

Energie  
aus Erfahrung



# Grüner Wasserstoff und Windwärme Schlüssel zur Energiewende

Dezember 2022

Ihr persönlicher Draht zu uns:  
039854 6459-5252  
[wasserstoff@enertrag.com](mailto:wasserstoff@enertrag.com)

Energie ist mehr  
als Strom



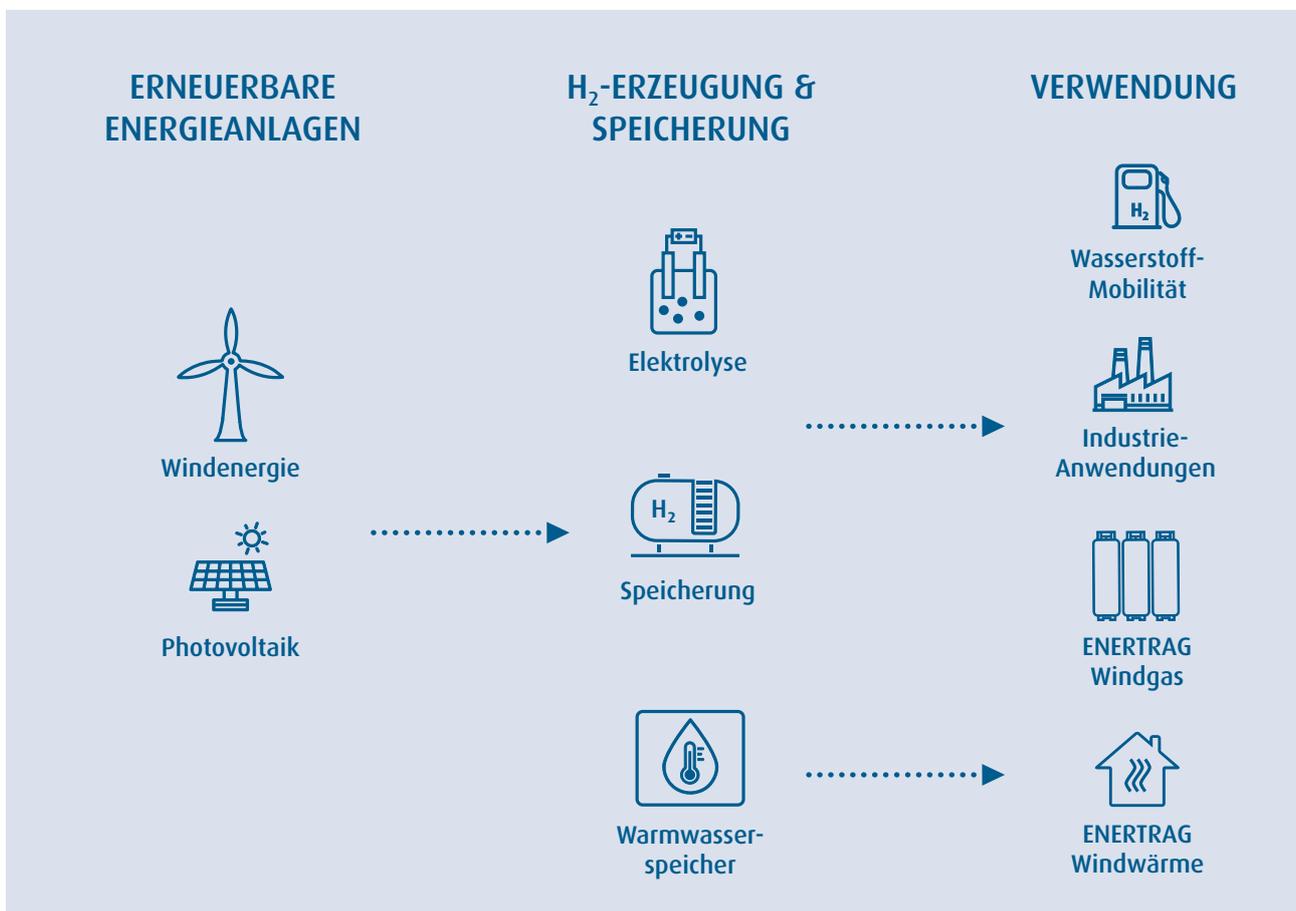
# Neue Energielösungen

Mit der Inbetriebnahme der ersten Windenergieanlage vor über 25 Jahren starteten wir mit dem Ziel einer sicheren und risikoarmen Energieversorgung. Für uns war von Anfang an klar, dass die beiden wesentlichen erneuerbaren Energiequellen Windkraft und Photovoltaik in ausreichendem Maße vorhanden sind, um die fossilen Energieträger kostengünstig zu ersetzen. Viele Menschen verstehen die Energiewende nur als Stromwende, obwohl Strom nur ein Sechstel unseres kompletten Energiebedarfs ausmacht. Die Umstellung der Stromproduktion auf erneuerbare Energiequellen markiert aber nur die erste Phase der Energiewende.

