greenwind

Mit der Kraft des Windes

Green Wind Innovation

greenwind
Mit der Kraft des Windes

AGENDA

1. Green Wind Vorstellung
2. Green Wind Innovation
3. Integrierte Energiesysteme: Projektstruktur
4. Beispiel: Grüner Wasserstoff
5. Insight: Gestehungskosten H_2

Verschiedene Kompetenzen in allen Bereichen rund um die Erneuerbaren Energien

> 90 Mitarbeitende

> 12 Jahre Projektentwicklung

> 900 MW in Betriebsführung

greenwind

Mit der Kraft des Windes

Energy

Projektentwicklung Europa

Effizientes Repowering in Deutschland und Dänemark

Alle Phasen von der Idee bis zum Betrieb

Operations

Technische Betriebsführung

Kaufmännische Betriebsführung

Windenergieanlagen, Umspannwerke, usw. in Deutschland, Dänemark und Schweden

24/7-Überwachung durch greenwind control

Offshore

Offshore-Betriebs- und -Instandhaltungsmanagement

Für Windenergieanlagen, Plattformen und HGÜ-Anlagen

24/7-Überwachung durch greenwind control

Engineering

Auswuchten, Gutachten und maßgeschneiderte Messkampagnen

Onshore und offshore

Weltweit

Innovation

Entwicklung integrierter Energiesysteme unter Berücksichtigung aktueller Rahmenbedingungen und Zukunftstechnologien

Wasserstoff

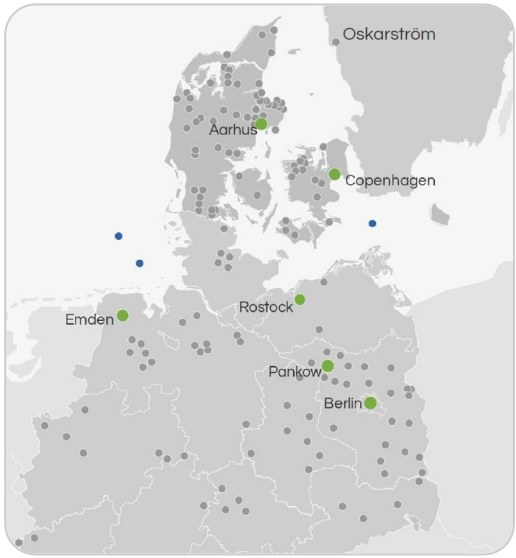
Beratungsleistungen

BERLIN GROSS PANKOW ÅRHUS KØBENHAVN

Durch den Wind-Pionier und den Technik-Spezialisten ein kontinuierliches Wachstum

Milestones

5/2008	**Gründung** der Green Wind Energy GmbH in Berlin
4/2009	Start der **technischen und kaufmännischen Betriebsführung** Onshore in DE mit 58 MW
6/2011	**Management-Buy-Out** und Unabhängigkeit
12/2013	1. eigene Projektentwicklung DE: **Windpark Timpberg (Brandenburg)**
2016	1. großer Offshore-Auftrag: **O&M für DolWin3/ 900** MW-Plattform
2017	Größtes Repowering-Projekt DE: Windpark Vormark (Brandenburg) mit **14 VESTAS V126**
2018	**24/7 Leitwarte** greenwind control startet
2019	Back to the roots in DK: Übernahme von **Ecopartner ApS, Århus und FWE Administration ApS**, København
2019	Gründung der **WP Green Service GmbH** für Full-Service O&M-Onshore- und Offshore-Windkraftanlagen
2019	1. eigene Projektentwicklung DK: **Windpark Torrild/Odder**
2020	1. selbsterrichtetes **Umspannwerk** in eigener Betriebsführung
2020	**Markteintritt Schweden**: Verwaltung Windpark Vindön
2021	Independence Day: **10 Jahre Green Wind**



Martin Kühl
Geschäftsführung

greenwind
Mit der Kraft des Windes

Manuel Lasse
Geschäftsführung

Von der reinen Projektentwicklung von EE-Anlagen hin zu integrierten Energiesystemen

Green Wind Innovation

- Aus der Projektentwicklung von WEA und PVA kommend, bewegen wir uns mit der **fortschreitenden Energiewende hin zur Sektorenkopplung**
- Unsere Aufgabe ist die Entwicklung integrierter Energiesysteme unter Berücksichtigung aktueller Rahmenbedingungen und Zukunftstechnologien
- Projektentwicklung von Wasserstoff-Elektrolyseanlagen in Verbindung mit Energieparks zur kontinuierlichen Versorgung mit regionalem Grünstrom
- Beratung, Konzept und Umsetzung zu integrierten Energiesystemen

Ansprechpartner*innen:

