

# Wandel der Braunkohlereviere zu Energiewende-Regionen

Erneuerbare Energien und PtX als Chance  
für den Strukturwandel –  
Ergebnisse einer Studie für das BMWi



4. Herbstworkshop  
„Energiespeichersysteme“  
an der TU Dresden, 14.10.2019

**Prof. Dr. Bernd Hirschl**

IÖW – Institut für ökologische  
Wirtschaftsforschung, Berlin  
BTU Cottbus-Senftenberg

# Kurzvorstellung

## Prof. Dr. phil. Dipl-Ing-Oec. Bernd Hirschl



- **Leiter der Abteilung Nachhaltige Energiewirtschaft und Klimaschutz am Institut für ökologische Wirtschaftsforschung IÖW (GmbH, gemeinnützig), Berlin**
  - i | ö | w**
    - seit 1985 Forschung und Politikberatung für nachhaltiges Wirtschaften
    - Standorte Berlin und Heidelberg, über 60 Mitarbeiter/innen aus Wirtschafts- und Sozial-, Ingenieur- und Naturwissenschaften
    - Langjährige Erfahrungen in der Analyse, Entwicklung und Bewertung von Innovationen und Märkten sowie politischen Instrumenten und Klimaschutzstrategien
    - Unabhängig, 100% durch Drittmittel finanziert; überwiegend öffentliche Auftraggeber
    - [www.ioew.de](http://www.ioew.de)
    - Infoseite [Prof. Hirschl IÖW](#)
  - **Leiter Fachgebiet Management regionaler Energieversorgungssysteme an der Brandenburgischen Technischen Universität (BTU) Cottbus-Senftenberg (Lausitz)**
    - b-tu**
      - Website Fachgebiet: <https://www.b-tu.de/fg-energieversorgungsstrukturen>
      - Infoseite [Prof. Hirschl BTU](#)
  - **Ausgewählte Funktionen**
    - Mitarbeit im [Akademienprojekt Energiesysteme der Zukunft ESYS](#)
    - Sprecher des [Berliner Klimaschutzrates](#)



# Inhalt

---

- **Einführung**
  - Studie, Ausgangslage, Fragestellungen
- **Technische Wind-, Solar- und PtX-Potenziale in Tagebauregionen**
  - Maßnahmen zur Erschließung
- **Regionalökonomische Potenziale**
  - Maßnahmen zur Erschließung
- **Weitere Energiewende-Potenziale**
- **Fazit**

# Einführung

## Ausgangslage der Untersuchung



### Ausgangsthese:

- **Die Energiewende ist keine Bedrohung für die Kohlereviere, sondern kann ein wichtiger Schlüssel zur Lösung sein, der auf den vorhandenen Infrastrukturen und Kompetenzen aufbaut**
- **Der größte Teil des Strukturwandels hat in den Revieren schon stattgefunden. Energiewende und Klimaschutz bieten für viele der Unternehmen ökonomische und Beschäftigungsperspektiven**
  - Braunkohleindustrie Lausitz Beschäftigte
    - 1989: 80.000
    - heute: 8.000
    - 2030: 3-4.000\*
- **Die größte Herausforderung ist nicht technischer oder ökonomischer Natur – sondern eine politische und sozio-kulturelle**
  - Es braucht Rahmenbedingungen und eine Strukturförderung, die auch die soziale Dimension mit berücksichtigt

\*Projektion von Prognos 2016

# Einführung

## Studie im Auftrag des BMWi



- **Studie „Erneuerbare Energien-Vorhaben in den Tagebauregionen“ beauftragt vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2017-18 als Hintergrundmaterial für die Kohlekommission**
- **Bearbeitung**
  - IFOK GmbH (PL); Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) mit BTU Cottbus-Senftenberg; Deutsche WindGuard; Solarpraxis; Prognos; Becker Büttner Held
- **Zentrale Fragen**
  - Welche zusätzlichen Erneuerbare Energien-Potenziale sind in den Regionen, insb. auf den Tagebauflächen vorhanden (Fokus auf Windenergie, Photovoltaik, Wind-PV-Hybridanlagen und Power-to-X)
  - Wie können diese Potenziale erschlossen werden?
  - Wie kann bei deren Erschließung möglichst hohe regionale Wertschöpfung und Beschäftigung erzielt werden?

