

Primärenergie

Einsammelnetz & Infrastruktur

Wandlung & Speicher

Steuerung

Nutzung

- 1 Windenergieanlage
- 2 Photovoltaikanlage
- 3 Umspannwerk
- 4 Windwärmespeicher
- 5 Batteriespeicher
- 6 Elektrolyseur
- 7 Leitwarte



|                                                                                                                                  |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                |                                                                                                                 |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                            |                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Technische Daten</b><br>5,5 MW Nennleistung<br>20 GWh Jahresproduktion<br>2021 Inbetriebnahme<br>>25 Jahre Auslegungslaufzeit | <b>Technische Daten</b><br>20 MW Nennleistung<br>20 GWh Jahresproduktion<br>2023 Inbetriebnahme<br>24 ha Fläche | <b>Technische Daten</b><br>20–30 kV Mittelspannungsebene<br>110–380 kV Hoch- bis Höchstspannungsebene<br>2003 Inbetriebnahme<br>605 MW angeschlossene Leistung | <b>Technische Daten</b><br>2 MW Nennleistung<br>780 MWh Jahresproduktion<br>2020 Inbetriebnahme<br>35 Haushalte | <b>Technische Daten</b><br>22 MW Nennleistung<br>34,8 MWh Speicherkapazität<br>2019 Inbetriebnahme<br>17 Mio. Euro Investitionsvolumen | <b>Technische Daten</b><br>0,56 MW Nennleistung<br>94.000 kg H <sub>2</sub> /a Jahresproduktion<br>2011 Inbetriebnahme<br>21 Mio. Euro Investitionsvolumen | <b>Technische Daten</b><br>1.100 Anlagen werden überwacht<br>1999 Inbetriebnahme<br>24/7 in Betrieb<br>2,6 GW überwachte Leistung |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

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

**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.

**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.

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

**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.

**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®**
  - Nachhaltige Erzeugung großer Mengen elektrischer Energie
  - Produktion Tag und Nacht möglich
  - In Kombination mit Batterie und H<sub>2</sub>-Produktion speicherbar
- Nutzen im ENERTRAG Verbundkraftwerk®**
  - Erzeugung sauberer elektrischer Energie tagsüber
  - In Kombination mit Batterie und H<sub>2</sub>-Produktion speicherbar
- Nutzen im ENERTRAG Verbundkraftwerk®**
  - Einsammeln von elektrischer Energie (ENERTRAG Einsammelnetze)
  - Verbindungspunkt zum Stromnetz (Einspeise-Umspannwerk)
  - Transformieren/Regulieren zwischen verschiedenen Spannungsebenen (Umspannwerke)
- Nutzen im ENERTRAG Verbundkraftwerk®**
  - Speicherung überschüssiger Windenergie
  - Bereitstellung von sauberer Wärmeenergie
  - Kopplung von Wärme- und elektrischer Energie (Power-to-Heat)
- Nutzen im ENERTRAG Verbundkraftwerk®**
  - Batterien gleichen Schwankungen im Stromnetz aus.
  - Bereitstellung von Systemdienstleistungen wie Schwarzstart und Regelleistung
  - Spitzenlastabdeckung
- Nutzen im ENERTRAG Verbundkraftwerk®**
  - Speicherung von erneuerbarer Energie in gekoppeltem Wasserstoffspeicher möglich
  - Erhöhung der Flexibilität & Netzstabilität durch Bezug von Überschussstrom aus Wind- und Photovoltaikanlagen
- Nutzen im ENERTRAG Verbundkraftwerk®**
  - Zentrale Kontroll- und Steuerungseinheit
  - Überwachung und Optimierung der Anlagenleistung
  - Einleitung und Überwachung technischer Dienstleistungen

