

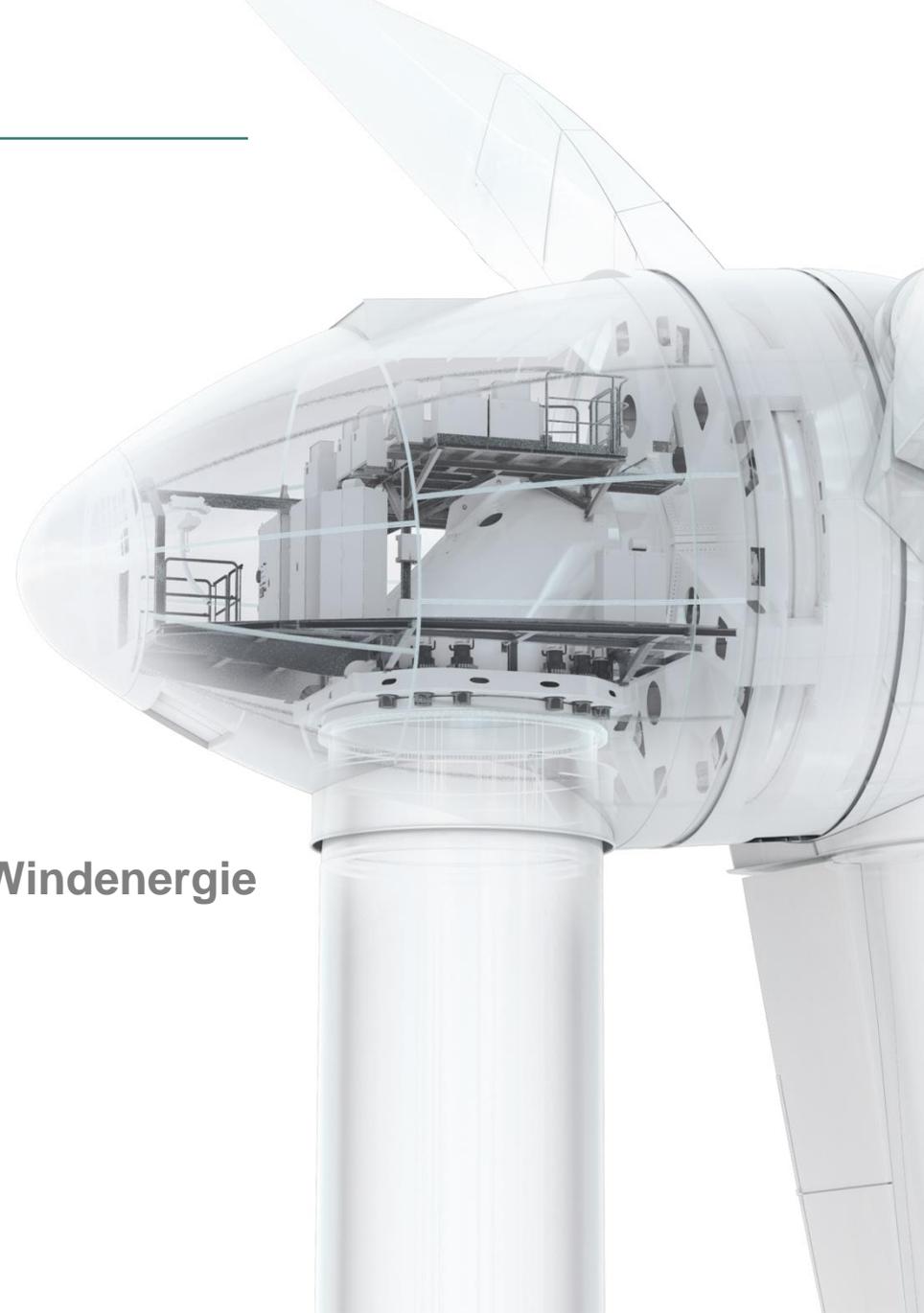


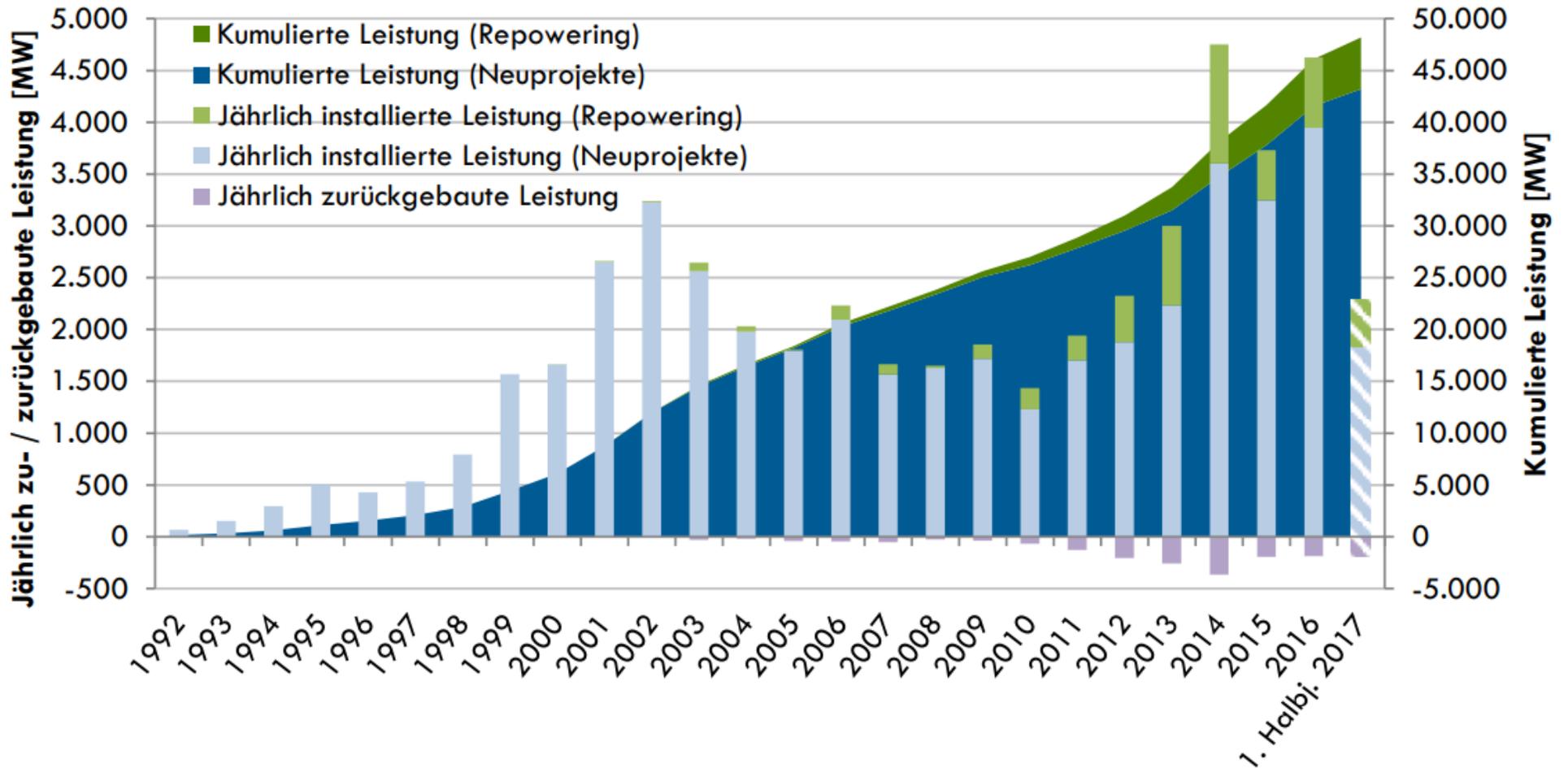
Vom Störer zum Helfer

Ein Ausblick zur Systemintegration von Windenergie

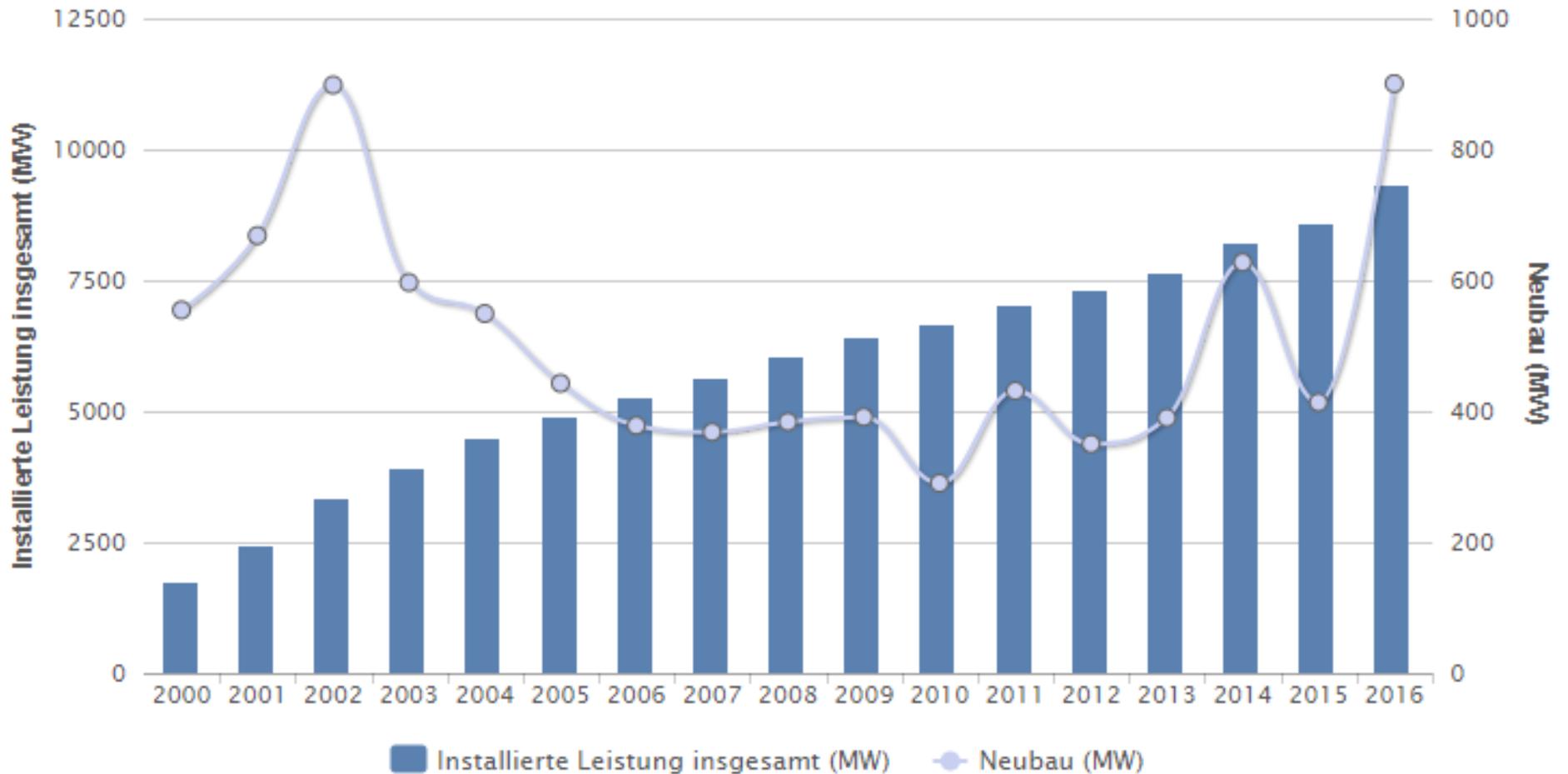