# Einführung Untersuchungsdesign



- **Analyse technisch-ökonomischer Potenziale für die Tagebauflächen in den drei großen Braunkohlerevieren**
- **Fallstudie Lausitz: Analyse regionalökonomischer Potenziale**
- **Übertragbarkeitsanalyse und übergreifende Empfehlungen**



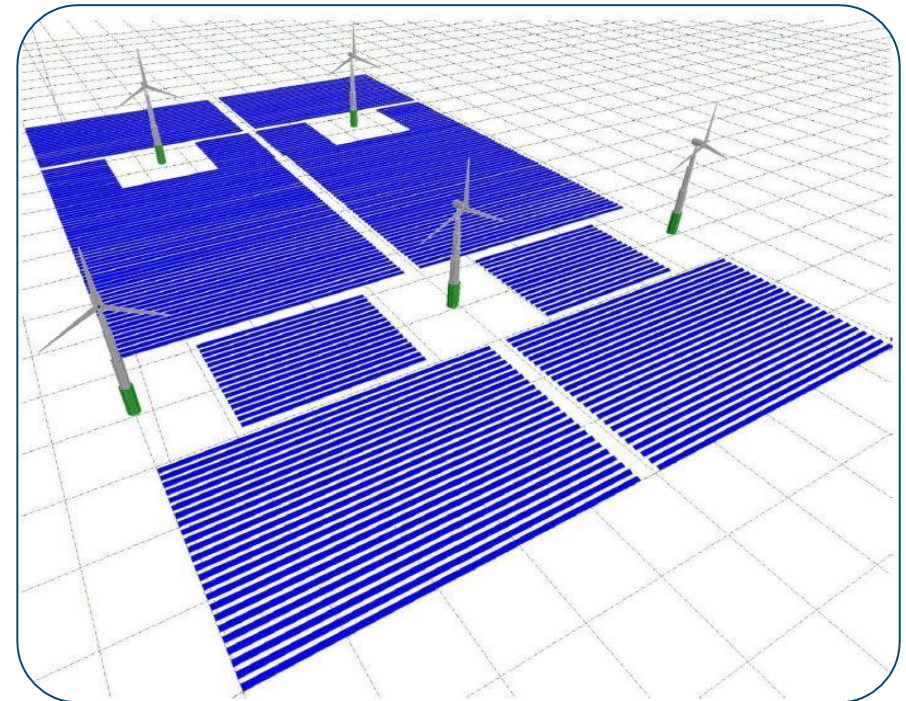


# Einführung

## Was sind Wind-PV-Hybrid-Anlagen?



- EE-Großkraftwerke im Gigawattmaßstab – bereits heute zu konkurrenzfähigen Gesteungskosten
  - perspektivisch vorauss. die günstigste Bezugsquelle für energieintensive Industrien?
- effizientere Nutzung
  - von Flächen und
  - Netzinfrastrukturen
- PV- und Windstromprofile ergänzen sich gut im Jahresverlauf
  - stabilere Stromerzeugung
- Lokale Konzentration ermöglicht Entlastung anderer Räume



Derartige Hybridkraftwerke gibt es/ entstehen derzeit bereits in mehreren Weltregionen  
Quelle Grafik: IFOK et al. (2018)

