

# **Green Energy – Wissenstransfer in den regenerativen Energietechnologien im Grenzraum Spree-Neiße-Bober-Region**

Prof. Hans-Joachim Krautz, CEBra - Centrum für Energietechnologie Brandenburg e.V.

**KBS-Fachgespräch: „ EU-Fonds -Netzwerkförderung zur ökologischen Transformation und Erreichung der  
Klimaziele“**

## Inhaltsübersicht

### 1. Unsere Projekte

Projekt 1: Wasserstoffnetzwerk Lausitz „Durchatmen“

Projekt 2: Cross-border Large-scale Hydrogen Valley

Projekt 3: Anbahnung eines grenzüberschreitenden Wasserstoffnetzwerkes in der Spree-Neiße-Bober-Region unter Einbeziehung der Neiße-Region

Projekt 4: Green Energy - Spree-Neiße-Bober-Region als innovativer Grenzraum des Wissens- und Technologietransfers im Bereich regenerativer Energieträger, intelligenter Energiespeicherung und Wasserstoff

### 2. Vor- und Nachteile von Netzwerk-Förderungen bei der Umsetzung von Projekten

### 3. Zusammenfassung

# 1. Unsere Projekte



## Projekt 1: Wasserstoffnetzwerk Lausitz „DurchH<sub>2</sub>atmen“



# Ziele und Aktivitäten des Netzwerks







## Projekt 2

# Cross-border Large-scale Hydrogen Valley

ID: HORIZON-JTI-CLEANH2-2023-06-01



Wrocław, 15.02.2023

# The main idea of the project

The large cross-border Hydrogen Valley requires investments worth many millions of euros. The key element of the hydrogen value chain is the storage, transport and distribution of hydrogen energy carriers. The proposed area of the Central European large hydrogen valley has the largest hydrogen storage and distribution potential in Europe due to the geological conditions and the possibility of creating salt caverns for hydrogen storage. In addition, the area of the Oder, Spree and Elbe rivers valleys has high generations of dirty energy from lignite, which must be replaced with green energy.

The Cross-Border Hydrogen Valley of Central Europe will initiate the creation of a regional hydrogen economy. The project is part of the necessary acceleration of the implementation of additional hydrogen valley installations in accordance with REPowerEU requirements, i.e. doubling the number of hydrogen valleys by 2025 and achieving the goals of the European hydrogen strategy.

The project will overcome the enormous challenges of warehousing and distribution by testing pilot solutions on a larger scale. The project results should contribute to the following results:

- Reinforcement of the European Hydrogen Backbone on the section Berlin - Zgorzelec - Praga (red dotted line in the diagram)
- Building a hydrogen economy in the Central European region of the the Oder, Spree and Elbe rivers valleys
- The Oder-Spree Hydrogen Valley will replicate solutions in other locations in Europe on a large scale;
- An international ecosystem of hydrogen innovations will be created;
- There will be a solid contribution to the goals of the EUGreen Deal, Fit for 55, the REpowerEU plan and the EU hydrogen strategy.
- The results of the project will contribute to the SRIA Clean Hydrogen Joint Undertaking's objectives and key performance indicators for hydrogen valleys.





## **Cross-Border Energy Valleys / Cross-border Large-scale Hydrogen Valley in Poland**

- Hydrogen-Cluster Pomorze/Pomerania (Sescom, Gdańsk, Grupa ASE, Port of Gdynia)
- Hydrogen-Valley Zachodniopomorska/Westpommern (Grupa Azoty, Enea)
- Hydrogen-Valley Dolnośląska/Niederschlesien (Grupa Azoty, KGHM, Toyota)
- Hydrogen-Valley Podkarpacka/Karpatenvorland (Autosan, ML System, Polenergia)
- Hydrogen-Valley Mazowiecka/Masuren (Alstom, PESA, PKN Orlen, Siemens, Solaris, Toyota)
- Hydrogen-Valley Śląsko-Małopolska/Schlesien-Kleinpolen (Columbus Energy, Grupa Azoty, Orlen Południe, Polenergia, Węglkokoks)
- Hydrogen-Valley Wielkopolska/Großpolen (ZE PAK, Solaris)
- Central Hydrogen-Valley (Industria SA, Enea, ML System, Rolls Royce SMR)
- Energie-Cluster und lokale Initiativen (Z-Cluster Zgorzelec) / IPCEI-Wasserstoffprojekte

## IPCEI-Wasserstoffprojekte Polen

- Hydrogen Eagle (Orlen), 511 Mio. EUR - Wasserstoffproduktion und Tankstellen
- Lotos Green H2 (Lotos), 158 Mio EUR - 100 MW Ely, PV, Speicher
- H2Silesia (Polenergia), 143 Mio. EUR – 105 MW Ely
- Weitere Wasserstoffprojekte

# Consortium:



## Projekt 3

### Anbahnung eines grenzüberschreitenden Wasserstoffnetzwerkes in der Spree-Neiße-Bober-Region unter Einbeziehung der Neiße-Region

Im Rahmen des Kleinprojektfonds (KPF) in der Euroregion Spree-Neiße-Bober für das Kooperationsprogramm INTERREG V A Brandenburg - Polen 2014-2020 im Rahmen der Europäischen Territorialen Zusammenarbeit

#### Partner:

- CEBra – Centrum für Energietechnologie Brandenburg e.V.
- OPZL – Arbeitgeberverband Lubuskie
- IHK Cottbus



Redukować bariery – wspólnie wykorzystywać silne strony.  
Barrieren reduzieren – gemeinsame Stärken nutzen.

