

STATUS QUO: WINDENERGIE UND HYBRID-OPTIONEN

DEUTSCHE
WINDGUARD

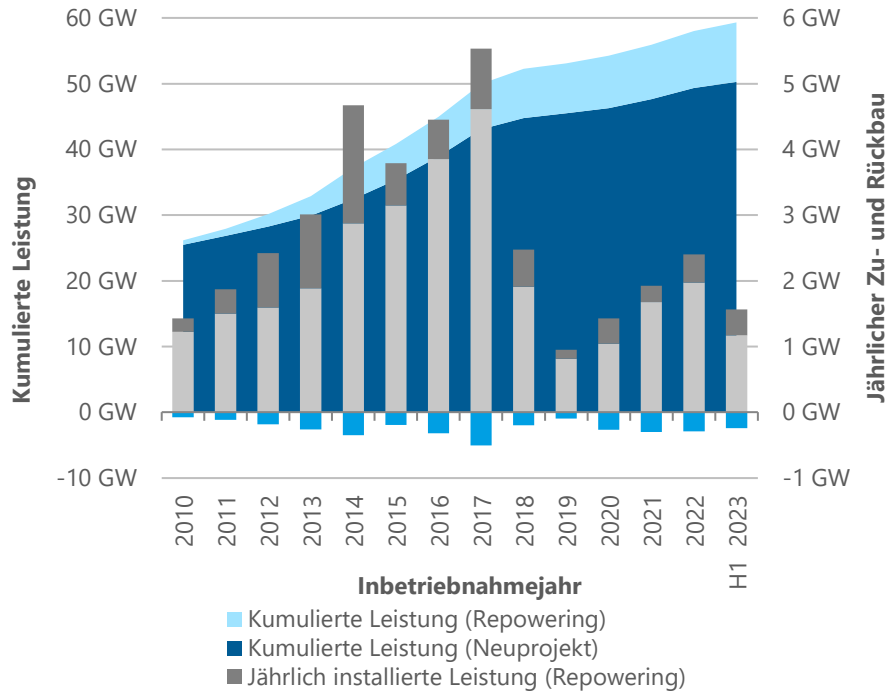
Dr.-Ing. Dennis Kruse
31. Windenergietage | Forum 9 | 9. November 2023

WINDENERGIE AN LAND



© Irene Burkert / Deutsche WindGuard

ZUBAU UND GESAMTBESTAND – HALBJAHR 2023

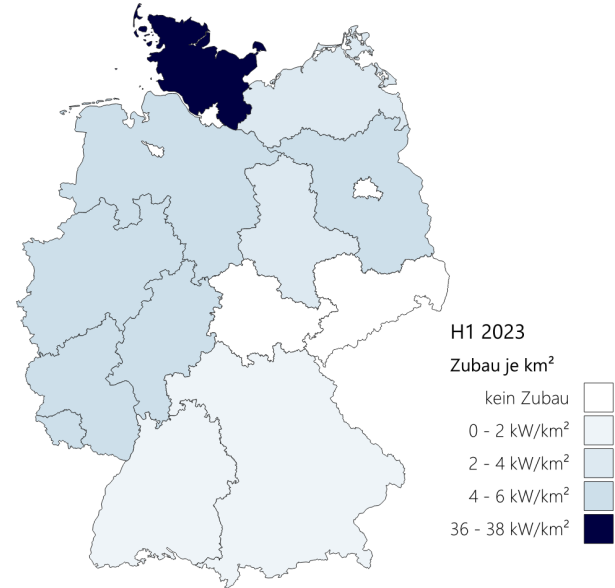


		Leistung	Anzahl
Entwicklung H1 2023	Brutto-Zubau	1.565 MW	331 WEA
	davon Repowering	396 MW	80 WEA
	Stilllegung	239 MW	198 WEA
	Netto-Zubau	1.325 MW	133 WEA
Kumuliert 30.06.2023	Kumulierter Bestand	59.343 MW	28.517 WEA