# Weitere Gründe für „EE im Gigawatt-Maßstab“ in den Revieren



- **Strom wird die Leit-Energieform der Zukunft**
  - Das Stromsystem braucht Sektorkopplung (Flexibilität, Stabilität) – die Energiesektoren brauchen Strom (Dekarbonisierung)
  - Wir brauchen möglicherweise die 2- bis 3-fache Strommenge (wg. Sektorkopplung)
- **Wind- und Solarenergie sind bereits heute die günstigsten Stromerzeugungstechnologien**
  - große Anlagen können bereits heute (z.T.) ohne EEG errichtet werden
- **in den Kohlerevieren sind die Netzkapazitäten, Unternehmen, Personal (z.T.) bereits vorhanden**
- **Die (modulare) Errichtung von WEA und PV ist synchronisierbar mit dem Kohleausstiegsfahrplan**
  - dafür muss aber zeitnah gehandelt werden (Dauer Planungsprozesse!)
- **Ein signifikanter Zubau an Wind- und Solarenergie ermöglicht eine signifikante Nutzung von PtX (Erzeugung von „Grünstromüberschüssen“)**



# Ergebnisse der Fallstudie Lausitz regionale Potenziale von PV, Wind und PtX



- **Ermittlung der Potenziale auf den Tagebauflächen UND in der Region Lausitz für 2030**

	Bestand Ende 2030 (Zubau 2018 bis 2030)
<b>EE-Ausbau TB-Flächen</b>	<b>[MW]</b>
Wind-PV-Hybrid	6.793
davon PV FFA	5.146
davon Wind	1.647
Windenergie (ohne Hybrid)	279
PV FFA (ohne Hybrid)	3.674
<b>EE-Ausbau außerhalb TB-Flächen</b>	<b>[MW]</b>
Windenergie	1.610
PV FFA	285
PV-Dachflächen	512

Vergleichsgröße: Lausitz: derzeit ca. 7 GW  
Windenergieleistung in Brandenburg installiert

- **Zur Methodik**

- Wind/Solar-Potenziale

- GIS-basierte Flächenanalyse (inkl. Einschätzungen zu den - nicht digital verfügbaren - Braunkohlenplänen)
- Berücksichtigung etablierter Ausschlusskriterien, keine Sperrgebiete, 70% Standortgüte, konservative Technologieannahmen

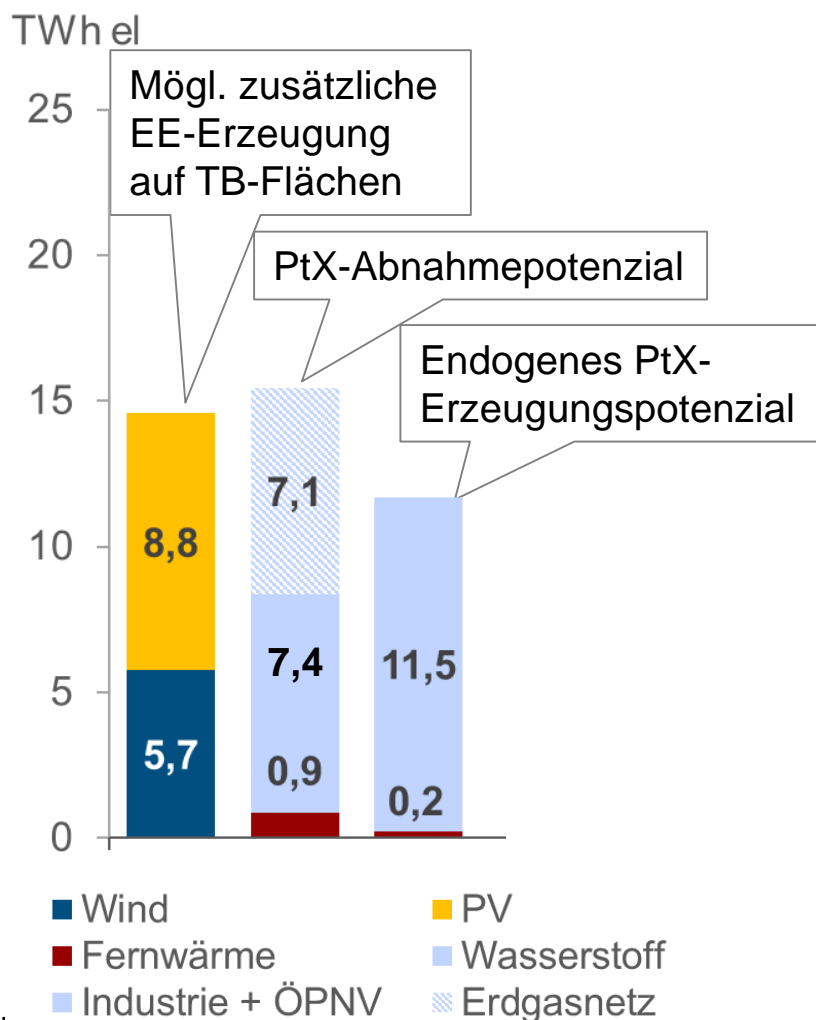
# Wie können die (technischen) Potenziale erschlossen werden?



