



Rolle der erneuerbaren Energien: Stand, Ausbaupotenziale und Herausforderungen

Ulrich Scheele/Ernst Schäfer

"Wasserstofftechnologie in der maritimen Wirtschaft"

Workshop 13. Januar 2015

Bremerhaven



Arbeitsgruppe für
regionale
Struktur- und
Umweltforschung GmbH

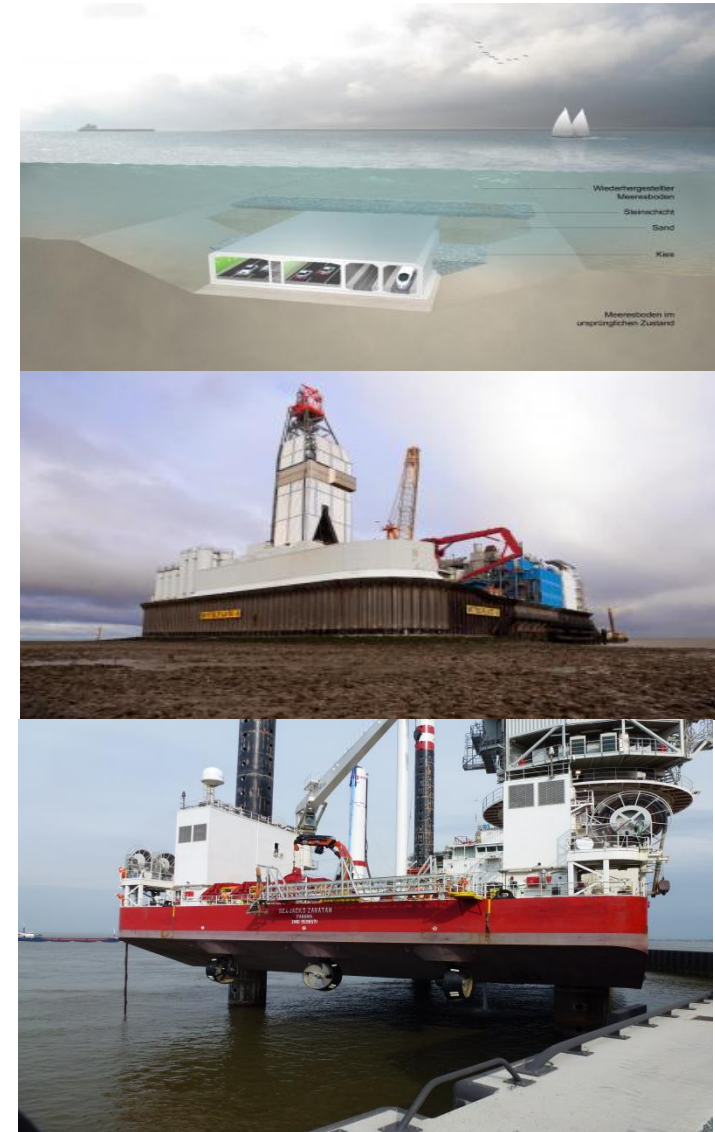
Arbeitsgruppe für regionale Struktur-und Umweltforschung GmbH (ARSU) Oldenburg

- 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, Forschungsfördereinrichtungen (BMBF, BMU, UBA, BfN, BBSR)
- Aktuell 22 wissenschaftliche Mitarbeiter
- Rückgriff auf juristische Kompetenzen (TU Freiberg)
- 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; Fehmanbelt - Querung
- 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
- Forschung und Beratung: Klimaschutzkonzepte, Klimaanpassung; regionalökonomische Untersuchungen; Raumordnung und Netzausbau, kritische Infrastrukturen
- Einbindung in Netzwerke:
 - Oldenburger Energiecluster OLEC (www.energiecluster.de)
 - Zentrum für nachhaltige Regionalentwicklung (ZENARIO) (www.raumentwicklung.uni-oldenburg.de)
 - Forschungsverbund KLIMZUG (<http://www.nordwest2050.de>)



