

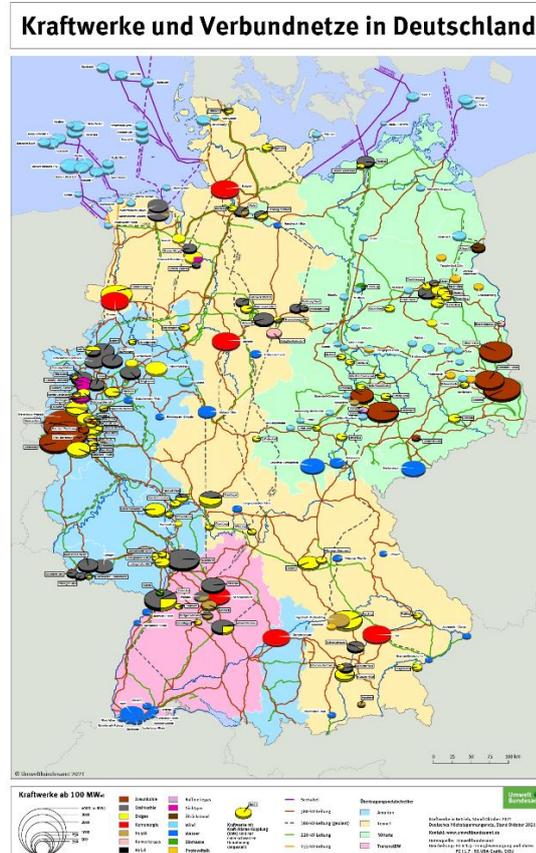
Netz- und Speicherausbau für Windstrom – Stromautobahn oder -feldweg?

Ist die Stromautobahn notwendig, um Windstrom von Nord nach Süd zu transportieren?



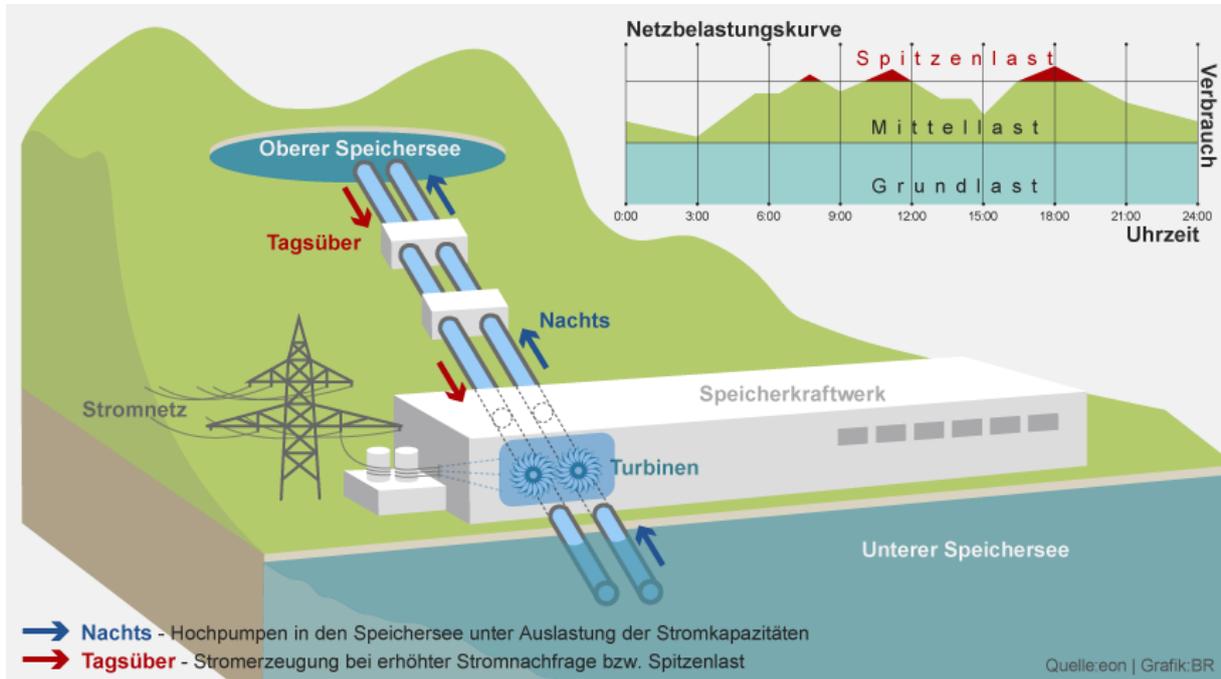
Autobahn bei Nacht (Bild pixabay)

