



## Wind hydrogen as a bridge for sector Integration

ADVANCED ALKALINE ELECTROLYSIS AND APPLICATIONS

2nd WORKSHOP OF ELYNTEGRATION

SEPTEMBER 19th, 2018

*Dr. Thomas Nietsch*

Artist: Pierre Sauvageot  
Photographer: Vincent Luca

For your Energy





## 1. The Company

## 2. Future energy and demonstration projects



Managing Directors

Dr. Jochen Ahn

Matthias Bockholt

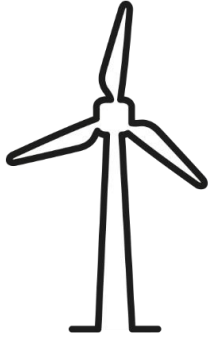
Andreas Höllinger

## Pioneer of Renewables

- Founded in 1996 in Germany
- 500 employees worldwide
- Annual project volume of around EUR 300 million
- 2 GW developed and sold, of which 1.4 GW are installed
- Operation & Maintenance for most commissioned projects (> 1.2 GW)
- Offices in 18 countries

For your Energy

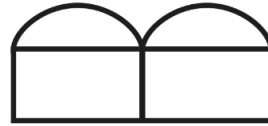




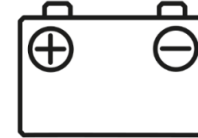
Wind Energy



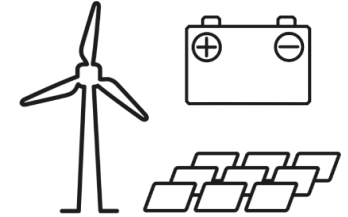
Solar Energy



Bioenergy



Energy Storage



Hybrid Energy



Artist: Pierre Sauvageot  
Photograf: Vincent Lucas

Future  
Energies





## Holistic approach with the closing of material and energy cycles

### Aims

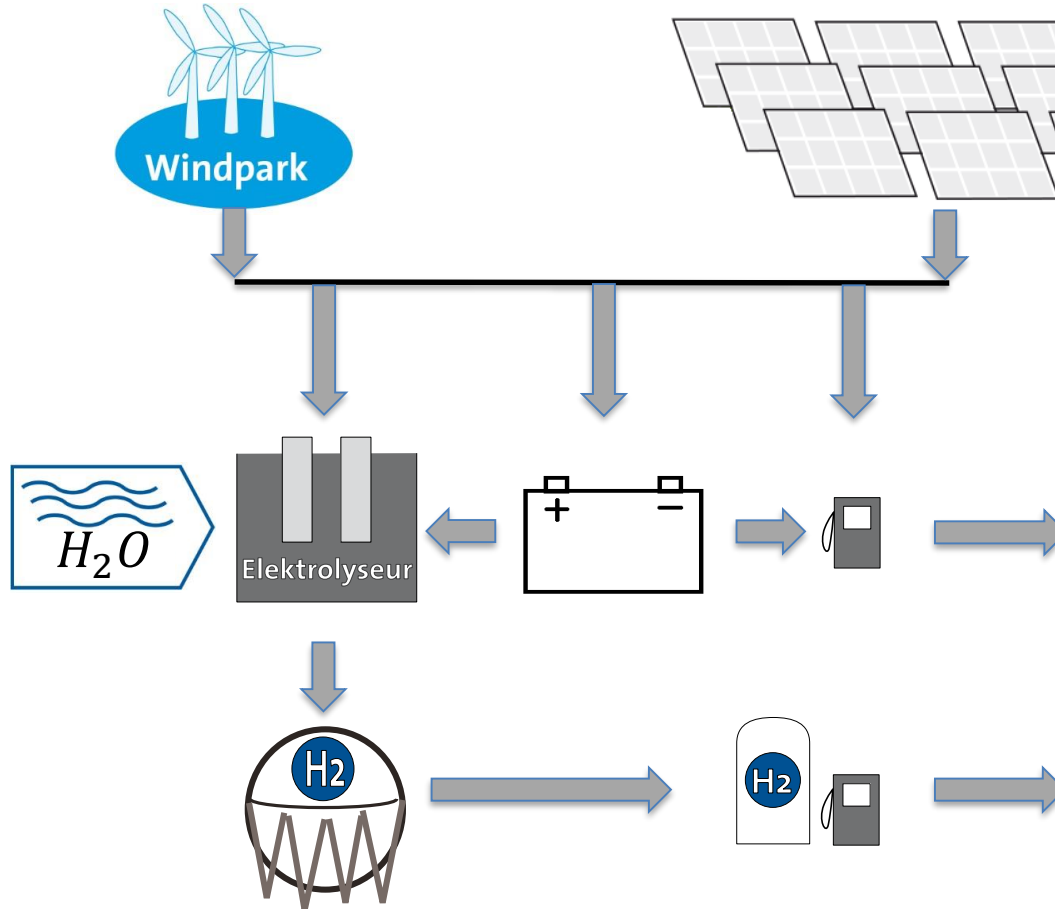
- Better understanding and shape the energy transition
- Preparation of new business areas

### Responsibilities

- Development and implementation of innovative projects
- Acquisition of funds, as well as
- Integration of „know how“ partner



