



Arbeitsgruppe für
regionale Struktur- und
Umweltforschung GmbH



WASSERSTOFF - TECHNOLOGIE

Energiepotenziale

(Wasserstoff-Workshop „Von der Idee zum Einsatz“ am
23.06.2015 in Oldenburg)

Ulrich Scheele & Silke Badewien

- Spin off: Gründung Anfang der 1980er durch Naturwissenschaftler, Raumplaner und Regionalökonomien der Carl von Ossietzky Universität
- Umwelt- und Regionalplanung, Projektmanagement, Forschung
- Thematischer Schwerpunkt: Energiewirtschaft
- Auftraggeber: Unternehmen, Kommunen, Regionen, Genehmigungsbehörden, Forschungsförder-einrichtungen (BMBF, BMU, UBA, BfN, BBSR)
- Aktuell 22 wissenschaftliche Mitarbeiter
- Informationen unter <http://www.arsu.de>



Energiewirtschaft als Aufgabenbereich der ARSU

- Windkraft: Standortanalysen (Deutschland, Schottland, Australien, Italien); Forschung, Monitoring
- Offshore – Anlagen: UVS, LBP etc. für Pipelines, Ölplattformen, Netzanbindungen
- Hafenplanungen (Masterplan Emden, Bioport Brake, offshore- Basishäfen)
- UVS; FFH –Prüfungen für Kohlekraftwerke (E.On, Dong, Electrabel, Vattenfall, GdF)
- Untersuchungen und Forschungsvorhaben zu CCS-Technologien und Fracking
- Klimaschutzkonzepte, Klimaanpassungsstrategien; regionalökonomische Untersuchungen; Raumordnung und Netzausbau, Vulnerabilität kritischer Infrastrukturen, Machbarkeitsstudien zu Speichertechnologien
- Einbindung in Netzwerke:
 - Oldenburger Energiecluster OLEC (www.energiecluster.de)
 - Zentrum für nachhaltige Regionalentwicklung (ZENARIO) (www.raumentwicklung.uni-oldenburg.de)



Agenda

- Einleitung
- Arbeitspakete
- Erste Ergebnisse
- Fallbeispiele

- Fluktuierende Einspeisung erneuerbarer Energien als besondere Herausforderung
 - Wasserstofftechnologie als eine Flexibilitätsoption
 - Zwei Studien:
 - Potenzialstudie: was steht an erneuerbaren Energien zur Verfügung? (ARSU)
 - Technikstudie: welche Wasserstofftechnikoptionen sind verfügbar? (PLANET)
 - Arbeitsprogramm und vorläufige Ergebnisse
-

Die Untersuchungsregion Metropolregion Nordwest



- 11 Landkreise
- 4 Städte
- 1 Stadtgemeinde
- Fläche: 13.749 km²
- Einwohner: 2,73 Millionen
- Arbeitsplätze: 856.400
- Bruttowertschöpfung: über 67 Mrd. €
- Häfen:
 - Cuxhaven
 - Bremerhaven/Bremen
 - Wilhelmshaven
 - Nordenham
 - Brake

- **AP 1:** Potenziale der erneuerbaren Energien in der Region
- **AP 2:** Weitere Entwicklung der Erneuerbaren Energien
- **AP 3:** Abschätzung der Überschusskapazitäten
- **AP 4:** Zusammenfassung der Ergebnisse