- **Finanzierung und räumliche Steuerung**
  - Im gegenwärtigen Förderregime (EEG) gibt es keine räumliche Steuerung von Anlagen
  - So lange das EEG maßgeblich bleibt: z.B. regionale Sonderausschreibungen oder spezifische Fördersätze für EE auf Tagebauf Flächen
  - Finanzierungsmodelle ohne EEG (z.B. ppa) denkbar
    - derzeit bereits bei PV erste Beispiele, für Ü21-WEA denkbar
    - dafür aber ohne (EEG-)Steuerungswirkung - die im Bedarfsfall (z.B. soziale Aspekte) zu ersetzen wäre
- **Planerische bzw. eigentumsrechtliche Erschließung der Flächen**
  - Zusammenwirken aller Planungsebenen und –Akteure erforderlich für die Überarbeitung relevanter Planwerke für die (verstärkte) EE-Nutzung
  - Flächensicherung durch öffentliche Hand (LMBV)
  - kommunale und regionale Vorreiter
- **Hohe Partizipation und gesicherte ökonomische Teilhabe**

# Ergebnisse Fallstudie Lausitz

## Power-to-X Potenziale



- **PtX-Fokus der Studie: Pt(D)H und PtG (H<sub>2</sub>)**
- **angenommener EE-Zubau übersteigt aktuellen NEP 2030 1,6 bis 2,5fach (-> „nutzen statt abregeln“)**
- **PtX-Erzeugungspotenzial entsteht durch alle EE-Anlagen auf den Tagebauflächen (simulierter Direktanschluss)**
- **Im Vergleich der Reviere eignet sich die Lausitz als Pilotregion für PtX besonders gut**
  - Vergleichsweise hohes industrielles H<sub>2</sub>-Abnahmepotenzial im Radius von 200 km
    - v.a. Raffinieren Leuna und Schwedt; Ammoniakherstellung in Piesteritz
  - Einspeisung ins Erdgasnetz (10%)
  - Verwendung im ÖPNV (15% aller Busse)
  - PtH in der Fernwärme (50%, z.B. Cottbus, Senftenberg, Spremberg, Hoyerswerda etc.)

