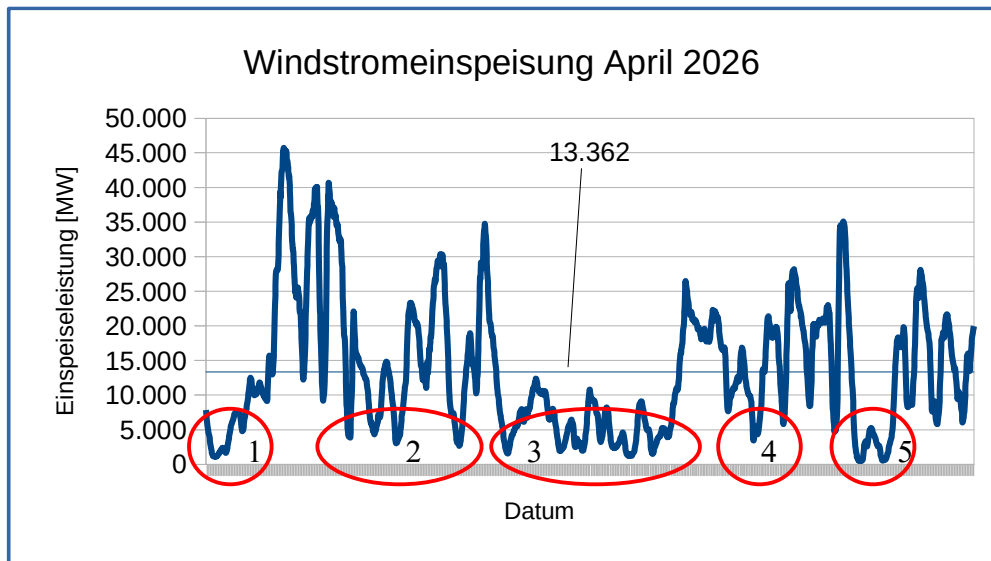


# Windflauten und Hellbrisen und die Folgen 2026



(Quelle: SMARD Strommarktdaten)

Verlauf und Tabelle April 2026 mit 5 Schwachwindbereichen (mit Leistungen unter 5000 MW). Verhältnis Monatsdurchschnitte 2026/2025 =  $13.362/9.632 = 1,39$

Anschließende Folien, Inhalt:

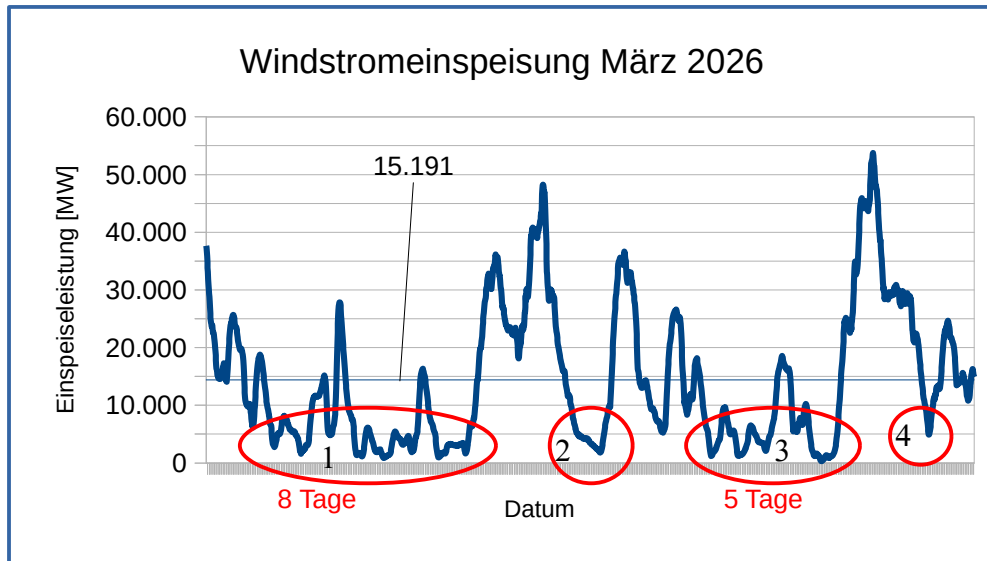
- Folie 2-4: März - Januar
- Folie 5: Statistische Auswertung
- Folie 6: Gesamtjahres-Prognose
- Folie 7: Zusammenfassender Text
- Folie 8: Quellenverzeichnis, zusätzlich laufende Netzzeitabweichung
- Folie 9: EE-Ausbau Diagramme mit Text
- Folie 10: EE-Ausbau mit gleichbleibender Skalenteilung
- Folie 11: EEG - Konto8