Manuel Lasse
Geschäftsführung

Kilian Fromm
Projektentwicklung

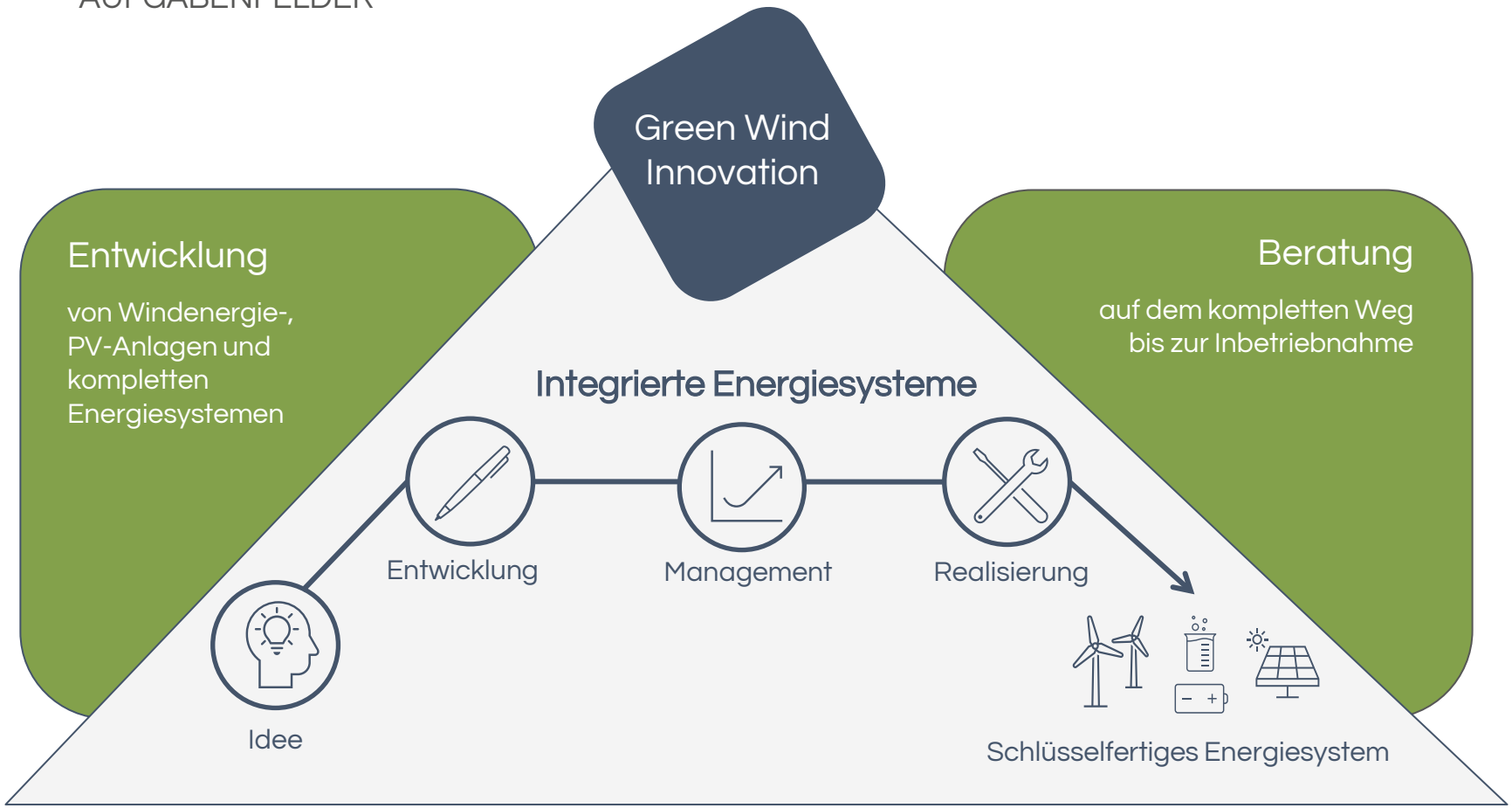
Natalie Klette
Projektentwicklung

Entwicklung integrierter Energiesysteme

Erneuerbare Energien neu denken

Mit eigenen Projekten und Beratung heben wir die Energiewende auf die nächste Ebene

AUFGABENFELDER



Zur erfolgreichen Energiewende braucht es ganzheitliche Lösungen mit Erneuerbaren

SEKTORENKOPPLUNG

Integriertes Energiesystem:

Gesamtheit von Objekten im Energiesystem, welche in einem **ganzheitlichen Zusammenhang** stehen. Ziel ist, durch abgestimmte Wechselbeziehungen die **CO2-freie Energieerzeugung** aus Erneuerbaren Energien über eine sichere Versorgungsinfrastruktur mit den **zu defossilisierenden Verbrauchssektoren** Industrie, Wärme und Mobilität intelligent zu verbinden.