- Zubau erholt sich weiter
- noch immer deutlich unter Rekordjahren
- weit unter politischem Ziel von ca. 10 GW jährlich

ZUBAU NACH BUNDESLÄNDERN

H1 2023		Brutto-Zubau		
Rang	Bundesland	Zubau Leistung	Zubau Anzahl	Anteil*
1	Schleswig-Holstein	597 MW	125 WEA	38%
2	Niedersachsen	267 MW	52 WEA	17%
3	Nordrhein-Westfalen	204 MW	45 WEA	13%
4	Brandenburg	148 MW	28 WEA	9%
5	Rheinland-Pfalz	90 MW	22 WEA	6%
6	Hessen	89 MW	19 WEA	6%
7	Sachsen-Anhalt	58 MW	11 WEA	4%
8	Mecklenburg-Vorpommern	49 MW	12 WEA	3%
9	Baden-Württemberg	31 MW	8 WEA	2%
10	Bayern	18 MW	5 WEA	1%
11	Saarland	14 MW	4 WEA	1%
	Thüringen	0 MW	0 WEA	0%
	Berlin	0 MW	0 WEA	0%
	Bremen	0 MW	0 WEA	0%
	Hamburg	0 MW	0 WEA	0%
	Sachsen	0 MW	0 WEA	0%
Deutschland		1.565 MW	331 WEA	

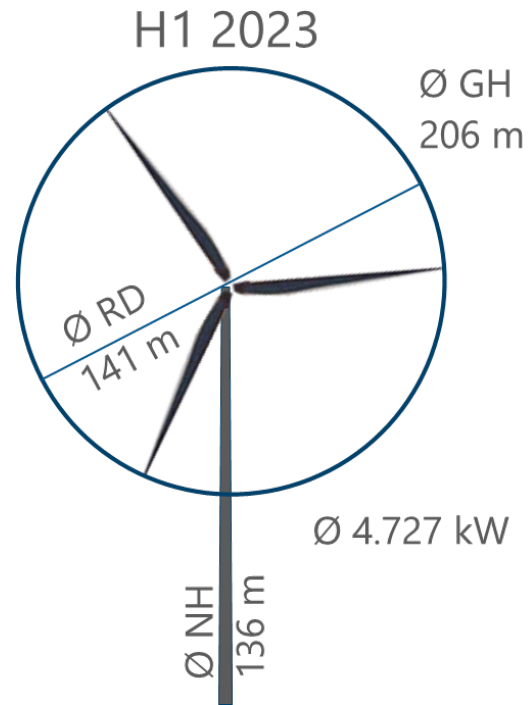


Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / BKG 2022 | Datengrundlage: MaStR mit eigenen Ergänzungen
Quelle: Deutsche WindGuard