# Wind - bus refilling and recharging infrastructure

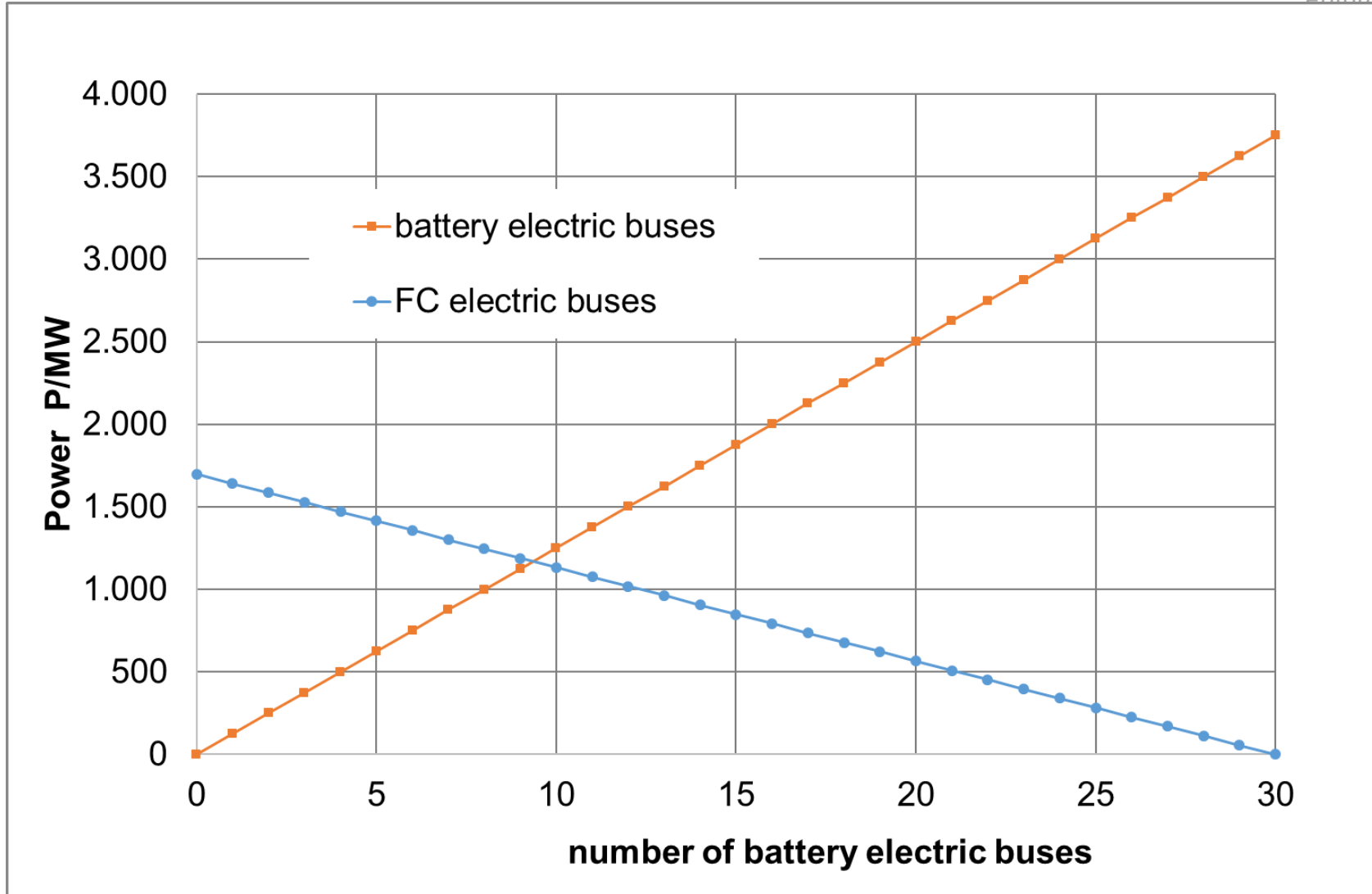


source: <http://www.sileo-ebus.com>



source: [www.toyota.de](http://www.toyota.de)