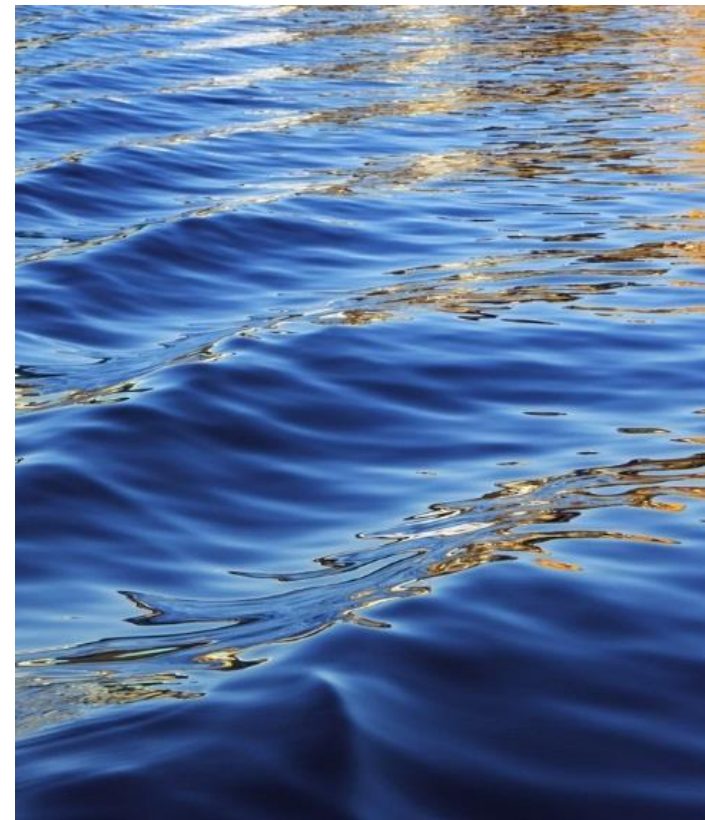
Struktur

- Problemstellung
- Ziele der Energie- und Klimapolitik
- Energiewende als Transformationsprozess
- Stand der Energiewende und Handlungsbedarf
- Integration erneuerbarer Energien in des Energieversorgungssystem
- Erneuerbare Energien in Norddeutschland: Stand und Perspektiven
- Fazit