## Teilnehmer u.a.:

- Kommunale Vertreter z.B.:
  - Herr Waclaw Moniuszko, der Vorsitzende des Parlaments der Woiwodschaft Lubuskie, Wojewodschaftstag Lubuskie
  - Fred Mahro, Bürgermeister Stadt Guben, Landkreis Spree-Neiße, Stadt Cottbus
- Industrie und Arbeitgeberverbände:
  - Jens Krause, IHK Cottbus (Sprecher des Wasserstoffnetzwerks Lausitz)
  - *Joanna Zielińska*, OPZL Zielona Gora (Arbeitgeberverband Lubuskie)
  - ARCUS GmbH, GST GmbH Cottbus, RefLau GmbH
- Wissenschaftsinstitutionen und Universitäten:
  - Fraunhofer IWU
  - Universität Zielona Góra
- Vereine:
  - Lubuska Energie-Klusters (LIKE), ENO Görlitz, Polnische Kammer für Elektromobilität PIRE e.V.
  - Centrum Energetyki Odnawialnej Sp. z o.o.
  - Sławomir Kowal, Mitinitiator ZKlaster
- EuroRegion Spree-Neiße-Bober



1. Wasserstoff-Workshop



2. Wasserstoff-Workshop  
Bürgermeister der Stadt Guben, Herrn Fred Mahro



3. Wasserstoff-Workshop



## Projekt 4

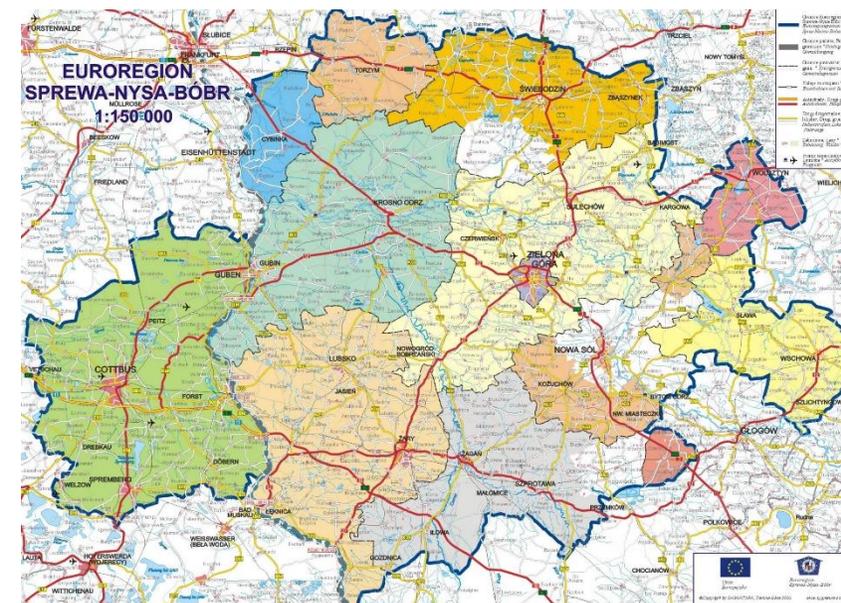
# Green Energy - Spree-Neiße-Bober-Region als innovativer Grenzraum des Wissens- und Technologietransfers im Bereich regenerativer Energieträger, intelligenter Energiespeicherung und Wasserstoff

### Projektpartner:

- Universität Zielona Góra
- CEBra - Centrum für Energietechnologie Brandenburg e.V. (Lead Partner)
- Aeroklub Ziemi Lubuskiej

### Assoziierte Partner:

- Stadt Zielona Góra / Cottbus
- Stadt Guben / Gubin
- Universitätskrankenhaus Zielona Góra / Carl-Thiem-Klinikum Cottbus
- Unternehmen SIK GmbH Peitz / Lemax Radosław Witucki



## Ziele des Projekts:

- Entwicklung, Einführung und praktische Erprobung technischer Systeme und Software/Algorithmen zur Einführung neuer CO<sub>2</sub>-freier Energie- und Speichertechnologien in der Stadt- und Regionalplanung, insbesondere im Gebäudebereich, einschließlich der flexiblen Steuerung des Energiebedarfs/-verbrauchs.
- Mit der Umstellung der Energieversorgung auf regenerative Energieträger und ihrer effektiven Nutzung und Speicherung soll das beantragte Projekt die Transformation der Energiewirtschaft der Region Spree-Neiße-Bober in eine „Green Energy Zone“ einleiten. Nicht zuletzt ermöglicht die grenzüberschreitende Kooperation einen umfangreichen Wissens- und Technologietransfer.