Eines der Hauptargumente für die (überschätzte) Nachhaltigkeit für den Einsatz der Wind- und Solarenergie ist die Speicherfähigkeit der erzeugten Energie bei Wind- und Solarüberschuss, welche bei Dunkelflaute (kein Wind wegen Windstille, keine Sonne bei Nacht oder sehr schlechtem Wetter) wieder abgerufen werden soll. Hierzu soll das vorhandene Stromnetz in einer einzigartigen Kraftanstrengung für 120 Mrd. € (s. Handelsblattartikel vom 29.1.22) so ausgebaut werden, dass die Verteilung des Windstromes in alle Richtungen möglich wird (s. Grafiken).



Links: Vorgesehener Netzausbau mit Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ)

Rechts: Wechselstromnetz (Durchgezogene Linie: vorhanden, Gestrichelt: Neubauprojekt)



Stromspeicherung im Pumpspeicherkraftwerk, Großbatterien oder Elektroautos

Leider weht der Wind in ganz Deutschland nicht stark genug, um ausreichend Reserven zu generieren, wie nachfolgende Statistiken zeigen, die jene Windmengen (Fachbegriff: Ausfallarbeit) angeben, die wegen mangelnder Kapazität des Netzes oder momentan fehlendem Strombedarf nicht ins Netz eingespeist werden konnten:

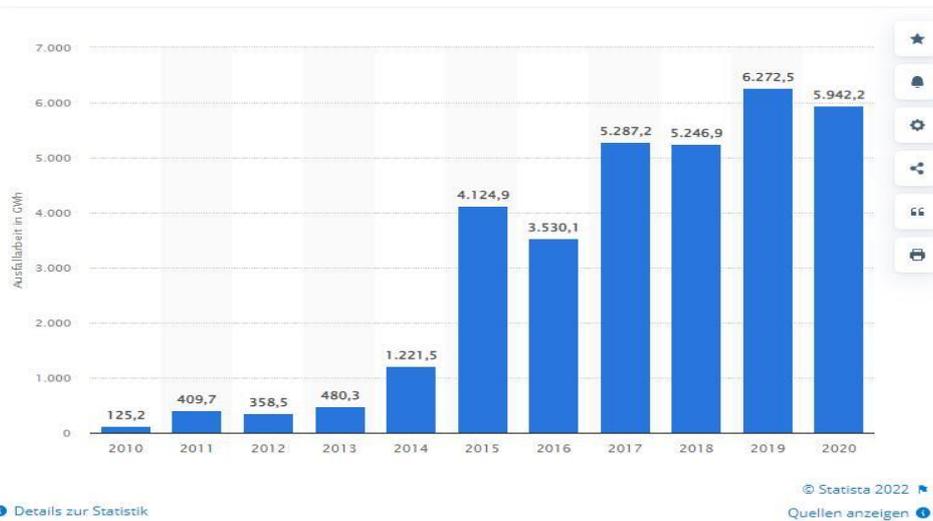
Für die Windkraftwerke an Land hat die (windkraftfreundliche) Deutsche Windguard nach Bundesländern die entsprechende Ausfallarbeit für die Jahre 2017/18 dargestellt:

Tabelle 2:
Ausfallarbeit bei Windenergieanlagen an Land je Bundesland

Bundesland	2017		2018	
	Ausfallarbeit Wind an Land (GWh)	Anteil Bundesland an Ausfallarbeit Wind an Land	Ausfallarbeit Wind an Land (GWh)	Anteil Bundesland an Ausfallarbeit Wind an Land
Schleswig-Holstein	2.453	63%	2.861	64%
Niedersachsen	483	12%	558	12%
Brandenburg	324	8%	356	8%
Nordrhein-Westfalen	221	6%	137	3%
Sachsen-Anhalt	211	5%	278	6%
Mecklenburg-Vorpommern	150	4%	230	5%
Thüringen	30	1%	34	1%
Hamburg	0	0%	0	0%
Baden-Württemberg	6	0%	4	0%
Rheinland-Pfalz	6	0%	14	0%
Bayern	5	0%	4	0%
Hessen	0	0%	0	0%
Sachsen	1	0%	3	0%
Bremen	0	0%	0	0%
Saarland	0	0%	0	0%

