

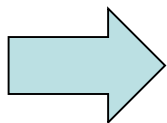
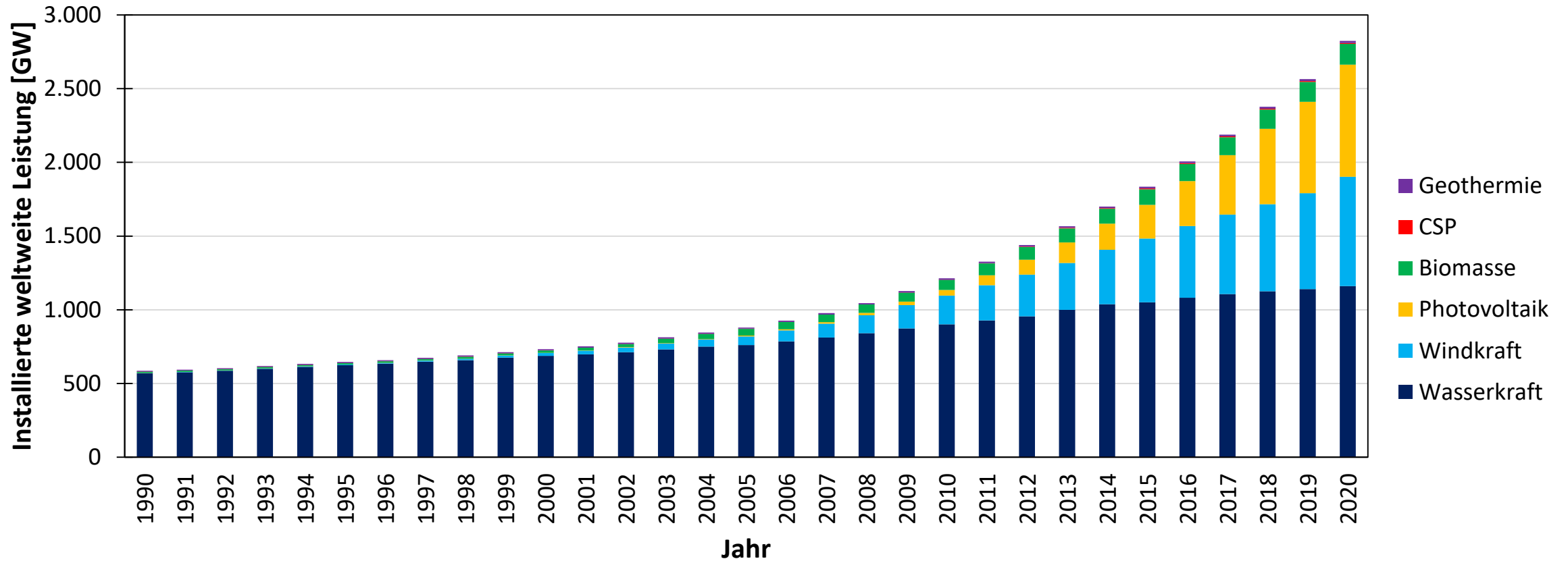


Fachkonferenz – Exportinitiative Energie – Tunis
19.09.2023

Photovoltaik für die grüne Wasserstoffproduktion

– Eckpfeiler oder Randnotiz? –

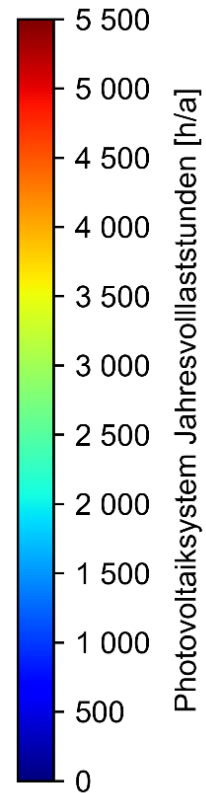
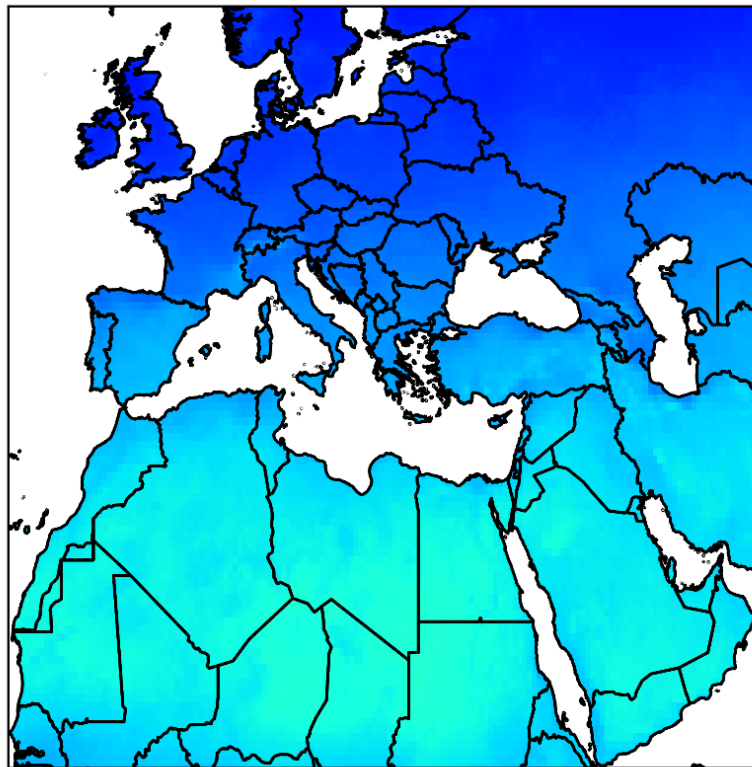
[Lucas Sens](#)



