ENERTRAG
Eine Energie voraus

ENERTRAG ENERGIE ECHO

Einsatzbereiche von grünem Wasserstoff für Industrie, Wärme und Mobilität

Referenten

Jörg Müller

Vorstandsvorsitzender
ENERTRAG

Simon Müller

Leiter Energiesysteme
ENERTRAG

Tom Lange

Leiter strat. Projektentwicklung
und Akquise Deutschland
ENERTRAG

Agenda

1. Grußwort – Jörg Müller
2. Einsatzbereiche Grüner Wasserstoff – Simon Müller
3. Sektorkopplung mit ENERTRAG – Tom Lange
4. Offene Fragerunde mit Jörg Müller, Simon Müller und Tom Lange

ENERTRAG
Eine Energie voraus

ENERTRAG
ENERGIE
ECHO.

04.11.2020

Simon Müller

Einsatzbereiche von grünem Wasserstoff für Industrie, Wärme und Mobilität

Erneuerbare Energien – 6 Eigenschaften

ENERTRAG
Eine Energie voraus

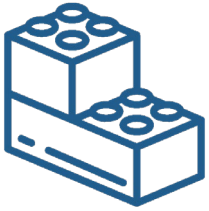
Diese 6 Eigenschaften bedingen alle relevanten Systemeffekte:

Prognosefehler

Variabilität

Nicht-synch. Erzeuger

Ortseingeschränkt



Modularität

Niedrige Betriebskosten

Phasen der Systemintegration

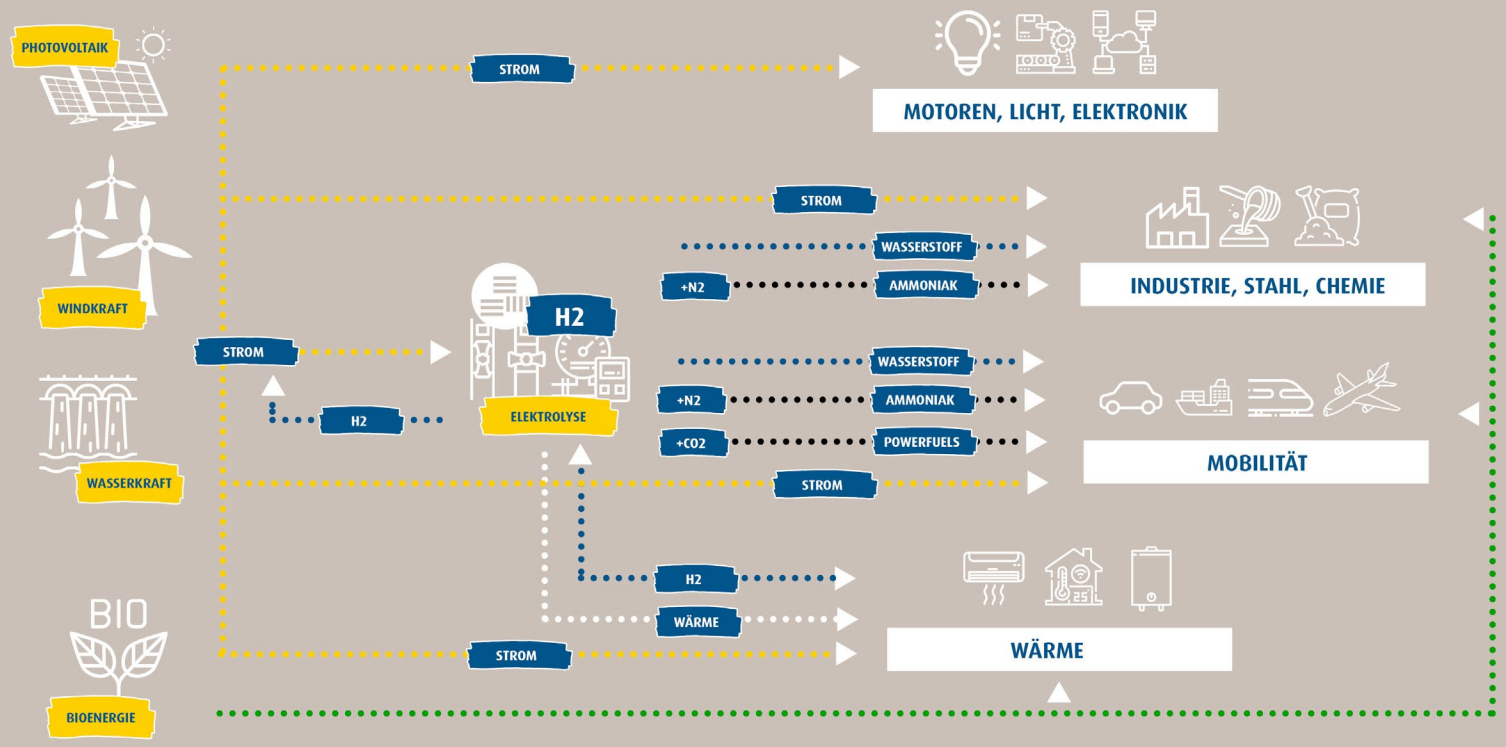
Phase	Beschreibung
1	EE hat auf Gesamtsystem-Ebene keinen Einfluss
2	EE für Netzbetreiber bemerkbar – bestehende Flexibilitäten müssen mobilisiert werden
3	EE bestimmen systematisch Lastgleichgewicht, größere Variabilität in der Residualllast; neue Investitionen werden nötig für Flexibilität
4	EE stellen den weit überwiegenden Anteil der Stromversorgung in bestimmten Zeiten; Systemstabilität wird entscheidend
5	Strukturelle Überschüsse erscheinen; neue Lasten jenseits des klassischen Stromsystems werden relevant
6	EE kann Stromnachfrage weit überwiegend decken – Ausnahme während Dunkelflauten; größere Speicherkapazitäten werden nötig