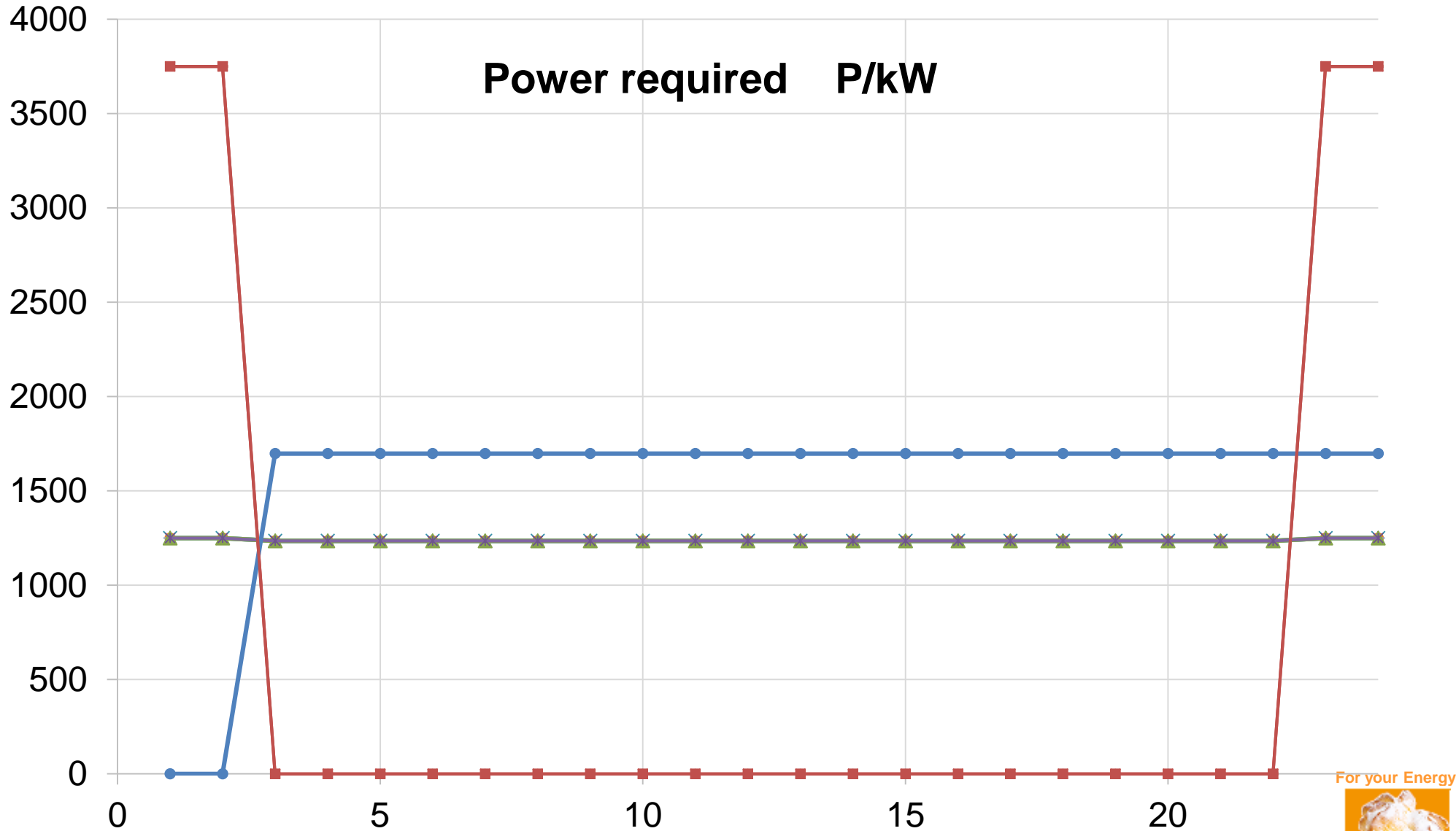
Total number of buses		30
Operating range per bus	km	300
Consumption battery electric bus	kWh/km	1,5
Consumption FC bus	kg/km	0,085
Consumption FC bus	kWh/km	2,83
Charging duration battery electrical bus	h	4
Operating duration electrolyser	h	20
Efficiency electrolyser		0,75
Efficiency super charger		0,9