<del>Schwachwind-</del>		Gesamtdauer	Dunkel-Anteil
7	Datum	Std.	Std.
1	01.04.26 09:15	21	6,75
	04.04.26 10:30	1,25	
2	06.04.26 15:15	2,75	
	07.04.26 13:45	3	
	08.03.26 10:15	5,5	
3	10.04.26 21:30	6	3
	12.04.26 19:00	9,75	3,25
	13.04.26 00:00	1,75	1,75
	14.04.26 20:45	7,75	3,25
	15.04.26 10:15	14,75	3,5
	16.04.26 23:30	10	3,25
	17.04.26 12:00	20,25	5,75
4	18.04.26 10:45	13,25	3,5
	19.04.26 00:30	3,5	3,5
	22.04.26 09:15	2,5	
5	25.04.26 13:45	1,5	
	26.04.26 13:30	15,5	1,75
	27.04.26 10:30	19,5	5
Anzahl		Summe	
5	17	44,25	12,02

Längste ununterbrochene  
Windflautendauer = 26 h

An 16 Tagen Stromimport,  
An 14 Tagen Stromexport

# Windflauten und Hellbrisen und die Folgen 2026



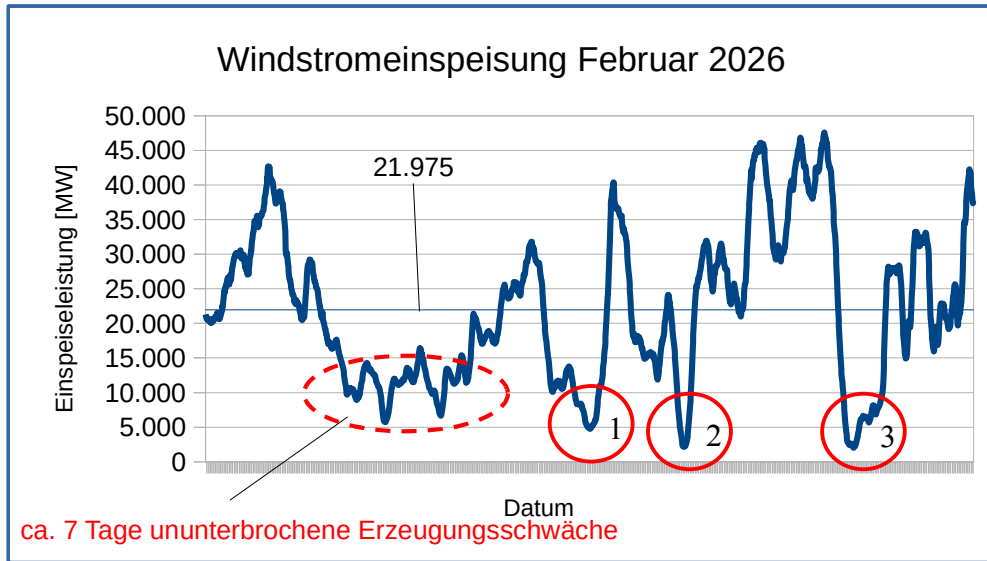
(Quelle: SMARD Strommarktdaten)

Verlauf und Tabelle März 2026 mit 4 Schwachwindbereichen (mit Leistungen unter 5000 MW). Verhältnis Monatsdurchschnitte 2026/2025 =  $15.191/11.244 = 1,35$

Schwachwind-		Gesamtdauer	Dunkel-Anteil
Bereiche	Datum	Std.	Std.
1	03.03.26 11:45	5,5	
	04.03.26 11:45	12,5	0,25
	05.03.26 12:30	3,25	
	06.03.26 16:30	11	1,75
	07.03.26 11:45	22,25	9,75
	08.03.26 11:45	16,5	6,25
	09.03.26 11:30	16,5	4,25
2	10.03.26 11:00	14,5	6,25
	14.03.26 23:59	11,25	5,25
	15.03.26 08:45	12,25	6,25
3	19.03.26 10:00	11	
	20.03.26 10:15	13,5	1,25
	21.03.26 09:45	14	5,75
4	22.03.26 10:30	13,75	10,25
	27.03.26 08:45	0,75	
Anzahl		Summen	
4	15	178,5	57,25