Source: adapted from: IEA (2018) Status of Power System Transformation 2018

Grüner Strom + Wasserstoff = Energiewende

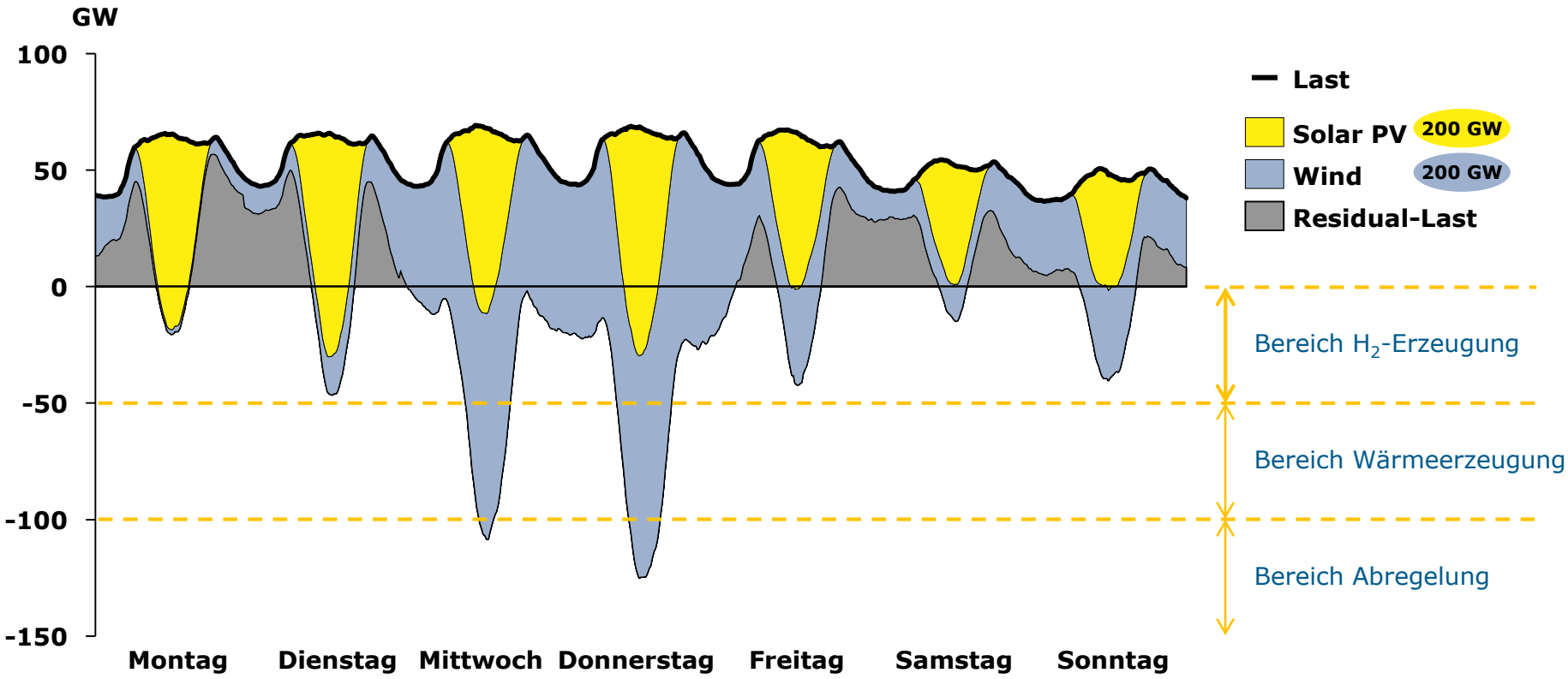
ENERTRAG
Eine Energie voraus

GRÜNER WASSERSTOFF + WASSERSTOFF = ENERGIEWENDE



ENERTRAG ENERGIE ECHO: Einsatzbereiche von grünem Wasserstoff für Industrie, Wärme und Mobilität

EE-Strom klug nutzen



Energiemix in dieser Woche

Wind/Solar:	77%	der Gesamt-Last
Residual-Last:	23%	der Gesamt-Last
Überschuss-Strom:	28%	der gesamten Wind- und Solarenergie
… davon H2-Erzeugung	21%	der gesamten Wind- und Solarenergie
… davon Wärme-Erzeug.	6%	der gesamten Wind- und Solarenergie
… davon Abregelung	1%	der gesamten Wind- und Solarenergie

Source: ENTSO-E: ENERTRAG-Analyse

Einsatzbereiche H2 bis 2025

ENERTRAG
Eine Energie voraus

H_2 für Verkehr

Produktion von grünem Wasserstoff für
- Zugprojekte als Dieselersatz
- Busflotten im ÖPNV
- Schwerlastverkehr - Flottenumstellungen
- Tankstellenbelieferung (oft als „Add-on" zu Windprojekten)

H_2 zur Gasnetz-beimischung

Produktion von grünem Wasserstoff für
- Beimischung ins Erdgasnetz (2%, 10%, bis 20%)
- Bilanzielle Belieferung von Wärmekunden (Ausbau Greenpeace Energy)
- Vorbereitung auf mögliche Beimischverpflichtung (ähnlich Biokraftstoff-Quote)

H_2 für Industrie

Produktion von grünem Wasserstoff für
- Substitution fossilen Wasserstoffs in Raffinerien (EU-Biokraftstoff-Verordnung RED2)
- Substitution von Kohle in Coal-to-Liquid-Prozessen (Export aus ZA in die EU)
- Ammoniak- und Stahlherstellung

Wärme

Direkte Nutzung von Windstrom
- Windspeicherheizung in Fernwärmenetzen
- Hochtemperatur Industriewärme