Erste Ergebnisse

Arbeitspaket 1

Arbeitspaket 2

Überlegungen zu Arbeits-
paket 3

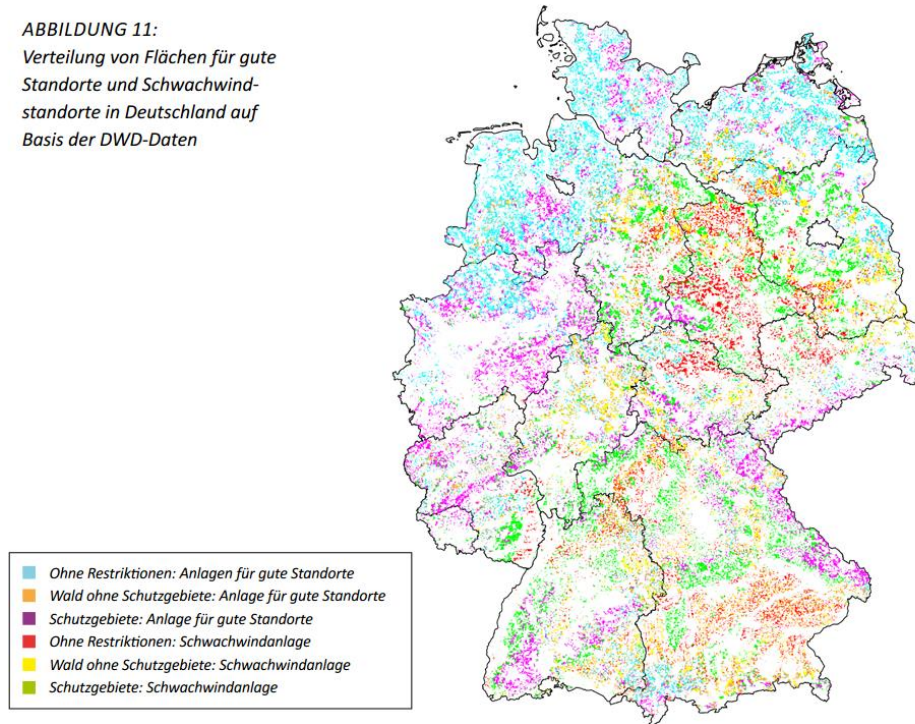
Erste Ergebnisse AP 1

Energieträger	Ausbaustand
Offshore-Windenergie	• Ende 2014 sind in der deutschen Nord- und Ostsee 258 Windenergieanlagen mit 1.050 MW installiert; aufgrund der Baufortschritte wird bis Ende 2015 mit einer Gesamtleistung von 3.000 MW gerechnet
Onshore-Windenergie	• Anlagen: 1.963 • Stromproduktion: 5.109.837 MWh/Jahr
Photovoltaik	• Anlagen: 50.718 • Stromproduktion: 1.211.069 MWh/Jahr
Biomasseanlagen	• Anlagen: 1.015 • Stromproduktion: 2.732.115 MWh/Jahr
Gesamter Stromverbrauch/MR	20.095.870 MWh/Jahr
Erneuerbare Stromproduktion/MR	9.041.203 MWh/Jahr
EEG-Stromanteil Mittelwert (Min./Max.)	49 % (6 % / 123 %)

Potenzialermittlung

Energieträger	Entwicklungspotenzial
Offshore-Windenergie	• Abhängig von politischen Rahmenbedingungen; Netzausbau
Onshore-Windenergie	• Ausreichende Potenziale in der Region vorhanden • Wettbewerbsfähige Unternehmen vorhanden, auch in vor- und nachgelagerten Wirtschaftsbereichen
Photovoltaik	• Gemäß EEG-2014 sind bebauungsfähige Flächen: Seitenrandstreifen, Konversionsflächen und versiegelte Flächen
Biogas	• Geringes Zubaupotenzial nach EEG-Reform; Begrenzungen durch Verfügbarkeit von Rohstoffen
Wasserkraft	• Sehr gering, da Potenziale nur durch Ersatz, Modernisierung oder Reaktivierung vorhandener Anlagen
Meeresenergie	• sehr gering, da in Deutschland noch keine Umsetzung erfolgte und größtenteils Forschungsprojekte laufen
Tiefengeothermie	• Theoretisch nutzbares Potenzial vorhanden, wirtschaftlich kaum abbildbar

ABBILDUNG 11:
Verteilung von Flächen für gute
Standorte und Schwachwind-
standorte in Deutschland auf
Basis der DWD-Daten



EWE – Netzgebiet:

- Maximales Potenzial mit Nutzung von Waldgebieten: 23,1 GW
- Maximales Potenzial ohne Nutzung von Waldgebieten: 15,8 GW
- Installierte Leistung aktuell rd. 3,2 GW

Quelle: DEWI 2012

Potenzial Windenergie: Unsicherheiten

- Zukünftige Entwicklung des Förderrahmens
- Geschwindigkeit des Netzausbaus
- Auswirkungen der Ausschreibungsmodelle
- Windenergieerlass und Akzeptanzprobleme



Arbeitspaket 3: Abschätzung der Überschusskapazitäten

- Die Ermittlung der „Überschussmengen“ innerhalb des abgegrenzten Gebietes hat ausgehend von dem Produktionspotenzial erneuerbarer Energien folgende Annahmen zu berücksichtigen
 - Netzausbau entsprechend Bundesbedarfsplan
 - Energienachfrage in der Region (Bsp. Industrieansiedlungen)
 - Nachfrage alternativer Speichertechnologien (Bsp. Power to gas etc.)
 - Die Ermittlung der Überschusspotenziale erfolgt auf der Grundlage der Auswertung vorliegender Studien mit regionalen Bezügen sowie Experteninterviews
-