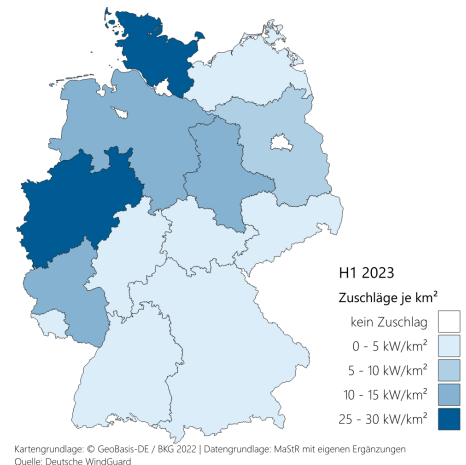
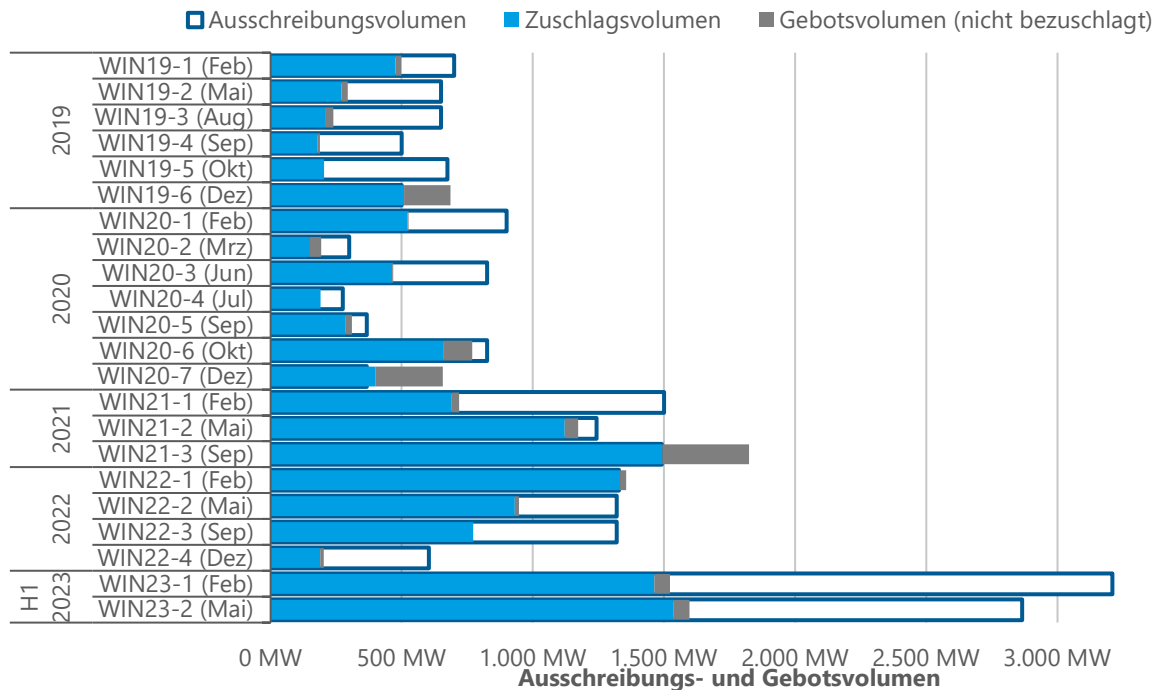
* Anteil des Brutto-Leistungszubaus je Bundesland am deutschlandweiten Brutto-Leistungszubau

TECHNOLOGIE

Durchschnittliche Konfiguration	Zubau H1 2023	Veränderung zum Vorjahr
Anlagenleistung	4.727 kW	+8%
Rotordurchmesser	141 m	+3%
Nabenhöhe	136 m	-1%
Gesamthöhe	206 m	+0%



ERGEBNISSE DER AUSSCHREIBUNGEN



Ausschreibungs-jahr	Jahr	Realisierte Menge	Realisierungsquote
	2019	1.738 MW	94%
	2020	2.411 MW	90%
	2021	1.823 MW	55%
	2022	138 MW	4%
	H1 2023	15 MW	1%

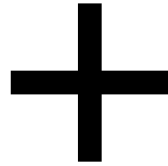
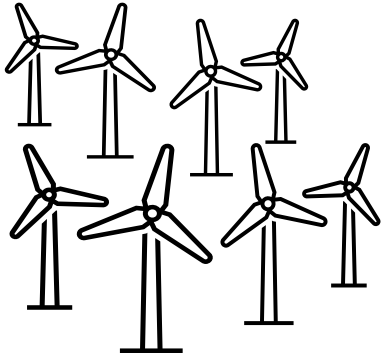
WINDENERGIE- HYBRIDE



© elxeneize/shutterstock.com

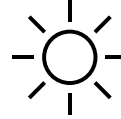
WAS IST EIN WINDENERGIE-HYBRID?

Windenergie



Erweiterung eines Windparks
um eine weitere Technologie

PV



Wasserstoff



Wärme

Batterie-Speicher



Pumpspeicher



CHANCEN DURCH WINDENERGIE-HYBRIDEN

WAS BRINGEN HYBRID-PROJEKTE?