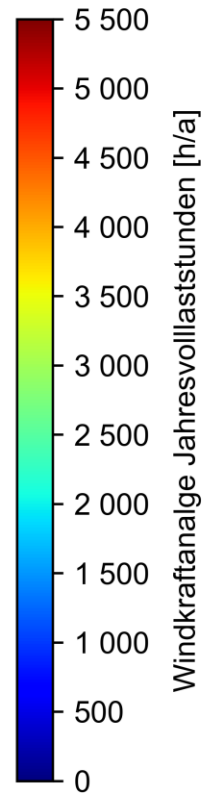
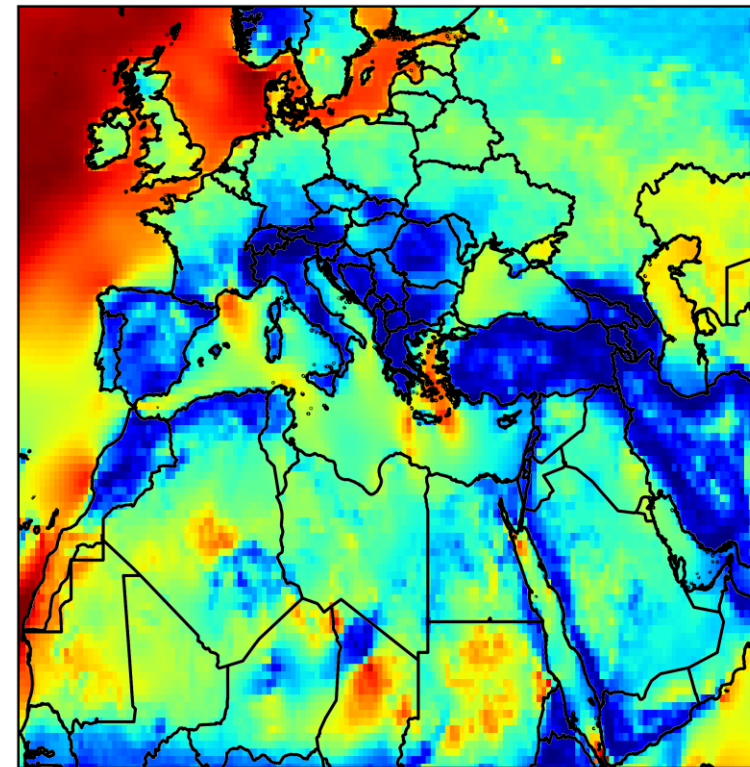
Photovoltaik und Windkraft sind die Haupttreiber (Anteil > 80 %) des Wachstums der installierten Stromerzeugungsleistung auf Basis von erneuerbaren Energien und somit in der Zukunft wahrscheinlich auch entscheidende „Energiequellen“ für die grüne Wasserstoffproduktion.



Photovoltaiksysteme



Windkraftanlagen

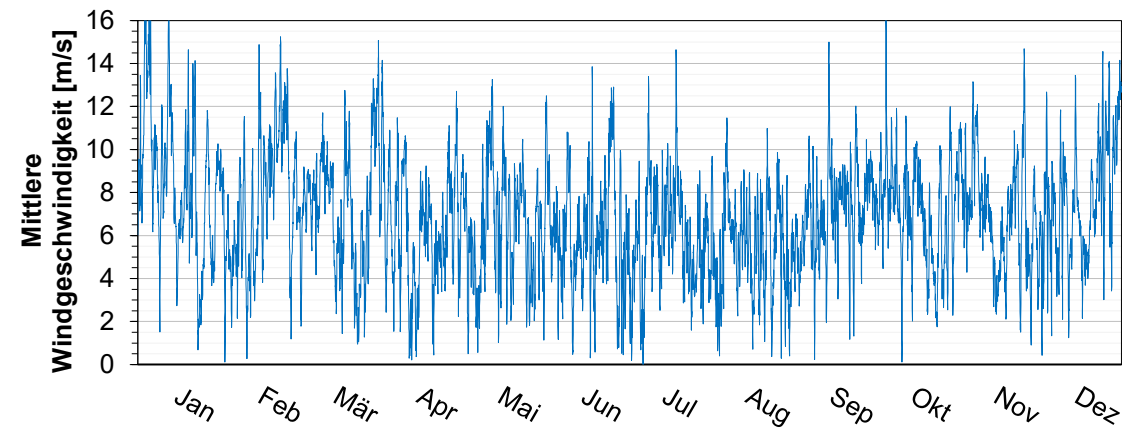
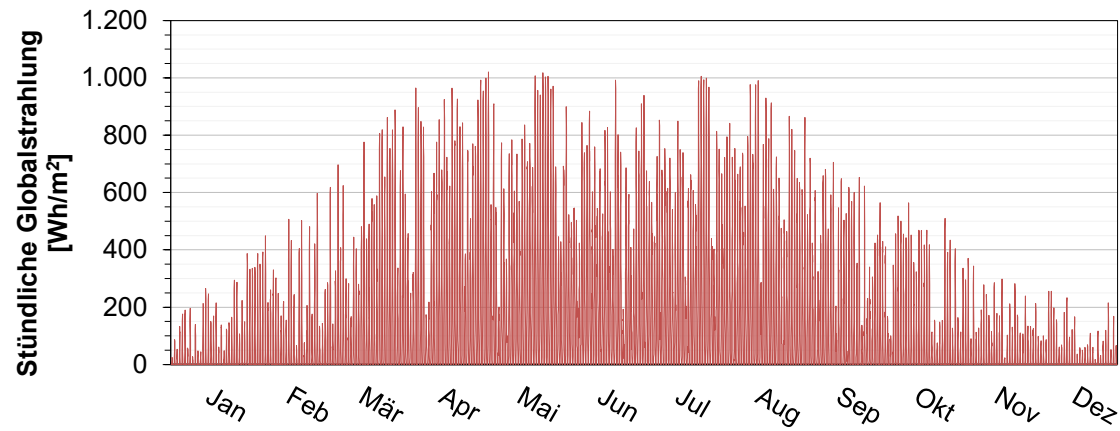