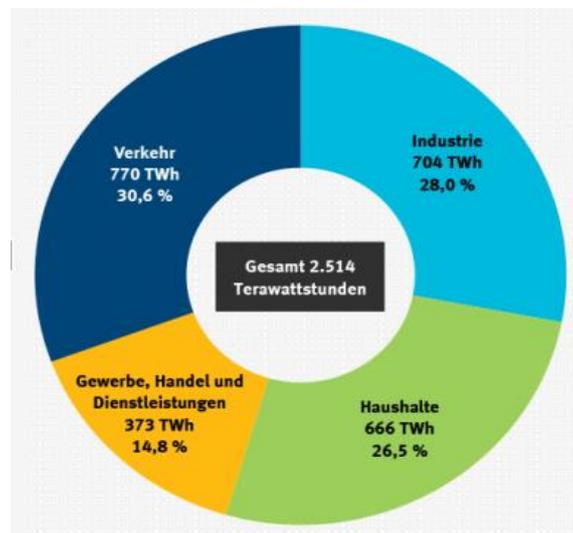
Es fällt auf, dass wegen Windmangels in Süddeutschland nahezu keine Ausfallarbeit entsteht!

Dem statistischen Bundesamt wurde von 2010 bis 2020 die gesamte Ausfallarbeit an Land und auf See gemeldet (s. nachfolgende Statista-Tabelle):



Das sind im Jahr 2019 (vor Corona) 6272,5 GWh oder 6,2725 TWh, die nicht ins Netz eingespeist werden konnten. Allein das abgeschaltete, schadstoffarme, moderne 3 Mrd. € teure Steinkohlekraftwerk Moorburg hätte bei einer installierten elektrischen Leistung von 1654 MW, geplanten 7500 Betriebsstunden/a 11,5 TWh an Strom erzeugt, also fast die doppelte Menge der in Deutschland verfügbaren Ausfallarbeit.

Welchem Anteil am jährlichen Endenergiebedarf entsprechen jene 6,2725 TWh Ausfallarbeit?



Gesamter Endenergieverbrauch 2019 (UBA)

Laut Umweltbundesamt haben wir im Jahr 2019 insgesamt 2514 TWh an Endenergie verbraucht, davon 501 TWh an Strom, d.h. die verfügbare Ausfallarbeit beim Wind beträgt insgesamt 0,25% und beim Strom allein 1,3% der benötigten Energiemenge.

Und wieviel grünen Wasserstoff kann man stattdessen mit o.g. Ausfallenergie von 6,2725 TWh erzeugen, wenn die Produktion von 1 kg Wasserstoff (H₂) 55 kWh/kg H₂ beträgt?