H2 für Verkehr

UMSTELLUNG REGIONALBAHNEN

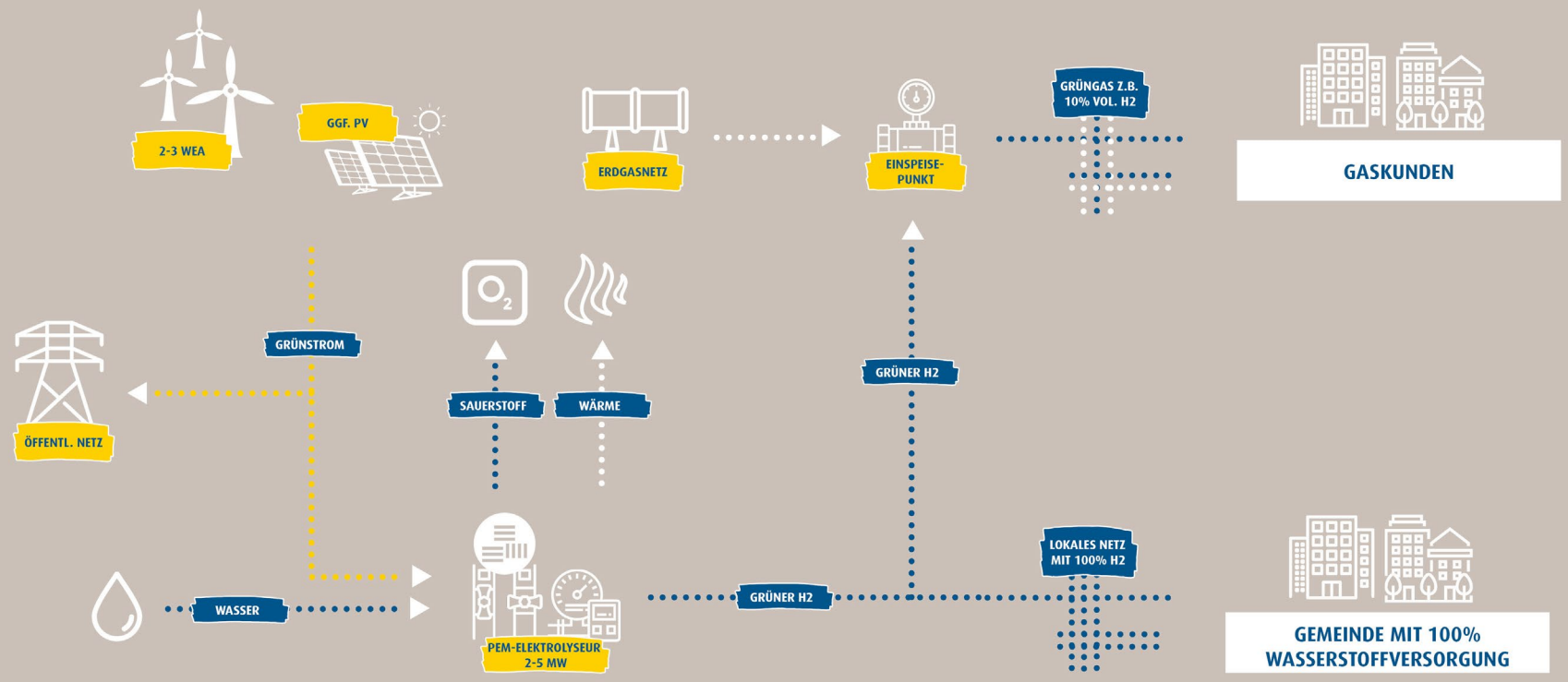
Projektziel >

fossile Dieselzüge werden auf 100% grünen Wasserstoff mittels Brennstoffzellen-Triebwagen umgestellt

H2 zur Gasnetzbeimischung

ENERTRAG
Eine Energie voraus

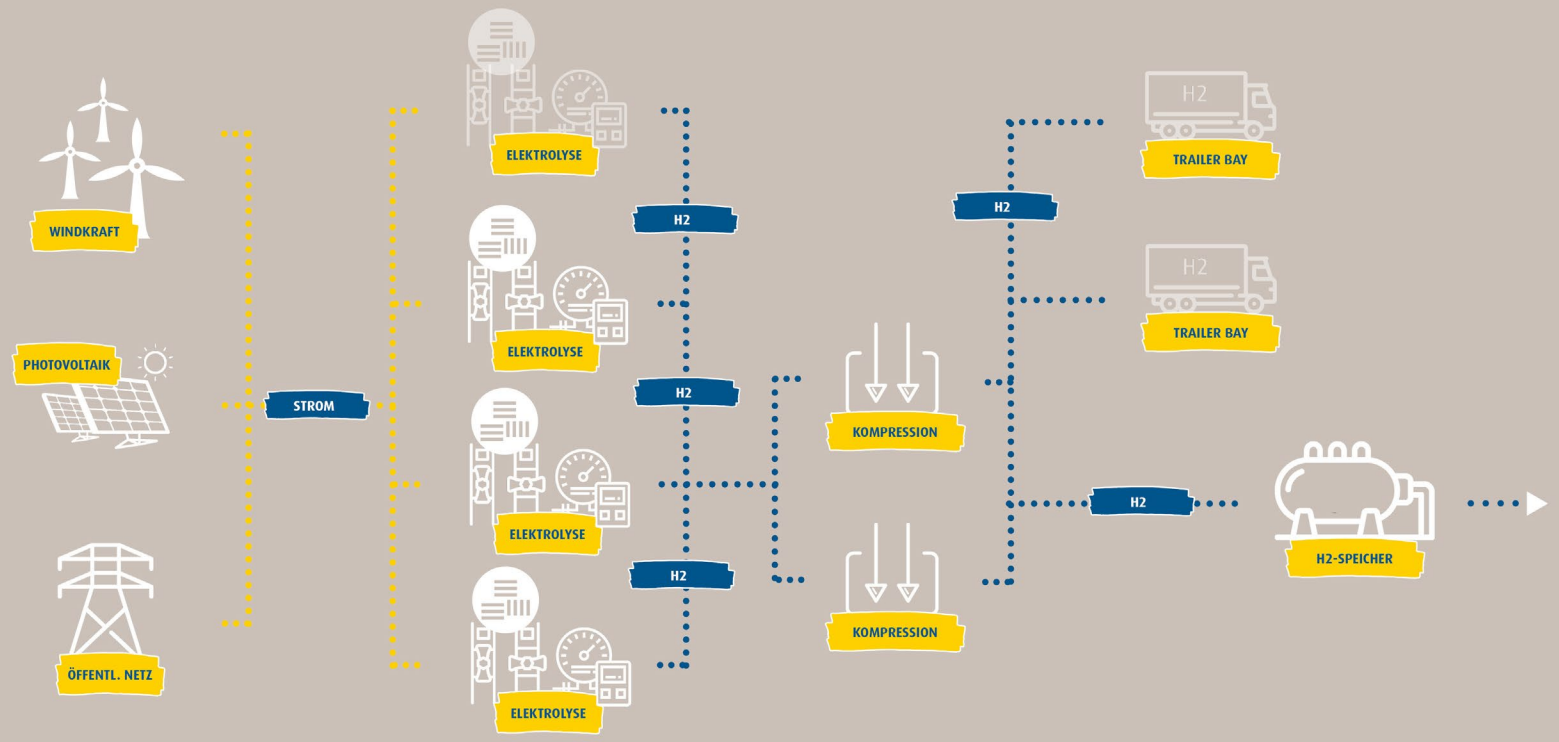
GASNETZEINSPEISUNG UND QUARTIERSUMSTELLUNG



