

Primärenergie

1 Windenergieanlage



Technische Daten
5,5 MW Nennleistung
20 GWh Jahresproduktion
2021 Inbetriebnahme
>25 Jahre Auslegungslaufzeit

Funktionsweise
Windenergieanlagen nutzen die Kraft des Windes, um Rotorblätter zu bewegen, die wiederum einen Generator antreiben. So wird elektrische Energie erzeugt.

Nutzen im ENERTRAG Verbundkraftwerk®
• Nachhaltige Erzeugung großer Mengen elektrischer Energie
• Produktion Tag und Nacht möglich
• In Kombination mit Batterie und H₂-Produktion speicherbar

2 Photovoltaikanlage



PV-Anlage Kreuz Uckermark

Technische Daten
20 MW Nennleistung
20 GWh Jahresproduktion
2023 Inbetriebnahme
24 ha Fläche

Funktionsweise
Einfallendes Sonnenlicht wird genutzt, um in Solarzellen elektrische Energie zu erzeugen.

Nutzen im ENERTRAG Verbundkraftwerk®
• Erzeugung sauberer elektrischer Energie tagsüber
• In Kombination mit Batterie und H₂-Produktion speicherbar

Einsammelnetz & Infrastruktur

3 Umspannwerk



Einspeise-Umspannwerk Bertikow

Technische Daten
20–30 kV Mittelspannungsebene
110–380 kV Hoch- bis Höchstspannungsebene
2003 Inbetriebnahme
605 MW angeschlossene Leistung

Funktionsweise
Einsammelnetze sammeln elektrische Energie von Wind- und Photovoltaikanlagen großräumig (ca. 20–30 km Radius) ein. Einsammel-Umspannwerke leiten sie an das Einspeise-Umspannwerk weiter. Dieses speist verlässlichen Strom in das öffentliche Übertragungsnetz ein. Zudem erhöhen oder verringern die Umspannwerke die elektrische Spannung mit Transformatoren.

Nutzen im ENERTRAG Verbundkraftwerk®
• Einsammeln von elektrischer Energie (ENERTRAG Einsammelnetze)
• Verbindungspunkt zum Stromnetz (Einspeise-Umspannwerk)
• Transformieren/Regulieren zwischen verschiedenen Spannungsebenen (Umspannwerke)

Wandlung & Speicher

4 Windwärmespeicher



Windwärmespeicher Nechlin

Technische Daten
2 MW Nennleistung
780 MWh Jahresproduktion
2020 Inbetriebnahme
35 Haushalte

Funktionsweise
Der Windwärmespeicher wandelt Strom zu Zeiten sehr hoher Windenergieerzeugung in Wärmeenergie um, indem er Wasser mithilfe eines Durchlauferhitzers erhitzt. Das heiße Wasser wird gespeichert, um bei Bedarf Verbraucher mit Wärme zu versorgen.

Nutzen im ENERTRAG Verbundkraftwerk®
• Speicherung überschüssiger Windenergie
• Bereitstellung von sauberer Wärmeenergie
• Kopplung von Wärme- und elektrischer Energie (Power-to-Heat)

5 Batteriespeicher



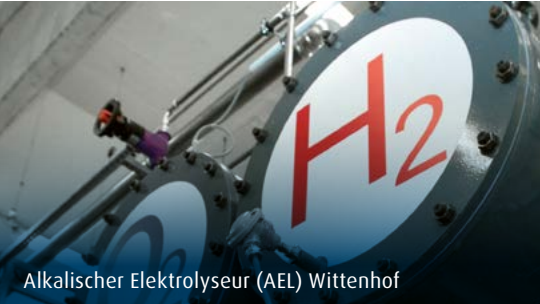
Batteriespeicher Cremzow

Technische Daten
22 MW Nennleistung
34,8 MWh Speicherkapazität
2019 Inbetriebnahme
17 Mio. Euro Investitionsvolumen

Funktionsweise
Eine Batterie speichert die Energie aus Erzeugungsanlagen, indem sie elektrische in chemische Energie um- und bei Bedarf wieder zurückwandelt.

Nutzen im ENERTRAG Verbundkraftwerk®
• Batterien gleichen Schwankungen im Stromnetz aus.
• Bereitstellung von Systemdienstleistungen wie Schwarzstart und Regelleistung
• Spitzenlastabdeckung

6 Elektrolyseur



Alkalischer Elektrolyseur (AEL) Wittenhof

Technische Daten
0,56 MW Nennleistung
94.000 kg H₂/a Jahresproduktion
2011 Inbetriebnahme
21 Mio. Euro Investitionsvolumen

Funktionsweise
Elektrolyseure spalten Wasser mithilfe von elektrischem Strom in Wasserstoff und Sauerstoff auf. Der Wasserstoff kann in großen Mengen langfristig gespeichert und über große Distanzen per Pipeline transportiert werden.