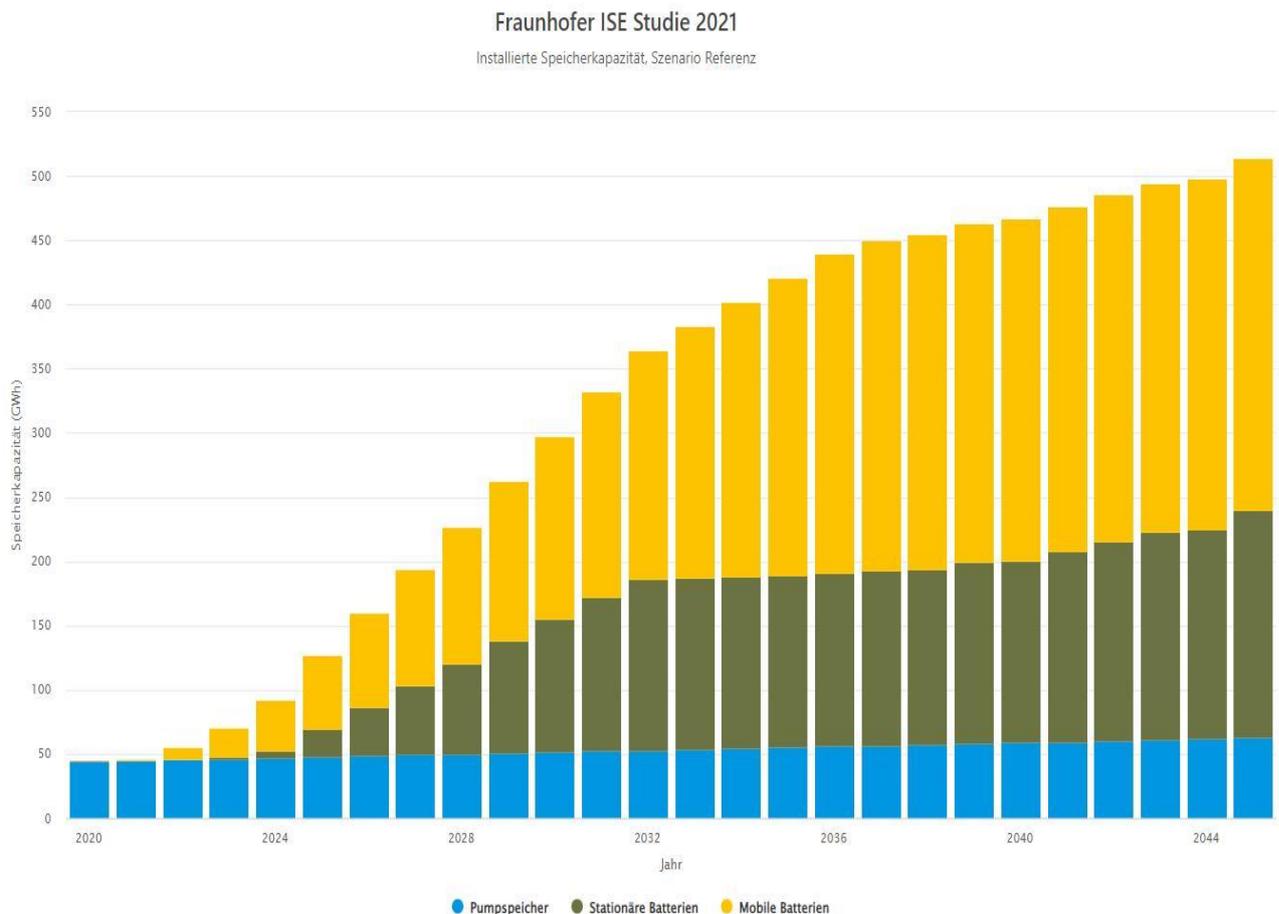
Bei einem Wasserstoffbrennwert von 33 kWh/kg erhielten wir 6,2725 (33/55) TWh = 3,7635 TWh an Wasserstoff, das sind 0,15% der benötigten Endenergiemenge.

Dies bedeutet, dass wir nur dann mit Substitution fossiler Energien durch Wasserstoff rechnen können, wenn wir die dazu erforderliche Energie oder den Wasserstoff selbst aus dem Ausland beziehen, bei uns wird es ohne CO₂-Erzeugung nur mit Kernkraftwerken funktionieren.

Wir sollten also ernsthaft darüber nachdenken, ob wir uns in unkalkulierbare Abhängigkeiten begeben oder in Zukunft auf Kernkraftwerke setzen, bzw. fossile Kraftwerke weiterbetreiben, bis vollkommen umweltfreundliche Energien verfügbar sind.

Und noch eins:

Die Pläne für den Ausbau der Speicher sind völlig unzureichend (s. Fraunhofer-ISE Grafik von 2021), mit blau (Pumpspeicherkraftwerke), dunkelgrün (fest installierte Batterien) und gelb (mobile Batterien oder Elektroautos):



Demnach hätten wir 2022 eine Speicherkapazität von 0,002% und 2045 von 0,02% des gesamten Endenergiebedarfs in Deutschland:

Speicherkapazität ¹ 2022	55,98 GWh	2045	514,58 GWh,
davon			
Pumpspeicher:	45,86 GWh		62,69 GWh
Stationäre Batterien:	0,46 GWh		177,85 GWh
Mobile Batterien (E-Autos):	9,66 GWh		274,04 GWh

¹ Speicher, ohne Wasserstoff, nur Wasser und Batterien!

Berücksichtigt man in dieser Fraunhofer-Aufstellung nicht die Mobilien Batterien in den E-Autos (gelb), die man ja bei Strombedarf des Netzes nicht einfach an die Kette legen kann, statt sie zu nutzen, sieht die Bilanz noch magerer aus.

All das wird nicht zu steigern sein, da Photovoltaik nur 40, Windkraftwerke an Land nur 85 und jene auf See nur 155 Volllasttage aufweisen, an den restlichen Tagen fehlt die Energie zum Laden.

Fazit:

Ohne Kern- und Kohlekraftwerke kann die Energiewende nicht funktionieren und die Stromautobahn wird zum grünen Feldweg für Wanderer!



Feldweg - pixabay