ENERTRAG ENERGIE ECHO: Einsatzbereiche von grünem Wasserstoff für Industrie, Wärme und Mobilität

H2 für Industrie

ONSITE INDUSTRIEANWENDUNGEN



Power-to-Heat (PtH) Projekt Nechlin

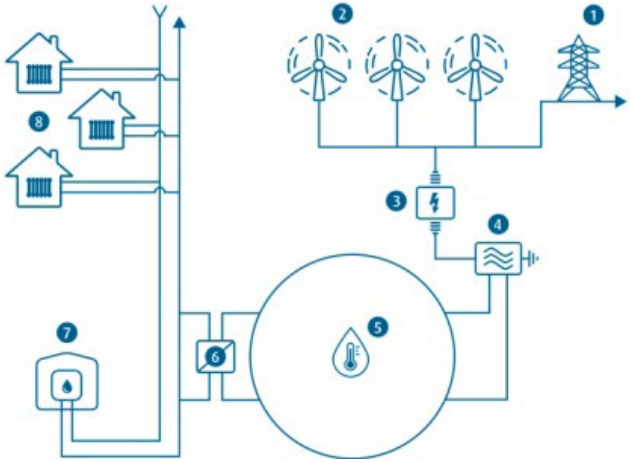
Projekt-Kennzahlen

- Direktleitung zu Park mit 17 Windenergieanlagen
- Wärmespeicher mit 1 Mio. Liter Wasser
- Nahwärmenetz versorgt Nechlin fast vollständig
- jährlicher Heizbedarf in Höhe von 700 000 kWh
- ca. 1% der Winderzeugung in unmittelbarer Nähe
- 200t jährl. CO_2-Einsparung ggü. Ölheizungen

Foto: ENERTRAG Silke Reents

Warum Windwärme?

- fördert Akzeptanz vor Ort
- Wärmelösung für Gemeinden mit geringer Investition für Haushalte
- signifikante CO_2-Minderung im Wärmesektor
- volkswirtschaftlich effizient



1 öffentliches Stromnetz
2 Windfeld Nechlin
3 Transformator
4 Heizelement
5 Warmwasserspeicher
6 Anschluss Nahwärmenetz
7 Stundenspeicher
8 Häuser in Nechlin