Fallbeispiele

Kurzdarstellung
Fahrplan zur
Windwasser
der Region

STUDIE

Status Quo und Potentialanalyse
Speichertechnologien, Energieinfrastruktur
und Lastmanagement für Unternehmen
in der Metropolregion Hamburg



Erneuerbare Energien Hamburg



Netzberatung
Managementberatung
Marktberatung

Studie zu lokalen
Energiespeicher

Analyse und Prognose der Technologie
und elektrischer Energiespeicher



Fraunhofer
IWES

ECOFYS
sustainable energy for everyone

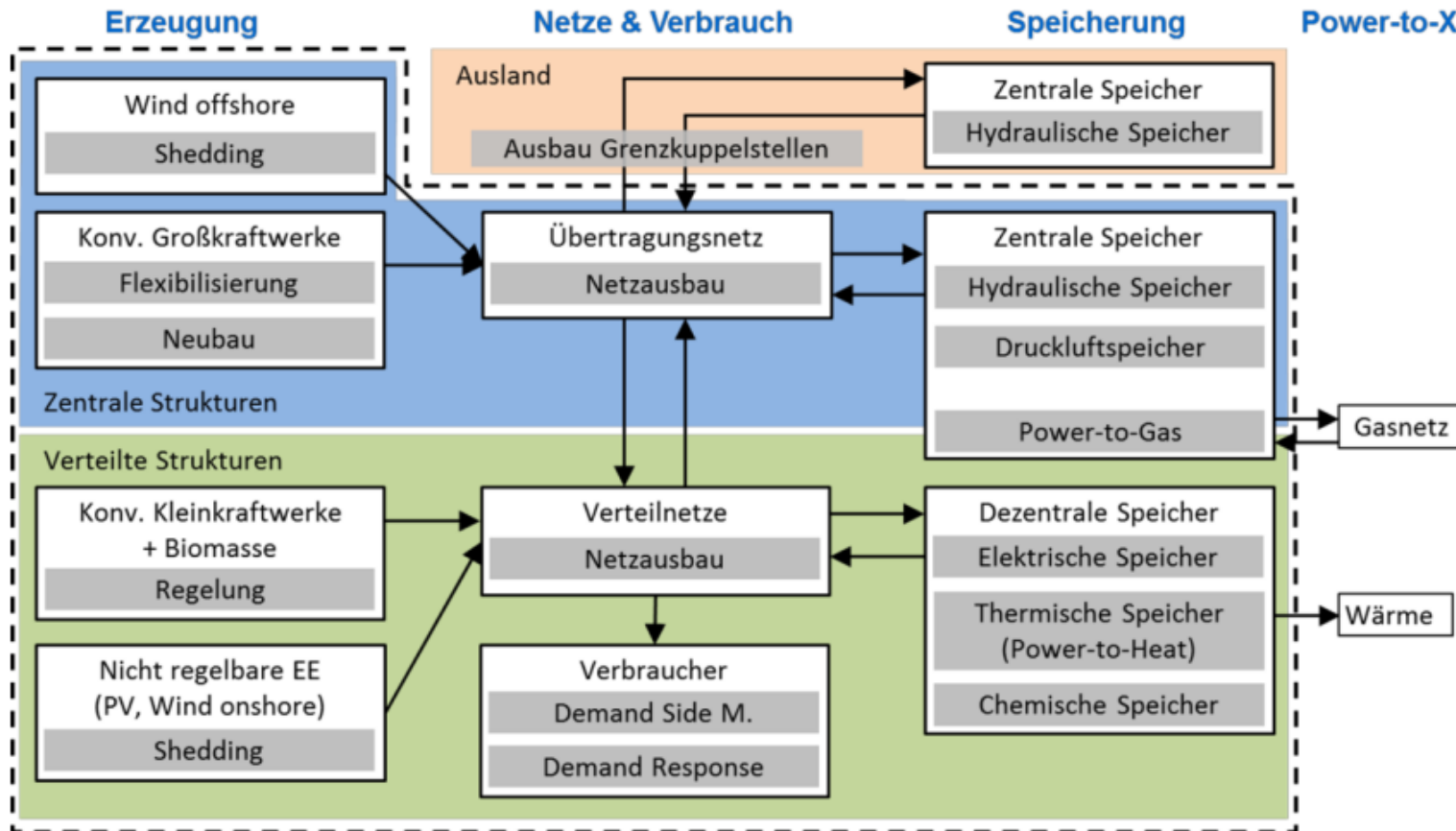
Untersuchung Energiespeicher
in Schleswig-Holstein
Kurzfassung