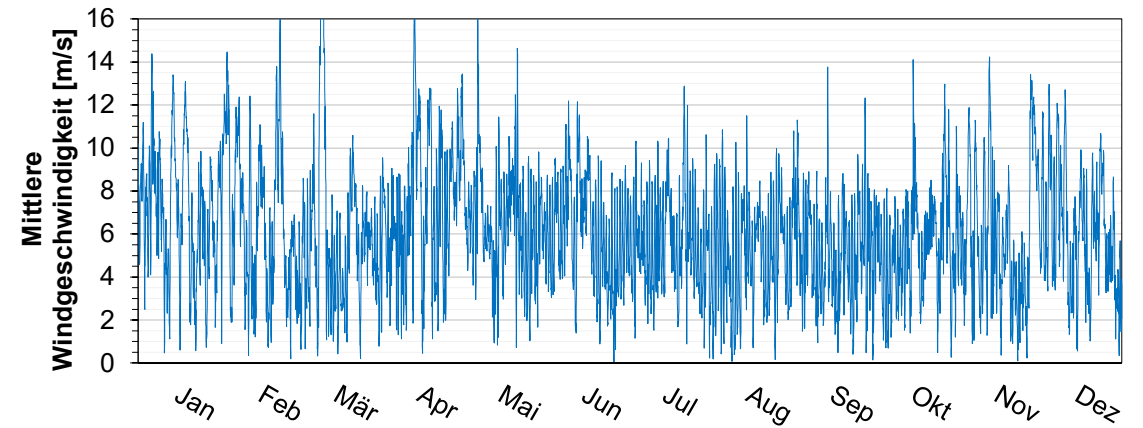
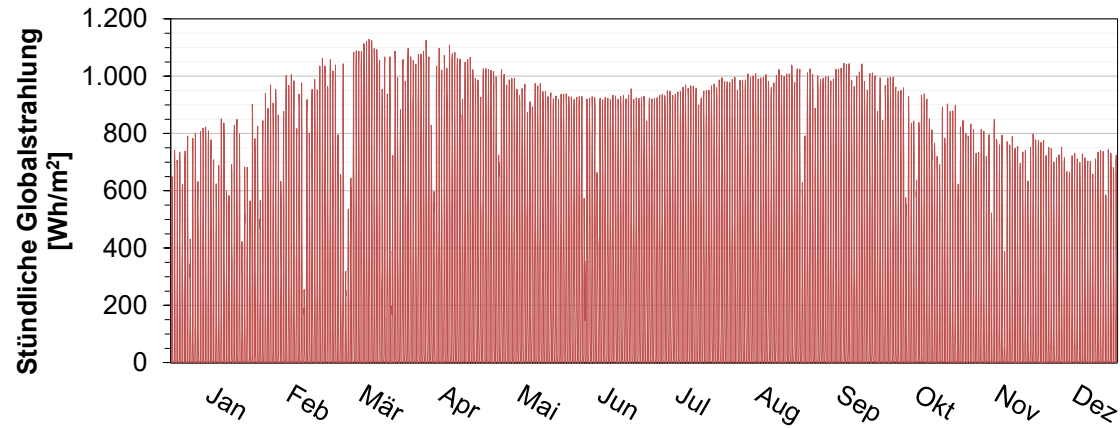
Globalstrahlung

Mittlere Windgeschwindigkeit

Deutschland*



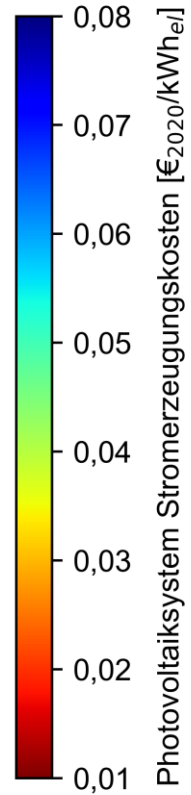
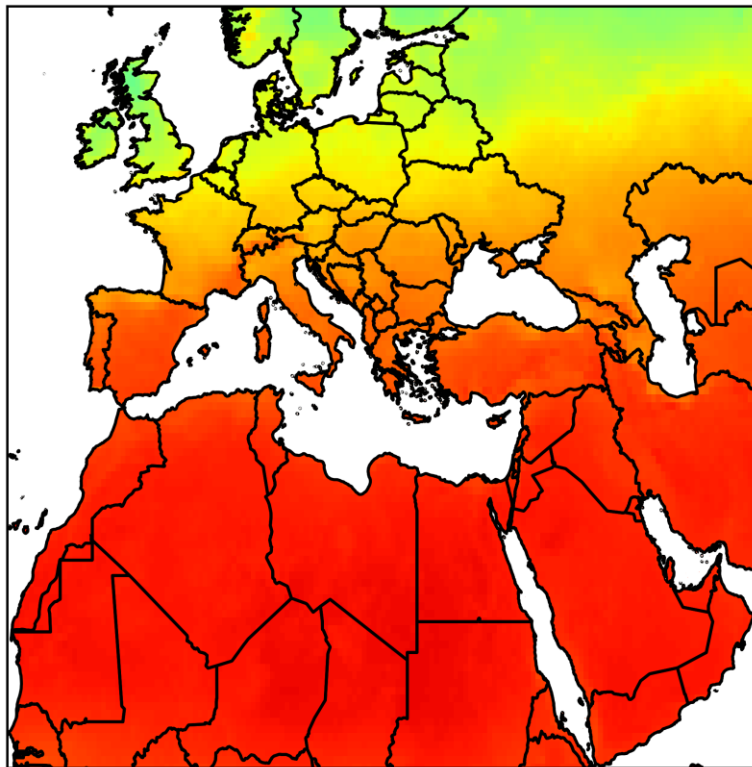
Tunesien**