# Green Energy – SNB-Region

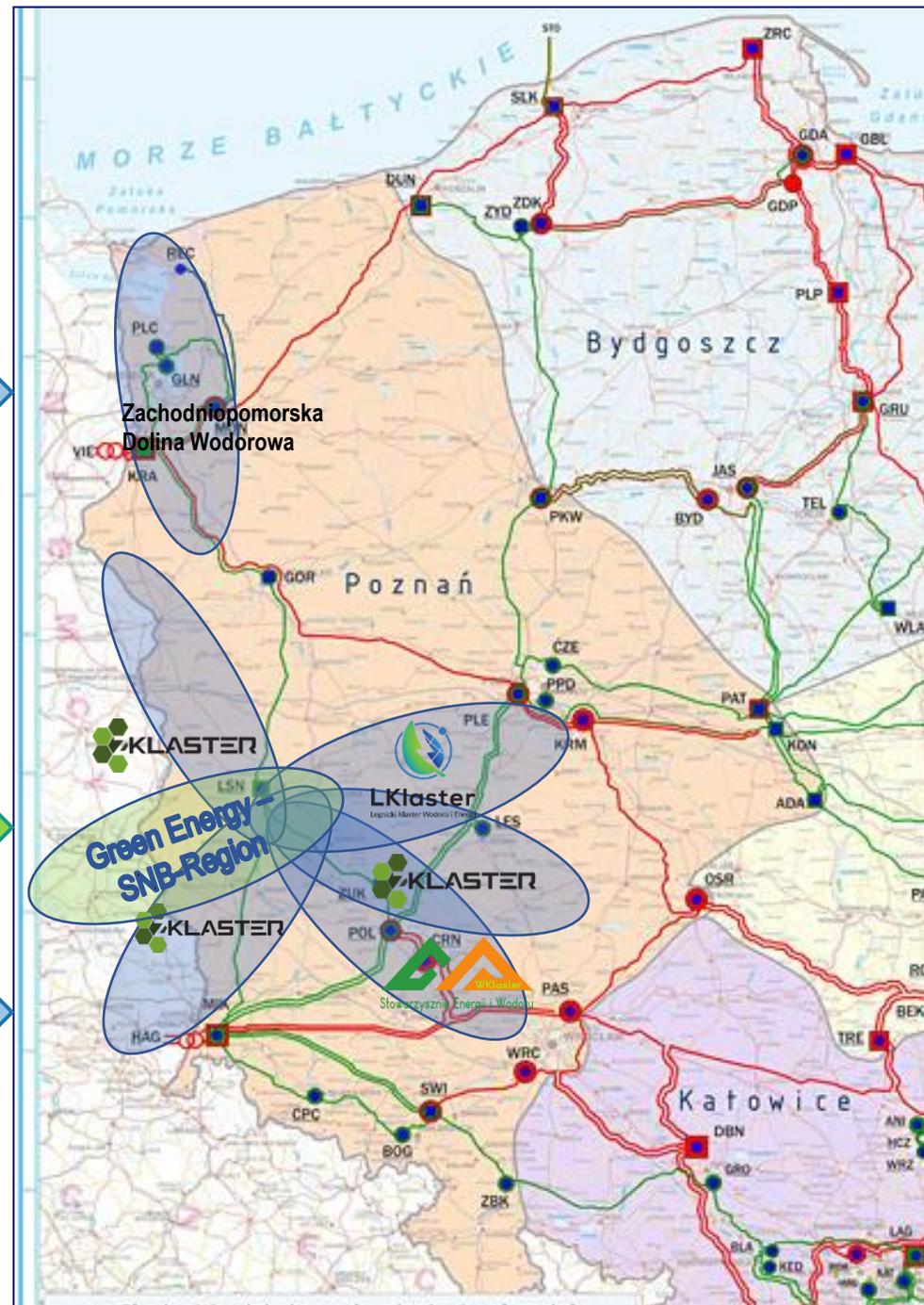
Grenzüberschreitend existieren (regenerative) Energie- und Wasserstoff-Cluster in Westpommern (Zachodniopomorska Dolina Wodorowa)/Mecklenburg-Vorpommern (Wasserstoffenergieclusters)



**Aufbau einer Green-Energy-Zone in der Spree-Neiße-Bober-Region**



Grenzüberschreitend existieren (regenerative) Energie- und Wasserstoff-Cluster in Niederschlesien/Sachsen/Tschechien (Z-Klaster, Lklaster, WKlaster)



# 1. Arbeitspaket: Entwicklung intelligenter Multi-Energie-Systeme (MES) für Gebäude, Kommunen und industrielle Verbraucher für die Spree-Neiße-Bober-Region

Es werden intelligente Multi-Energie-Systeme (MES = Multi-Energy-Systems) entwickelt modelliert und implementiert.

Komponenten des MES sind:

- Anlagen zur Erzeugung von Energie aus Erneuerbaren Energieträgern
- Intelligente selbstlernende Leitsysteme
- Speichertechnologien (elektrochemische Speicher, Wasserstoffspeicher, Wärmespeicher)
- Transporttechnologien für Wasserstoff und Wasserstoffderivate (European Hydrogen Backbone Initiative)
- Konversions- und Rekonversionstechnologien, wie Elektrolyse, Motoren, Gasturbinen und Brennstoffzellen für nichtfossile Brennstoffe
- Alle technologischen und organisatorischen Maßnahmen, die auch regelmäßig die notwendige Flexibilität des Erzeugers bei der Umstellung auf erneuerbare Energiequellen gewährleisten (Entwicklung neuer innovativer Lösungen DSM = Demand Side Management).

# 1. Arbeitspaket: Entwicklung intelligenter Multi-Energie-Systeme (MES) für Gebäude, Kommunen und industrielle Verbraucher für die Spree-Neiße-Bober-Region

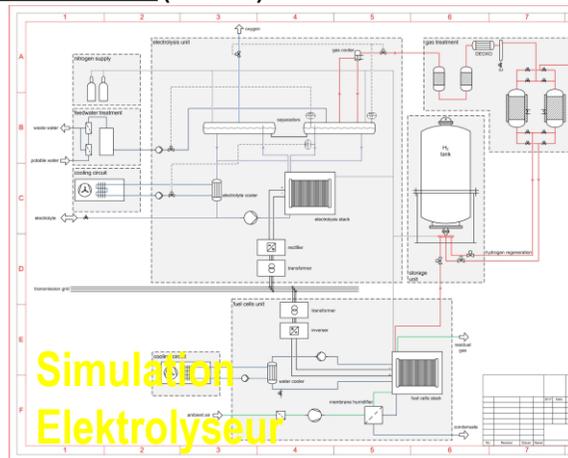
Komponenten von intelligenten Multi-Energie-Systemen (MES):