Da die Energieversorgung nicht nur für den Stromsektor, sondern auch für Industrie, Mobilität und Wärme auch dann sicher sein soll, wenn es an ausreichend Wind oder Sonne für die Energieversorgung fehlt, braucht es Speicher. Daher haben wir uns frühzeitig mit diesem Thema befasst und bereits vor über 10 Jahren mit der Produktion von grünem Wasserstoff begonnen. Durch die Einspeicherung der Strommengen, denen kein zeitgleicher Strombedarf gegenübersteht, gelingt es uns zudem, die Fluktuation der erneuerbaren Erzeugung aus dem Netz zu nehmen.

In der derzeitigen zweiten Phase der Energiewende geht es uns nun darum, die Bereiche Strom, Wärme, Industrie und Mobilität intelligent zu verbinden und dauerhaft preiswert und sauber Energie zur Verfügung zu stellen. Der Schlüssel zur Lösung dieser Aufgabe ist die Sektorkopplung direkt an oder in der Nähe der Stromerzeugungsanlagen, d. h. die Umwandlung erneuerbarer Energie in speicherbare Energieträger. Die Speicher nehmen das schwankende Energieangebot auf, um Energieträger für andere Sektoren zu gewinnen. Der erste Schritt dieser Verzahnung ist das von ENERTRAG errichtete und betriebene Verbundkraftwerk, das Strom, Wasserstoff und Wärme erzeugt.

So erreichen wir eine bedarfsgerecht vorhersagbare Energielieferung wie aus konventionellen Kraftwerken. Wir haben bei ENERTRAG in den letzten Jahren energietechnische Lösungen für jeden einzelnen Sektor entwickelt. Wir sind heute in der Lage mit überschüssigem Windstrom zu heizen, mit Wasserstoff aus erneuerbaren Energiequellen Straßen- und Schienenverkehr zu dekarbonisieren oder auch die Industrie mit sauberen chemischen Produkten und grünem Wasserstoff zu versorgen.





# Wieso ENERTRAG?

Im Einklang mit Ökologie und Ökonomie realisieren und betreiben wir grüne Wasserstoffprojekte: Von der Planung erneuerbarer Erzeugungsanlagen bis hin zur fertigen H<sub>2</sub>-Tankstelle. Wir bieten nicht nur Unterstützung bei der Umsetzung Ihrer Vorhaben, sondern verstehen uns als langfristiger Partner im Betrieb.

Unser Ziel ist der Aufbau einer nachhaltigen Wasserstoffwirtschaft mit hoher lokaler Wertschöpfung zur Erreichung der Klima- und Umweltschutzziele.

Wir leben Wasserstoff: Seit über 10 Jahren erzeugen wir grünen Wasserstoff und bringen diesen in alle Sektoren. Wir entwickeln Sektorkopplungsprojekte mit unseren Industriepartnern und gestalten so Möglichkeiten, CO<sub>2</sub>-intensive Branchen zu dekarbonisieren und hochwertige Güter zu produzieren und vermarkten. Sie sind auch überzeugt davon, dass Wasserstoff der Weg in die Zukunft ist und suchen einen Partner für Ihr Projekt? Sprechen Sie uns an und lassen uns den Weg gemeinsam gehen!

## Grüner Wasserstoff mit ENERTRAG - Alles aus einer Hand

### Planen

- Konzeptentwicklung
- Business Case Entwicklung
- Standortauswahl und -akquise
- Bauleitplanung
- Engineering
- Genehmigungsplanung

### Realisieren

- Finanzierung
- Fördermittelakquise
- Projektleitung
- Bauleitung
- Inbetriebnahme
- Netzplanung

### Betreiben

- Technische Betriebsführung
- Wirtschaftliche Betriebsführung
- Service



Nutzen Sie unser Wissen und sprechen Sie uns gerne auch für weitere Projekte an:  
039854 6459-5252  
wasserstoff@enertrag.com



# Wasserstoffmobilität

## ENERTRAG – Windkraft im Tank

Fast 50 % des deutschen Schienennetzes (Stand 2021) sind nicht per Oberleitung elektrifiziert. Fast alle Fahrzeuge im Bereich der öffentlichen Hand und deren Dienstleister, wie z. B. Abfallentsorgung werden mit Diesel oder Erdgas betrieben.