Dr. Jens Winkler | ENERCON GmbH

Hannover, 8. November 2017

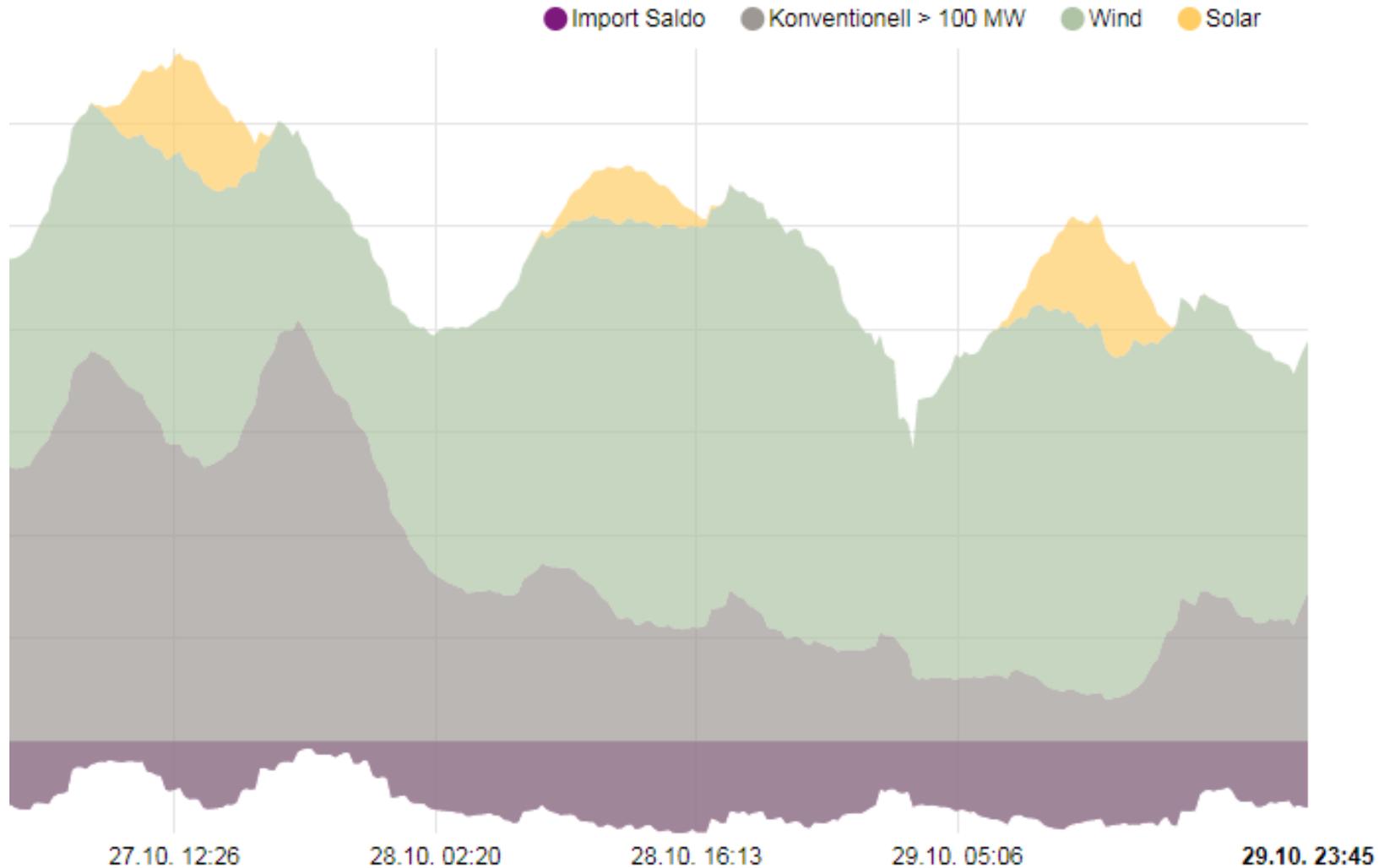




Quelle: Deutsche WindGuard, „Status des Windenergieausbaus an Land in Deutschland“, Varel 2017