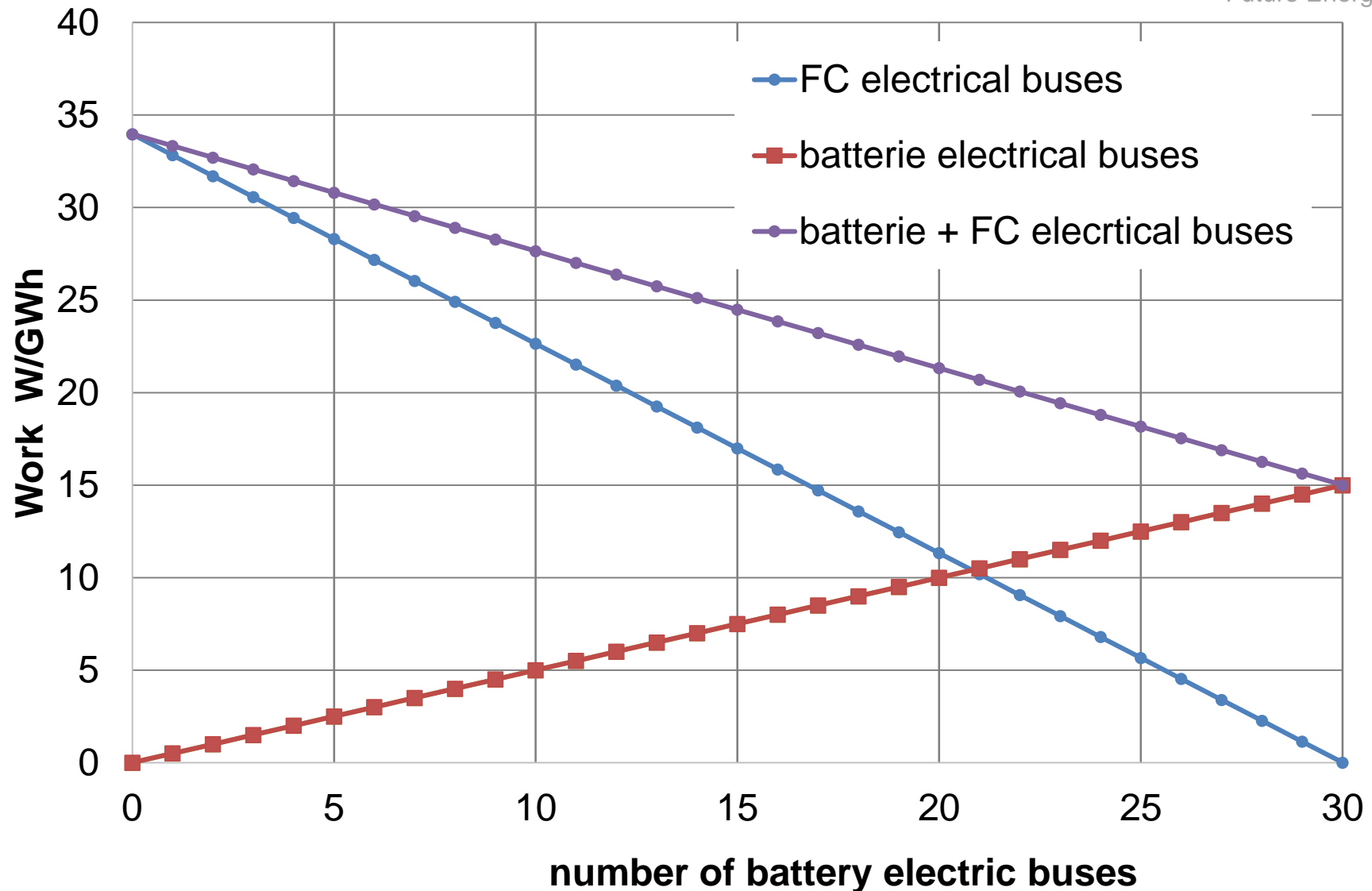




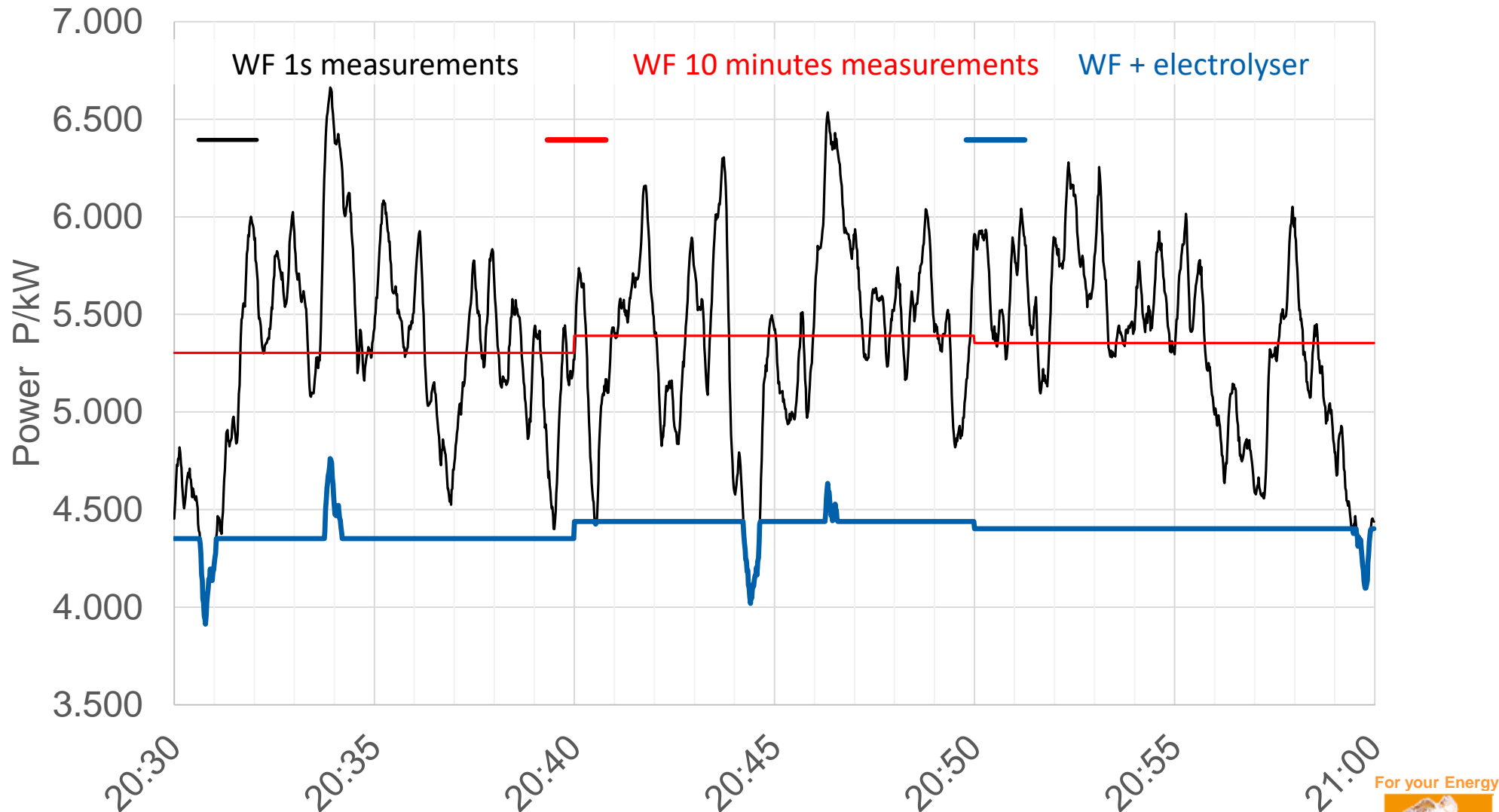