Batteriespeicher



Batterie-Rack



Simulation  
Elektrolyseur



Regenerative  
Energien



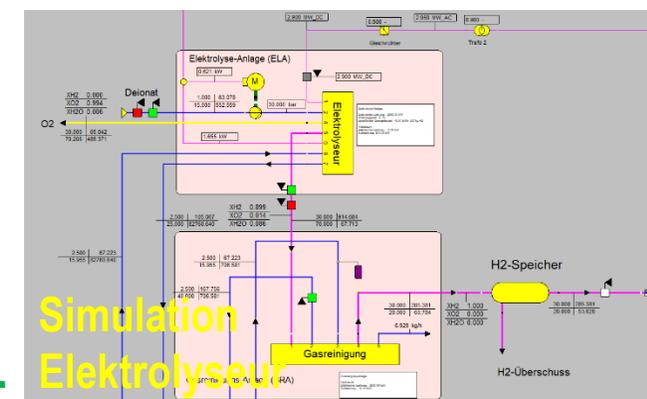
Elektrolyse-Stack



Regenerative  
Energien



Elektrolyseur-  
Hydrogenics

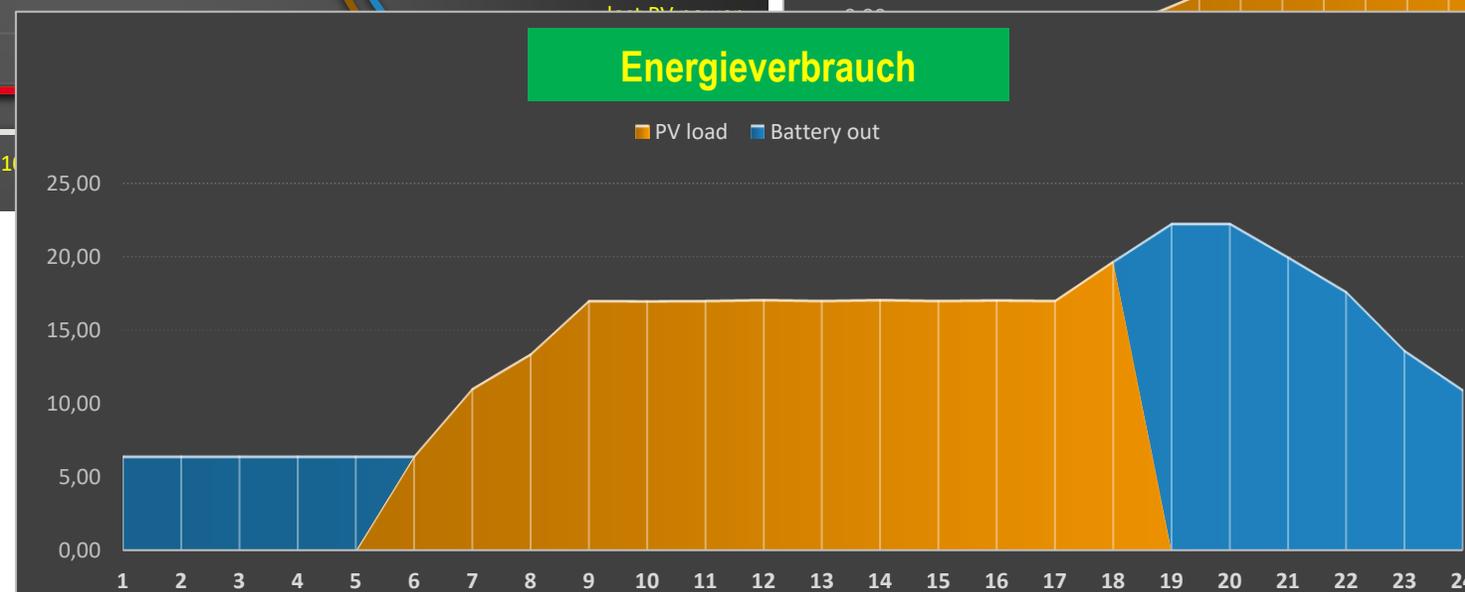
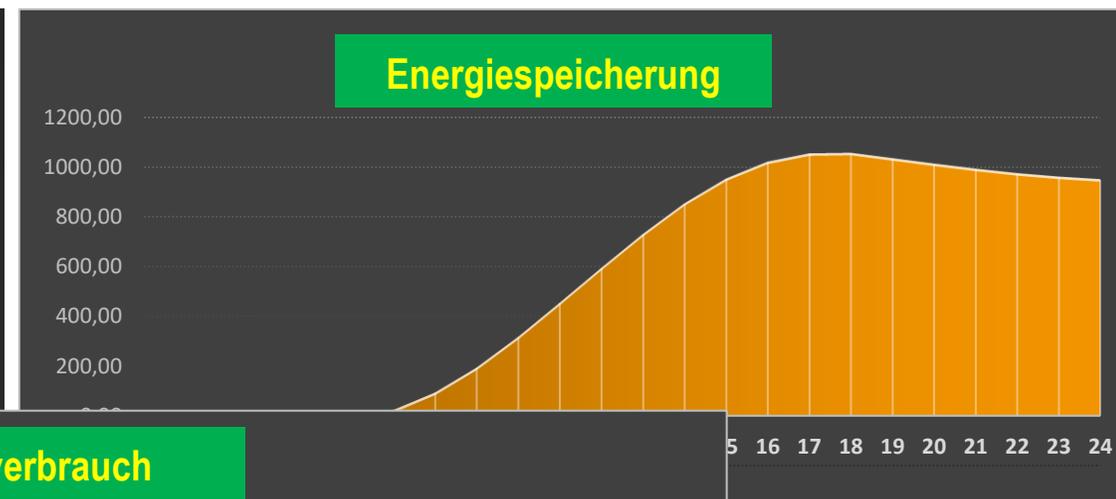
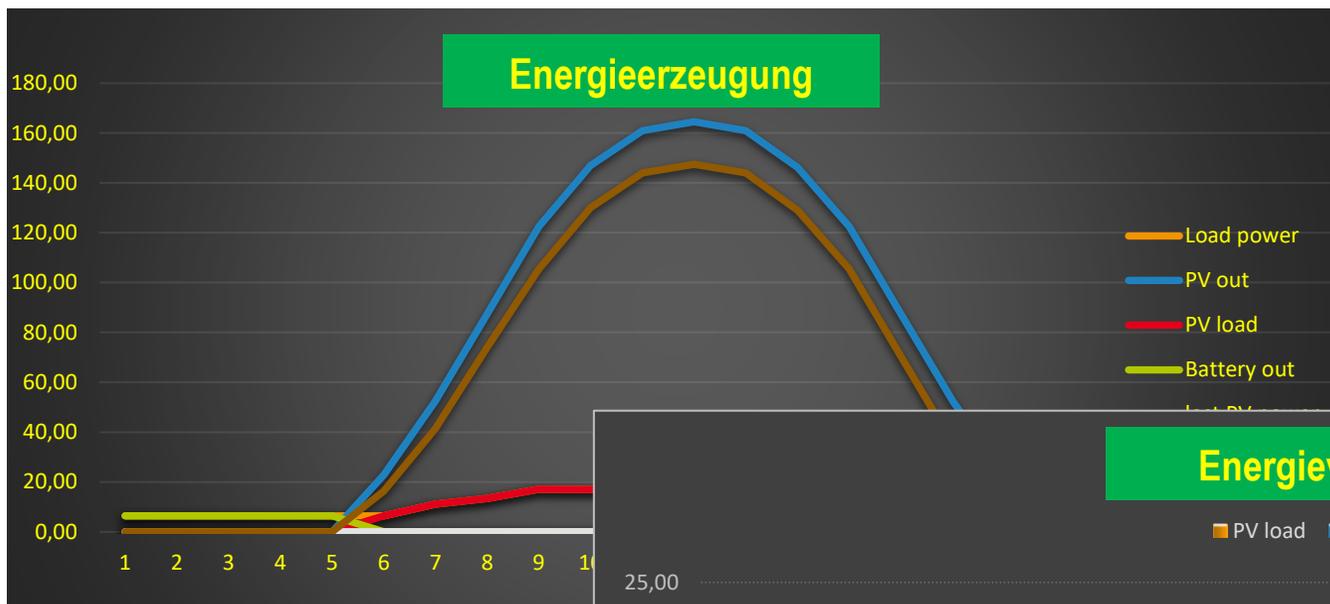