Quelle: BWE, <https://www.wind-energie.de/infocenter/statistiken/bundeslaender/windenergie-niedersachsen>, Berlin, 2017

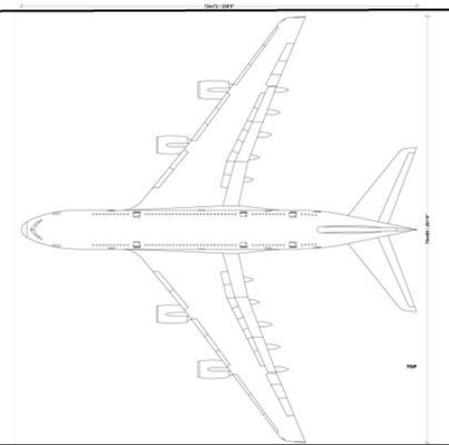


Quelle: fraunhofer ISE, energy charts, <http://www.energy-charts.de>



| | 1980 | 1985 | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 | heute |
|---|------|------|------|-------|-------|-------|--------|
| Max. Nennleistung (kW) | 30 | 80 | 250 | 600 | 1.500 | 3.000 | 7.000 |
| Max. Rotordurchmesser (m) | 15 | 20 | 30 | 46 | 70 | 90 | 130 |
| Überstrichene Rotorfläche (m ²) | 177 | 314 | 707 | 1.662 | 3.848 | 6.362 | 13.273 |
| Max. Nabenhöhe (m) | 30 | 40 | 50 | 78 | 100 | 105 | 150 |
| Max. Jahresenergieertrag (MWh/a) | 35 | 95 | 400 | 1.250 | 3.500 | 6.900 | 15.000 |

Quelle: BWE, <https://www.wind-energie.de/themen/technik-anlagen> vom 2.11.2017

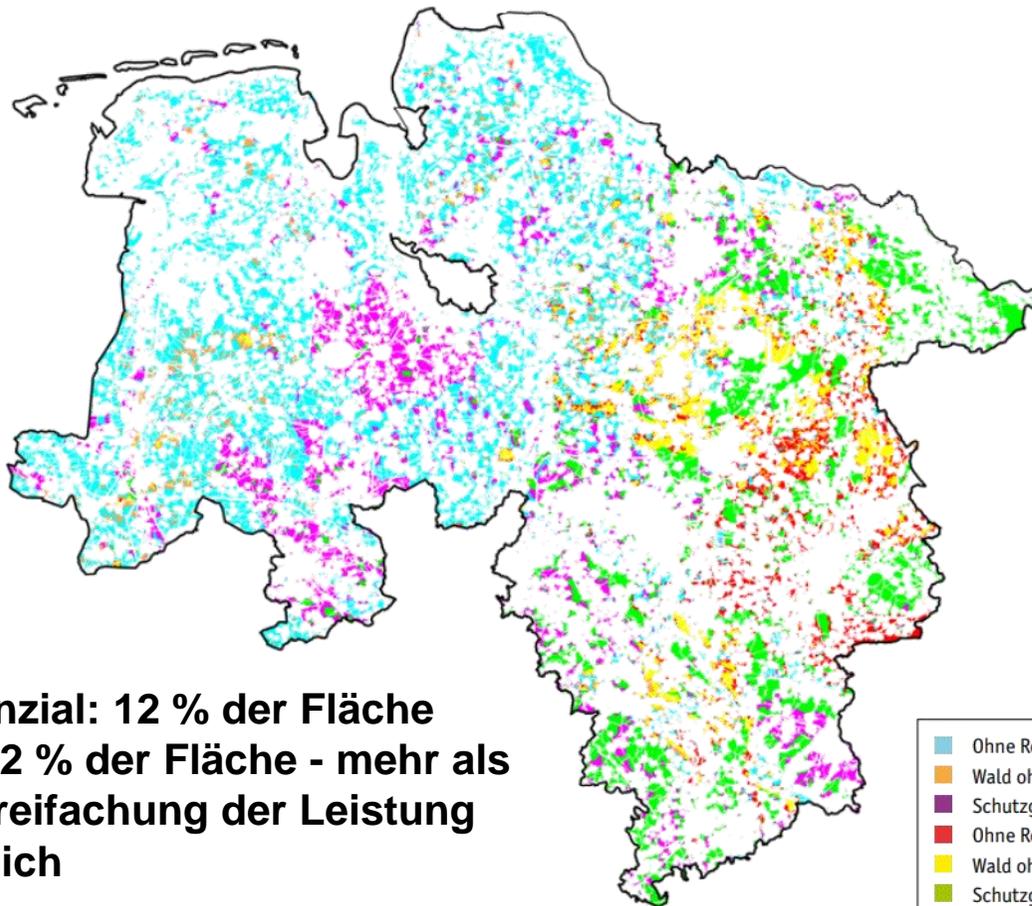


A 380: Spannweite 80 m

E-141: Spannweite 141 m

Windenergiepotenzial Niedersachsen

 Bundesverband
WindEnergie e.V.