An 15 Tagen Stromimport,  
An 16 Tagen Stromexport

# Windflauten und Hellbrisen und die Folgen 2026



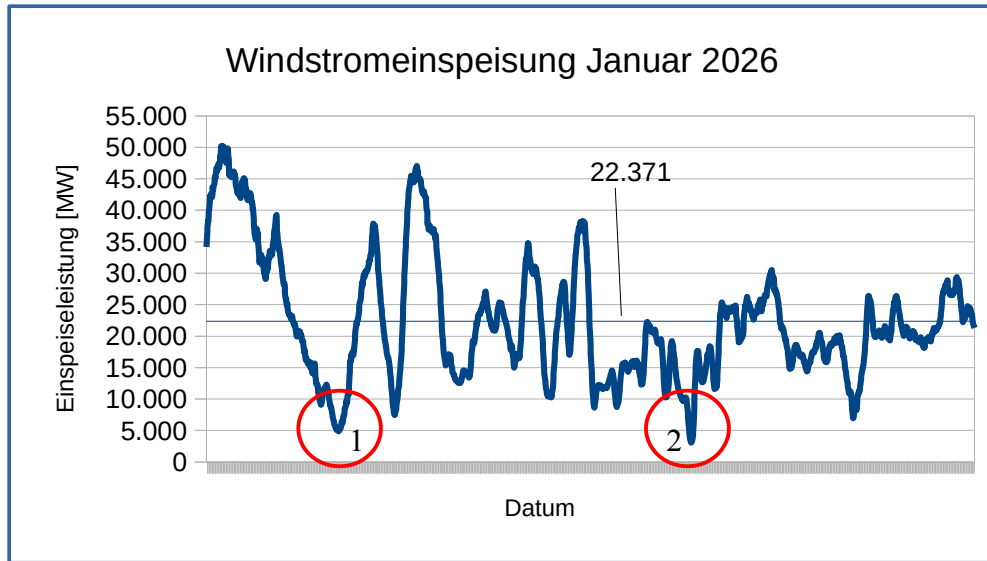
(Quelle: SMARD Strommarktdaten)

Verlauf und Tabelle Februar 2026 mit 3 Schwachwindbereichen (mit Leistungen unter 5000 MW). Verhältnis Monatsdurchschnitte 2026/2025 =  $21.975/14.042 = 1,56$

Schwachwind-		Gesamtdauer	Dunkel-Anteil
Bereiche	Datum	Std.	Std.
1	14.02.26 23:30	1,5	1,5
	15.02.26 00:45	2,25	2,25
2	18.02.26 10:30	7,5	
3	24.02.26 15:15	12	2
Anzahl		Summen	
3	4	23,25	5,75

An 10 Tagen Stromimport,  
An 18 Tagen Stromexport

# Windflauten und Hellbrisen und die Folgen 2026



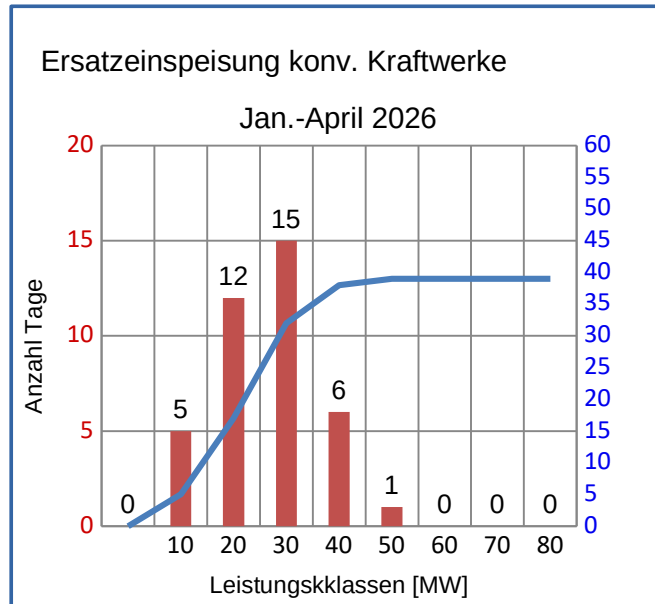
(Quelle: SMARD Strommarktdaten)

Verlauf und Tabelle Januar 2026 mit 2 Schwachwindbereichen (mit Leistungen unter 5000 MW). Verhältnis Monatsdurchschnitte 2026/2025 =  $22.371/20.848 = 1,073$

Bereiche	Schwachwind-	Gesamtdauer	Dunkel-Anteil
	Datum	Std.	Std.
1	06.01.26 08:00	0,75	0
2	20.01.26 13:30	4,25	0
	Anzahl	Dauer	
2	2	5	0