- Bessere Nutzung von Netzanschlüssen durch Kombination von Windenergie- und PV-Anlagen mit unterschiedlichen Einspeiseprofilen
- Bessere Nutzung von Flächen durch Kombination aus Windenergie- und PV-Anlagen
- Bessere Nutzung von EE-Strom durch Kombination aus Windenergieanlagen und Speichertechnologien

BESSERE NUTZUNG VON POTENZIALEN!

- **Bessere Systemverträglichkeit bei zunehmenden EE-Anteil im Netz**

BEISPIELE - WINDRAD MIT PUMPSPEICHER



Projekt		Max Bögl – Windrad mit Pumpspeicher
Ort		Gaildorf nahe Stuttgart
Inbetriebnahme		2017
Windenergieanlage		GE 3.4-137
Speicherkapazität		70 MWh

BEISPIELE - WINDPARK MIT WASSERSTOFF



Projekt		Salzgitter AG, Avacon, Linde – Windwasserstoff Salzgitter
Ort		Salzgitter (Niedersachsen)
Inbetriebnahme		2020
Windenergieanlage		7 x Vestas V136-4.2MW
Produktionskapazität H ₂		400 Nm ³ H ₂ /h (PEM) 200 Nm ³ H ₂ /h (HTE)
Leistung Elektrolyseur		2 MW (PEM) 0,7 MW (HTE)

BEISPIELE - WINDPARK MIT NAHWÄRME



Projekt		Enertrag – Windpark mit Nahwärme
Ort		Nechlin (Brandenburg)
Inbetriebnahme		2020
Windenergieanlage		Park mit 17 WEA
Speicherkapazität		38 MWh
Leistung Durchlauferhitzer		2 MW

BEISPIELE - VOLLHYBRID-KRAFTWERK



Projekt	Vattenfall – „Haringvliet“
Ort	Niederlande
Inbetriebnahme	2022
Windenergieanlage	PV (38 MW), Windpark (22 MW)
Speicherkapazität	12 MWh

INNOVATIONSAUSSCHREIBUNGEN

Ausschreibungsformat mit Fokus auf Anlagenkombinationen

- Durchführung seit 2020, zunächst auch für Einzelanlagen
- Seit 2021 nur noch für Anlagenkombinationen
- Windenergie- oder Photovoltaikanlage muss beteiligt sein

Ausschreibungsvolumen

- 2020: 650 MW
- 2021: 500 MW
- 2022: ca. 800 MW (700 MW + 2021 nicht vergebene Leistung)
- 2023: 800 MW
- 2024 - 2028 jährlich 50 MW mehr als im Vorjahr