Integriertes Energiesystem mit grünem Wasserstoff:

Statt der Elektrifizierung eines Schienennetzes bieten wir EE-Potentiale mit Wasserstoff

SEKTORENKOPPLUNG – PROJEKT 1

Brandenburg dezentral:

In den Regionen Prignitz und Ostprignitz-Ruppin bauen wir ein dezentrales System zur Nutzung der in der Region produzierten erneuerbaren Energien aus Wind und PV auf, um mit grünem Wasserstoff eine CO_2-freie Versorgung verschiedener Sektoren zu ermöglichen. Im Kern der Anwendungen steht der Mobilitätssektor mit dem Schienennetz der Deutschen Eisenbahn Service AG.

Dezentraler grüner Wasserstoff für Schienennetz:

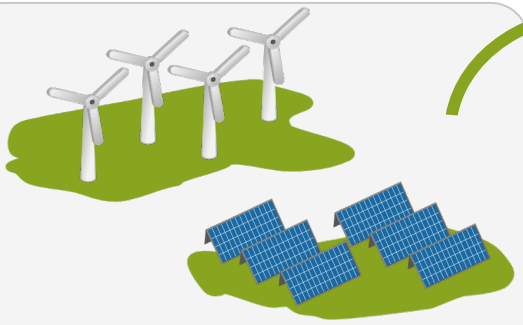
Für die Versorgung der H_2-Pipeline stellen wir Grünen Wasserstoff aus einem Energiepark

SEKTORENKOPPLUNG – PROJEKT 2

Thüringen TH_2Eco:

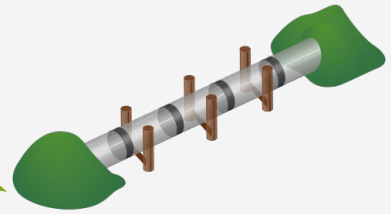
Als Kooperationspartner im Projektvorhaben „TH_2Eco“ (Thüringer H_2 Ecosystem) sorgen wir für die Erzeugung von grünem Wasserstoff mittels einer 5-10 MW großen Elektrolyseanlage. Mit der Umstellung einer vorhandenen Erdgasleitung der Ferngas Netzgesellschaft auf reinen Wasserstoff wird die Versorgung mit grünem Wasserstoff in großen Mengen möglich. Anwendung findet der grüne Wasserstoff in den Sektoren Mobilität und Wärme.

Grüner Wasserstoff für großskalierte Wasserstoff-Pipeline:



Konventionelle WEA + FF-PV

Wasserstoffelektrolyse



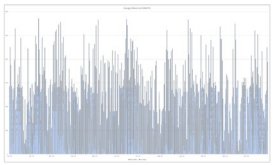
Wasserstoff-Pipeline

Vier Kern-Kompetenzen in der Entwicklung von Erneuerbaren mit Wasserstoff

GW INNOVATION & WASSERSTOFF

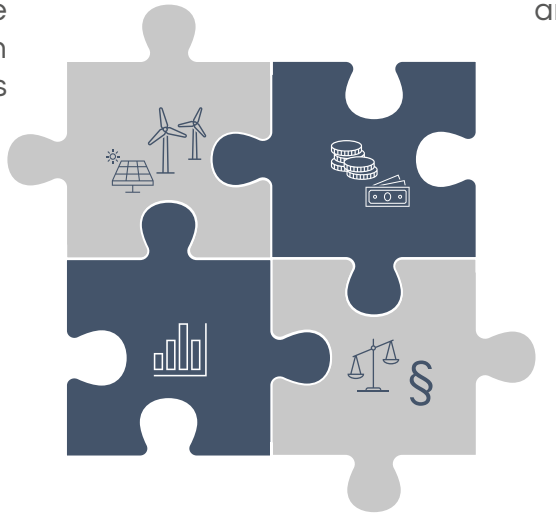
Erzeugungsprognosen

Planungs-Tool von Energieparks für die Kombination der Vorteile aus Wind und Photovoltaik für die kontinuierliche Einspeisung erneuerbaren lokalen Grünstroms



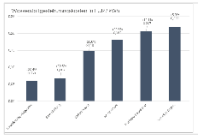
Wirtschaftlichkeitsprüfung

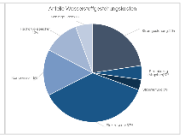
Finanzplanungs-Tool zur Prüfung der Wirtschaftlichkeit eines Energieparks mit anschließender Wasserstoffelektrolyse



Wasserstoffgestehungskosten

Rechner-Tool zur Kalkulation der Wasserstoffgestehungskosten für modulare Elektrolyseanlagen bei unterschiedlichen rechtlichen Nutzungskonzepten mit Neuanlagen oder Post-EEG-Anlagen