Simulation  
Elektrolyseur

## **Arbeitspaket 2: Analyse vorhandener Energieversorgerprofile und Energielastprofile in der SNB-Region sowie Entwicklung lokaler, angepasster Energielastprofile für die SNB- Region**

Für die Umstellung der Energieversorgung in der SNB-Region auf ein CO<sub>2</sub>-freies innovatives Energiekonzept ist im Arbeitspaket 2 eine umfangreiche Situations- und Potenzialanalyse zur Ableitung von Versorgungsszenarien, einschließlich der Erarbeitung eines Maßnahmenkatalogs für die Umsetzung erforderlich. Die ersten Maßnahmen und Entwicklungen zur Einführung regenerativer Energien und Speichertechnologin auf polnischer und deutscher Seite haben aufgezeigt, dass es hierzu der Ausarbeitung von Verstärkungs- und Kommunikationsstrategien bedarf.

## Arbeitspaket 2: Energiekurven für 1 Gebäude: Erzeugung, Speicherung und Verbrauch



## Arbeitspaket 3: Demand Side Management (DSM) und Demand Response (DR) - Bedarfsmanagement für die SNB-Region

Um die Flexibilität auf der Verbraucherseite durch Steuerung der Nachfrage nach netzgebundenen Dienstleistungen in Industrie, Gewerbe und Privathaushalten zu sichern, wird im Rahmen des Projektes ein neues System des Demand Side Managements und Demand Response –Bedarfsmanagement, insbesondere auch als Methode zur Steigerung der Effizienz des Gebäudemanagementsystems, entwickelt.

Die zu entwickelnde Lösung soll auf das vorhandene Softwaretool DADR (Decentralized Active Demand Response) basieren. Dieses System basiert auf den Erfahrungen von über 1.000 Prototypen zur Durchführung des Bedarfsmanagement-Services.

Darüber hinaus soll an zwei konkreten Einsatzfällen (Unternehmen): Anlagenbau SIK GmbH, Standort Peitz und Lemax Radosław Witucki, Standort Zielona Góra das Bedarfsmanagement als Methode zur Erhöhung der Flexibilität der Energieversorgung entwickelt und erprobt werden.

## Arbeitspaket 3: Demand Side Management (DSM) und Demand Response (DR) - Bedarfsmanagement für die SNB-Region, 2 Unternehmen:

### SIK GmbH, Standort Peitz



<https://www.sik-service.com/de/Fertigung-Maschinenpark/>

### Lemax Radosław Witucki, Standort Zielona Góra



## Arbeitspaket 4: Praktische Ausführung eines MES-Green Energy Systems

### 4.1 Referenzanlage Nowy Kisielin

Im Rahmen des beantragten Projektes soll eine Referenzanlage für ein MES-Green Energy-System errichtet werden. Dafür soll die bestehende Wissenschafts- und Forschungsinfrastruktur der Universität Zielona Góra in Nowy Kisielin genutzt werden.