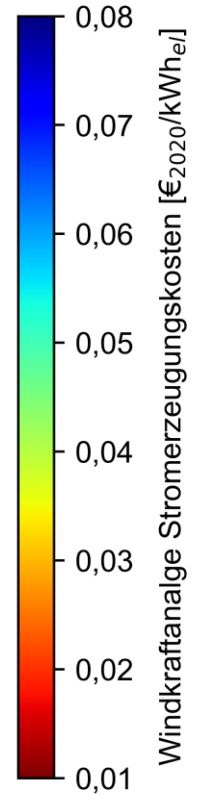
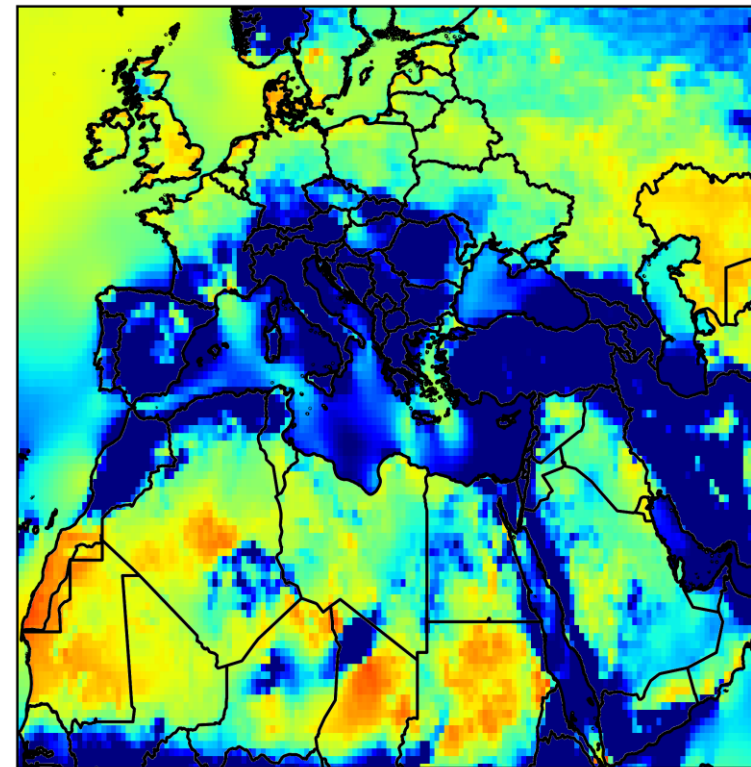
* Standort: 54° 0' N, 10° 5' O; Wetterjahr 2012 ([ERA5](#)); ** Standort: 34° 0' N, 10° 0' O; Wetterjahr 2012 ([ERA5](#))