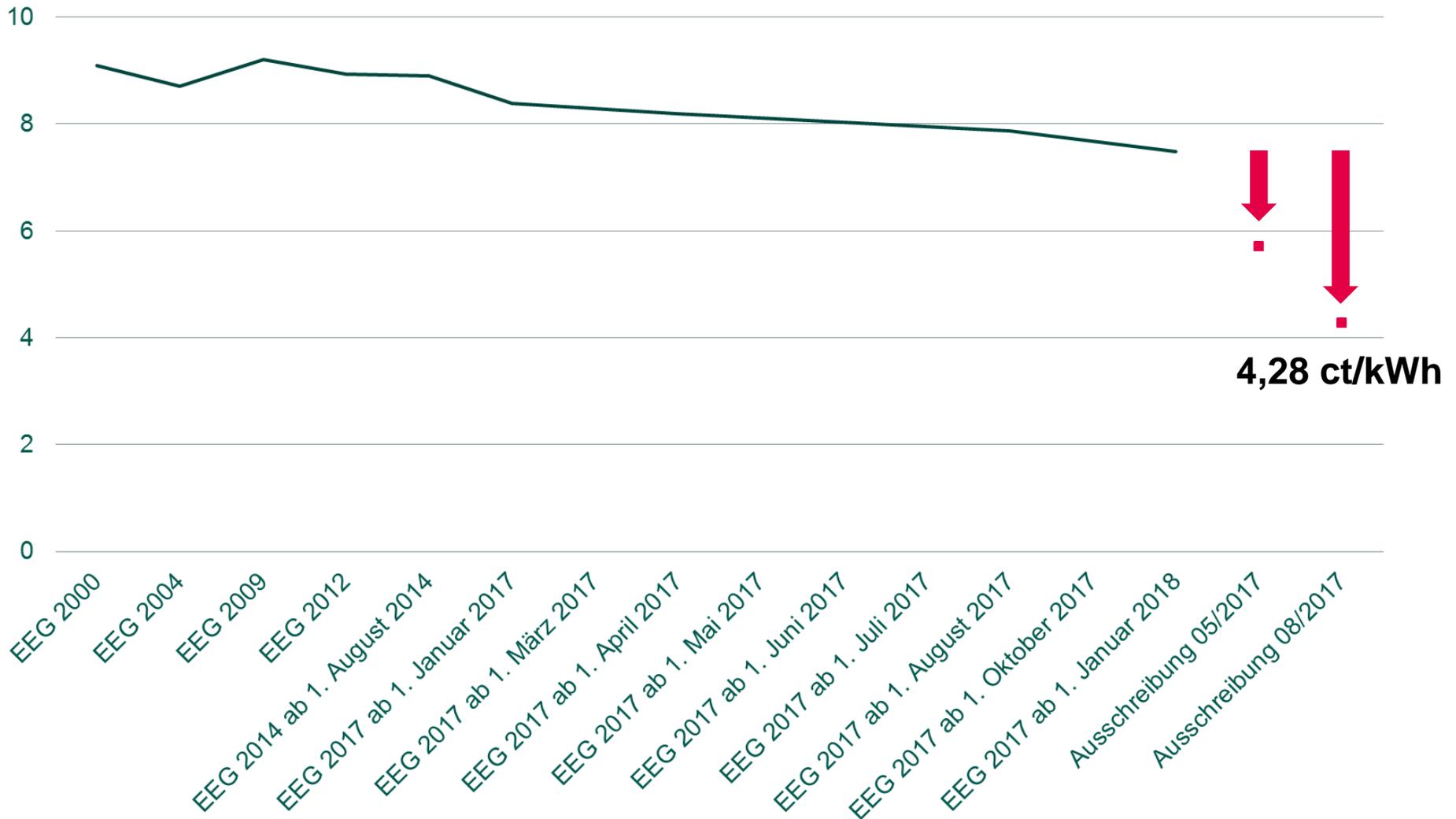


Potenzial: 12 % der Fläche
Ziel: 2 % der Fläche - mehr als
Verdreifachung der Leistung
möglich

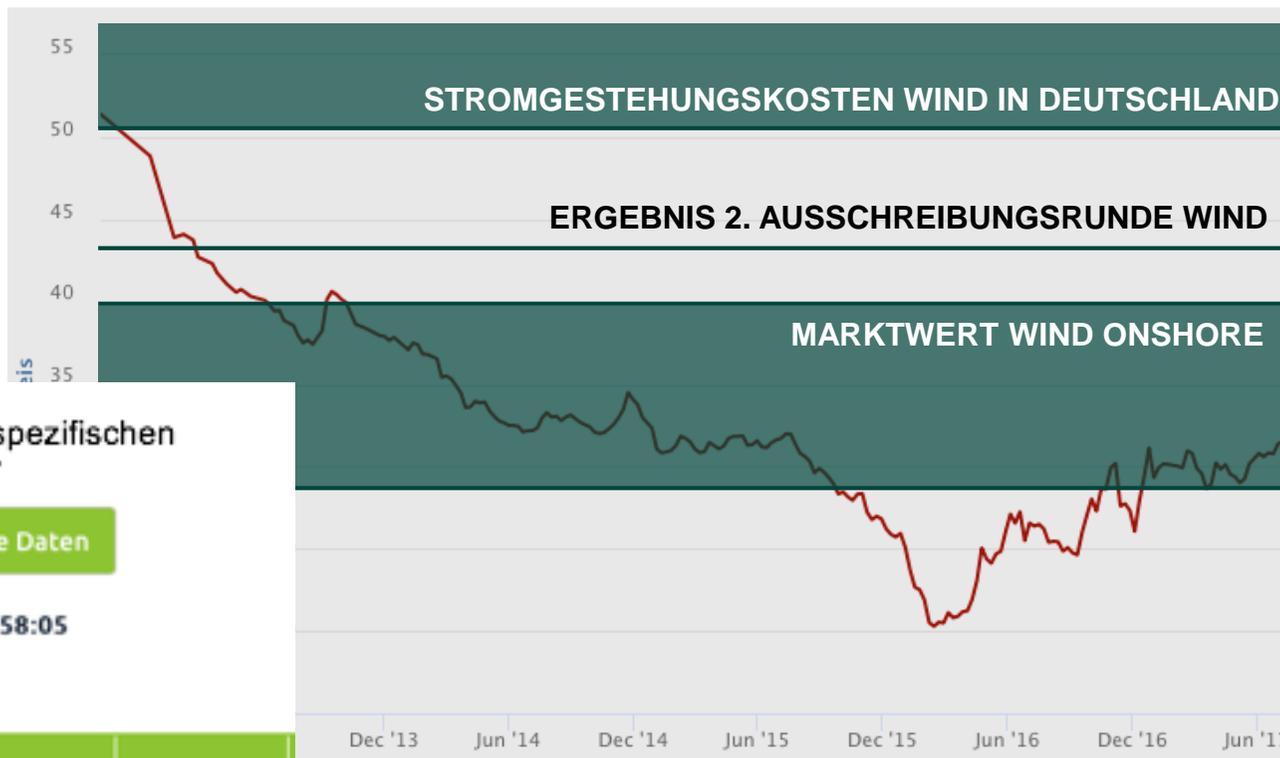
- Ohne Restriktion Anlagen für gute Standorte
- Wald ohne Schutzgebiete Anlagen für gute Standorte
- Schutzgebiete Anlagen für gute Standorte
- Ohne Restriktion Schwachwindanlage
- Wald ohne Schutzgebiete Schwachwindanlage
- Schutzgebiete Schwachwindanlage

Quelle: BWE, „Potenzial der Windenergienutzung an Land“, Berlin 2011

ANFANGSVERGÜTUNG NEUE WINDPROJEKTE (CT/KWH)



PREISENTWICKLUNG BASE LIEFERJAHR 2018 (€/MWH)