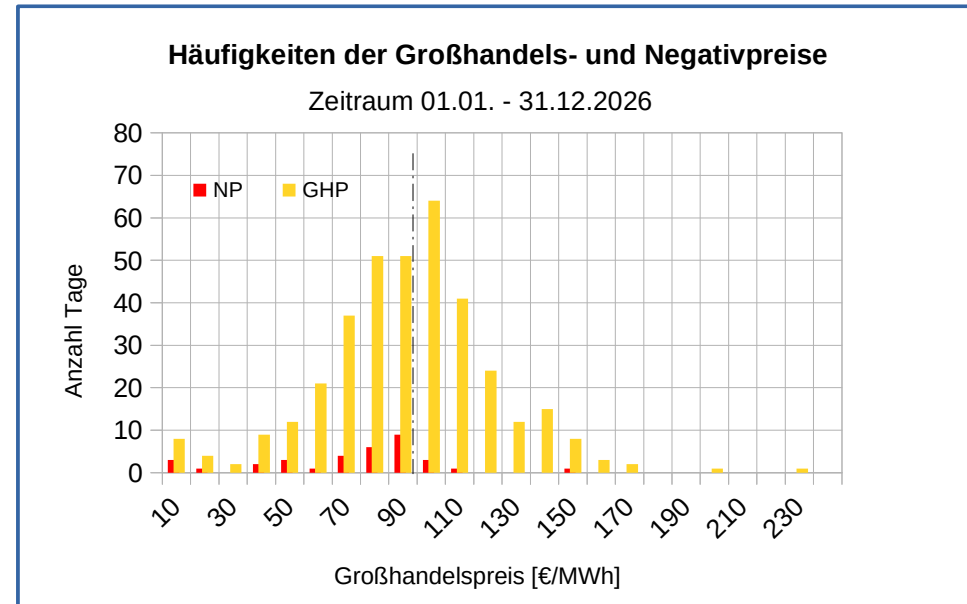
An 14 Tagen Stromimport,  
An 17 Tagen Stromexport

# Windflauten und Hellbrisen und die Folgen 2026



39 Tage mit Windstrom unter 5 GW  
(= 8% der Anfang 2026 installierten Leistung).  
Der jeweils am Minimum eines Schwachwindtages ermittelte Ersatz-Leistungsbedarf abzüglich Windstromeinspeisung und abzüglich aller sonstigen Ökostrom-Einspeisungen ergibt die geforderte Ersatzkapazität. Aktuell zwischen > 31 bis ≤ 40 GW.

Die Ersatzstromeinspeisung während Windflauten trägt zur gesamten spezifischen CO<sub>2</sub>-Emission Deutschlands bei.  
Für April 2026 = 301 g/kWh,  
Für Gesamtjahr 2026 prognost. = 324. Quelle: Electricity Map)



(Quelle: SMARD Strommarktdaten und Fraunhofer ISE Energy-Charts)

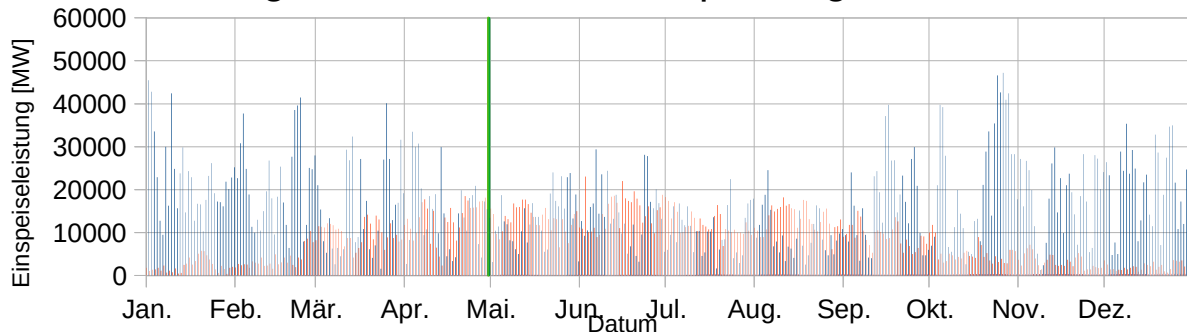
In der Graphik werden die Häufigkeiten von Großhandels- und zeitgleich auftretenden Negativpreisen (rot) zusammen dargestellt.

Negativpreis ist hier definiert als Preis unter 10 €/MWh (entspr. 1 ct/kWh) bis in den Negativbereich. Im April: an 19 Tagen Negativpreise.

Stand Ende April incl. Prognose für das Gesamtjahr:  
durchschnittl. Großhandelspreis GHP = 87 €/MWh  
(8,7 c/kWh) – unverändert gegenüber März.

# Windflauten und Hellbrisen und die Folgen 2026

## Vergleich Wind- /Solareinspeisung 2025/26



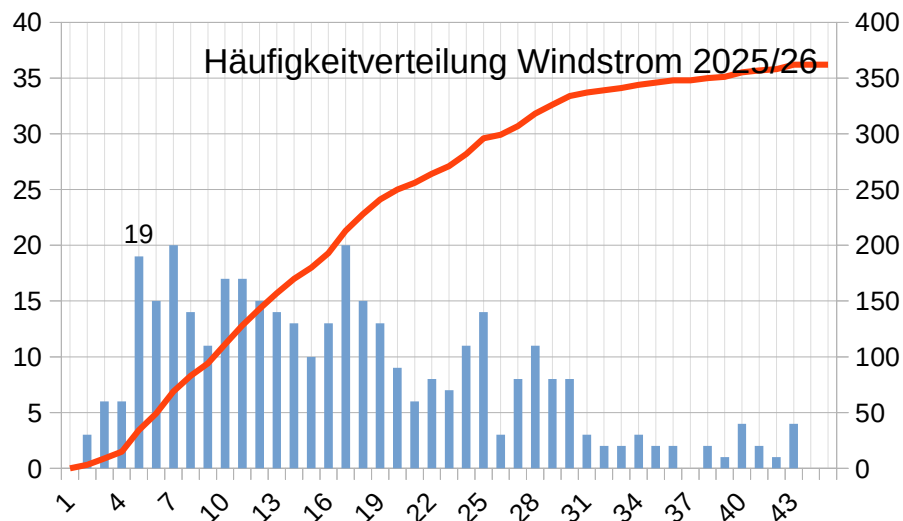
Windstromeinspeisung und Vergleich mit Solar  
(Quelle: Strommarktdaten smard)