Photovoltaiksysteme



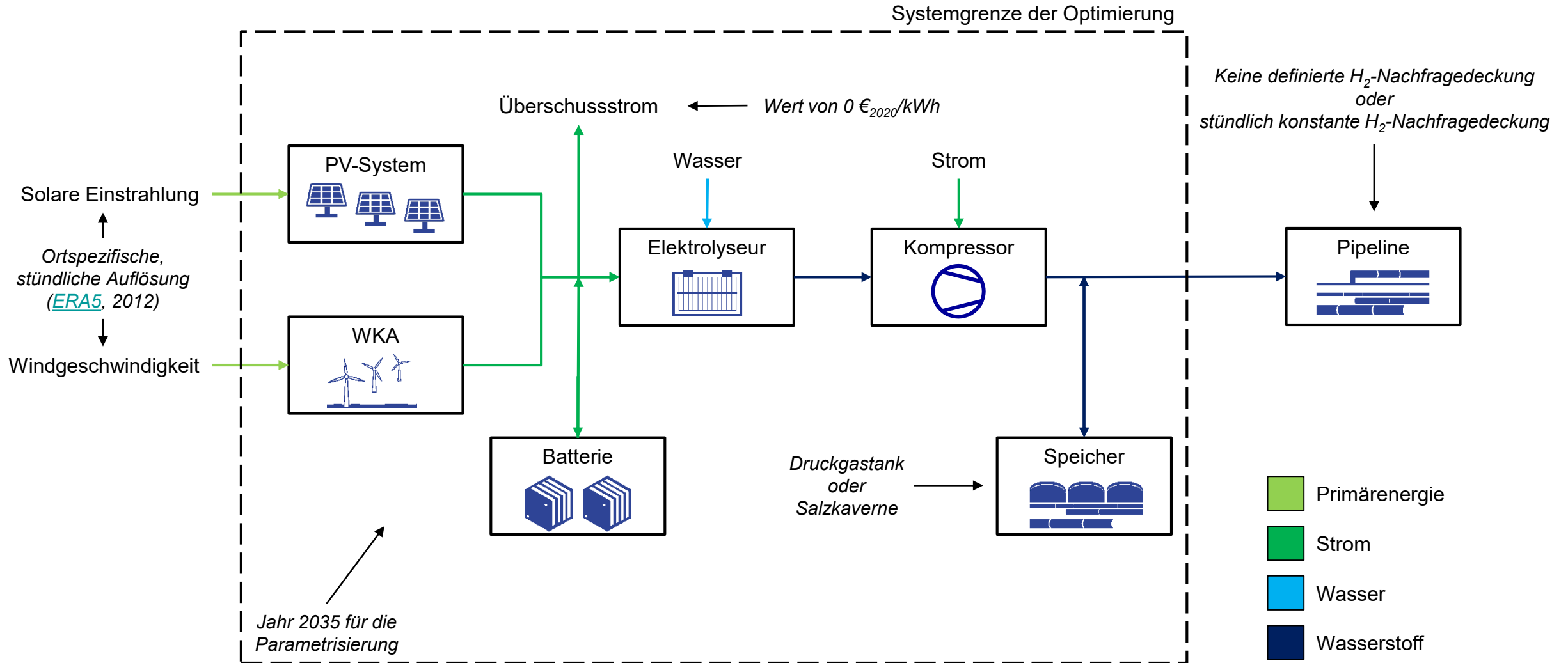
Windkraftanlagen



* Basierend auf dem Wetterjahr 2012 ([ERA5](#))