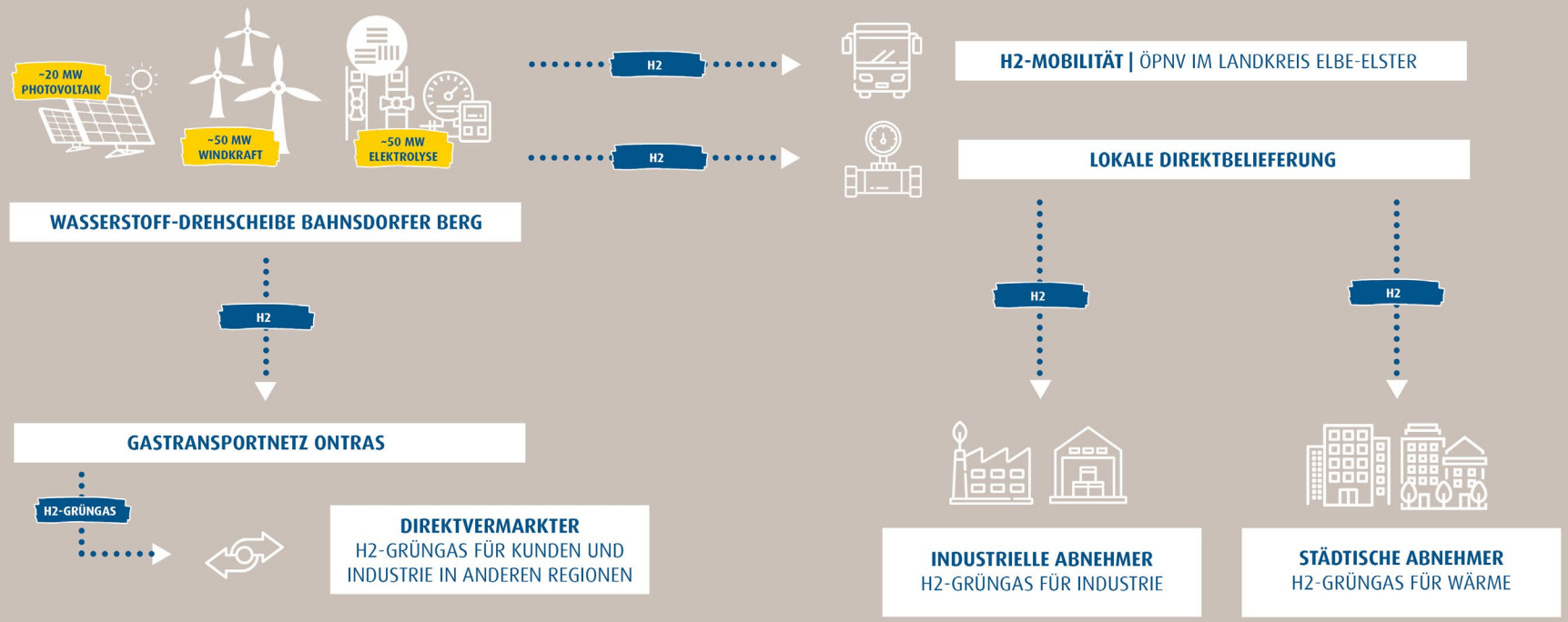
Skalierbarkeit für Wärmewende

- schnelle Umsetzung dank Bestandsanlagen
- einfaches ‚add-on' für Neuprojekte / Repowering
- knackt ‚harte Nuss'CO_2-freie Wärme auf dem Land
- kann Bestandswärmenetze nutzen
- PtH wichtige Säule für Systemintegration der EE

Integrierte Konzepte

ENERTRAG
Eine Energie voraus

WASSERSTOFF-DREHSCHEIBE BAHNSDORFER BERG



ENERTRAG
Eine Energie voraus

ENERTRAG
ENERGIE
ECHO.

04.11.2020

Tom Lange

Sektorkopplung mit ENERTRAG

Warum ENERTRAG?

ENERTRAG
Eine Energie voraus

Führend in der EE Branche

- **Erfolgreiche Vermarktung der EE** über Ausschreibung, PPA und Direktstrom
- Analyse und **Einflussnahme** bei Prozessen des regulatorischen Rahmenwerks
- **Optimale Komponentenauswahl** und Konzeptionierung aus Systemsicht

Techno-ökonomische System-optimierung

- **Integrierter Anbieter technischer Fachplanung entlang der gesamten Wertschöpfungskette (EE Erzeugung, H2 und Folgeprodukte)**
- Technisch und wirtschaftlich **optimale Lösungen** für Wind, PV, PtX (Elektrolyse, Wärme und mehr) und andere erneuerbare Technologien
- **Big Picture-Planung** zur Erreichung von Nachhaltigkeits- und Umweltzielen