Mit dem 02. August 2021 ist das Gesetz über die Beschaffung sauberer Straßenfahrzeuge in Kraft getreten. Das führt zu enormen Herausforderungen bei Kommunen und kommunalen Unternehmen. Es werden erstmals verbindliche Mindestziele für die Beschaffung von emissionsarmen und -freien Pkw sowie leichter und schwerer Nutzfahrzeuge, insbesondere für Busse im ÖPNV, festgelegt.

Zum Betrieb der Fahrzeuge sind alternative Antriebe notwendig. Wasserstoff wird dabei eine Rolle bei der künftigen Versorgung im ÖPNV, SPNV und regionalem Ver- und Entsorgungverkehr einnehmen.

Wir betreiben eine eigene H<sub>2</sub>-Tankstelle und werden unsere komplette Fahrzeugflotte bis 2025 auf Strom- und Wasserstoffbetrieb umstellen. Bereits seit 2017 haben wir ein Brennstoffzellenfahrzeug in Betrieb und konnten uns persönlich von der Alltagstauglichkeit unter verschiedenen Bedingungen überzeugen.

Noch im Jahr 2021 werden wir, um den Betrieb von 2 umgerüsteten Linienbussen sicherzustellen, eine lokale Verkehrsgesellschaft mit grünem Wasserstoff versorgen und sind in Projektgesprächen zur Umrüstung von Entsorgungsfahrzeugen im Landkreis Uckermark.

Gemeinsam mit einem Stadtwerk und einem regionalen Eisenbahnverkehrsunternehmen planen und projektieren wir aktuell ein vom BMVI gefördertes Verbundvorhaben. Von 2024 an liefern wir den Wasserstoff für 6 Züge mit Brennstoffzellenantrieb für eine grüne Verbindung des nördlichen Berliner Umlands mit der Hauptstadt.

Grundsätzlich sind lokal erzeugte Energie und regionale Wertschöpfung der Grundsatz, den wir uns bei der Bewältigung aller Herausforderungen als Prämisse gesetzt haben. Jedes Projekt ist skalierbar und kann auf die individuellen Projektbedürfnisse angepasst werden. Ob eine eigene Tankstelle oder die Belieferung per Trailer an vorhandene Infrastruktur anvisiert wird, wir machen es möglich.

Sprechen Sie uns an und wir realisieren, gemeinsam mit Ihnen Ihr Projekt. Die Erfahrung aus über 25 Jahren Projektrealisierung und über 10 Jahren Wasserstoffproduktion und -lieferung sind der Grundstein für Ihren Erfolg.

# Wasserstoff für Mobilität

## ERNEUERBARE ENERGIEANLAGEN



Windenergie

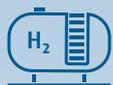


Photovoltaik

## ELEKTROLYSE & SPEICHERUNG



Elektrolyse



Speicherung

## TRANSPORT & TANKSTELLE



H<sub>2</sub>-Tankstelle



Trailer-Belieferung



Gasnetz-einspeisung

## VERWENDUNG



PKW



ÖPNV



Mittel- und  
Schwerlast-  
Transport





# Wasserstoff für Industrieanwendungen

## ENERTRAG – Windkraft im Kraftwerk

Grüner Wasserstoff spielt in Industrieprozessen eine Schlüsselrolle zur Dekarbonisierung, ENERTRAG bietet maßgeschneiderte Lösungen für sog. hard-to-abate Sektoren und entwickelt Projekte, die grünen Wasserstoff in allen Industriesektoren anwendbar machen.

ENERTRAG kann bei verschiedenen Prozesspfaden Ihr Partner für grünen Wasserstoff in der Industrie sein. Bei der direkten Prozessanwendung kann zum Beispiel in Stahlwerken klimaneutraler Stahl in Direktreduktionsöfen hergestellt werden, in Stahlwerken, in denen die fossile Hochofenroute durch Direktreduktion mit Wasserstoff ersetzt worden ist. Auch in Raffinerien kann grüner Wasserstoff in Raffinerieprozessen angewendet werden. Darüber hinaus bieten wir maßgeschneiderte Projektlösungen für Prozesse, in denen Wasserstoff in neuartigen Prozessen zu hochwertigen klimaneutralen Derivaten weiterverarbeitet wird (z. B. Flugkraftstoff, Ammoniak, Methanol).