Nutzen im ENERTRAG Verbundkraftwerk®
• Speicherung von erneuerbarer Energie in gekoppeltem Wasserstoffspeicher möglich
• Erhöhung der Flexibilität & Netzstabilität durch Bezug von Überschussstrom aus Wind- und Photovoltaikanlagen

Steuerung

7 Leitwarte



Leitwarte Dauerthal

Technische Daten
1.100 Anlagen werden überwacht
1999 Inbetriebnahme
24/7 in Betrieb
2,6 GW überwachte Leistung

Funktionsweise
Die Leitwarte überwacht und steuert kontinuierlich den Betrieb des gesamten Verbundkraftwerks und seiner Komponenten, einschließlich Energieerzeugung, Umwandlung, Verteilung und Netzverbindung.

Nutzen im ENERTRAG Verbundkraftwerk®
• Zentrale Kontroll- und Steuerungseinheit
• Überwachung und Optimierung der Anlagenleistung
• Einleitung und Überwachung technischer Dienstleistungen

Nutzung



Wasserstoffeinspeisung in Erdgasnetz/
künftig in H₂-Pipelines + Erzeugung von H₂-Derivaten



Stromerzeugung für Haushalte & Industrie



Lokale Wärmeauskopplung von Überschussstrom

Warum ENERTRAG den Unterschied macht

Durch die Vielzahl von Windenergie- und Photovoltaikanlagen im ENERTRAG Verbundkraftwerk® gleichen sich die unterschiedlichen und schwankenden Erzeugungsmuster gegenseitig aus. Dies führt dazu, dass eine kontinuierlichere Stromerzeugung sichergestellt ist und Netzanschlüsse besser ausgenutzt werden.

Warum ENERTRAG den Unterschied macht

Das Umspannwerk Bertikow nutzt zur Leistungsregelung einen selbst entwickelten EZA-Regler, der die effiziente Steuerung von Mischparks und EEG-Anlagen ermöglicht und zur Stabilität des Stromnetzes beiträgt.

Warum ENERTRAG den Unterschied macht

Der Windwärmespeicher Nechlin wird zu einem Teil mit Überschussstrom von Windenergieanlagen betrieben, sodass die Anlagen nicht abgeregelt werden müssen.

Warum ENERTRAG den Unterschied macht

Der ENERTRAG Batteriespeicher Cremzow wird künftig schwarzstartfähig sein und kann im Falle des Netzausfalls dabei helfen, das Netz wieder aufzubauen.

Warum ENERTRAG den Unterschied macht

Wir bei ENERTRAG erzeugen ausschließlich grünen Wasserstoff, da wir den Elektrolyseur mit erneuerbarer Energie betreiben.

Warum ENERTRAG den Unterschied macht

ENERTRAGs eigene Software „Powersystem“ ist für die Überwachung und Analyse der eingehenden Informationen zuständig.

„Wir erzeugen erneuerbare Energien nachhaltig, damit die Erde lebenswert bleibt.“

ENERTRAG in Zahlen

945 MW
Wind, Solar und Biogas im Eigenbestand

> 1,7 TWh
Eigene Jahresstromproduktion

> 1.200
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

1.800 MW
Leistung aller errichteten Anlagen

> 6.900 MW
Anlagenleistung, angeschlossen an die Software Powersystem

> 450 Mio. Euro
Jahresumsatz aus Stromverkauf, Projektgeschäft und Dienstleistungen

Das ENERTRAG Verbundkraftwerk® Uckermark

	Installierte Leistung 2023	Ziel 2030	Ziel 2040
Windenergie	622 MW	1.100 MW	1.800 MW
Photovoltaik	20 MW	224 MW	624 MW
Elektrolyse	0,56 MW	760 MW	1.400 MW
Batterie	22 MW	322 MW	822 MW
Einspeisenetz (Kabellänge)	> 600 km	> 700 km	~ 800 km
H ₂ -Rückverstromung	-	-	bis zu 1.000 MW

Konventionelle Kraftwerke vollständig ersetzen.

Das ENERTRAG Verbundkraftwerk in der Uckermark erzeugt Strom aus Wind und Sonne sowie grünen Wasserstoff und Wärme. Zudem stabilisieren die künftige Wasserstoffrückverstromung und Batteriespeicher das Stromnetz. Diese Kombination ermöglicht es ENERTRAG, erneuerbare Energie bedarfsgerecht und vorhersagbar zu liefern – so, wie man es von konventionellen Kraftwerken kennt. Das Verbundkraftwerk kann diese vollständig ersetzen. Es ist ein Vorbild für moderne CO₂-freie Kraftwerke.