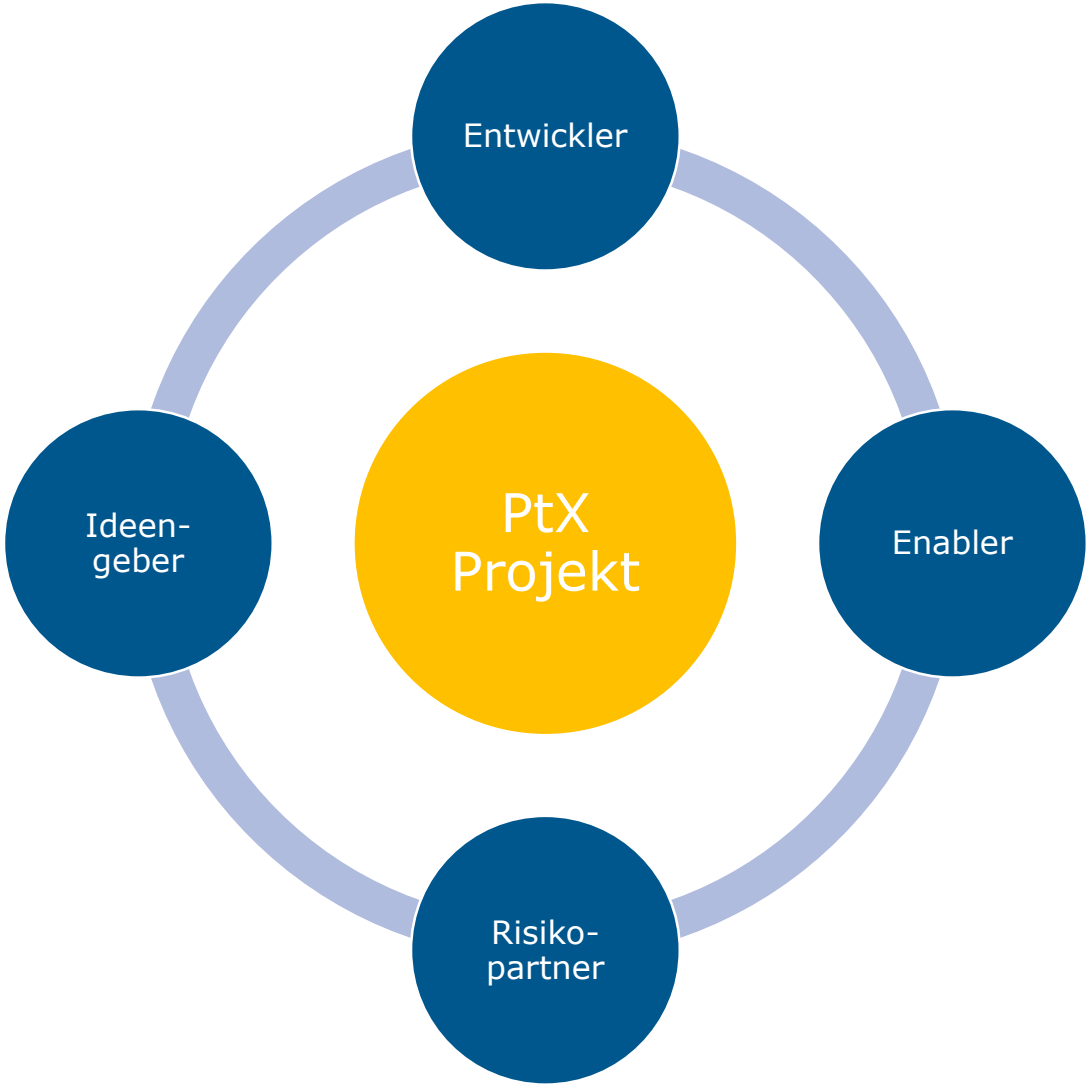
Regulatorische Strategie

- **Beratung und** Unterstützung beim Aufsetzen von innovativen Projekten im regulatorischen Umfeld
- Analyse und Strukturierung bestmöglicher **Eigentumsstrukturen**
- Aufsetzen **dynamischer Systeme,** die robust gegenüber Änderungen der rechtlichen Rahmenbedingungen sind

Finanz-strukturen

- Strukturierung von finanzierbarem Offtaking (Strom, H2, Folgeprodukte) durch **langfristige Preise,** geschützt gegen fossile Preissteigerungen
- Auslegung an projekt- und länderspezifischen Zielrenditen
- Strukturierung und Beschaffung **erforderlicher Mittel** (Fremdfinanzierung, Eigenkapital und Fördergelder)