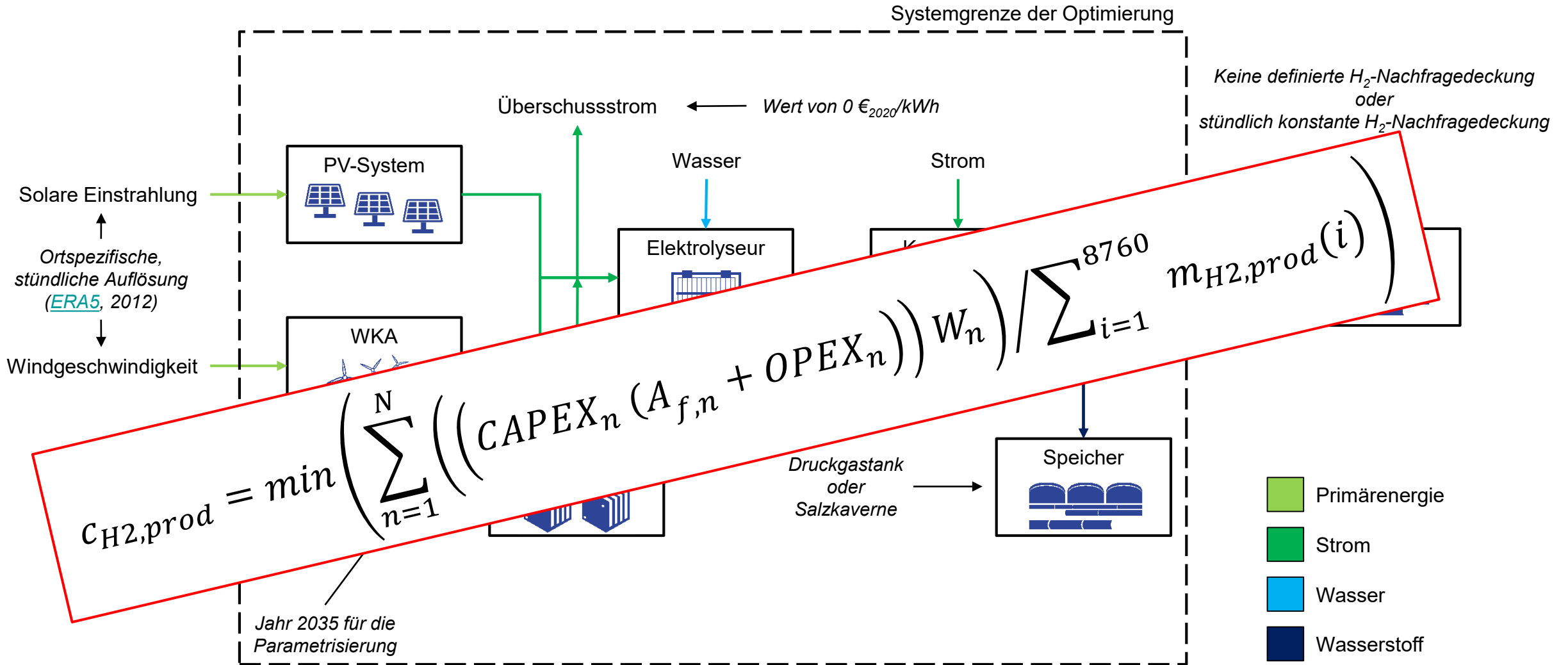


Wasserstoffproduktionssystem





Wasserstoffproduktionssystem



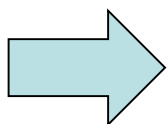
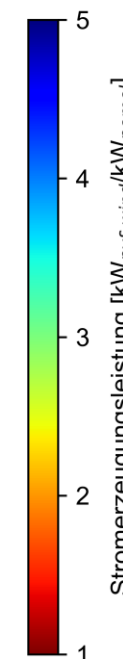
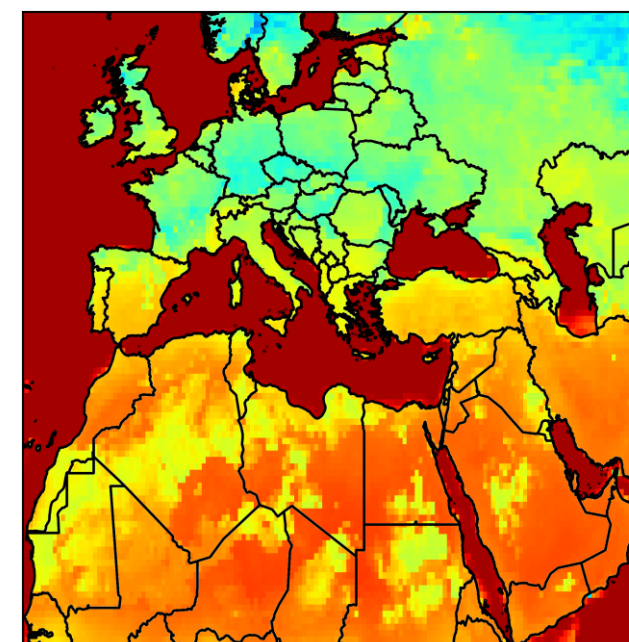
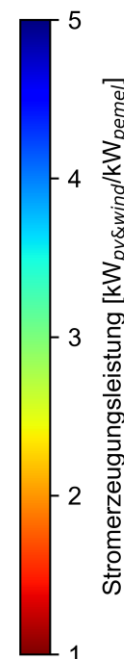
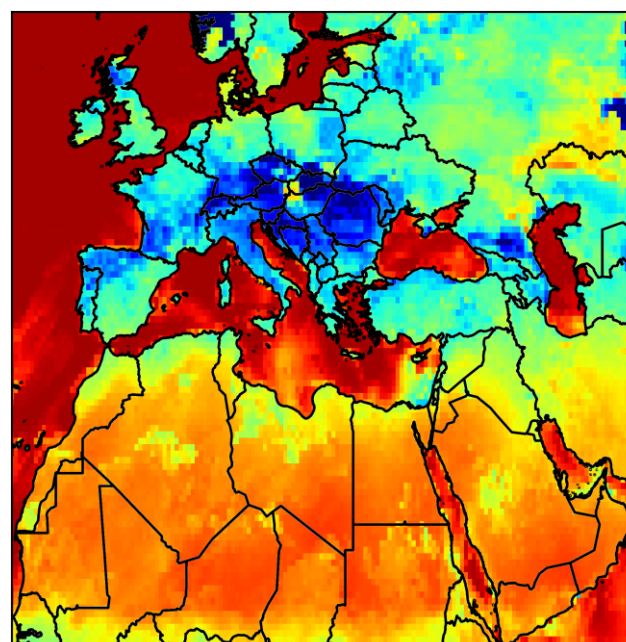
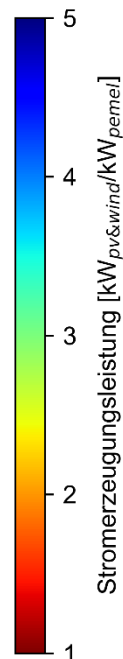
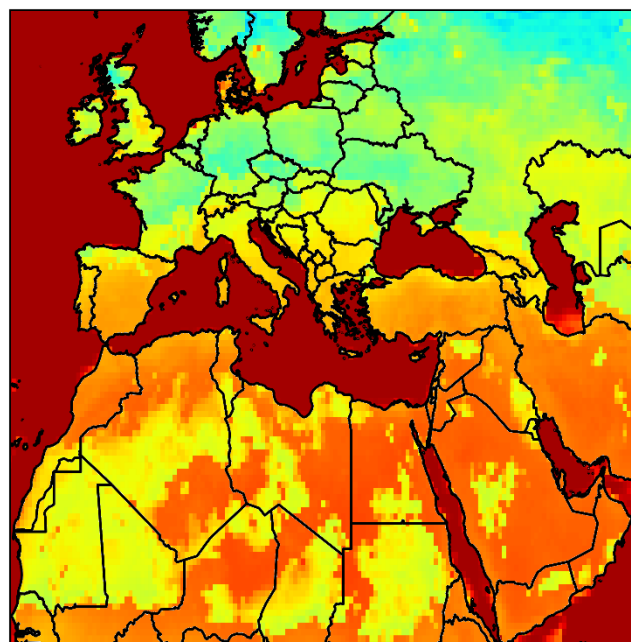


Keine definierte H₂-Nachfragedeckung

Stündlich konstante H₂-Nachfragedeckung

Druckgastankverwendung

Salzkavernenverwendung



Das Stromerzeugungs- zu Elektrolyseleistungsverhältnis hängt maßgeblich vom definierten Einspeiseprofil ab und welche (H₂-)Speicheroptionen zur Verfügung stehen. In der Regel beläuft sich dieses (für Landgebiete) auf ein Verhältnis von 2:1 bis 4:1.