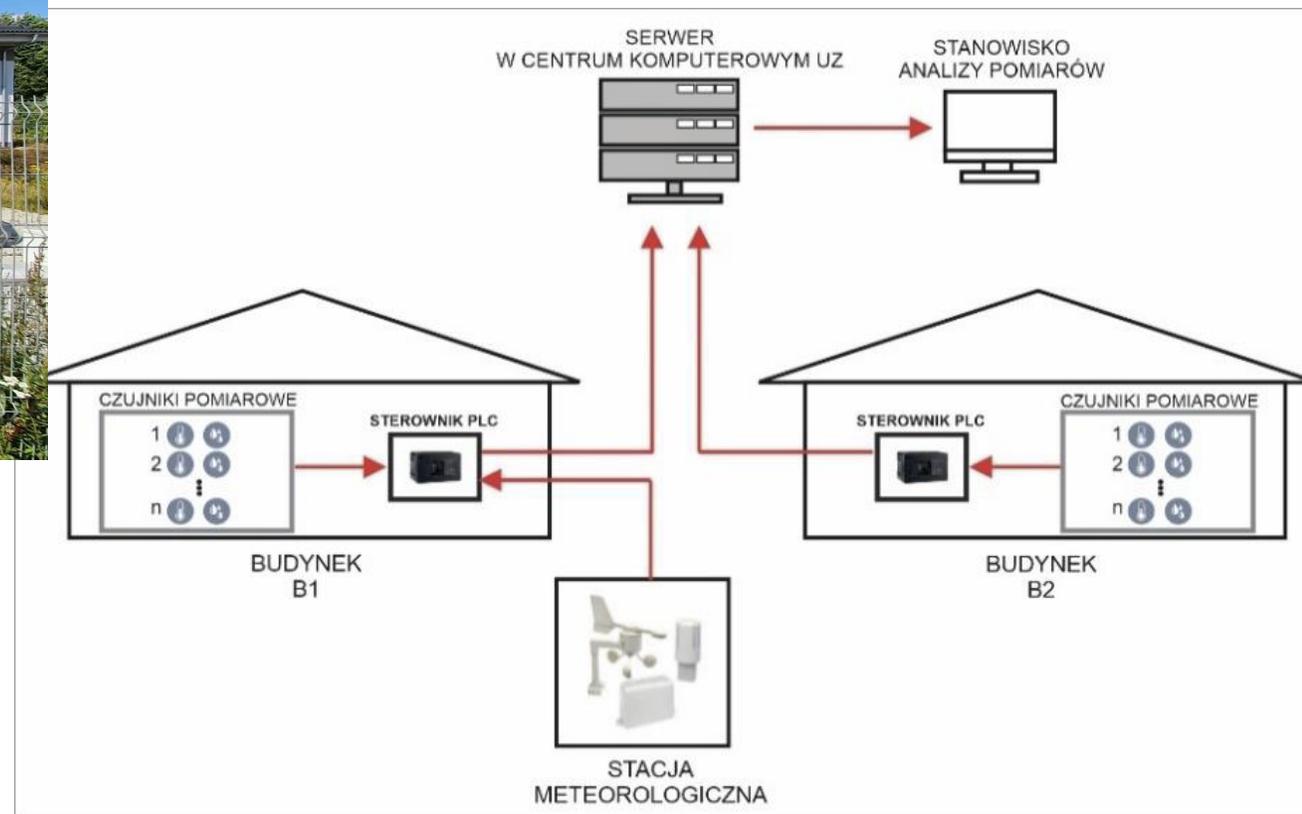
Niedrigenergie-Versuchsgebäude, errichtet im Rahmen des Projekts „Grüne Energie“ (INTERREG VA 2014-2020) Wissenschafts- und Technologiepark UZ in Nowy Kisielin



## 4.1 Referenzanlage Nowy Kisielin



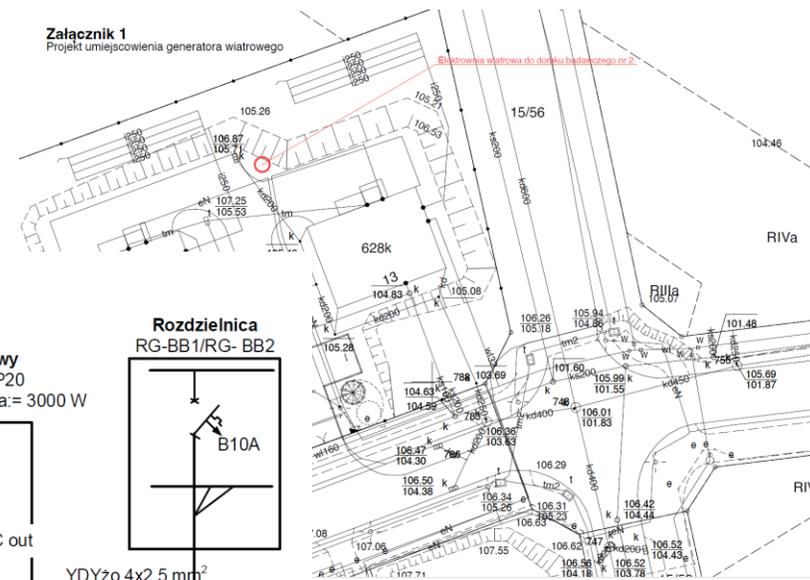
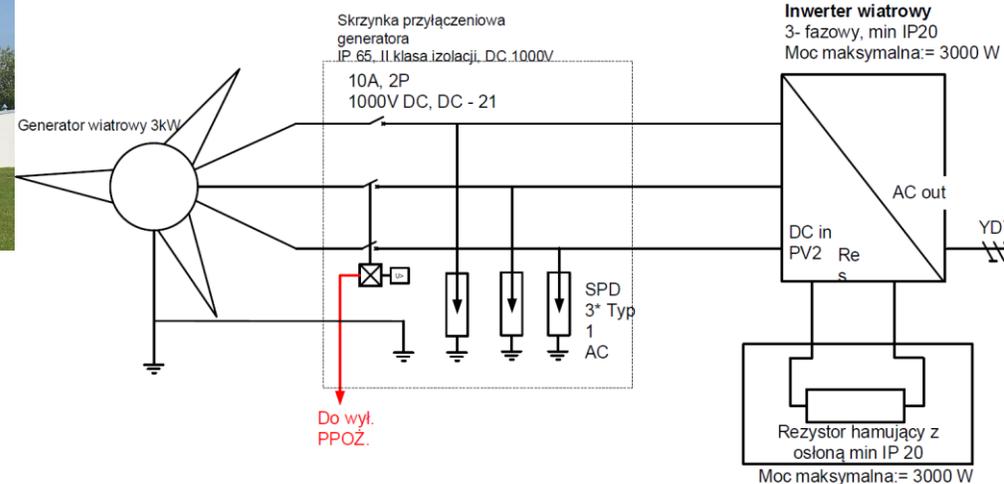
Niedrigenergie-Versuchsgebäude errichtet im Rahmen des Projekts „Grüne Energie“ (INTERREG VA 2014-2020) Wissenschafts- und Technologiepark UZ in Nowy Kisielin (Mess- und Regeltechnik)



## 4.1: Praktische Ausführung eines MES-Green Energy Systems - Referenzanlage Nowy Kisielin



Schemat podłączenia małego generatora wiatrowego



Standortplanung für Photovoltaik und elektrischer Anschlussplan der Energiespeicher- und PV-Anlage

## Arbeitspaket 4: Praktische Ausführung eines MES-Green Energy Systems

### 4.2 Referenzanlage Aeroclub Ziemia Lubuska (Przylep)

Entwicklung und praktische Ausführung eines MES Green Energy Systems für öffentliche Gebäude in Przylep auf dem Gelände des Aeroclubs Ziemia Lubuska. Mit diesem Pilotprojekt werden die Entwicklungsarbeiten am MES-System für Wohngebäude in Nowy Kisielin hervorragend ergänzt.