# Power required over 24 h

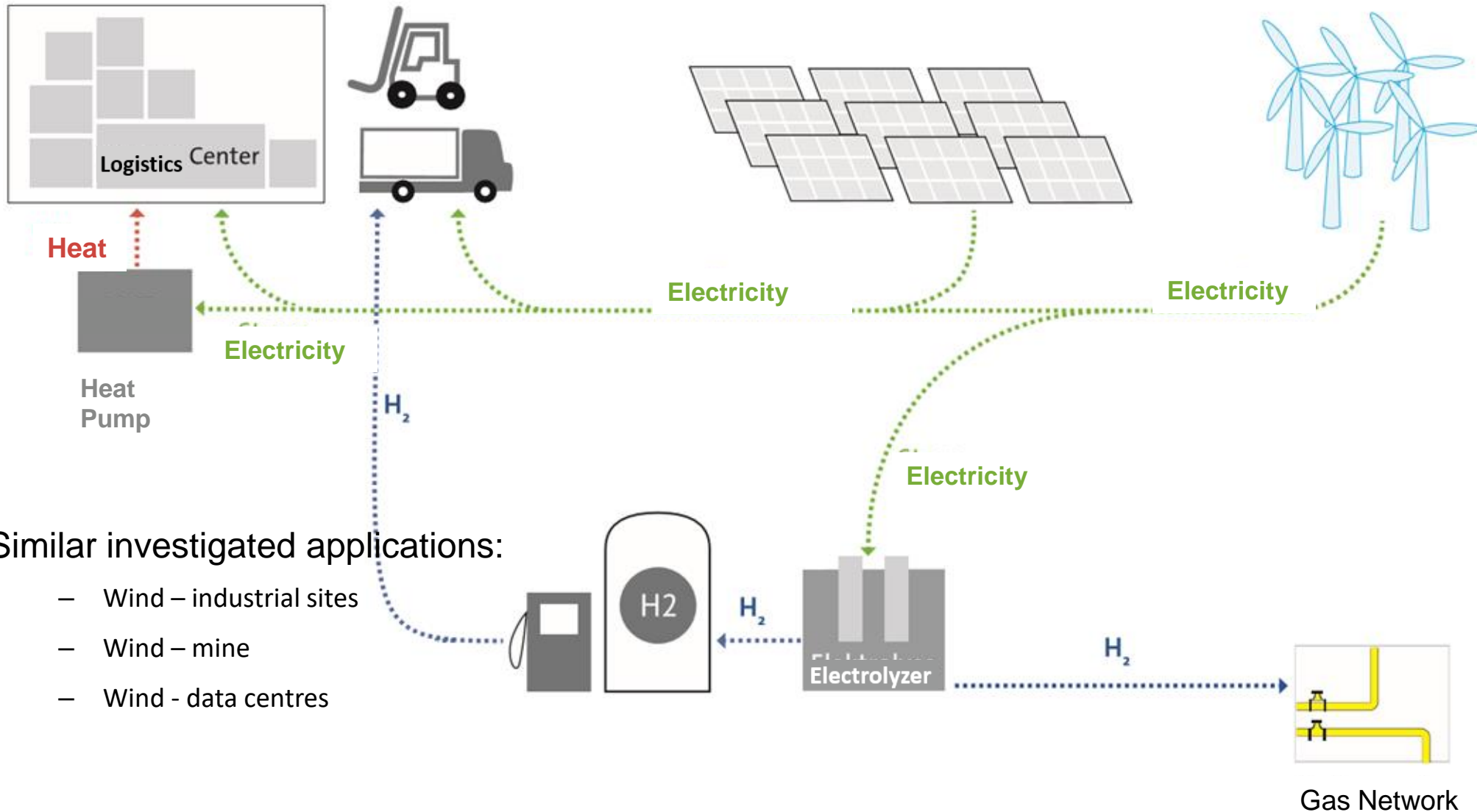
**Power required P/kW**