ENERTRAG – vielseitig verlässlich



ENERTRAG
Eine Energie voraus

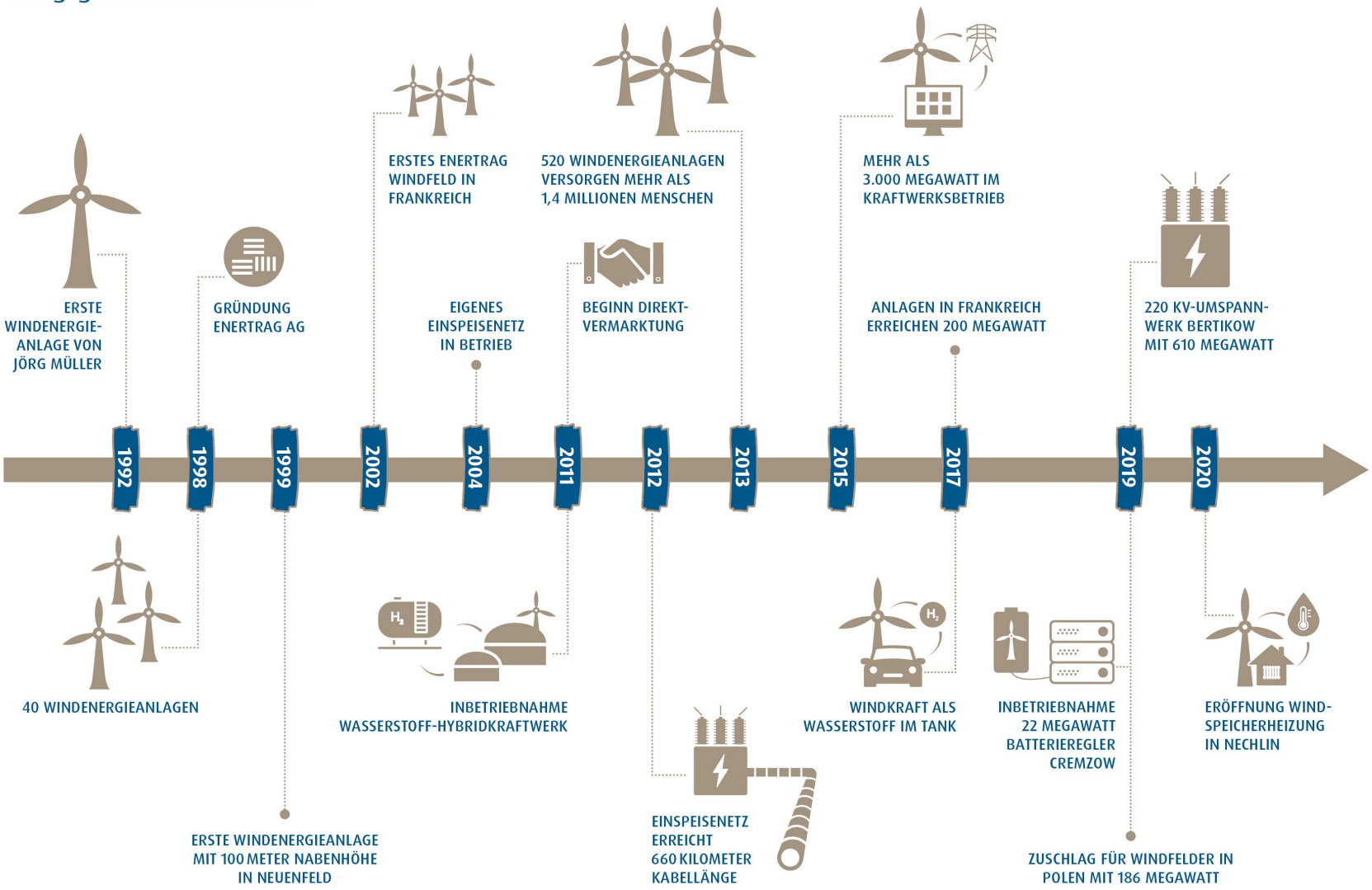
Über ENERTRAG

Meilensteine, Unternehmenskennzahlen

Lösungen für die Energiewende

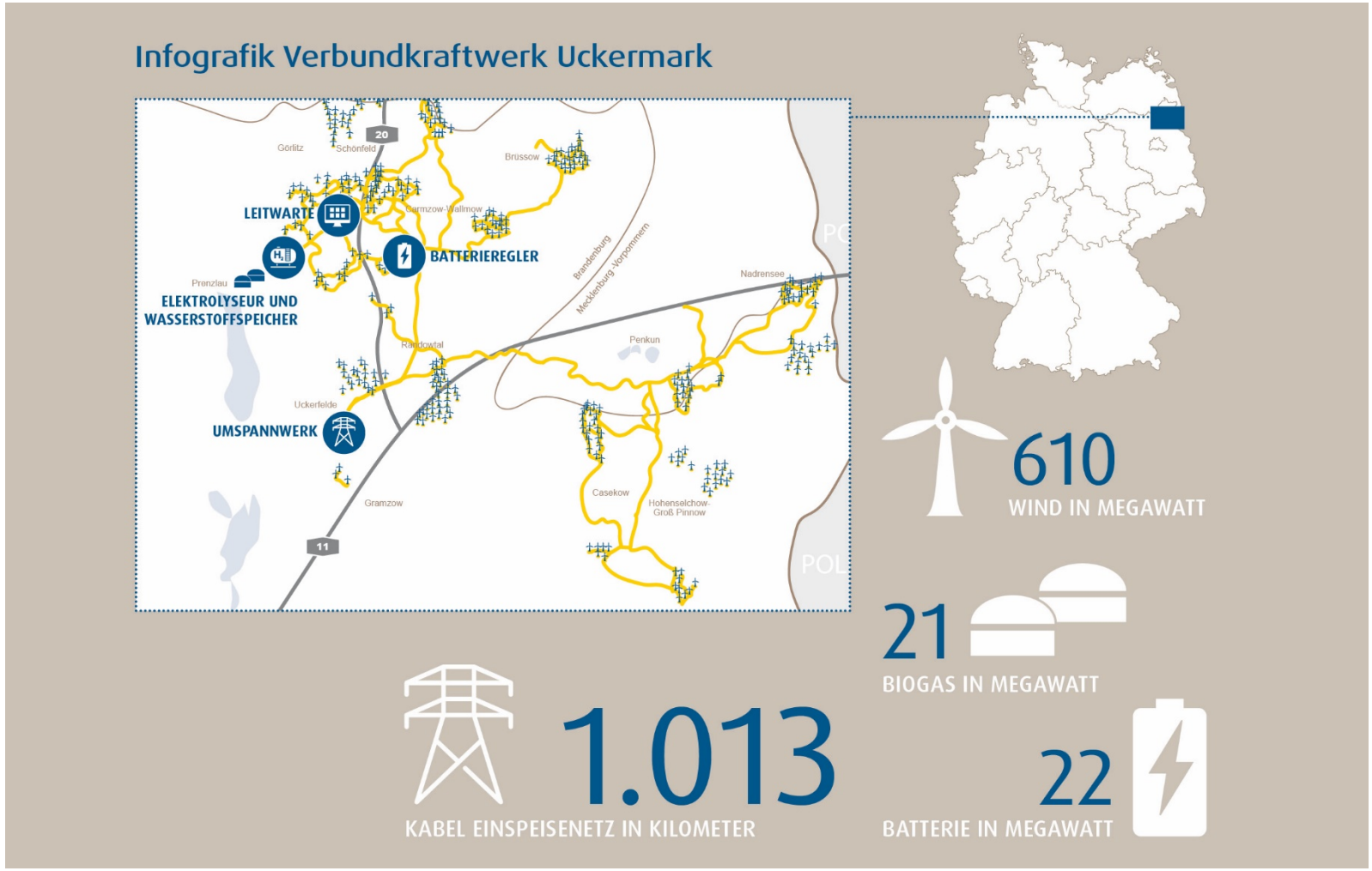
ENERTRAG
Eine Energie voraus

Erfolgsgeschichte ENERTRAG



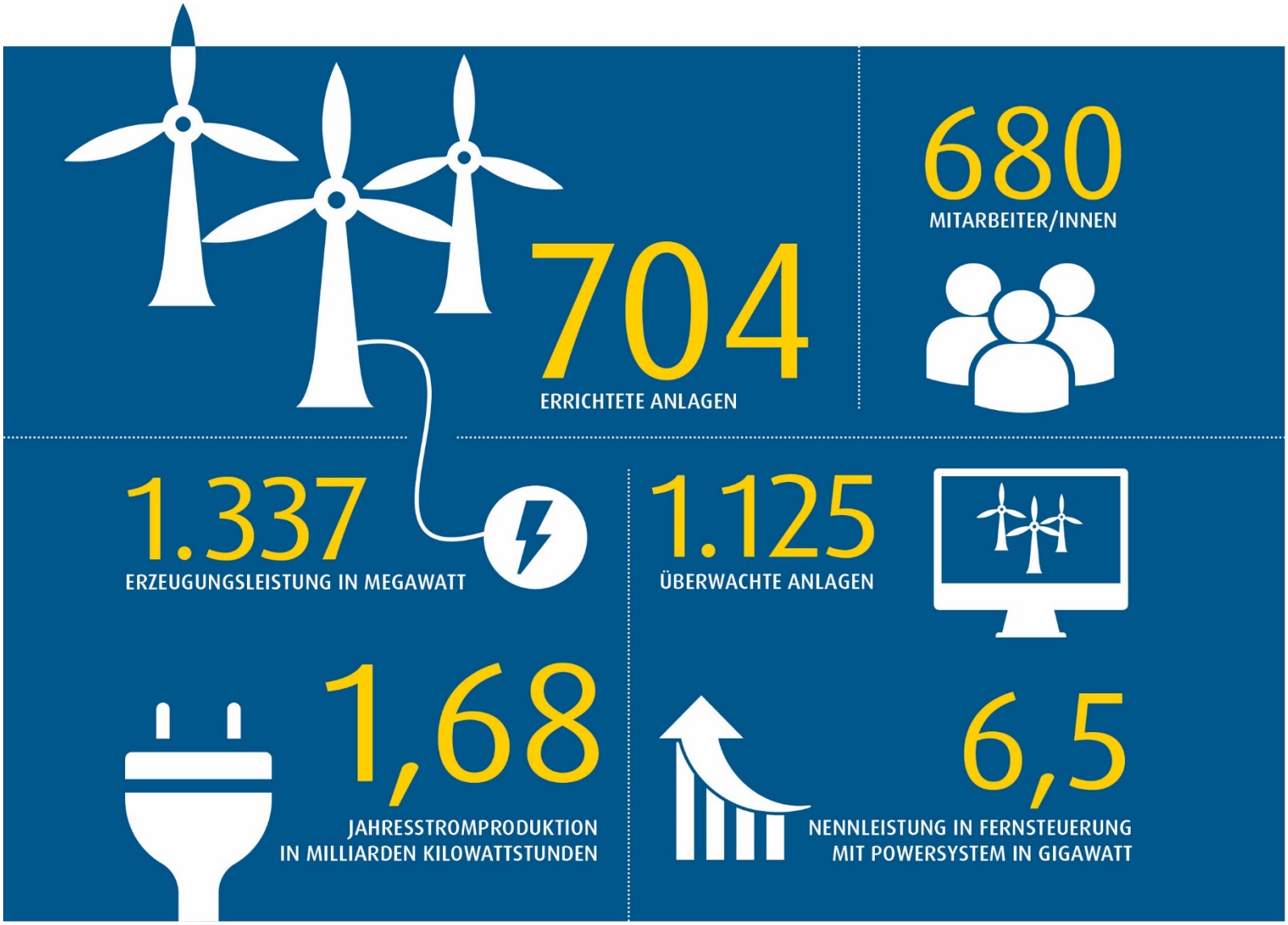
Aus Theorie wird Energie

ENERTRAG
Eine Energie voraus

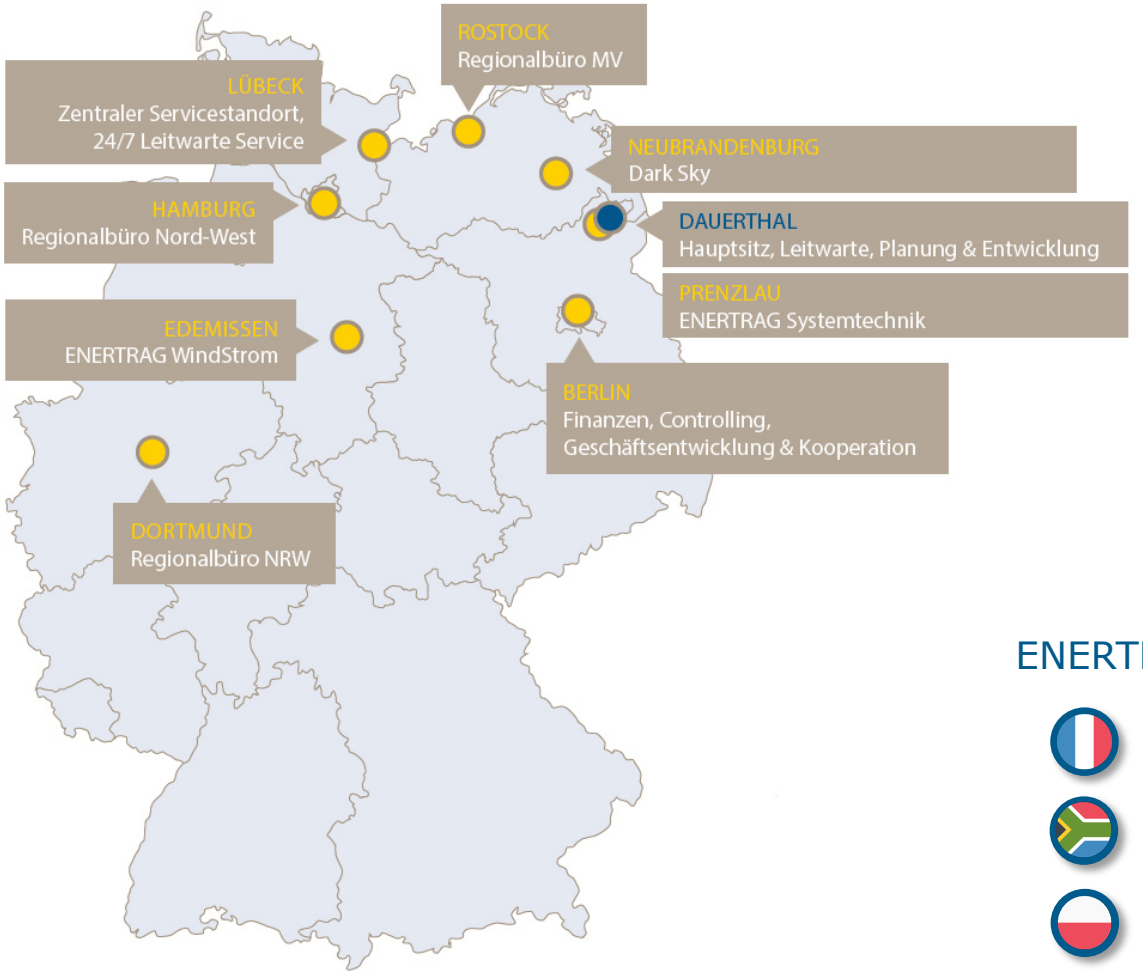


Auf einen Blick – Unternehmenskennzahlen

ENERTRAG
Eine Energie voraus



Standorte – starker Partner vor Ort



ENERTRAG International

- Frankreich, Cergy
- Südafrika, Kapstadt
- Polen, Stettin

Ihre Ansprechpartner

ENERTRAG
Eine Energie voraus

ENERTRAG
ENERGIE
ECHO.

04.11.2020

Simon Müller

Leiter Energiesysteme
simon.mueller@enertrag.com

Tom Lange

Leiter strat. Projektentwicklung
und Akquise Deutschland
tom.lange@enertrag.com