Wir bieten z. B. Lösungen für Prozesse, in denen mittels CCU aus einer Kohlenstoffquelle und grünem Wasserstoff hochwertige synthetische Kohlenwasserstoffe produziert werden können. So weiterverarbeitet kann grüner Wasserstoff als nachhaltiger Flugkraftstoff oder Basischemikalie in den

Sektoren Verkehr, Industrie und Chemie seine volle Wirkung entfalten und bringt in unseren innovativen Sektorkopplungsprojekten die Primärenergie aus Wind und Sonne in die anderen Sektoren.

ENERTRAG entwickelt für Sie Projekte zur Erzeugung, Weiterverarbeitung und zum Vertrieb von grünem Wasserstoff sowie Wasserstoffderivaten, die in den verschiedensten Industrieprozessen realisiert und angewendet werden können.

### Die Vorteile im Überblick:

- Lösungen für Ihre individuellen Herausforderungen
- Finanzierung mit bestmöglichem Fördermitteleinsatz
- Technologieoffener Ansatz bei der Herstellung des grünen Wasserstoffes



Wasserstoff für Industrieanwendungen

ERNEUERBARE ENERGIEANLAGEN



Windenergie



Photovoltaik

ELEKTROLYSE & TRANSPORT



Elektrolyse onsite/dezentral



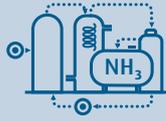
H<sub>2</sub>-Pipeline



Speicherung

VERARBEITUNG

ohne = H<sub>2</sub>



Ammoniak-synthese = NH<sub>3</sub>



Methanol-synthese = CH<sub>3</sub>OH

VERWENDUNG



Raffinerie



Stahl



Düngemittel



Schiffsverkehr



Flugverkehr



# Wasserstofflieferung

## ENERTRAG Windgas

Wir bieten nicht nur Unterstützung bei der Umsetzung Ihrer Vorhaben, sondern verstehen uns als langfristiger Partner im Betrieb. Unser Ziel ist der Aufbau einer nachhaltigen Wasserstoffwirtschaft mit hoher lokaler Wertschöpfung zur Erreichung der Klima- und Umweltschutzziele.

Wir leben Wasserstoff: Seit über 10 Jahren erzeugen wir grünen Wasserstoff und bringen diesen in alle Sektoren. Wir betreiben eine eigene H<sub>2</sub>-Tankstelle und unterstützen Sie bei der Auswahl der Logistik und dem Transportbehälter. Ob in Flaschen, Flaschenbündeln, per Trailer oder Gasleitung. Von 25 bar bis 500 bar können wir Ihnen den grünen Wasserstoff liefern. Für jede Anwendung realisieren wir mit Ihnen die optimale Transportlösung.

### Die Vorteile im Überblick:

- Tanken oder individuelle Nutzung
- Im Trailer direkt zu Ihnen
- Mit 300 oder 500 bar für LKW- oder PKW-Betankung
- Ab 300 kg Lieferung möglich
- Bei Abnahme von 40 t p. a. Planung einer Tankstelle möglich

Wir sind immer eine Energie voraus.

Seit Dezember 2014 speisen wir 1,0 GWh p. a. grünen Wasserstoff in das Erdgasnetz von Ontras ein und bringen ihn so zur Nutzung durch Gaskunden z.B. von Greenpeace Energy. So kann bereits vorhandene Infrastruktur optimal ausgenutzt und über lange Sicht der Erdgasanteil im Gasnetz immer mehr verringert werden. Vorteil ist eine Verringerung der Abhängigkeit von Importen und eine Absicherung gegen steigende Preise von fossilen Energieträgern.

Die Flaschenabfüllung und Belieferung erfolgt seit 2017. Unsere Kunden nutzen diese vorrangig, um dieselbetriebene Notstromaggregate durch Brennstoffzellen zu ersetzen und so über eine temperaturunabhängige und CO<sub>2</sub>-neutrale Sicherheitslösung für kritische Infrastrukturen zu verfügen.

Beginnend im Sommer 2021 haben wir einen Tank- und Transporttrailer im Betrieb, um auch größere Mengen an unsere Kunden zu liefern.