Energie vor Ort und für Europa. Zuverlässig.

Den im Verbundkraftwerk Uckermark erzeugten Strom speisen wir direkt ins europäische Verbundnetz ein. Der Wasserstoff wird künftig dem öffentlichen Wasserstoff-Kernnetz zugeführt und versorgt die Düngemittel- und Stahlindustrie, Raffinerien, andere industrielle Nutzer und Wasserkraftwerke mit heimisch hergestelltem, CO₂-freiem Wasserstoff aus Wind und Sonne. Die Kopplung von Strom aus Windkraft und Photovoltaik mit der Herstellung von grünem Wasserstoff sowie der Wärmelieferung ermöglicht die Bereitstellung einer planbaren Leistung im Gigawatt-Bereich. Bis hin zur Gewährleistung der Netzstabilität übernimmt das Verbundkraftwerk hierfür alle wichtigen Systemfunktionen.

Vorreiter in fossilfreier Energieversorgung. Weltweit.

Seit den ersten Windfeldern 1998 und der Errichtung des weltweit ersten Hybridkraftwerks 2011 in der Uckermark sammelt ENERTRAG wertvolle Erfahrungen zur sicheren Energieversorgung durch erneuerbare Energien. Künftig profitieren davon Länder und Regionen weltweit – denn das Verbundkraftwerk ist global umsetzbar.

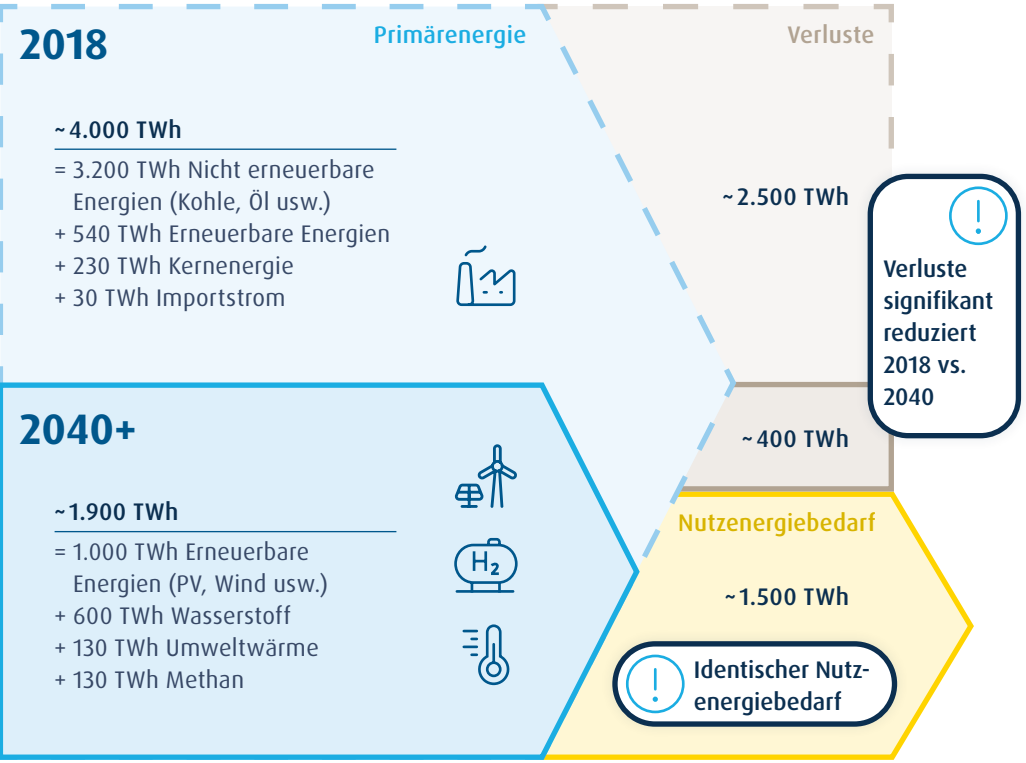
Das ENERTRAG Verbundkraftwerk® Uckermark

ENERTRAG SE
Gut Dauerthal
17291 Dauerthal, Deutschland
+49 39854 6459-0
enertrag@enertrag.com



Energiesysteme der Zukunft

Energieflüsse in Deutschland



Fazit:
In Zukunft müssen wir bei Strom, Wärme und Verkehr auf nichts verzichten und halbieren zugleich den Primärenergiebedarf.

Fokus auf H₂ + Strom – das ENERTRAG Verbundkraftwerk®