**Oberes Diagramm:** Jahresverlauf der Tagesdurchschnitte Wind (blau) + Solar (rot) für 2025, überschrieben mit den Daten von 2026. Zur vollständigen Verstetigung der dargestellten Einspeise-Volatilität und der ebenfalls schwankenden Residuallast wird nach aktuellem Stand eine Speicherkapazität von insgesamt 17 TWh benötigt, wobei ein vollkommen verlustloser Speicher unterstellt wird. Zur Berechnungsmethode siehe [3].

**Unteres Diagramm:** Die aus dem Jahresverlauf 2025/26 ermittelte Häufigkeitsverteilung lässt ein Übergewicht geringerer Leistungen, mit Maximum von 20 Tagen bei der Leistungsklasse 7 GW erwarten (Bereich  $> 6 \dots \leq 7$  GW).

**Die der Windstromeinspeisung zugrunde liegenden Gesetze der Physik und statistischen Mathematik lassen kein anderes Resultat erwarten! [4]**

Die aktuell mögliche Schwachwindprognose für das gesamte Jahr 2026 ist: an mindestens 34 Tagen wird die durchschnittliche tägliche Windstromeinspeisung weniger als 5 GW betragen (Summe der Häufigkeit der ersten 5 Balken). Die Prognose ist sehr konservativ. Ist-Stand Ende März: 39 Tage (siehe Diagramm Folie 5)



Histogramm Windstromeinspeisung  
(Quelle: B. Zierenberg)

# Windflauten und Hellbrisen und die Folgen 2026

## Zusammenfassung 2026

**Windflauten-Lage:** Die Dauer der 39 Windflauten (Folie 5) summierte sich auf 365 Stunden, davon 107 Stunden als Dunkelflauten. Im Verlauf des gesamten Jahres ist zu jeder Zeit eine Gesamt-Jahresprognose mit großer Sicherheit auf Basis der Vorjahresdaten möglich (Folie 6).

Längste ununterbrochene Schwachwinddauer = 26 Stunden vom 16.04. 18:45 bis 17.04. 20:00 Uhr (siehe Tabelle Folie April).

Die durchgehend gesicherte Einspeise-Leistung der Windkraft betrug im laufenden Jahr **bis zum aktuellen Datum** 0,3 GW, dem am 22.03. registrierten niedrigsten Einspeisewert (On + Offshore). Das entspricht etwa der Leistung von ca. 1/5 Kernkraftwerk.

**Bedarfsdeckung während Windflauten durch konventionelle (Ersatz-)Kapazität:** erfolgte während der Schwachwindperioden in der Spitze mit 69% Deckungsgrad durch 34 GW konventionelle Kraftwerksleistung. Dies entspricht 47 % der installierten konventionellen Leistung (Kohle, Erdgas, Öl, Sonstige = 72 GW). Am häufigsten, nämlich 15-mal, kamen konventionelle Kraftwerks-Einsätze zur Bedarfsdeckung im Bereich zwischen 21 bis 30 GW vor (siehe Histogramm Folie 5).

Deckungsbeitrag während Windflauten aus Kohlekraftwerken: in der Spitze zu 39 % am 14.03. mit 17 GW  
Deckungsbeitrag während Windflauten aus Gaskraftwerken: in der Spitze zu 47 % am 20.01. mit 33 GW

**Maximaler Stromimport-Kapazität während Windflauten:** am 14.04. mit 14 GW,  
Aus französischen Kernkraftwerken am 18.02. mit 2,06 GW (entspr. 1,5 ehemaligen deutschen Kernkraftwerk)

**Netzstabilität im April 2026:** Netzzeitabweichung überwiegend negativ von 0 bis -37 Sek., [8].  
29 negative und 13 positive gefährliche Frequenzabweichungen, 1896 Korrekturmaßnahmen im Übertragungsnetz (Re-Dispatching / Engpassmanagement) im April; der Bundeszuschuss zum EEG-Konto wurde im April auf 1,3 Mrd. € angehoben (siehe EEG-Konto Folie 11)

## Quellenverzeichnis

[1] smard strommarktdaten der Bundesnetzagentur

[2] smard und Windjournal (Windenergie-Schwankung, Sonnenenergie-Schwankung)