Übersicht der energieträgerspezifischen Marktwerte 2017

2017



Aktuelle Daten

Chart-Daten zuletzt aktualisiert: 07.08.2017, 07:58:05

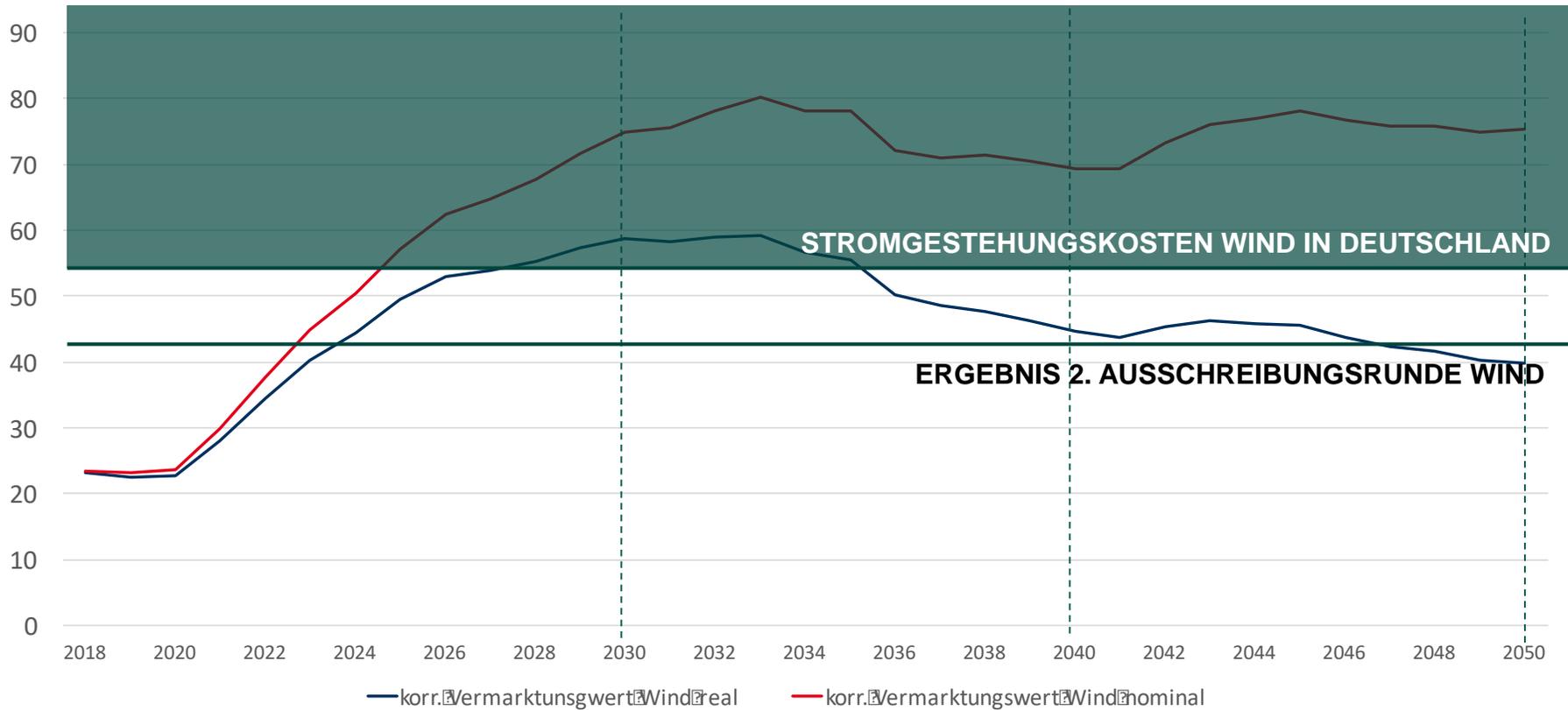
Tabelle

Diagramm

| Alle Werte in ct/kWh | Jan | Feb | Mär |
|-----------------------|-------|-------|-------|
| Monatsmittelwert | | | |
| Stundenkontrakte EPEX | 5,237 | 3,970 | 3,170 |
| Spot (MW-EPEX) | | | |
| MW Wind Onshore | 4,066 | 3,293 | 2,872 |

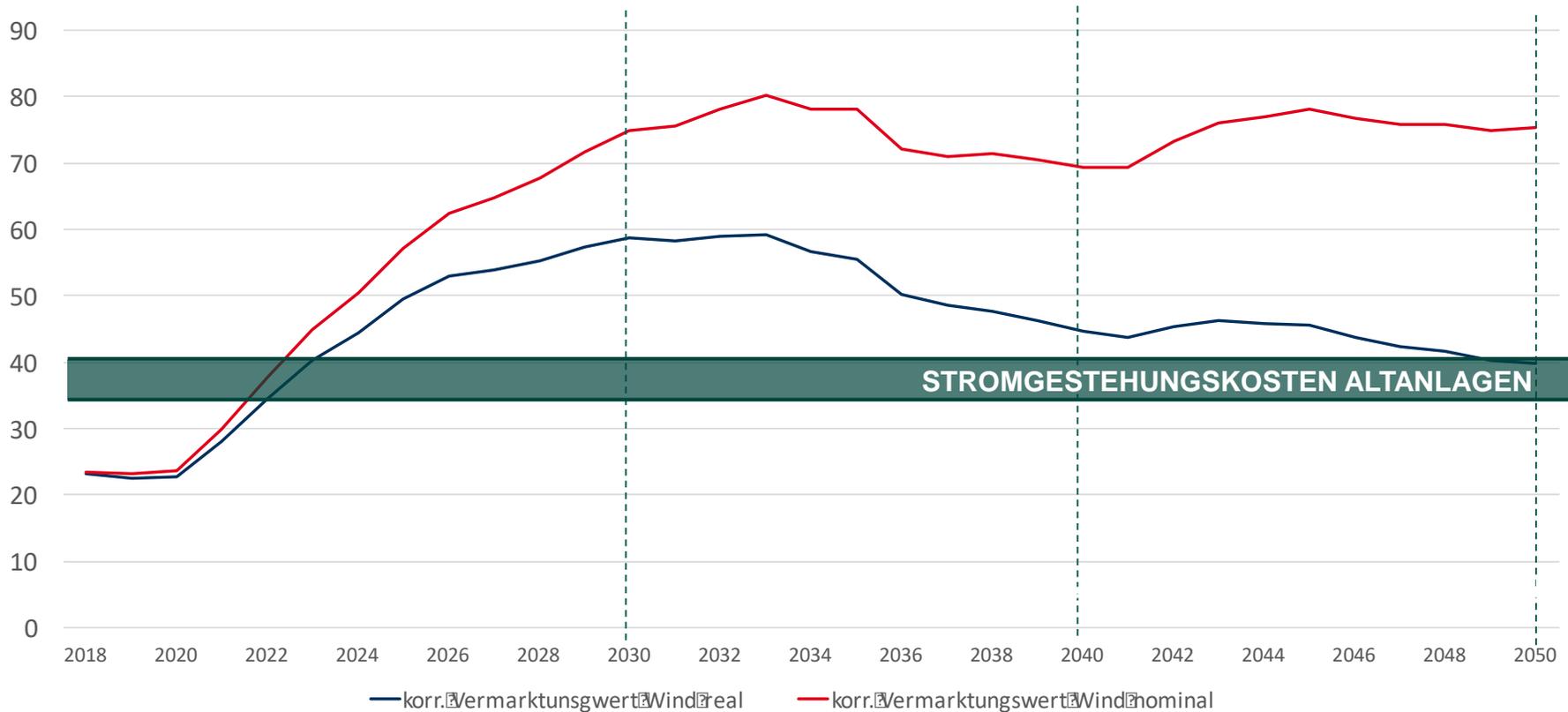
Quelle: EEX

REALE UND NOMINALE PREISPROGNOSEN (IN €/MWH)



Quelle: EBP, eigene Sicherheitsabschläge

REALE UND NOMINALE PREISPROGNOSEN (IN €/MWH)



Quelle: EBP, eigene Sicherheitsabschläge

Live-Daten Energieflüsse Gusszentrum Ostfriesland (GZO)