Lageplan mit Darstellung  
des Investitionsstandortes



## **Arbeitspaket 5: Lösungen für Kommunen und Krankenhäuser für die Umgestaltung von Spree-Neiße-Bober in eine „Green Energy Region“**

### **5.1 Transformation der Region Spree-Neiße-Bober in eine „Green Energy Zone“ durch Entwicklung von MES, Implementation von Pilotvorhaben und ganzheitlicher Ansatz zum Umbau der Energieversorgung.**

Aufbauend auf den entwickelten MES im Arbeitspaket 1 und den Ergebnissen aus dem Arbeitspaket 2 werden für die Kommunen der SNB-Region (Cottbus/Zielona Gora, Guben/Gubin) Energieversorgungskonzepte entwickelt. Betrachtet werden soll dabei nicht nur der Strom-, Wärme- und Kältesektor in Haushalten und Kommunen sondern auch ausgewählte Industrieunternehmen.

Die Untersuchungen zur Umgestaltung von Spree-Neiße-Bober in eine „Green Energy Zone“ erfolgt in 4 Phasen.

Die Untersuchungen zur Umgestaltung von Spree-Neiße-Bober in eine „Green Energy Zone“ erfolgt in 4 Phasen.

- **Phase 1: Stadt Cottbus / Stadt Zielona Gora**
  - **Spezifik urbaner Ballungsräume**



<https://www.lausitz-invest.de/standorte-fuer-ihre-investition/kreisfreie-stadt-cottbus>

## Cottbus



<https://www.lr-online.de/lausitz/cottbus/klimawandel-in-cottbus-die-stadt-cottbus-muss-um-ihre-stadtgruen-kaempfen-57938659.html>

Die Untersuchungen zur Umgestaltung von Spree-Neiße-Bober in eine „Green Energy Zone“ erfolgt in 4 Phasen.

- **Phase 1: Stadt Cottbus / Stadt Zielona Góra**
  - **Spezifik urbaner Ballungsräume**



<https://ziemialubuska.pl/pl/co-zwiedzac/perly-ziemi-lubuskiej/zielona-gora>

**Zielona Góra**



<https://de-de.facebook.com/MiastoZG/events/>

Die Untersuchungen zur Umgestaltung von Spree-Neiße-Bober in eine „Green Energy Zone“ erfolgt in 4 Phasen.

- **Phase 2: Guben / Gubin**
  - **Kopplungen und Wechselwirkungen zwischen Ballungsraum und Umland**



<https://www.guben.de>



<https://www.guben.de>

**Guben**

Die Untersuchungen zur Umgestaltung von Spree-Neiße-Bober in eine „Green Energy Zone“ erfolgt in 4 Phasen.

- **Phase 2: Guben / Gubin**
  - **Kopplungen und Wechselwirkungen zwischen Ballungsraum und Umland**



<https://www.gubin.pl>

**Gubin**



<https://www.lr-online.de/thema/gubin/>

Die Untersuchungen zur Umgestaltung von Spree-Neiße-Bober in eine „Green Energy Zone“ erfolgt in 4 Phasen.

- **Phase 3: Region SNB (Spezifik Lausitz)**
  - Spezifik stark dezentraler Strukturen in der Fläche mit industriellen Leuchttürmen



**Lausitz**

<https://www.lr-online.de/lausitz/guben/euroregion-spree-neisse-bober-auf-der-suche-nach-partnern-38264426.html>



<https://www.lr-online.de/lausitz/guben/euroregion-spree-neisse-bober-gubener-und-gubiner-sollen-im-neuen-jahr-noch-enger-zusammenruecken-68264003.html>

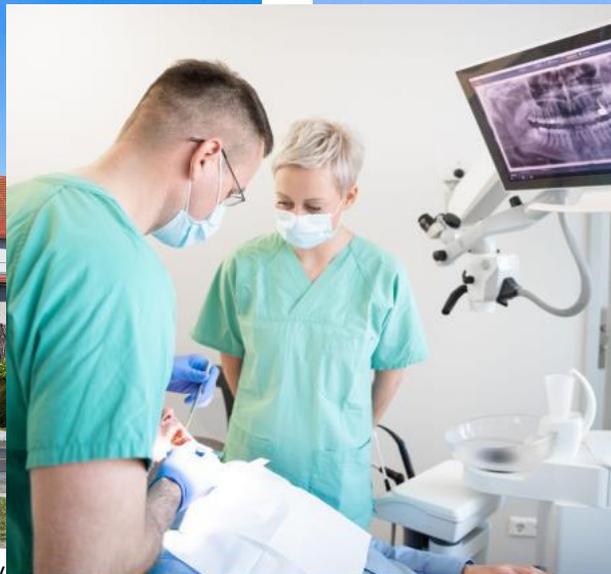
Die Untersuchungen zur Umgestaltung von Spree-Neiße-Bober in eine „Green Energy Zone“ erfolgt in 4 Phasen.

- **Phase 4: Krankenhaus Cottbus / Krankenhaus Zielona Góra**
  - **Spezifik der großen Gesundheitszentren**



[https://de.wikipedia.org/wiki/Carl-Thiem-Klinikum\\_Cottbus#/media/Datei:Carl-Thiem-Klinikum,\\_Thiemstra%C3%9Fe\\_111\\_\(main\\_building\\_and\\_driveway\).png](https://de.wikipedia.org/wiki/Carl-Thiem-Klinikum_Cottbus#/media/Datei:Carl-Thiem-Klinikum,_Thiemstra%C3%9Fe_111_(main_building_and_driveway).png)

## Carl-Thiem-Klinikum Cottbus



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/03/Carl-Thiem-Klinikum\\_Cottbus%2C\\_new\\_main\\_entrance\\_%28Leipziger\\_Stra%C3%9Fe%29.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/03/Carl-Thiem-Klinikum_Cottbus%2C_new_main_entrance_%28Leipziger_Stra%C3%9Fe%29.png)



Die Untersuchungen zur Umgestaltung von Spree-Neiße-Bober in eine „Green Energy Zone“ erfolgt in 4 Phasen.