[3] Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Hans-Werner Sinn, ifo-Institut München, „Wieviel Zappelstrom verträgt das Netz“(2014)

[4] Vernunftkraft, Windkraft vs. Würfeln; Statistische Betrachtungen

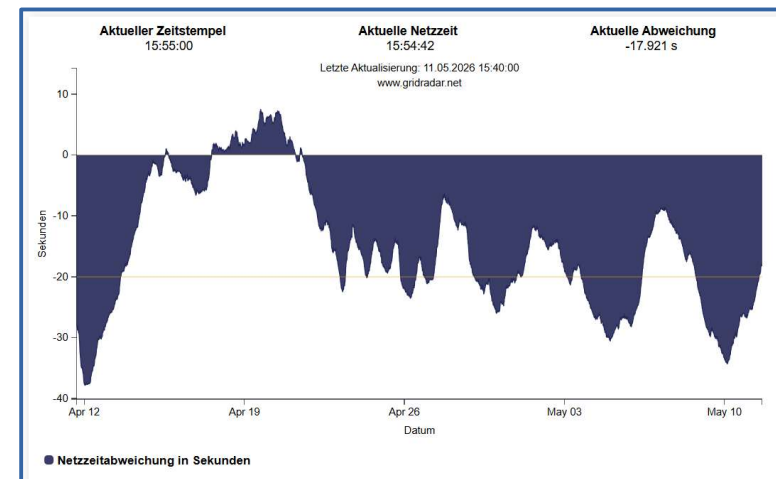
[5] Vernunftkraft Landesverband Hessen e.V.

[6] <https://pc-projekte.lima-city.de/stromnetz-01.html>  
Netzfrequenz-Infodienst

[7] Netzfrequenzmessung  
<https://www.netzfrequenzmessung.de/aktuelles.htm>

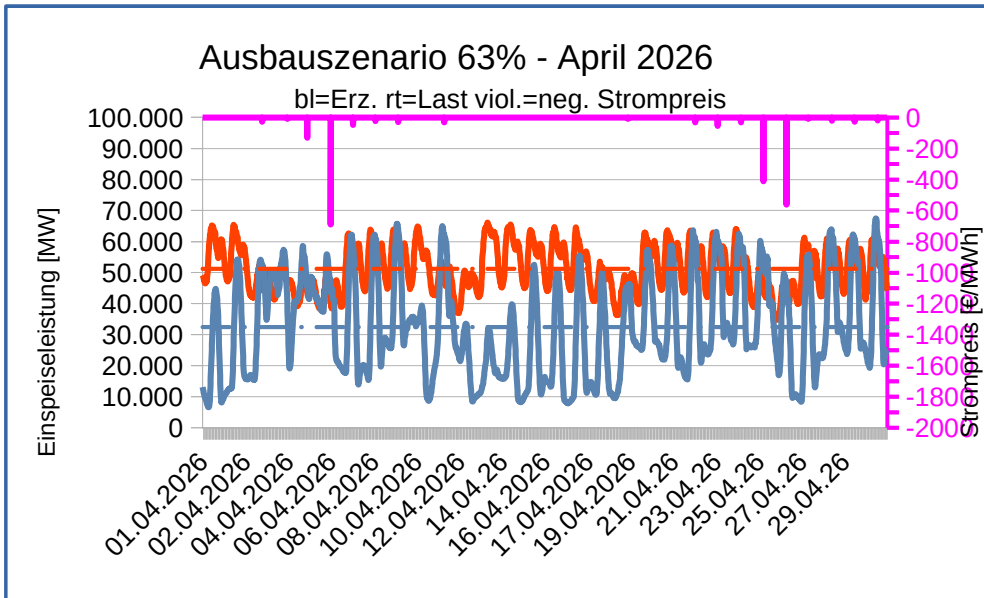
[8] Abweichung der Netzzeit des UCTE-Stromnetzes  
<https://gridradar.net/de/netzzeit>