# Wasserstoff für individuelle Lösungen

## ERNEUERBARE ENERGIEANLAGEN



Windenergie



Photovoltaik

## HERSTELLUNG & SPEICHERUNG



Elektrolyse



Speicherung

## TRANSPORT & TANKSTELLE



Gasflaschen



Trailer-Belieferung



Gasnetzeinspeisung



NOTAUS  
Ausgang für  
Notfälle



# Windstrom zur Wärmeversorgung

## ENERTRAG – Windspeicherheizung

Sie suchen nach Möglichkeiten Ihre Gemeinde oder ein Gewerbegebiet nachhaltig und CO<sub>2</sub>-frei mit Wärme zu versorgen? Regionale Wertschöpfung und eine lokale Energie- und Wärmeproduktion sind Ihnen wichtig? Sie scheuen hohe Investitionskosten für die Anschaffung einer neuen Heizungsanlage und Ihre Ölheizung kommt in die Jahre?

Dann nutzen Sie ENERTRAG Windwärme!

Das dahinter stehende Konzept nutzt Spitzenlasten der Windenergie, um Überschussproduktion sinnvoll zu nutzen und so Windenergieanlagen nicht abschalten zu müssen. Je nach Konfiguration kann für mehrere Wochen Windwärme gespeichert und die angeschlossenen Objekte versorgt werden. Dabei ist es unerheblich, ob der Anschluss an ein bestehendes Nahwärmenetz zur Kostenreduktion erfolgt oder eine vollständige Neuplanung erfolgen muss, wir übernehmen dies. Die optimale Konfiguration wird anhand des gewünschten Projektes ermittelt.

Seit Frühjahr 2020 betreiben wir, unter dem Motto „Nutzen statt Abschalten“, einen Windwärmespeicher in Nechlin.

Die technische Umsetzung ist genial einfach:

Die nahegelegenen Windenergieanlagen des Windfeldes Nechlin erzeugen jährlich etwa 70 Millionen Kilowattstunden Strom. An besonders windigen Tagen, wenn der erzeugte Strom der Windenergieanlage nicht in das Stromnetz

eingespeist werden kann (Netzengpass), nutzen wir diesen anstelle der Abschaltung, was geringe Erzeugerpreise für die Kunden bedeutet. Im verwendeten Durchlauferhitzer wird Wasser auf über 90° C erwärmt und in den Wärmespeicher geleitet.

Der Windwärmespeicher in Nechlin kann bis zu einer Million Liter Wasser fassen und gibt seine Energie je nach Bedarf an das örtliche Wärmenetz ab, dass 35 Häuser versorgt.

Einmal aufgeheizt und aufgeladen, kann Nechlin für bis zu zwei Wochen versorgt werden. Da es regelmäßig windig ist, kann der Windwärmespeicher das Dorf vollständig erneuerbar beheizen.

### Die Vorteile im Überblick:

- Geringere Wärmekosten im Vergleich zur Ölheizung
- 100 Prozent klimaneutrale erneuerbare Wärme
- Zuverlässige und unkomplizierte Technik
- Online-Daten Wärmeversorgung für jeden Haushalt

# Wärme durch Wind

## STROMSEKTOR

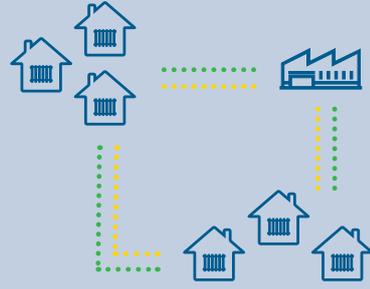


Öffentliches  
Stromnetz



Warmwasser-  
speicher

## WÄRMESEKTOR



-  Integration in bestehendes Nahwärmesystem
-  Aufbau eines neuen Nahwärmesystems