Rechtliches Konzept

Entwurf eines rechtlich standfesten Konzepts zum Betrieb eines Energieparks (sowohl Neu- als auch Altanlagen) und Wasserstoffelektrolyseanlage unter aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen in Deutschland

Mit der Berechnung der H_2-Gestehungskosten ist eine frühzeitige Machbarkeit absehbar

WASSERSTOFFGESTEHUNGSKOSTEN

H2-Gestehungskosten Berechungstool

- Angelehnt an das Modell der LCOE (Levelized Cost of Electrcity)
- Annuitätenmethode aus der Investitionstheorie: CAPEX über Nutzungsdauer in Annuitäten gewandelt
- Ergebnis EUR/ kWh als Vergleichs- und Kalkulationsgröße

$$a = \frac{i * (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Gl. 3.4: Gasgestehungskosten mit Power-to-Gas-Anlagen $k_{G,PtG}$ [€/kWh]

$$k_{G,PtG} = \frac{k_F + k_V}{\eta_{PtG}} = \frac{k_0 \times (a + nk_{fix} + nk_{var})}{t_{VL} \times \eta_{PtG}} + \frac{k_{AUS} + k_S + (k_E)}{\eta_{PtG}}$$

k_F	Fixe Kosten [€/kWh]
k_V	Variable Kosten [€/kWh]
k_0	Investitionskosten bzw. Capex [€/KW]
a	Annuitätsfaktor [1/a]
nk_{fix}	Anteil fixe Betriebskosten [–]
nk_{var}	Anteil variable Betriebskosten [–]
t_{VL}	Volllaststunden [h]
k_{AUS}	Kosten für Abgaben, Umlagen und Steuern [€/kWh]
k_S	Strombezugskosten [€/kWh]
k_E	Entschädigungskosten[64] [€/kWh]
η_{PtG}	Wirkungsgrad Power-to-Gas [–]

aus:
Zapf: Stromspeicher und Power-to-Gas im deutschen Energiesystem

Entscheidende Faktoren:

- Stromquelle
- Abgaben & Umlagen
- CAPEX Elektrolyse
- CAPEX & OPEX Anwendung

Entscheidende Faktoren für Kosten erstrecken sich über alle Projektteile

FAKTOREN H_2-GESTEHUNGSKOSTEN

Stromquelle

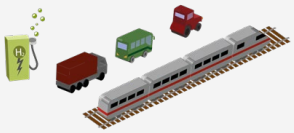
- WEA
- PV
- Netz mit Echtzeit-PPAs

Abgaben & Umlagen

- EEG-Umlage
- Netzentgelte
- Netzgekoppelte Entgelte
- Stromsteuer

CAPEX Elektrolyse

- Wirkungsgrad

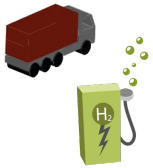


CAPEX & OPEX Anwendung

- Infrastruktur zur Versorgung
- Druckniveau

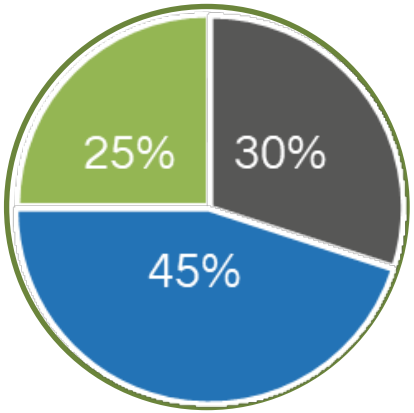
H2-Gestehungskosten

Mögliche Kosten:



6,33 EUR/ kg

0,189 EUR/ kWh



Modellberechnung

Bestehen noch Fragen zum neuen Wissen rund um integrierte Energiesysteme?

Entwicklung integrierter Energiesysteme — Fragen?

Erneuerbare Energien neu denken

Kilian Fromm

Alles Rund um
Integrierte Energiesysteme
und Sektorenkopplung

www.greenwindinnovation.de

Green Wind Innovation GmbH & Co.KG
Alt-Moabit 60a
10555 Berlin

+49 30 95 9999 50 75

innovation@greenwindgroup.de

greenwind
Mit der Kraft des Windes

Vielen Dank!

Green Wind Innovation GmbH & Co. KG

Entwicklung integrierter Energiesysteme unter Berücksichtigung aktueller Rahmenbedingungen und Zukunftstechnologien

innovation@greenwindgroup.de | +49 30 95 9999 50 75

Geschäftsführung:
Manuel Lasse
manuel.lasse@greenwindgroup.de | +49 30 351 28 86 30

Projektentwicklung:
Kilian Fromm
kilian.fromm@greenwindgroup.de | +49 151 431 30 354

Natalie Klette
natalie.klette@greenwindgroup.de | +49 172 70 25 957

Green Wind Group
Alt-Moabit 60a
10555 Berlin
www.greenwindgroup.de