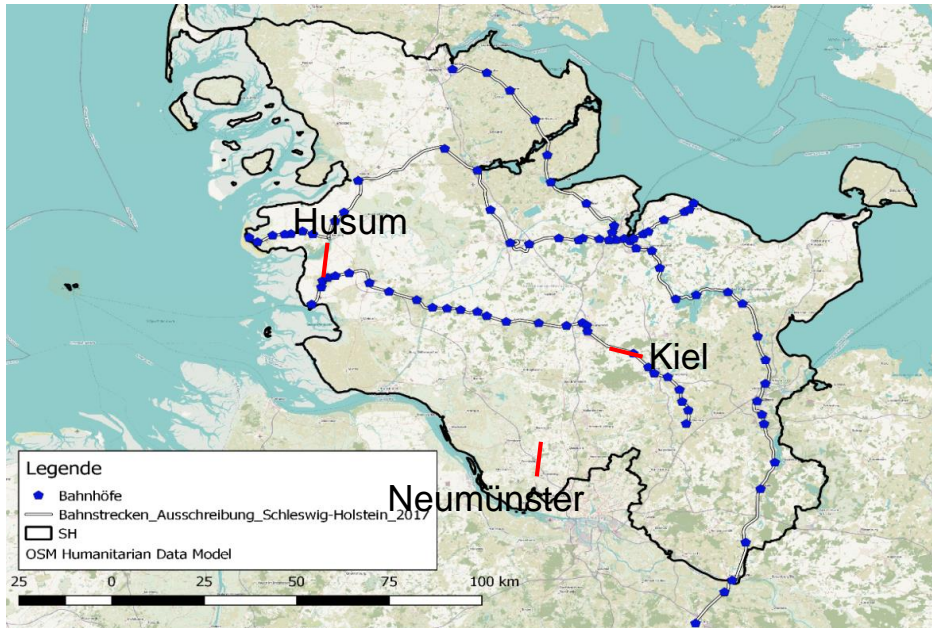
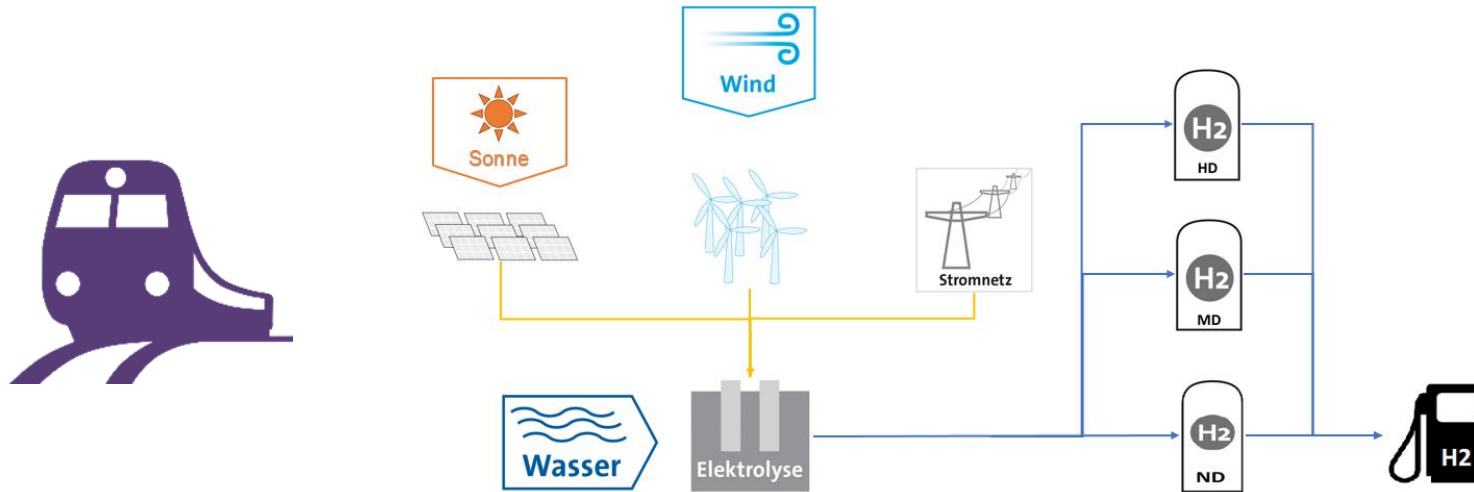