➔  
+/- 0 ... -37 s



# Windflauten und Hellbrisen und die Folgen 2026

## Ausbauszenario bis 2030



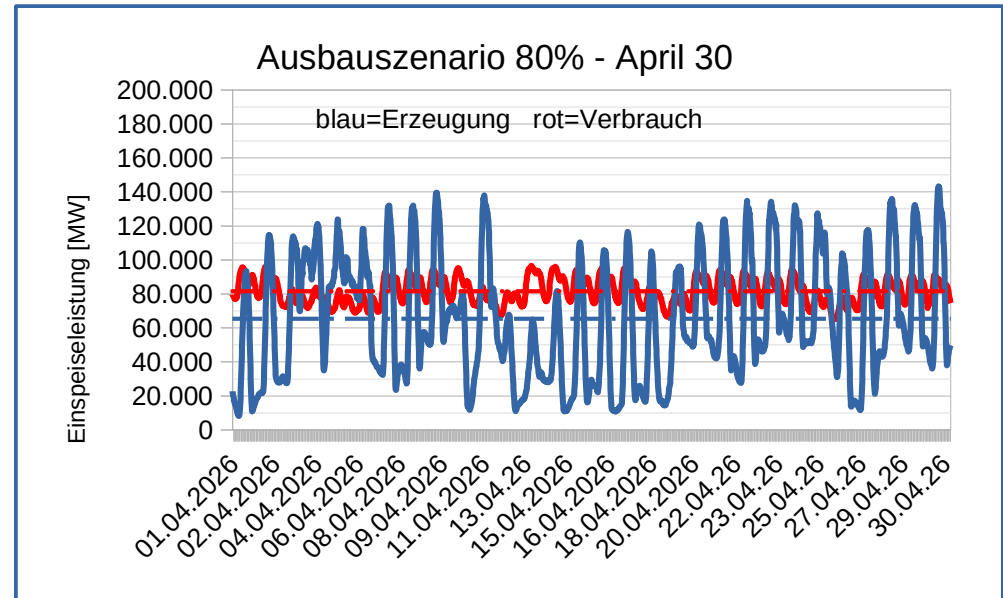
**Diagramm 1:** Verläufe von Ökostromerzeugung (Wind, PV, Biomasse und Wasserkraft) und Stromverbrauch bei aktuellem Ausbaustatus April 2026. Viele Erzeugungsspitzen im Monatsverlauf erreichen schon im aktuellen Ausbaustatus **kurzzeitig** den Streubereich des Bedarfs (entspr. 100% EE-Anteil). Es treten 19mal Negativpreise, aufgrund von Überkapazitäten der Erneuerbaren, auf.

a) Monatsdurchschnitt der Ökostrom-Summeneinspeisung aus PV, Wind, Biomasse und Wasserkraft, (blau): 32.451 MW

b) Monatsdurchschnitt realisierter Verbrauch (rot): 51.214 MW

a) / b) = Anteil Ökostrom  
am Verbrauch: 63 % (Vormonat 56%)

**Bitte beachten:** unterschiedliche Skalierung der Y-Achsen (zur Verdeutlichung der Volatilität)! Für gleiche Skalenteilung siehe folgende Seite



**Diagramm 2:** Verläufe von Ökostromerzeugung (Wind, PV, Biomasse und Wasserkraft), hochgerechnet aus April 2026 entspr. Planungsziel BMWK für April 2030

Die Ökostrom-Anlagen können nur an 14 **von 30 Tagen** den 80% - Anteil erreichen, dann allerdings mit weit überschießenden Spitzen, bei dennoch zahlreicher auftretenden Einbrüchen, über den Monat verteilt. Ursache: häufige Spitzenerträge der Erneuerbaren, die nicht für Ertragsschwache Zeiten gespeichert werden können.

Monatsdurchschnitt des hochgerechneten Verbrauchs: 81.621 MW (rote strich-punktierte Linie)

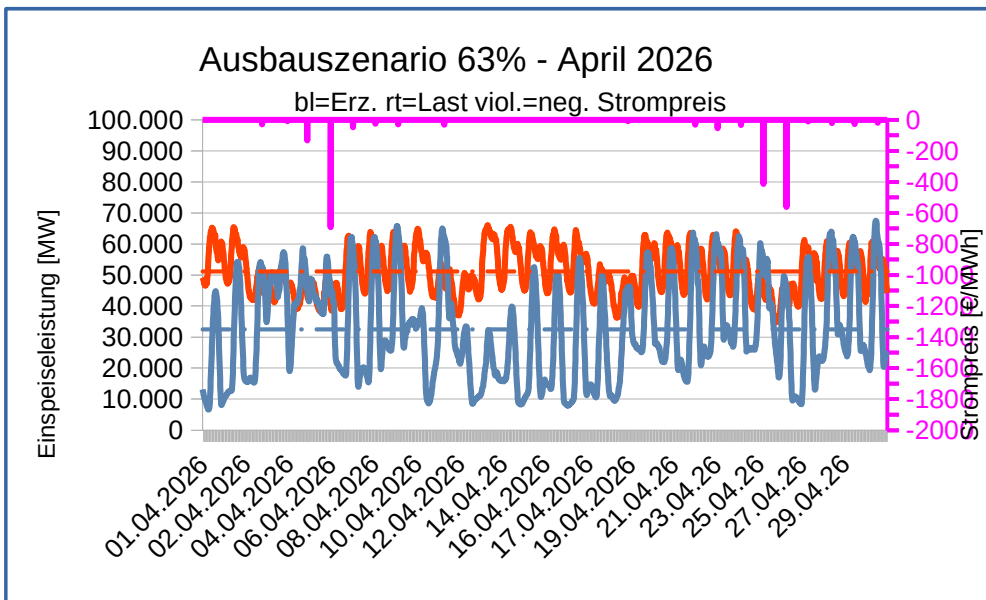
Monatsdurchschnitt der Summeneinspeisung aus PV, Wind, Wasserkraft und Biomasse: 65.257 MW (blaue strichpunktierte Linie). Dies ist die 80%-Schwelle.