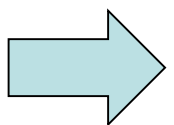
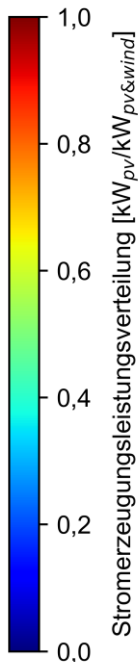
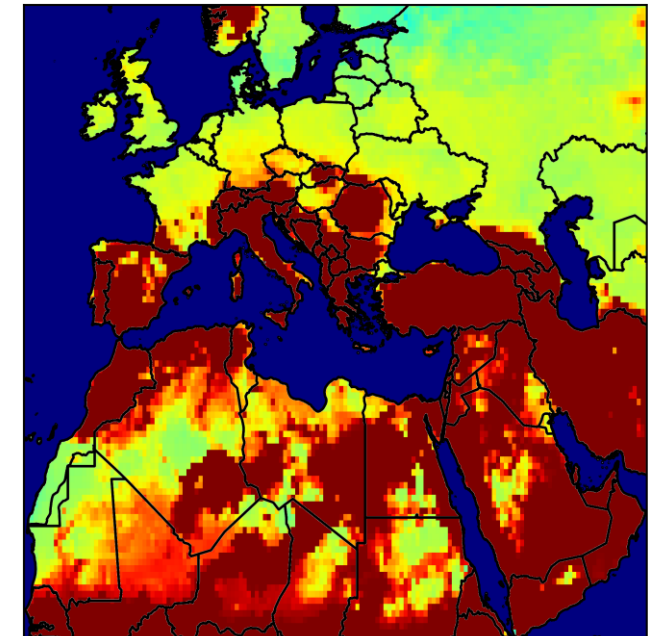
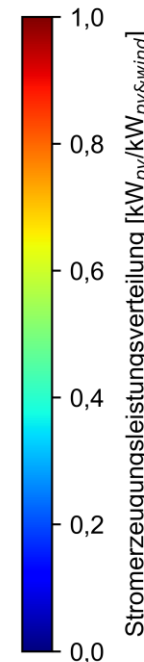
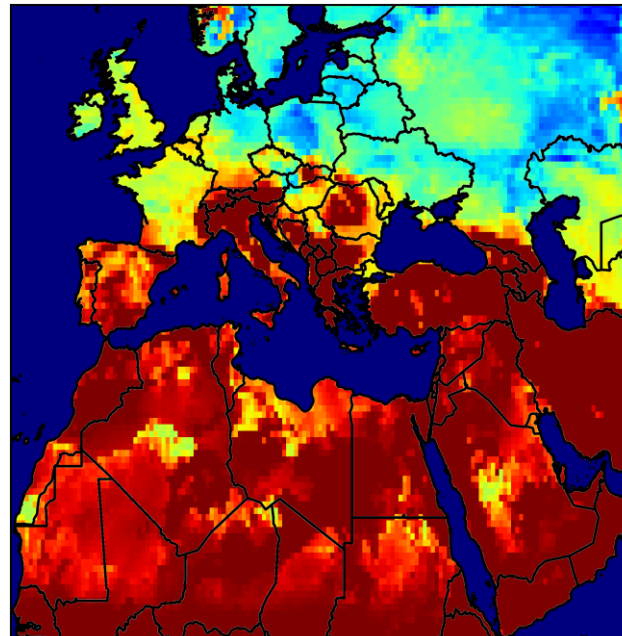
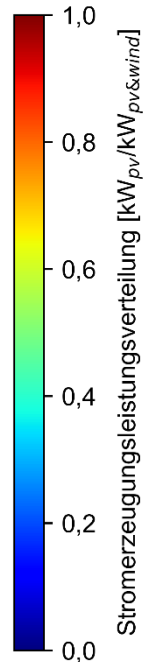
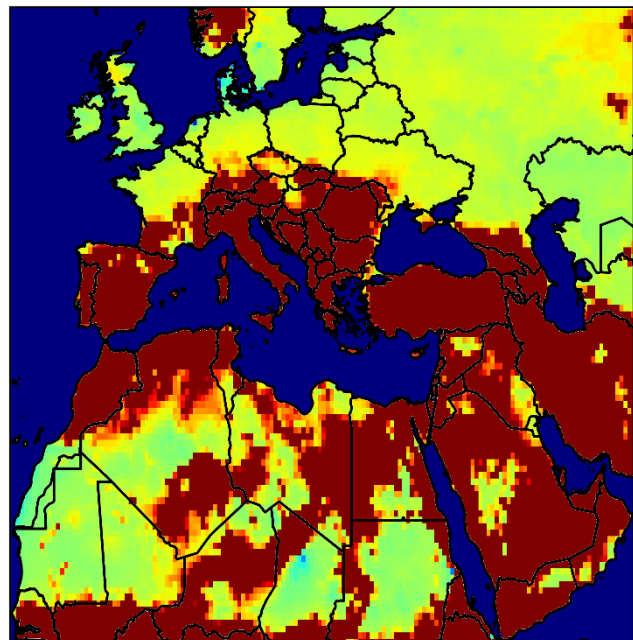


Keine definierte H₂-Nachfragedeckung

Stündlich konstante H₂-Nachfragedeckung

Druckgastankverwendung

Salzkavernenverwendung



Der Anteil der Stromerzeugungsleistung von Photovoltaiksystemen ist für die meisten Regionen größer als 50 % und kann für sonnenreiche Regionen Werte von bis zu 100 % annehmen.