# Windfarm with electrolyser







Example: Schleswig-Holstein:

- Target price 6 €/kg



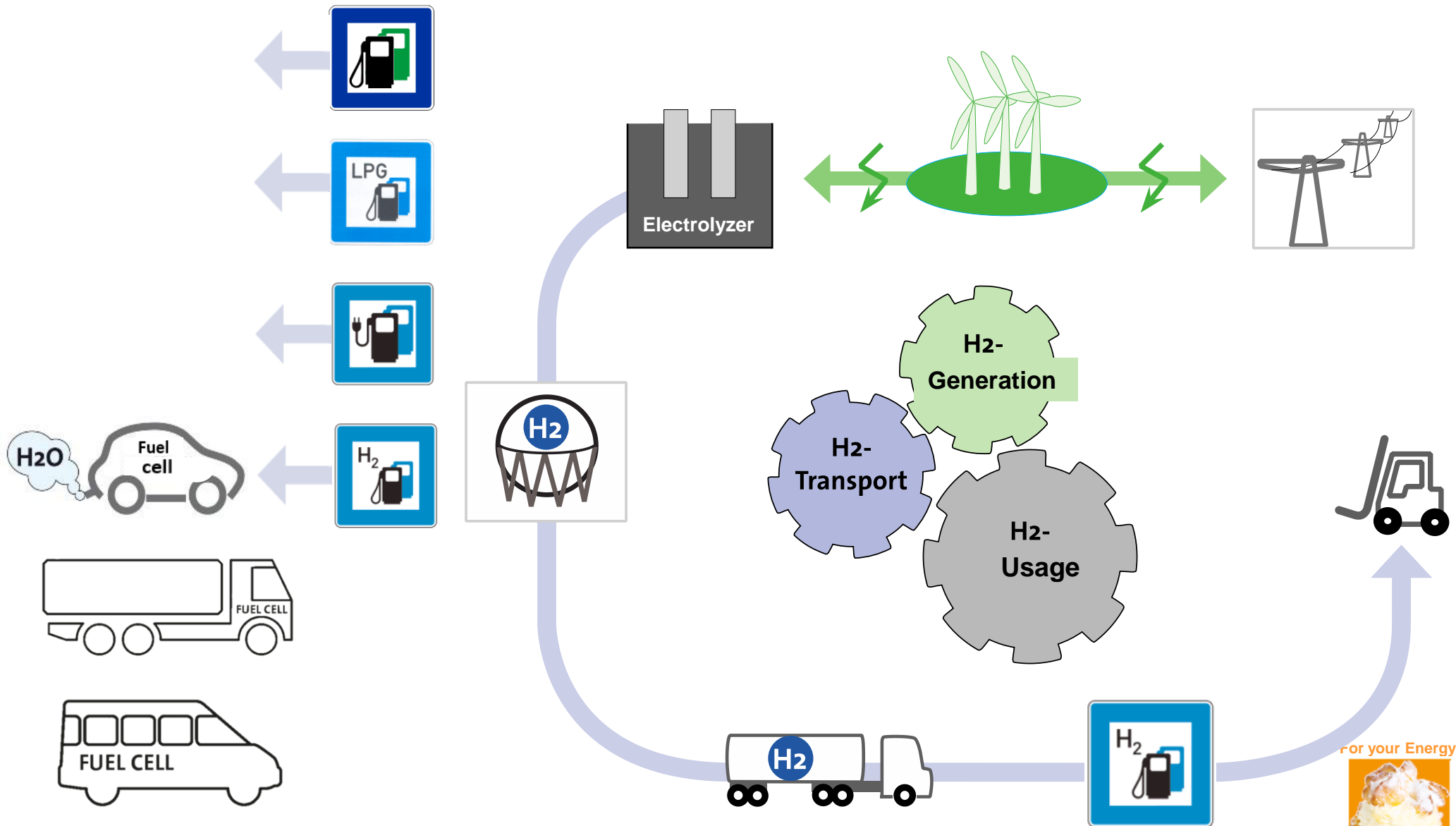


## HES Dateimaster - ein Produkt der ABO WIND Zukunftsenergien

Referenzwerte	Standort	Windenergieanlage	Photovoltaik	Batterie	Generator	Elektrolyseur	H2-Speicher	Netzanschluss
	<b>Land</b> Deutschland <b>Bundesland</b> Hessen <b>Region/Kreis</b> Frankfurt <b>Stadt/Ort</b> Industriepark Höchst <a href="#">Winderprofileinlesen</a> Windprofil übertragen <b>R1</b>	<b>Hersteller</b> Enercon <b>Typ</b> E126 EP4 TES - 4,2 MW <b>Anzahl</b> 1 <b>Nennleistung</b> 4.200 kWel Windertrag einlesen <b>R2</b>	<b>Hersteller</b> Trina Solar <b>Typ</b> TSM-275 PD05 <b>Ausrichtung</b> PV_Freifläche_Ost_West <b>Modulfläche</b> PV_Freifläche_Süd 0 m' 20.000 m' <a href="#">Eintragsblatt einfügen</a> PV-Daten einlesen <b>R3</b>	<b>Hersteller</b> Gildemeister <b>Typ</b> CellCube 10FB Rodax-Flau <b>Anzahl</b> 0 <b>Kapazität gesamt</b> keine Batterie ausgewählt Batteriedaten einlesen <b>R4</b>	<b>Hersteller</b> Deutz <b>Typ</b> BFM 1015 CP <b>Anzahl</b> 0 <b>Einzeltragsquelle</b> 0% <b>Leistung gesamt</b> kein Generator ausgewählt Generatordaten einlesen <b>R5</b>	<b>Hersteller</b> ITM Power <b>Typ</b> HGar 500 <b>Anzahl</b> 3 <b>mögliche H2-</b> 630 kg/d <b>Elektrische</b> 1.500 kWel Elektrolyseurdaten einlesen <b>R6</b>	<b>mindertour benötigter Speicher</b> 2.033 kg <b>Speicherbeurteilung</b> 3.000 kg <b>Anzahl</b> 1 Lastprofil ohne Speicherberücksichtigung Lastprofil mit Speicherberücksichtigung <b>R7</b>	<b>Trasfunktions</b> 2 <b>Entfernung</b> Windort zum Anschlusspunkt 6.800 m <b>Entfernung PT 1</b> zum Anschlusspunkt 0 m <b>Entfernung PT 2</b> zum Anschlusspunkt 3.000 m <b>R8</b>
	Technik	Energiebetrachtung	Energiebetrachtung [%]	Energieerzeugungsteile	Eigenverbrauchsquoten	Volllaststunden	Wasserstoff	Emissionsbetrachtung
	<b>Jahresenergiebedarf</b> 12.154.705 kWh/a <b>Energieerzeugung</b> 15.192.370 kWh/a <b>Eigenverbrauch</b> 10.647.532 kWh/a <b>Netzeinspeisung</b> 4.545.838 kWh/a <b>Netzbzug</b> 1.507.153 kWh/a <b>T1</b>	<b>Jahresenergiebedarf</b> 100,00% <b>Energieerzeugung</b> 125,00% <b>Eigenverbrauch</b> 70,08% <b>Netzeinspeisung</b> -29,92% <b>Netzbzug</b> 12,40% <b>T2</b>	<b>WEA</b> 75,81% <b>PT</b> 24,19% <b>Generator</b> kein Generator ausgewählt <b>T3</b>	<b>WEA</b> 75,81% <b>PT 1</b> kein PV ausgewählt <b>PT 2</b> 52,42% <b>Generatorsystem</b> 70,08% <b>Autarkiegrad</b> 87,60% <b>T4</b>	<b>WEA</b> 2.742 h/a <b>PT</b> 1.099 h/a <b>Batterie</b> keine Batterie ausgewählt <b>Generator</b> kein Generator ausgewählt <b>Elektrolyseur</b> 7.260 h/a <b>T5</b>	<b>täglich benötigter Wasserstoff</b> 500 kg/d <b>mittelswert aus</b> <b>täglich verfügbarer Wasserstoff</b> 524 kg/d 191.219 kg/a <b>T6</b>	<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen</b> <b>Int-System</b> 6.406 t/a <b>CO<sub>2</sub>-Emissionen</b> 1.078 t/a <b>CO<sub>2</sub>-Einparung</b> 5.327 t/a <b>T7</b>	
	Finanzen	Gestehungskosten	Kosten der Komponenten	Finanzbetrachtung Strom	Finanzbetrachtung Wasserstoff	Finanzbetrachtung gesamt		
	<b>WEA</b> 3,90 Cent/kWh <b>PT</b> 5,73 Cent/kWh <b>Batterie</b> keine Batterie ausgewählt <b>Generator</b> kein Generator ausgewählt <b>Stromlieferpreis</b> 7,94 Cent/kWh <b>Wasserstoff</b> 9,41 €/kg <b>F1</b>	<b>WEA</b> 3.780.000 € <b>PT</b> 2.173.649 € <b>Batterie</b> keine Batterie ausgewählt <b>Generator</b> kein Generator ausgewählt <b>Elektrolyseur</b> 3.150.000 € <b>F2</b>	<b>Investitionskosten</b> 9.897.500,00 € <b>WACC</b> 4,20% <b>5 a</b> <b>ROI</b> 14,20% <b>IRR</b> 12,60% <b>NPV</b> 11.489.314,46 € <b>F3</b>	<b>Investitionskosten</b> 8.050.000,00 € <b>WACC</b> 4,20% <b>5 a</b> <b>IRR</b> 0,00% <b>NPV</b> -9.007.337,54 € <b>F3</b>	<b>Investitionskosten</b> 17.947.500,00 € <b>WACC</b> 4,20% <b>5 a</b> <b>IRR</b> 12,60% <b>NPV</b> 2.481.976,92 € <b>F3</b>			