GZO

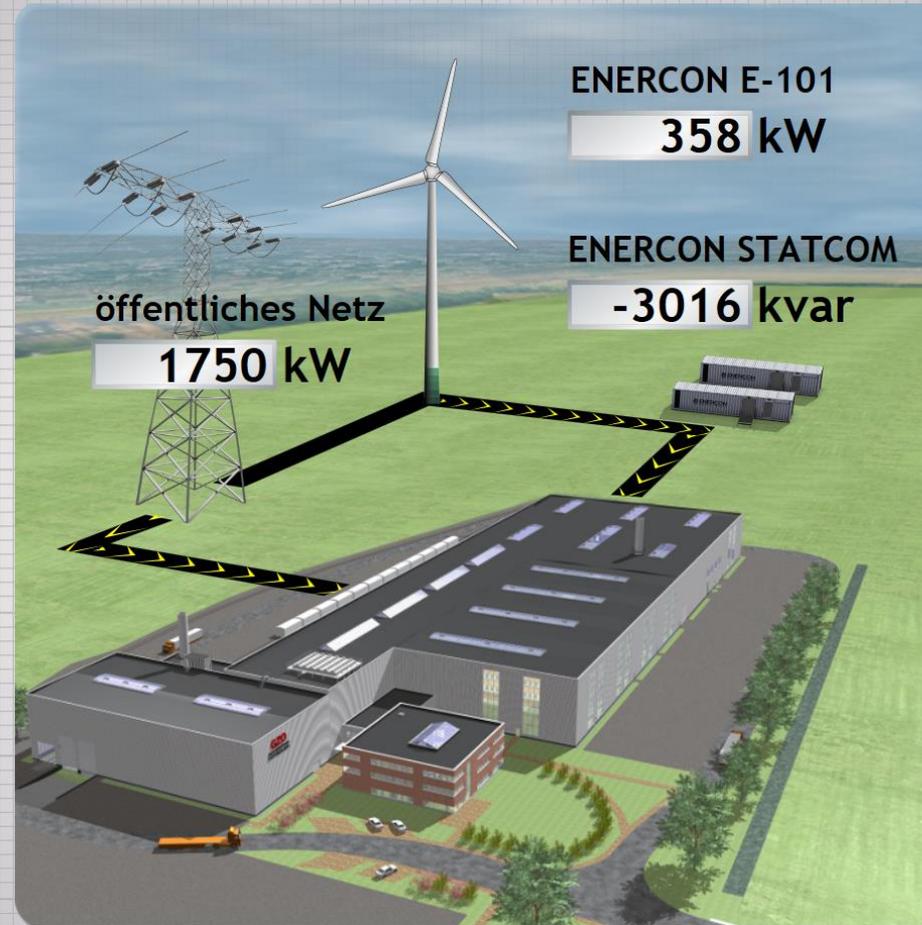
GUSSZENTRUM
OSTFRIESLAND

Leistung GZO

2108 kW

Leistungsanteile

| | | |
|--------------------|------|----|
| Schmelzbetrieb | 1079 | kW |
| Formerei | 80 | kW |
| Entformung | 713 | kW |
| Gussnachbehandlung | 221 | kW |
| QS-Endkontrolle | 4 | kW |
| Verwaltung | 19 | kW |
| Be- und Entlüftung | 249 | kW |
| Druckluft | 196 | kW |
| Werkstatt | 15 | kW |

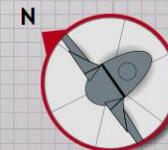


Technische Daten E-101

| | |
|-------------------|----------------------|
| Nennleistung: | 3.050 kW |
| Nabenhöhe: | 99 m |
| Rotordurchmesser: | 101 m |
| Rotorfläche: | 8.012 m ² |
| Inbetriebnahme: | 28.05.2014 |

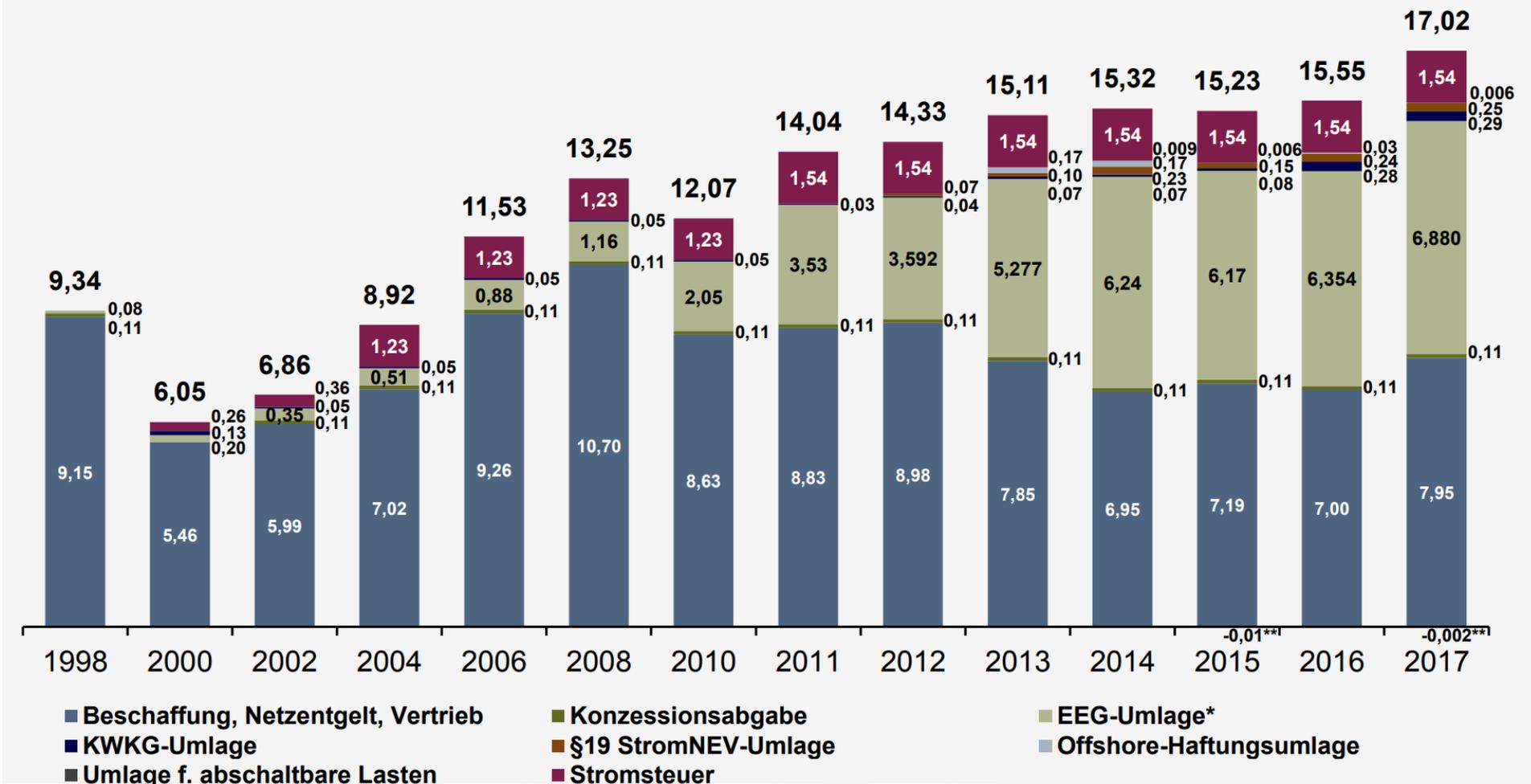
| | | |
|-------------|----------|-------|
| Drehzahl | 8.1 | 1/min |
| Windgeschw. | 5.1 | m/s |
| Status | Betrieb | |
| Zählerstand | 24075526 | kWh |

Gondelposition



02.11.2017 | 11:45

Durchschnittlicher Strompreis für die Industrie in ct/kWh (inkl. Stromsteuer) Jahresverbrauch 160.000 bis 20 Mio. kWh (Mittelspannungsseitige Versorgung; Abnahme 100kW/1.600h bis 4.000kW/5.000h)



Quelle: BDEW, „BDEW-Strompreisanalyse Mai 2017“, Berlin, 2017

Installed and demonstrated capacity –
9.2 – 9.4 MegaWatt

Average power penetration – 11%

Maximum penetration – 56%

Energy – 56.5 GWh over 3 years

Fuel offset – 13.6 million litres

Diesel Savings – \$17.6 million



Auch bayerische Unternehmen brauchen Strom!