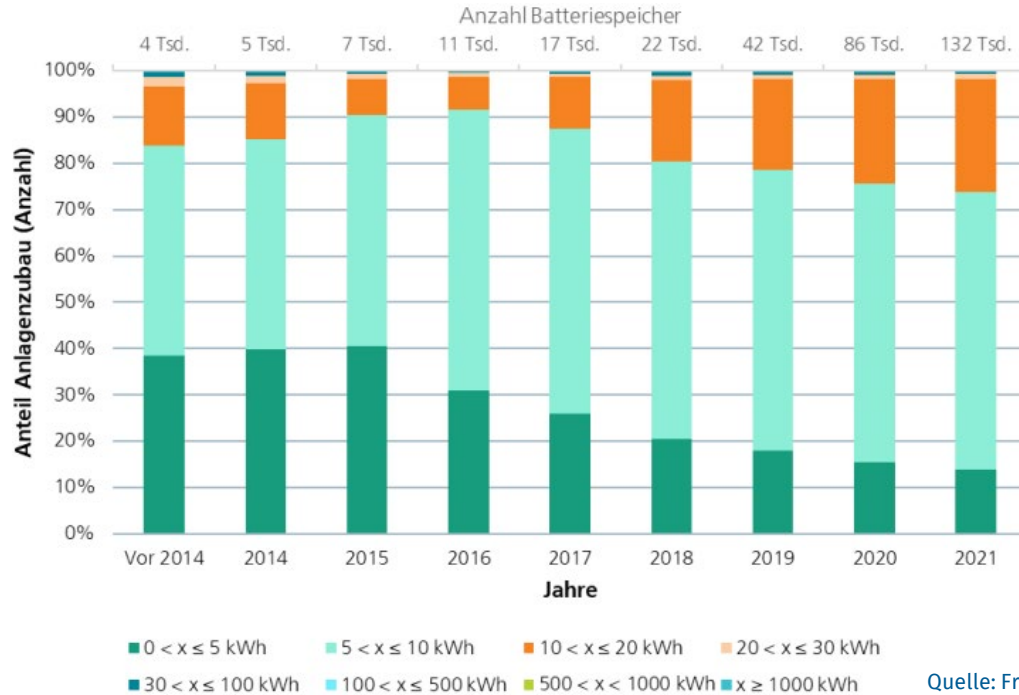
Wettbewerb

- Sowohl unterzeichnete als auch Ausschreibungsrunden mit Wettbewerb

Zuschläge

- Zuschläge vorrangig an Anlagenkombinationen aus Solarer Strahlungsenergie und Speichern
- Ausnahme: Einzelanlagen in 2020 sowie eine Windenergie/Speicher Kombination in 2023

SPEICHER IN DEUTSCHLAND



Quelle: Fraunhofer ISE

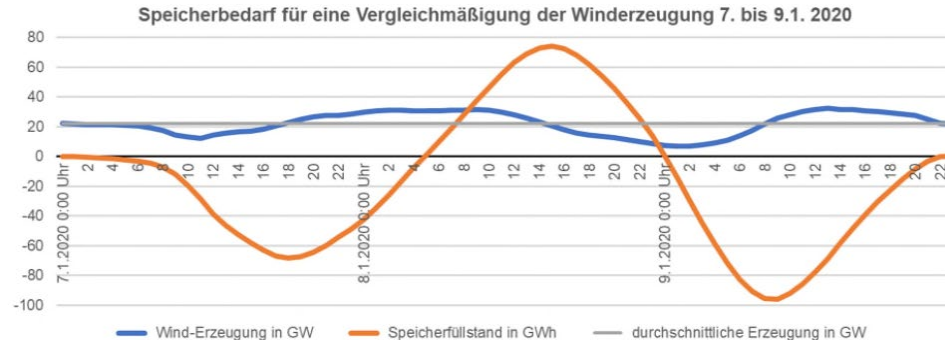
BERICHT BUNDESNETZAGENTUR STROMSPEICHER

Aktuelle Potenziale begrenzt

- Pump- und Batteriespeicher können die Stromversorgung lediglich für weniger als eine halbe Stunde gewährleisten
- Batteriespeicher lediglich für weniger als eine Minute
- Pumpspeicher haben Kapazität von etwa 6 GW
- Batteriespeicher haben Kapazität von unter 1 GW

Speicherbedarf für Vergleichmäßigung der Winderzeugung

- Um den deutschen Strombedarf an einem durchschnittlichen Wintertag auch nur für einen halben Tag aus Stromspeichern zu decken, müsste man Speicherkapazitäten in der Größenordnung von 180 GW Leistung und 720 GWh Kapazität errichten.



FAZIT

VORTEILE VON HYBRIDPROJEKTEN

- Bessere Nutzung von Flächen, Netzanschlüssen und EE-Strom
- Bessere Systemverträglichkeit bei zunehmenden EE-Anteil im Netz

NOCH OFFENE FRAGEN BEZÜGLICH DES REGULATORISCHEN RAHMENS

- Stromspeicher und Netzentgelte: Verbraucher, Erzeuger oder eben Speicher?
- Ähnliche Herausforderungen bei Wärmenutzung aus EE



DANKE.



DEUTSCHE
WINDGUARD



Dr.-Ing.
Dennis Kruse
Geschäftsführer

 dennis.kruse@windguard.de
 +49 4451 9515 287

Deutsche WindGuard GmbH
Oldenburger Str. 65 A
26316 Varel | Germany

www.windguard.de