Der 80%-Anteil wird erreicht durch eine Erhöhung **der Einspeisung aus PV + WEA** um den Faktor 2,2. Die Volatilität wird, mathematisch nachweisbar, durch den Ausbau nicht verringert sondern vergrößert.

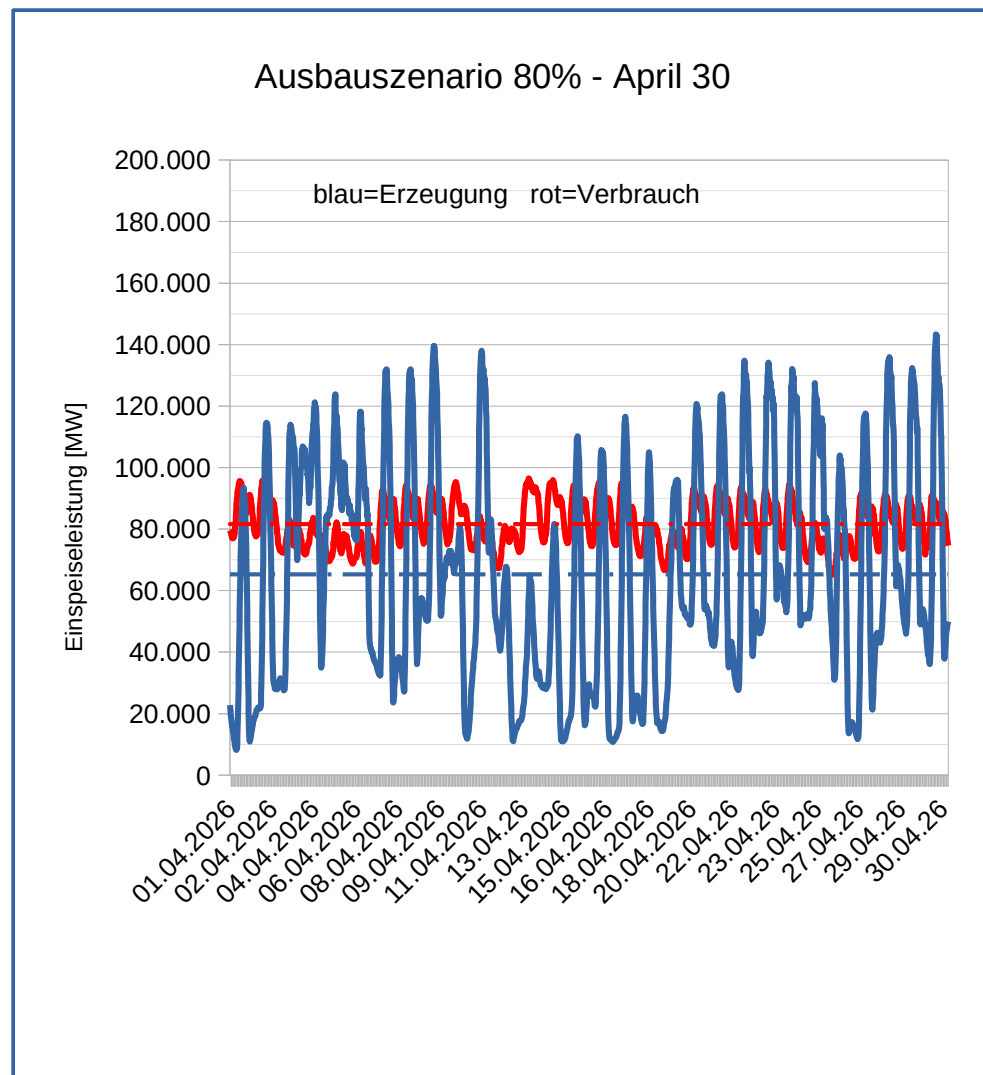
# Windflauten und Hellbrisen und die Folgen 2026

## Ausbauszenario bis 2030

Diagramme 1 und 2 mit gleich großer Skalenteilung der Leistungs-Achse zur Verdeutlichung der Ausbauwirkung des „Osterpakets“



**Diagramm 1:** Verläufe von Ökostromerzeugung (Wind, PV, Biomasse und Wasserkraft) und Stromverbrauch bei aktuellem Ausbaustatus April 2026.



**Diagramm 2:** Verläufe von Ökostromerzeugung (Wind, PV, Biomasse und Wasserkraft), hochgerechnet aus April 2026 entspr. Planungsziel BMWK für April 2030