Ziehen Sie direkt an die Quelle, ins Land mit Energie: nach Niedersachsen

Liebe Unternehmerinnen und Unternehmer
in Bayern,

wahrscheinlich teilen Sie meine Sorge über das Gelingen der Energiewende in Deutschland. Die Haltung der bayerischen Staatsregierung sorgt eher nicht dafür, diese industriepolitische Herausforderung zu meistern. Im Gegenteil, mittelfristig ist die sichere Stromversorgung aus Erneuerbaren Energien in Bayern nicht gewährleistet.

Wir haben die Lösung für Sie:

Wenn der Strom nicht zu Ihnen kommt, kommen Sie doch einfach zum Strom. Siedeln Sie mit Ihrem Unternehmen direkt an der Stromquelle: Im Land mit Energie, in Niedersachsen. Mein Ansiedlungsteam erwartet Sie!

Herzlichst

Ihr Olaf Lies

Minister für Wirtschaft,
Arbeit und Verkehr in Niedersachsen



Sie brauchen Argumente?

Niedersachsen...

- ist auf Platz 1 beim Engagement im technologischen und wirtschaftlichen Wandel,
- betreibt konsequent den Ausbau Erneuerbarer Energien,
- liegt bei installierter Windenergieleistung auf Platz 1,
- wird weitere Windenergieparks offshore vor der Küste in Betrieb nehmen,
- ist führend im Bereich der Energiespeichersysteme,
- liegt zentral im Herzen Europas und ist erste Liga als Logistik- und Mobilitätsstandort,
- stellt den DFB-Pokalsieger 2015 und aktuellen Bayernjäger Nr. 1.

www.nds.de



Niedersächsisches Ministerium
für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr

SPEICHERUNG

- Li-Ionen-Batteriespeicher
- Redox-Flow-Batterien
- Hochtemperaturspeicher
- Druckluftspeicher

ELEKTROLYSE

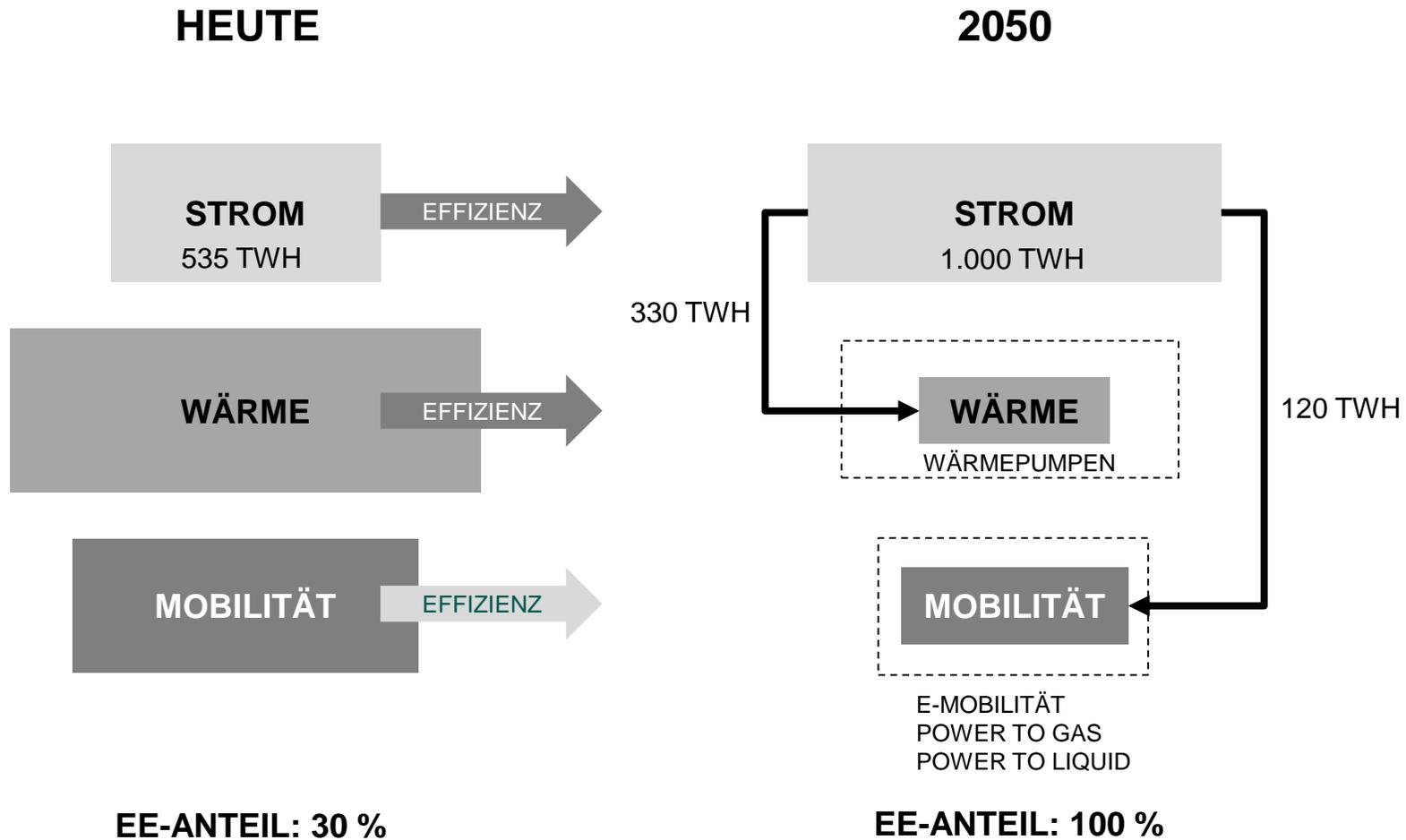
- Stoffliche Wasserstoffnutzung
- Brennstoffzellen
(mobil/stationär)
- Synthetische Kraftstoffe

