage

Wiederverwendung

<https://www.sidem-desalination.com/applications/seawater-desalination> (26.01.2023)



Entsalzung – Technik und Potentiale



Kläranlage

Aufbereitetes Wasser



Entsalzung – Technik und Potentiale

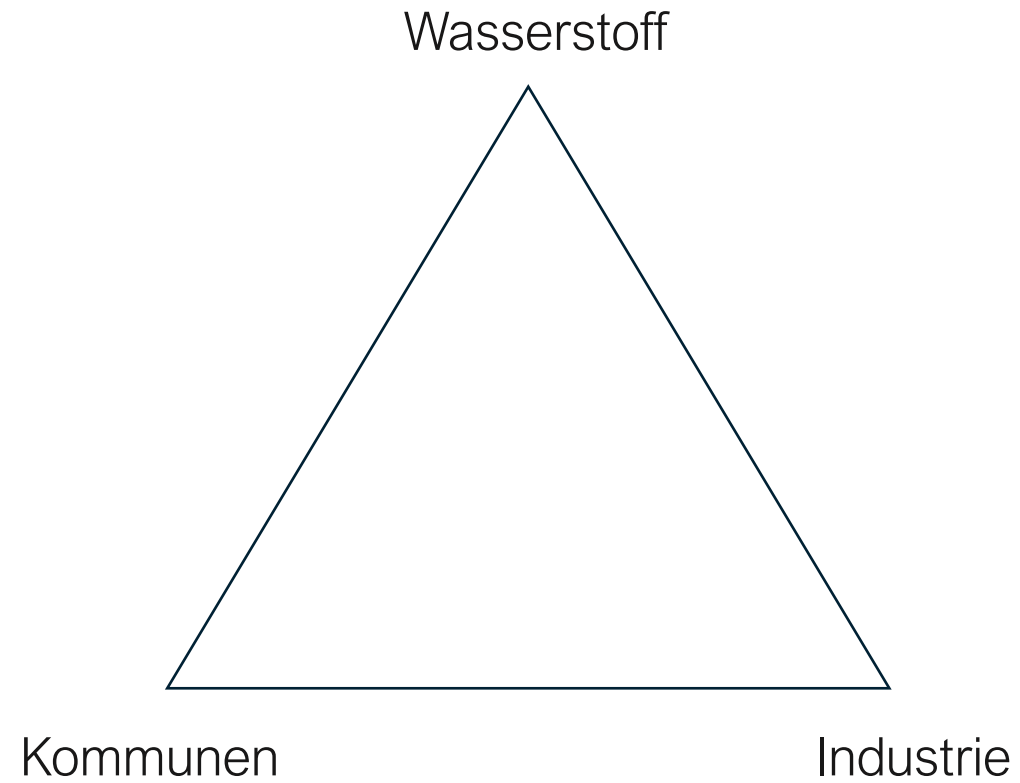


	Rückgewinnungsrate[%]	SEB [kWh/m ³]	OPEX [US\$/m ³]	Max. Salzfracht [g/L]	technology readiness
RO	0.42	2 - 6	0.75	< 70	kommerziell erwerblich + Marktführer
MSF	0.22	15,5 - 24	1.4	< 180	kommerziell erwerblich
MED	0.25	7,7 - 21	1.1	< 180	kommerziell erwerblich
ED	0.86	7 - 15	0.85	< 200	kommerziell erwerblich
MD	0.9	39 - 67	1.17	< 350	finale Entwicklungsstufe

- Rückgewinnungsquote abhängig von der Wasserquelle
- SEB: spezifischer Energiebedarf
- RO: 69% weltweiter Marktanteil,

Orientation values for key desalination technologies reverse osmosis (RO), multi-stage flash (MSF), multi-effect distillation (MED), electrodialysis (ED) and membrane distillation (MD)

Wasser: Konflikte und Lösungen

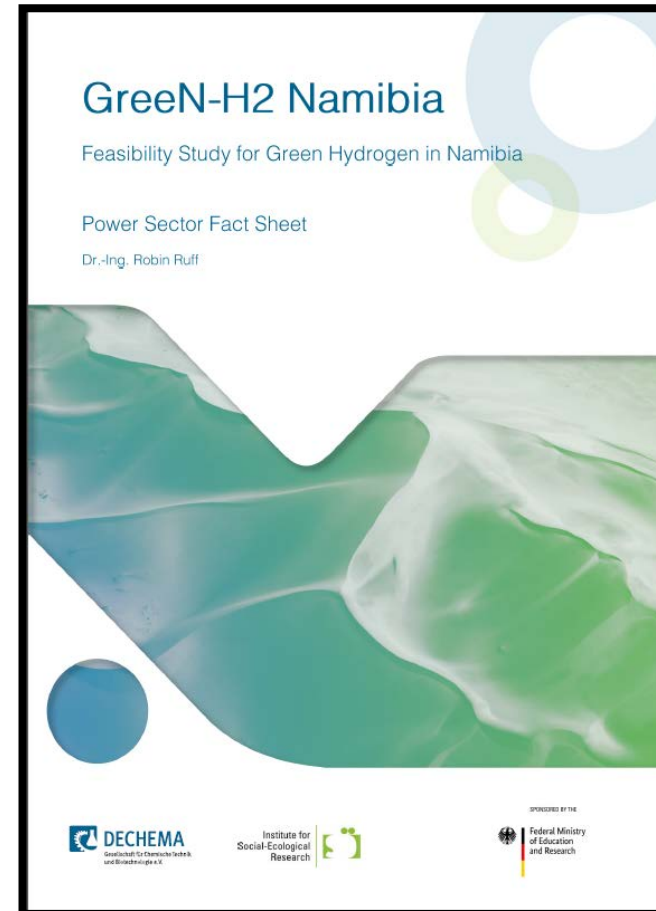


Der Energiesektor

- Stand 2023 werden 70% des Strombedarfs importiert (Sambia, Südafrika und Simbabwe)
- Strompreis hat sich seit 2015 mehr als verdoppelt für private Nutzer
- Ausbau von EE!
 - Grüner Strom
 - Grüne Industrie



Veröffentlichungen





WHITEPAPER

Water-for-X

Water as key for sustainable hydrogen
and follow-up PtX processes



WATERforX



Dr. Daniel Frank
Senior advisor Wassermanagement

DECHEMA e.V.

Theodor-Heuss-Allee 25
60486 Frankfurt am Main

Tel. +49 69 7564-665

E-Mail: daniel.frank@dechema.de