- **Phase 4: Krankenhaus Cottbus / Krankenhaus Zielona Góra**
  - **Spezifik der großen Gesundheitszentren**



<https://szpital.zgora.pl/>

**Szpital Uniwersytecki Zielona Góra**



Foto: Szpital Uniwersytecki w Zielonej Górze

<https://miedzyrzecz.biz/aktualnosci/szpital-uniwersytecki-zmienia-oblicze/>

## 2. Vor- und Nachteile von Netzwerk-Förderungen bei der Umsetzung von Projekten

Netzwerke sind so aufzubauen, dass Partner aus dem Bereich Industrie, Wissenschaftseinrichtung, Universitäten und Verwaltung im ständigen Austausch sind

### VORTEILE:

- Zugang zum neusten Stand der Technik
- Wissens- und Erfahrungsaustausch („Wissen ist immer geteilt“)
- Weiterbildung
- Zugang zu wiss.-technischen Nachwuchs, Nachwuchs im gewerblichen Bereich
- Informationsveranstaltungen wie Workshops, Kongresse
- Zugriff auf Infrastruktur und technische Ausstattung von Unternehmen und Einrichtungen
- Partnersuche gestaltet sich effizienter
- Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation
- Querschnittsaufgaben wie Projektfinanzierung, Genehmigung etc.

## 2. Vor- und Nachteile von Netzwerk-Förderungen bei der Umsetzung von Projekten

Netzwerke sind so aufzubauen, dass Partner aus dem Bereich Industrie, Wissenschaftseinrichtung, Universitäten und Verwaltung im ständigen Austausch sind

### **VORTEILE:**

- Querschnittsaufgaben wie Projektfinanzierung, Genehmigung etc.
- Zugriff auf Fachliteratur (Datenbanken, Bibliotheken)
- Zugriff auf Fachpersonal und Spezialisten
- Aufträgen und Projektausschreibungen
- Gemeinsame Antragstellung bei Ausschreibungen und Förderanträgen, Finanzierung (EU)

## 2. Vor- und Nachteile von Netzwerk-Förderungen bei der Umsetzung von Projekten

### NACHTEILE:

- Kommunikations- und Zeitaufwand hoch
- Komplexe Prozesse

### ANMERKUNG:

- Nicht kompetente Netzwerkpartner können zu Reibungsverluste in der Projektarbeit führen

### 3. Zusammenfassung



## 4. Backup slides

Energy storage-projects completed within the framework of the European Territorial Community - Cross-border Cooperation Operational Programme Poland (Lubuskie Voivodeship) - Brandenburg

- "Cooperation of UZ and BTU in the field of green energy"; **2012-2015; EUR 1,076,561.06.**
- "Cooperation of scientific partners for education and knowledge exchange in the field of energy storage technologies and energy efficiency in the SNB region" **2018-2021; EUR 947,401.95**
- "Modern methods of energy storage in the region Spree-Neisse-Bober" **2020-2022; EUR 723,263.45**

## Projekte und wesentliche Partner im Bereich Batteriespeicher BTU und CEBra:

- Batterieteststand, mehrkanalig für freiprogrammierbare Lastprofile (BTU C-S)
- „Zukunftskraftwerk PV“ – Erarbeitung zukunftsfähiger PV Kraftwerke in Kombination mit Verbrennungskraftmaschinen und Batteriespeichern (BELECTRIC, GE, ISE, MTU, Padcon, Jurchen)
- Wissenschaftliche Begleitung von Planung, Errichtung und Versuchsfahrten eines Batteriespeicherkraftwerks (1,3 MW Bleisäure, Belectric- Alt Daber)
- Wissenschaftliche Begleitung der Planung, Errichtung und Inbetriebnahme eines Batteriespeichers in Feldheim (10 MW, Li-Ionen, Energiequelle)
- „SDL Batt“ - Systemdienstleistungen und Energiespeicherung mittels Großbatterien zur Stabilisierung von Netzen mit hohen EE-Anteilen – Konzeption und Demonstration (Energiequelle, 50Hertz Transmission)
- Batteriespeicher: Bauleitung und Mitwirkung bei der Projektleitung BigBatt Schwarze Pumpe (56 MW, Li-Ionen, EGEM, LEAG )
- Batteriespeicher: Vorbereitung „BigBatt Oberlausitz“ KW Boxberg (100 MW, Li-Ionen, EGEM, LEAG)
- Bankable feasibility study: 210 MW-Battery storage system UHE`s Ukrhydroenergo (SEP Soyus energo project, I&C Energo, Tricera)

## FORSCHUNGSPROJEKT „Erzeugung von Wasserstoff aus Regenerativen Energien“



- Wasserstoffzentrum BTU C-S 2009 – 2012 (140 kW-Elektrolyse)
- Elektroden-Einzellzellenversuchsstand (CEBra)
- Hybridkraftwerk Enertrag 2009 – 2011 (600 kW-Elektrolyse)
- WESpe – Wissenschaftliche Forschung zu Windwasserstoff-Speichern
- AEL 3D - Elektrodensturen mit hoher Stromdichte und geringer Überspannung

## Projekte und wesentliche Partner im Bereich Batteriespeicher UZ:

First Energy Storage in Poland 1.5MWh/0.75MW Li-Ion battery based.

One of the largest energy storage in Europe connected to the traction network in Garbce - Lower Silesia Region (5.5MW, 1.2MWh)arial. The storage facility was created in cooperation with PKP Energetyka and the University of Zielona Góra (UZ).

The energy reservoir, which was built in Garbce, in the commune of Żmigród (50 km from Wrocław in Lower Silesia Region, Poland), can single power a train traveling at a speed of 160 km per hour.