# Ergebnisse Fallstudie Lausitz regionalökonomische Effekte von PV, Wind, PtX

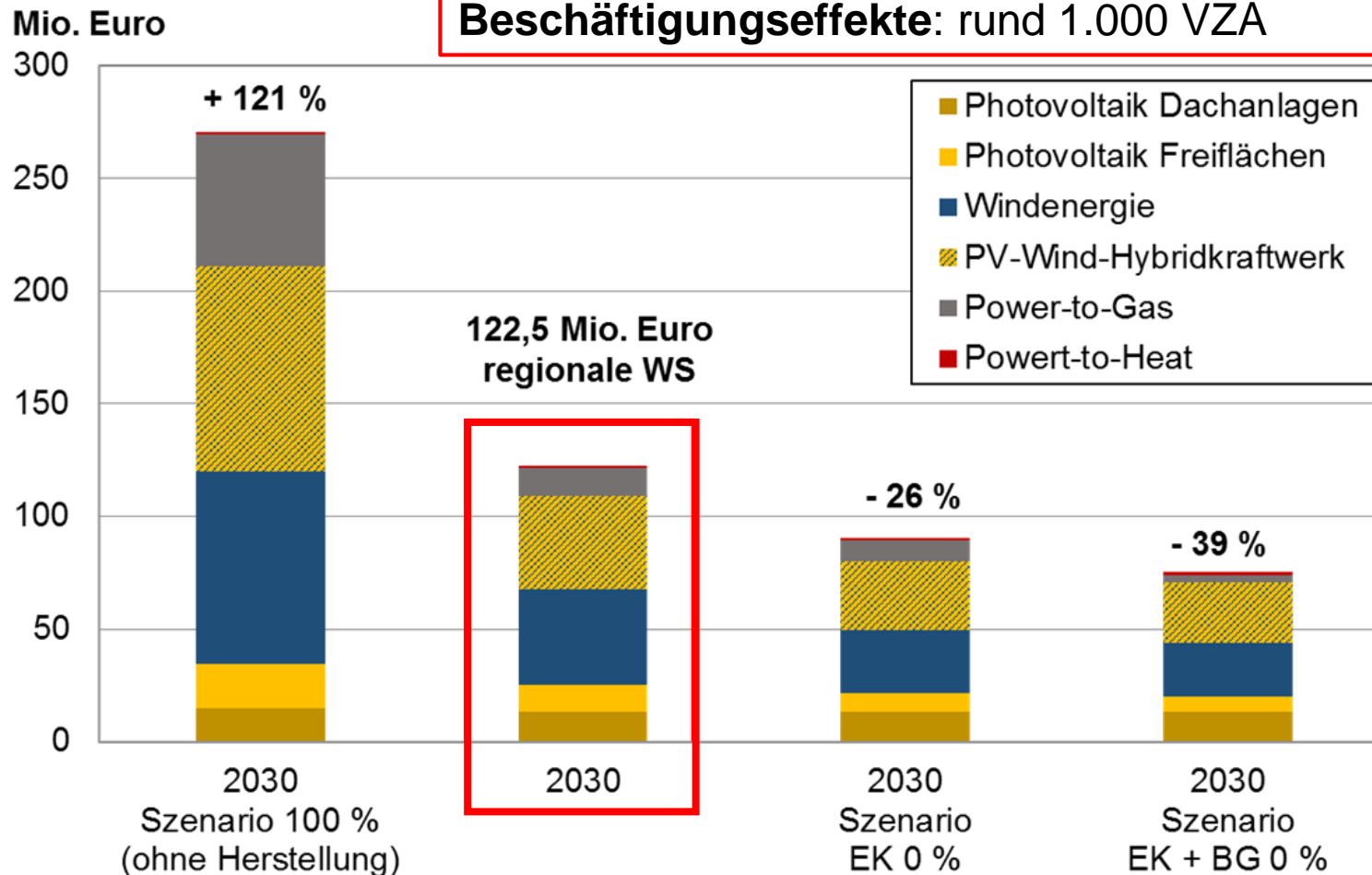


- **Regionalökonomische Effekte (Wertschöpfung und Beschäftigung) entstehen nicht durch die installierten Anlagen an sich ...**
  - Hier ggf. nur Pachteinnahmen und evtl. Gewerbesteuer für die Standortkommune
- **... sondern vor allem durch die vor Ort beteiligten Unternehmen und Investoren**
  - Ziel muss es also sein, möglichst viele lokale Unternehmen und Kapitalgeber (Eigen- und Fremdkapital) einzubinden
- **Zur Methode: Ermittlung mit regionalem Wertschöpfungsmodell des IÖW**
  - Ermittelt Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte
    - Unternehmensgewinne, Beschäftigteneinkommen und Steuern
  - Fallstudien-spezifisch adaptiert und ergänzt
  - hier keine Betrachtung der Wertschöpfungsstufe Herstellung

# Ergebnisse Fallstudie Lausitz regionalökonomische Effekte von PV, Wind, PtX



**Steuern an die Kommunen: 20,5 Mio. Euro**  
**Beschäftigungseffekte: rund 1.000 VZÄ**



Effekte 2030  
(jeweils ohne  
Herstellung)