Landesentwicklungsgesellschaft
Thüringen mbH

- Menge der Ausfallarbeit 2013: 550 GWH (+ 44% gegenüber Vorjahr) (Monitoring-Bericht 2014)
 - Rd. 0,44 % der gesamten Erzeugungsmenge der EEG- vergütungsfähigen Anlagen
 - Entschädigungszahlungen bei rd. 44 Mill. Euro
 - Schwerpunkte des Einspeisemanagement:
Windenergie in den nördlichen Bundesländern;
 - Vorschlag EWE 5% Regelung: bei einer Abnahmeverpflichtung von nur 95 % der Energiemenge ließe sich die Netzanschlusskapazität verdoppeln und die geplanten Netzausbaukosten bis 2030 um 70 % reduzieren
-

- Vom *Grünbuch* zum *Weißbuch*: die Suche nach einem neuen Strommarktdesign
- Rolle von Flexibilitätsoptionen:
 - Flexibilisierung des Betriebs der nicht-dargebotsabhängigen Erzeugung in konventionellen Großkraftwerken und regelbaren dezentralen Anlagen,
 - Ausbau von Energiespeichern
 - (zeitweiser) Verzicht auf regenerative Einspeisung bei Überschuss mittels Einspeisemanagement
 - Flexibilisierung der Nachfrageseite (Lastmanagement, Demand Side Integration/Management/Response),
 - Ausbau der Übertragungs- und Verteilnetze,
 - Kopplung von Strom-, Wärme- und Gasmarkt über Power-to-Heat- und Power-to-Gas-Konzepte sowie
 - Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien zur intelligenten Koordinierung von Verbrauchern und Erzeugern (smart grid)

Flexibilisierungs- und Integrationsoptionen



Bothor et.al. 2015

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!
Haben Sie noch Fragen?**



**Arbeitsgruppe für regionale
Struktur- und Umweltforschung
GmbH (ARSU)**

Escherweg 1
D-26121 Oldenburg

t: +49 (0)441 97174 – 97

f: +49 (0)441 97174 - 73

m: info@arsu.de

w: arsu.de

Vorgetragen von:

Prof. apl. Dr. Ulrich Scheele

scheele@arsu.de

M.A. Sustainability Economics and Management **Silke Badewien**

badewien@arsu.de

BACKUP

Infos energymap

	Solar		Wind		Biomasse		Stromverbrauch	EEG-Strom	EE-Strom-
	Anlagen	Stromproduktion	Anlagen	Stromproduktion	Anlagen	Stromproduktion	gesamt	Anteil*	produktion*
	Anzahl	MWh/Jahr	Anzahl	MWh/Jahr	Anzahl	MWh/Jahr	MWh/Jahr	%	MWh/Jahr
Ammerland	2.391	63.782	48	76.534	42	102.455	849.601	29	245.113
Bremen, Hansestadt	1.403	21.023	60	169.687	9	24.184	4.039.896	6	250.486
Bremerhaven, Kreis	406	5.933	27	163.538	2	21.524	867.879	22	190.996
Cloppenburg	8.053	211.121	230	575.280	192	610.189	1.136.048	123	1.397.759
Cuxhaven	3.614	65.278	406	902.607	72	192.058	1.516.223	77	1.167.518
Delmenhorst	445	4.984	17	48.776	4	7.452	563.095	11	61.239
Diepholz	6.705	156.266	340	1.070.440	187	482.097	1.586.582	108	1.710.907
Friesland	2.045	40.393	208	491.848	33	81.513	753.660	82	614.459
Oldenburg, Kreis	3.398	119.361	100	239.090	126	356.242	915.676	78	614.459
Oldenburg, Stadt	1.155	26.969	18	98.928	10	17.982	1.172.115	13	151.929
Osnabrück, Kreis	9.680	224.113	127	331.300	183	399.417	2.589.940	37	958.279
Osterholz	1.868	43.554	43	48.991	21	47.268	827.630	17	139.814
Vechta	5.073	146.333	76	200.827	66	174.875	966.432	54	522.057
Verden	1.916	29.551	98	224.600	40	114.916	992.391	40	395.145
Wesermarsch	2.145	41.219	136	328.161	23	88.614	696.229	66	458.352
Wilhelmshaven	421	11.189	29	139.230	5	11.329	622.473	26	162.691
gesamt	50.718	1.211.069	1.963	5.109.837	1.015	2.732.115	20.095.870	49	9.041.203
								* alle EE nach EEG	