**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.



Das ENERTRAG Verbundkraftwerk® Uckermark

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

ENERTRAG in Zahlen

**945 MW**  
Wind, Solar und Biogas im Eigenbestand

**1.800 MW**  
Leistung aller errichteten Anlagen

**> 6.900 MW**  
Anlagenleistung, angeschlossen an die Software Powersystem

**> 1,7 TWh**  
Eigene Jahresstromproduktion

**> 1.200**  
Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

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

Das ENERTRAG Verbundkraftwerk® Uckermark

|                                      | Installierte Leistung 2023 | Ziel 2030 | Ziel 2040       |
|--------------------------------------|----------------------------|-----------|-----------------|
| <b>Windenergie</b>                   | 622 MW                     | 1.100 MW  | 1.800 MW        |
| <b>Photovoltaik</b>                  | 20 MW                      | 224 MW    | 624 MW          |
| <b>Elektrolyse</b>                   | 0,56 MW                    | 760 MW    | 1.400 MW        |
| <b>Batterie</b>                      | 22 MW                      | 322 MW    | 822 MW          |
| <b>Einspeisenetz (Kabellänge)</b>    | > 600 km                   | > 700 km  | ~ 800 km        |
| <b>H<sub>2</sub>-Rückverstromung</b> | -                          | -         | 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 CO<sub>2</sub>-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, CO<sub>2</sub>-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.

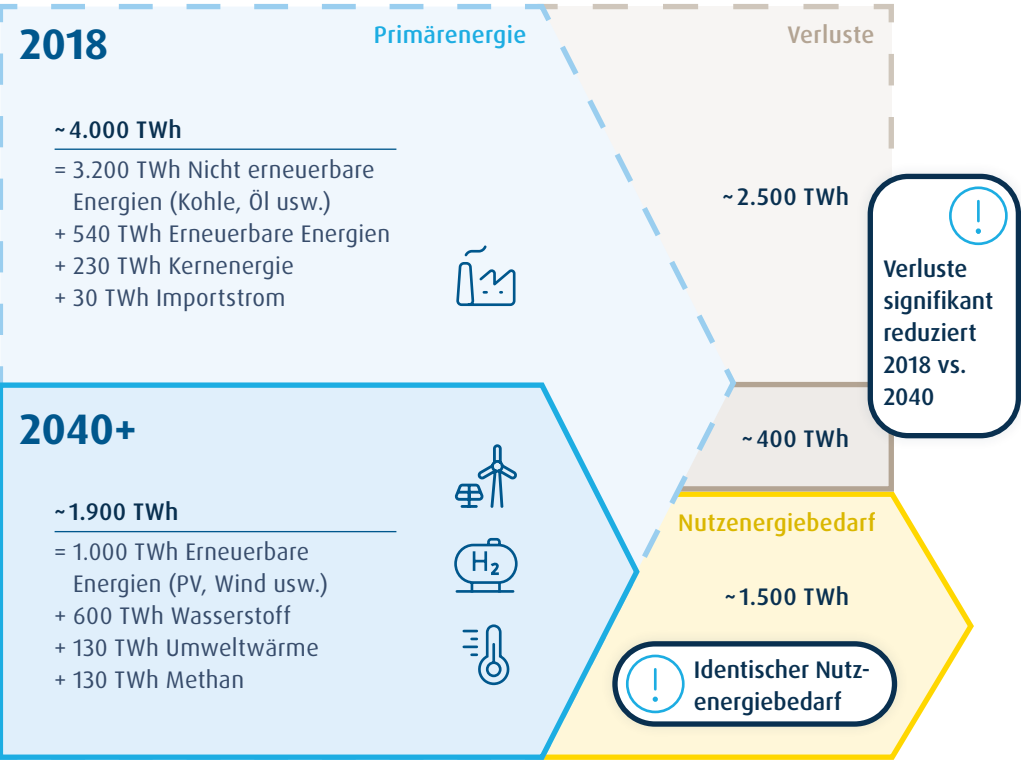
Seit den ersten Windfeldern 1998 und der Errichtung des weltweit ersten Hybridkraftwerks 2011 in der Uckermark sammelt ENERTRAG wertvolle Erfahrungen zur sicheren Energieversorgung durch erneuerbare Energien. Künftig profitieren davon Länder und Regionen weltweit – denn das Verbundkraftwerk ist global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

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 H<sub>2</sub> + Strom – das ENERTRAG Verbundkraftwerk®