Szenario-  
vergleiche mit  
0% und 100%  
regionaler  
Ansässigkeit von  
Eigenkapital-  
geber/ innen  
(EK) und  
Betreiber-  
gesellschaft (BG)

# Wie können die regionalökonomischen Potenziale erschlossen werden?



- **Gesicherte ökonomische Teilhabe an EE-Projekten bundesrechtlich sicherstellen**
  - „Gewinn-Abgabenregelung“ für EE-Anlagen an betroffene Kommunen
  - Regionalstromangebote / Mieterstromprojekte stärken / ausweiten
- **Stärkung regionaler Unternehmen bei Planung, Errichtung und Betrieb von EE-Anlagen**
  - z.B. durch Eigenentwicklung von Projekten durch kommunale Akteure (Kommune oder Stadtwerke, Energiegenossenschaften etc.),
  - Qualifizierung, Weiterbildung, Ansiedlungspolitik
  - Kommunale Energiewende-Förderprogramme komplementär zur Bundesförderung
  - Anforderungen der Finanzaufsichten pro Klimaschutz ändern – Klimaschutz als kommunale Pflichtaufgabe verankern
- **stärkere finanzielle Beteiligung von Bürger/innen, Unternehmen, Kommunen aus der Region an der Investition**
  - Direkte oder indirekte Eigenkapital- oder Fremdkapitalbeteiligung (z.B. durch Angebote von Betreibern, Stadtwerken, Regionalbanken, Energiegenossenschaften etc.)



# Weitere Wertschöpfungs- u. Beschäftigungspotenziale durch Energiewende & Klimaschutz



- **Weitere Erneuerbare Energien im Strom- und im Wärmebereich**
  - bspw. Solarthermie, Wärmepumpen, energetische Nutzung von Biomasse
    - Z.B. Solarthermie in der Fernwärme wie in Senftenberg, ...
- **Energieeffizienz**
  - Potenzial bei der energetischen Sanierung von Wohngebäuden und dem öffentlichen Gebäudebestand sowie in Industrie und Gewerbe
    - Z.B. „Lausitzer Energieagentur“ gründen, Vorreiter öffentliche Hand, ...
- **Mobilitätswende**
  - mit Ausbau ÖPNV, Car-Sharing, E-Mobilität
    - z.B.: nicht Straßen, sondern Mobilität ausbauen/ fördern, „grüner Lausitzring“ als Innovationsmotor, ...
- **Hersteller und Zulieferer von Anlagen und Komponenten**
  - Ausweitung der Industrie möglich und regionale Initiativen (z.B. „welcome Tesla“) positiv, aber nicht regional steuerbar => resilienter: KMU Förderung!
- **In Summe Potenzial für einige Tausend Arbeitsplätze in der Lausitz durch die Energiewende als Ganzes**



## Fazit

---

- **Energiewende und Klimaschutz bieten ein hohes Potenzial für Wertschöpfung und Beschäftigung in den Braunkohleregionen**
- **Mit Wind- und Solarkraftwerken auf den Tagebauflächen und – Regionen sowie PtX und Speichern können die vorhandenen Infrastrukturen und Kompetenzen weiter genutzt und die Reviere zu Energiewende-Modellregionen weiterentwickelt werden**
- **Die Energiewende bietet insb. Potenziale für viele kleine und mittelständische Unternehmen – nicht nur für (aber auch) für Industrie**
- **Positive regionalökonomische Effekte entstehen nicht von allein – hierfür müssen Bund, Land und kommunale Ebene zusammenwirken und ein hoher Grad an Beteiligung realisiert werden – dies ist gleichzeitig eine zentrale Bedingung für Akzeptanz**

Ausführlichere Darstellung der Ergebnisse, Methoden und Annahmen sowie der empfohlenen Maßnahmen siehe im [veröffentlichten Gutachten](#).  
Teile der Ergebnisse und Vorschläge finden sich auch im Endbericht der Kommission WSB.

**Vielen Dank.**



Prof. Dr. Bernd Hirschl  
IÖW – Institut für ökologische  
Wirtschaftsforschung, Berlin  
BTU Cottbus-Senftenberg