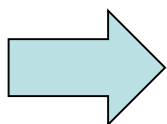
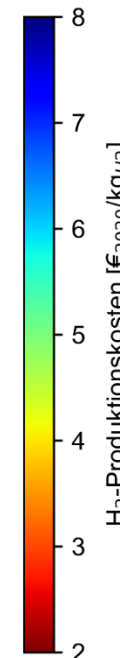
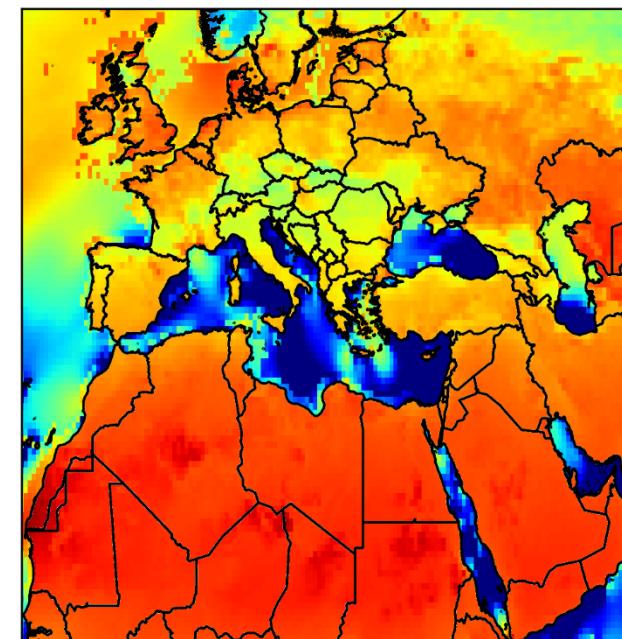
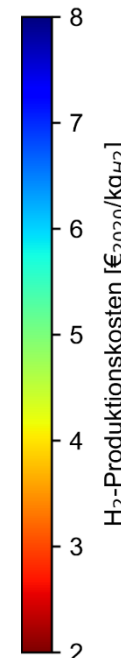
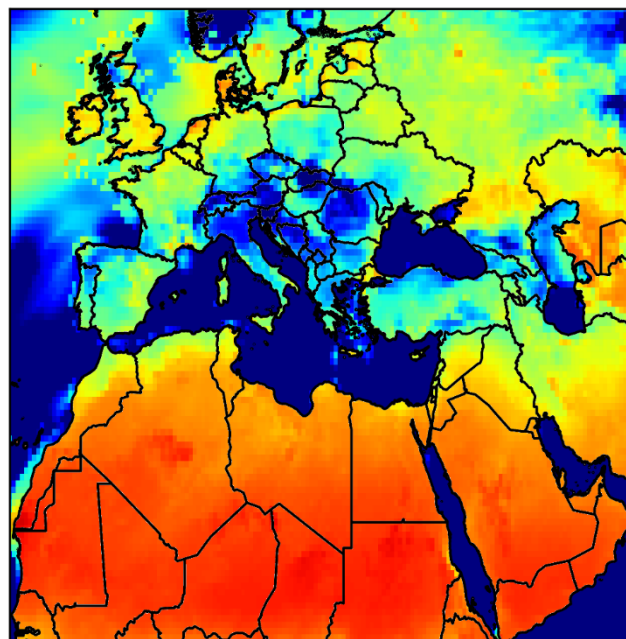
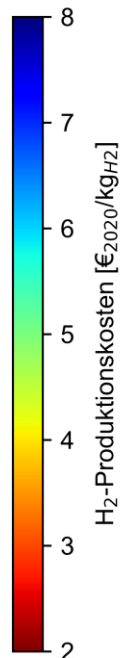
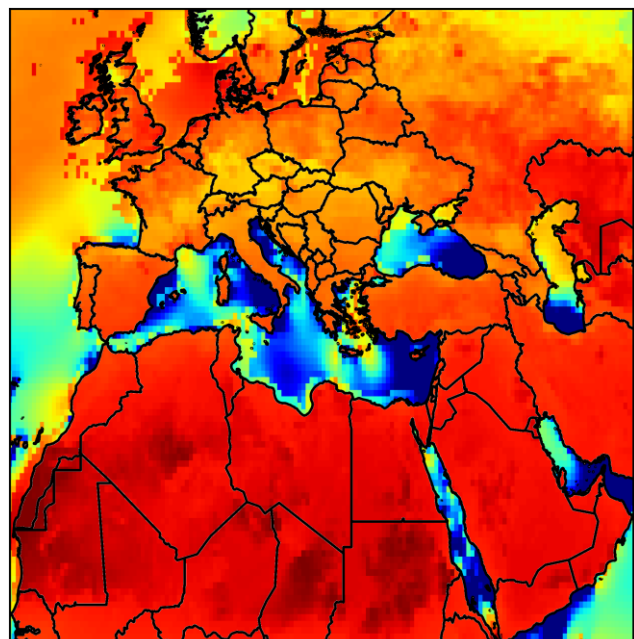
Wasserstoffproduktionskosten* (2035)

Keine definierte H₂-Nachfragedeckung

Stündlich konstante H₂-Nachfragedeckung

Druckgastankverwendung

Salzkavernenverwendung



Wasserstoffproduktionskosten sind insbesondere in sonnenreichen Regionen besonders niedrig. Somit ist Photovoltaik (z. T. auch in Kombination mit Windkraft) entscheidend für kostengünstigen grünen Wasserstoff

* Kosten für die Stromerzeugungsanlagen (Photovoltaiksysteme und Windkraftanlagen), Elektrolyseure, Kompressoren und potenziell Speicher (im Fall einer stündlich konstanten Wasserstoffbereitstellung)
konst. H₂-Ber. = konstante Wasserstoffbereitstellung

- Das Wasserstoffnachfrageprofil sowie die berücksichtigten Speicheroptionen (z. B. Salzkavernen) determiniert neben dem erneuerbaren Energieangebot maßgeblich die Systemkonfigurationen der Wasserstoffproduktion.
- Stromerzeugungsleistung ist für Landstandorte immer 2 bis 4 mal so groß wie die Elektrolyseleistung. Ein hoher Anteil (50 bis 100 %) wird dabei für nahezu alle betrachteten Gebiete von Photovoltaik gedeckt.
- Folglich bildet Photovoltaik höchstwahrscheinlich einen der Eckpfeiler für eine zukünftige kostengünstige Wasserstoffproduktion; auch in verhältnismäßig windreichen und sonnenarmen Regionen (Norddeutschland)