# Wind – Hydrogen Refilling Station



## GIS-Analysis

### Criteria potential area

Area size at least 20 ha (3 turbines)

Wind speed over 5,8 m/s

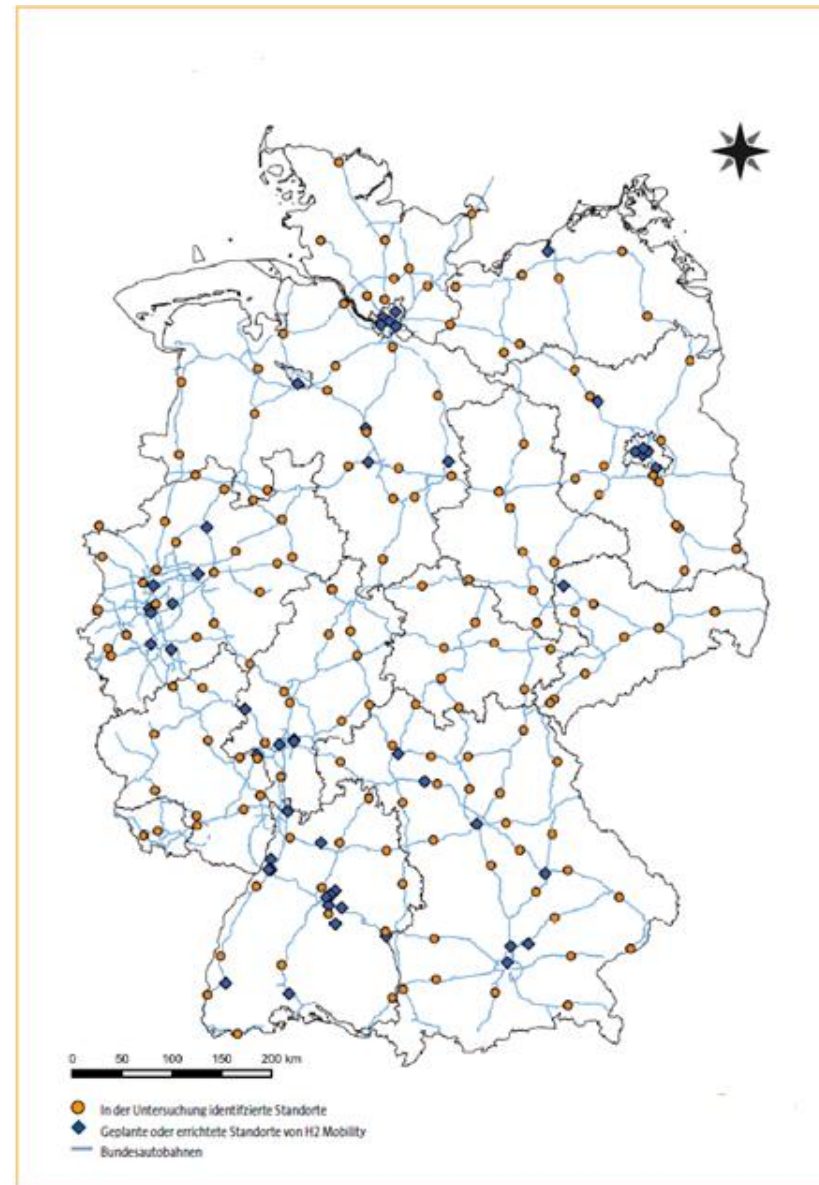
### Criteria refilling station

< 1 km highways

< 2 km potential area

### Result

191 sites identified



## Head of department

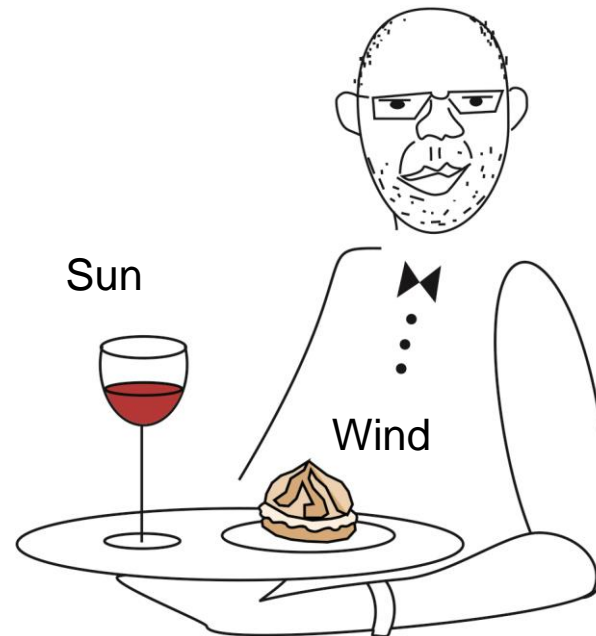


Dr. Thomas Nietsch

Tel. (0611) 267 65-576

[thomas.nietsch@abo-wind.de](mailto:thomas.nietsch@abo-wind.de)

Energy storage for



## Project manager



Jörg Wirtz

Tel. (0611) 267 65-628

[joerg.wirtz@abo-wind.de](mailto:joerg.wirtz@abo-wind.de)