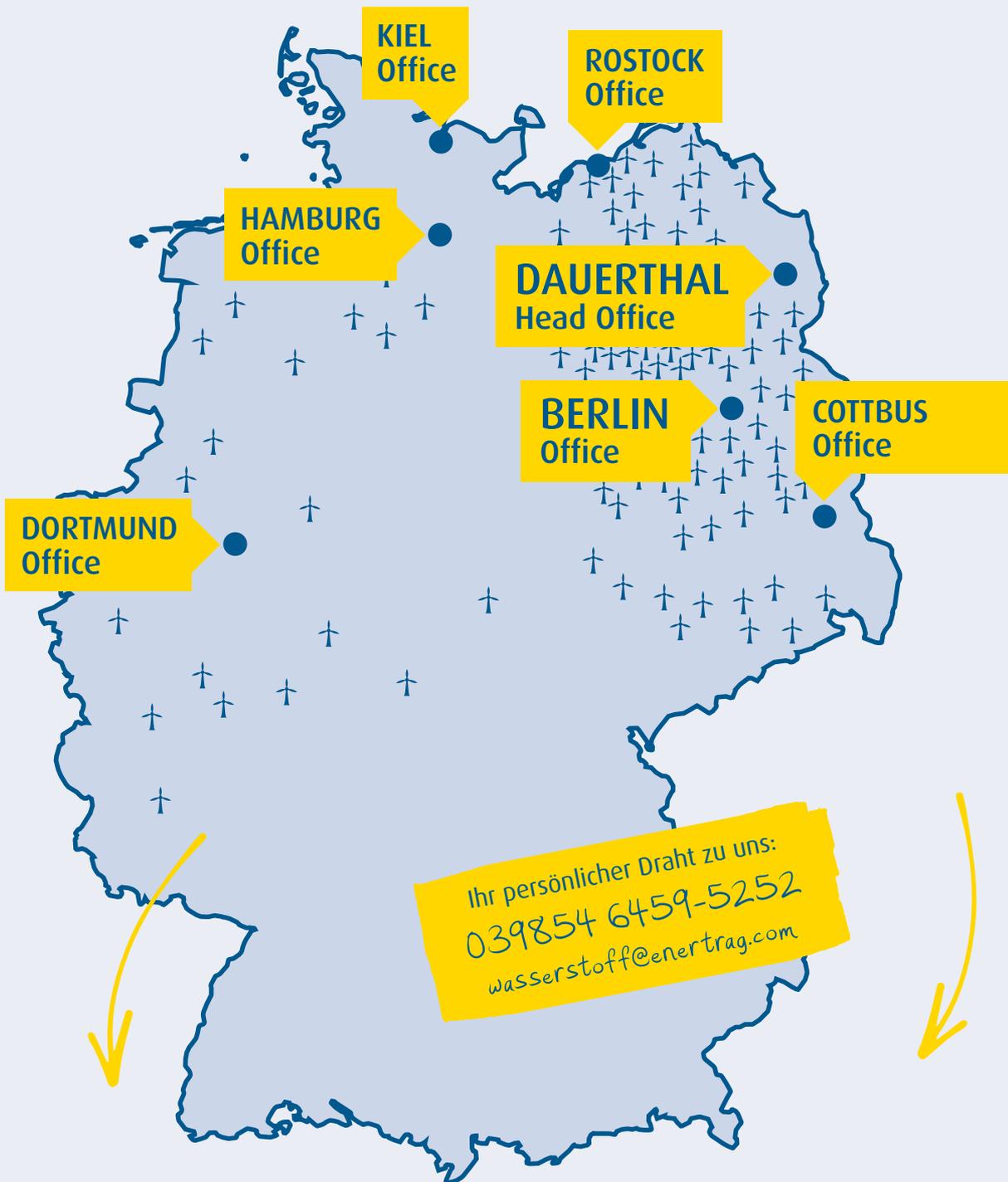




## Zusammenfassung der Leistungen und Vorteile

- ✓ Mehrjährige Erfahrung und langfristiger Partner im Betrieb
- ✓ Lokal erzeugte Energie und regionale Wertschöpfung
- ✓ Wir bieten maßgeschneiderte Projektlösungen für Prozesse, in denen Wasserstoff in neuartigen Verfahren zu hochwertigen klimaneutralen Derivaten weiterverarbeitet wird
- ✓ Überschussproduktionen werden bei uns sinnvoll genutzt
- ✓ Langjährige Erzeugung von grünem Wasserstoff

# Standorte Neue Energielösungen



## Standorte Ruhrgebiete Küste

Dortmund | 44263 | Phoenixseestraße 17  
Rostock | 18146 | Stangenland 2a  
Hamburg | 21073 | Buxtehuder Straße 1  
Kiel | 24114 | Kaistraße 90

## Standorte Mitteldeutschland

Dauerthal | 17291 | Gut Dauerthal  
Berlin | 10117 | Friedrichstraße 152  
Cottbus | 03046 | Wilhelm-Külz-Straße 17