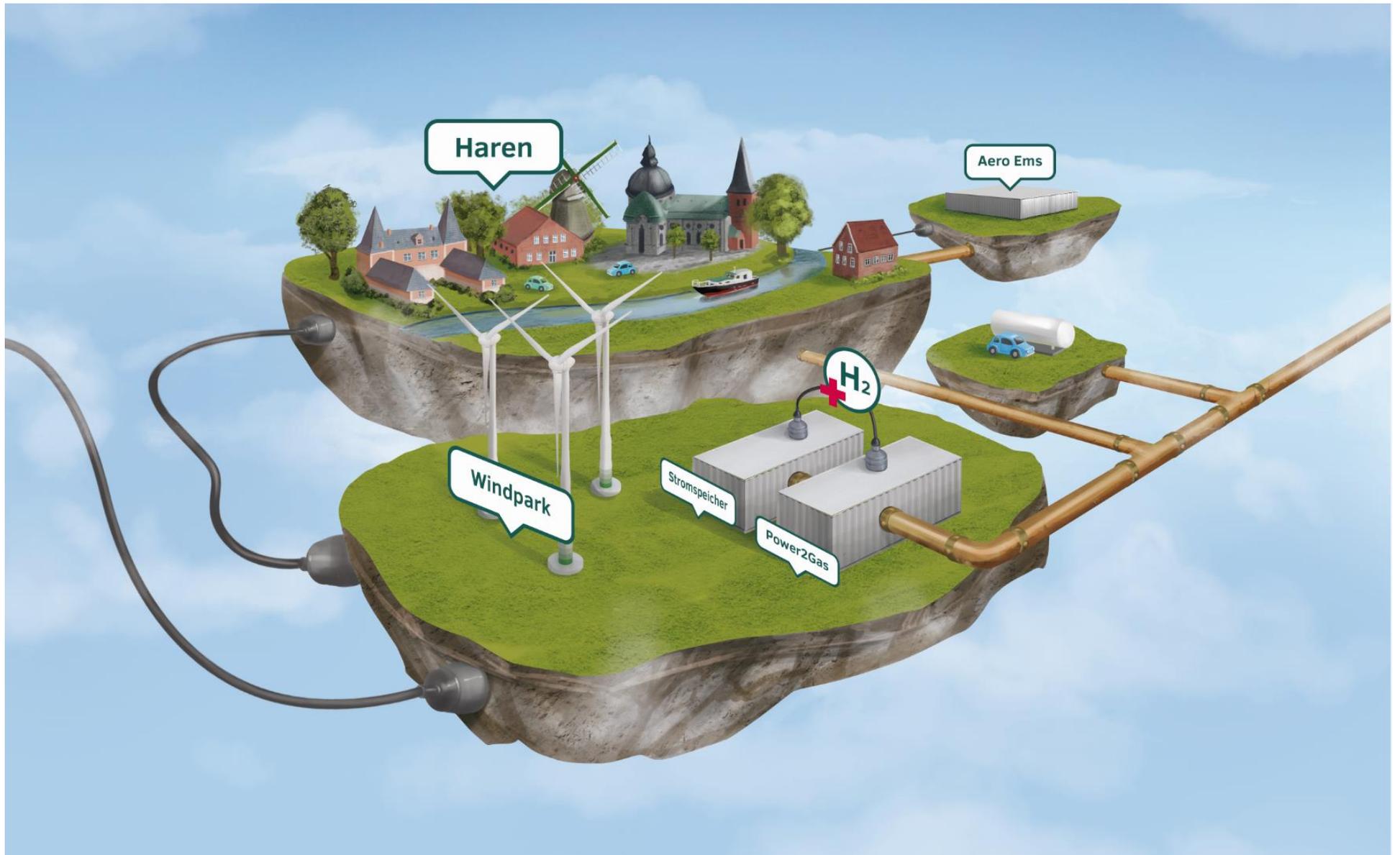
SYSTEM- DIENSTLEISTUNGEN

- Primärregelleistung
- Neg. Sekundärregelleistung
- Inertia Simulation
- Blindleistung

MOBILITÄT

- ÖPNV
- Individualverkehr
- Transport
- Sonderfahrzeuge





SYSTEMDIENSTLEISTUNGEN OHNE FOSSILE KRAFTWERKE

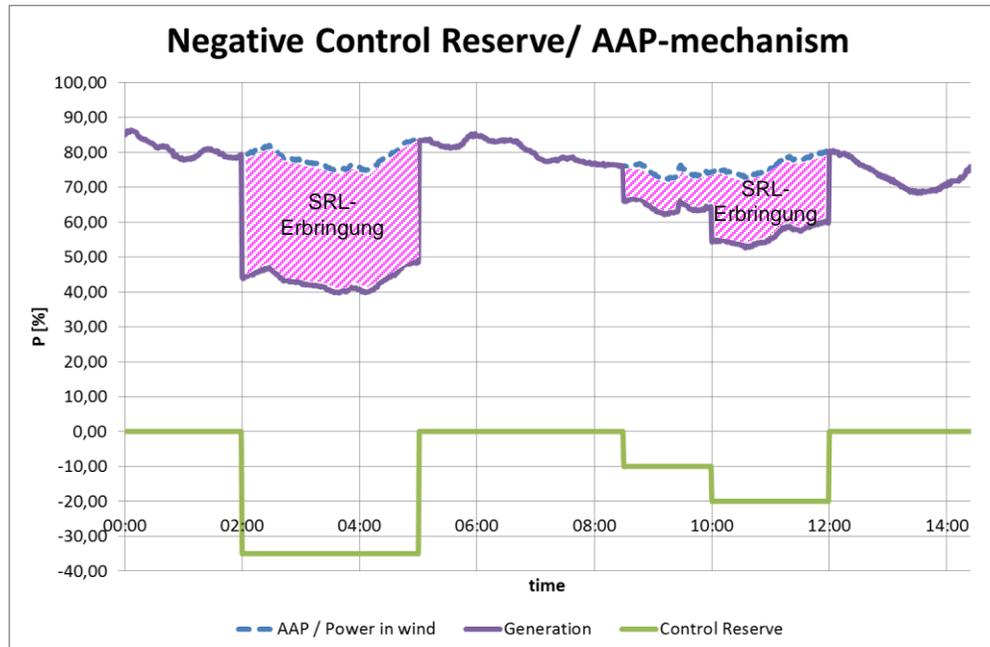
- Primärregelleistung hält die Frequenz im Stromnetz stabil
- RRKW Feldheim ist einer der größten Batteriespeicher Europas
 - 10MW/10MWh Leistung/Kapazität
 - Vermarktung von Primärregelleistung
 - Regelbetrieb seit Anfang 2017
 - Batterielebensdauer von 15-20 Jahren
- Betrieb im Windparknetz ANB – also physikalisch mit erneuerbarer Energie



DAS RRKW FELDHEIM GRENZT AN EINEN ENERCON WINDPARK



NIEDERSPANNUNGSRAUM RRKW FELDHEIM



- ENERCON Windenergieanlagen sind in der Lage, negative Sekundärregelleistung (SRL) zu erbringen und so Netze bei einem Überangebot an Strom stabil zu halten
 - Erfolgreicher Praxistest in Estinnes
 - EU-Projekt RESTABLE
 - Testkunden in Deutschland

- Leistungsreduzierung der Windenergieanlagen erfolgt nach den Vorgaben des ÜNB, der hierfür den Wert der negativen Sekundärregelleistung vergütet (Bereitstellungspreis in €/MW zzgl. Arbeitspreis in €/MWh bei Abruf)

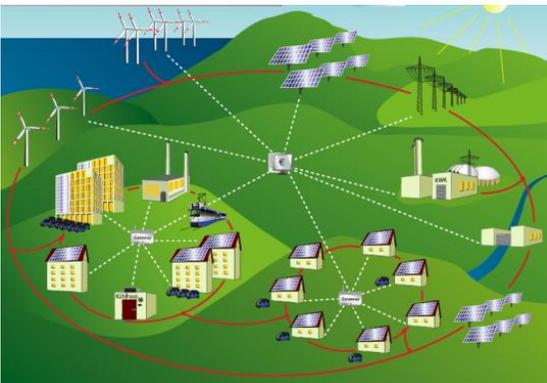
- Produkt ist technisch verfügbar, kann aber derzeit auf Grund der notwendigen Voranmeldung für eine Woche nur als Minutenreserve angeboten werden

- BNetzA ändert Ausschreibungsmechanismus ab Juli 2018 auf tägliche Ausschreibungen – dann möglicherweise Mehrerlöse für WEA-Betreiber möglich



DEZENTRAL

Strommanagement,
Netzstützung & Speicher



DIGITAL

Cloud, Block Chain &
Big Data



DURCH- DRINGEND

Wind-, Solarenergie,
E-Mobilität & E-Heizung



VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT



ENERCON GmbH
Dreekamp 5 | D-26605 Aurich
Telephone: +49 4941 927-0 | Fax: +49 4941 927-109