Problemstellung

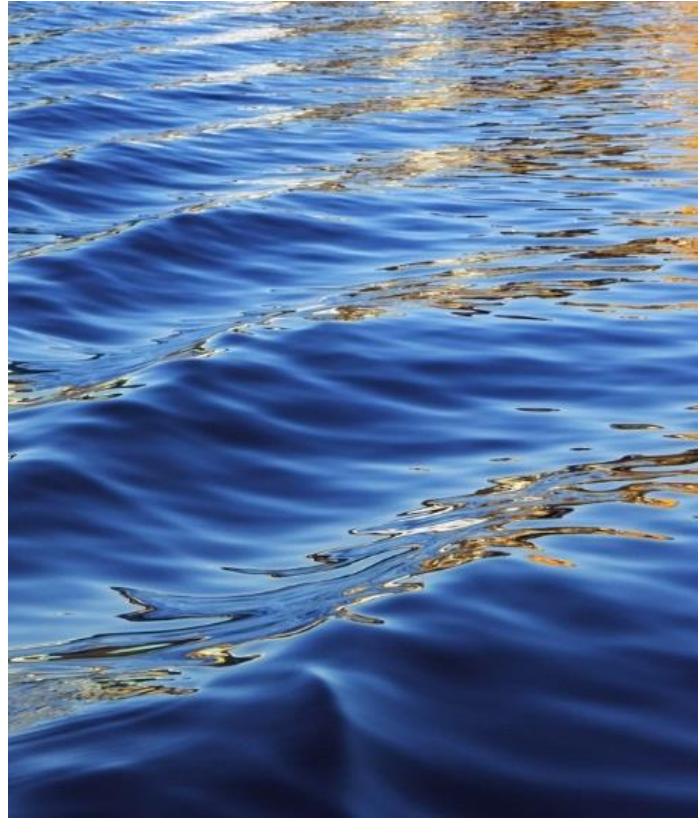


Ausgangslage

- Ausbau erneuerbarer Energien als zentraler Baustein der Energiewende
- Ungleichmäßige räumliche Verteilung der Produktion und Ungleichgewicht zwischen Produktion und Nachfrage
- Netzausbau als eine Lösungsoption, aber große Widerstände
- Gibt es (regionale) Alternativen zum Netzausbau?
- Beispiel Wasserstofftechnologie



Energie- und klimapolitische Ziele



CLIMATE CHANGE 2014

Mitigation of Climate Change

Energie- und klimapolitischen Ziele

	2011	2020	2050		
Treibhausgasemissionen					
Treibhausgasemissionen (gegenüber 1990)	-26,4 %	-40 %	2030 -55 %	2040 -70 %	2050 -80 % bis -95 %
Effizienz					
Primärenergieverbrauch (gegenüber 2008)	-6,0 %	-20 %	-50 %		
Energieproduktivität (Endenergieverbrauch)	2,0 % pro Jahr (2008–2011)	2,1 % pro Jahr (2008–2050)			
Brutto-Stromverbrauch (gegenüber 2008)	-2,1 %	-10 %	-25 %		
Anteil der Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung	15,4 % (2010)	25 %	-		
Gebäudebestand					
Wärmebedarf	k. A.	-20 %	-		
Primärenergiebedarf	k. A.	-	in der Größenordnung von -80 %		
Sanierungsrate	rund 1 % pro Jahr	Verdopplung auf 2 % pro Jahr			
Verkehrsbereich					
Endenergieverbrauch (gegenüber 2005)	rund -0,5 %	-10 %	-40 %		
Anzahl Elektrofahrzeuge	ca. 6.600	1 Mio.	2030 6 Mio.	-	
Erneuerbare Energien					
Anteil am Bruttostromverbrauch	20,3 %	mind. 35 %	2030 mind. 50 %	2040 mind. 65 %	2050 mind. 80 %
Anteil am Bruttoendenergieverbrauch	12,1 %	18 %	2030 30 %	2040 45 %	2050 60 %



Quelle: www.cdu.de

Europäische Ziele der Klimapolitik bis 2030



- Beschluss des Europäischen Rates vom 23./24. Oktober 2014: Schaffung eines europäischen Klima- und Energierahmens bis 2030
- Fortschreibung der 20-20-20 Ziele bis 2020:
 - Reduktion der Treibhausgase um 20 % gegenüber 1990
 - Erhöhung der Energieeffizienz um 20 %
 - Anteil der erneuerbaren Energien am Gesamtenergieverbrauch auf 20 %
- Hauptelemente des Beschlusses vom Oktober 2014:
 - Verbindlich: Emissionsminderung von mindestens 40 % gegenüber 1990
 - Verbindlich: Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch von mindestens 27 %
 - Indikatives Energieeffizienzziel von mindestens 27 % Energieeinsparungen bis 2030; Überprüfung der Ziele bis 2020 mit der Option einer Anhebung auf 30%
- Strittige Debatten: nicht weitreichend genug?? Zu weitgehend und ambitioniert? Zu unrealistisch?
- *"In Europe we are already struggling to achieve 20% sustainable energy",..... . "And this includes nearly all the low-hanging fruit, such as hydropower and the conventional use of biomass for heat. In most countries solar, wind and advanced biomass account for only 1 or 2% of energy supply. And we need to achieve 80% in 2050!" (André Faaij, Energy Academy Europe: "The energy transition has only just begun" enery post 27.October 2014)*



Energiewende als Transformationsprozess

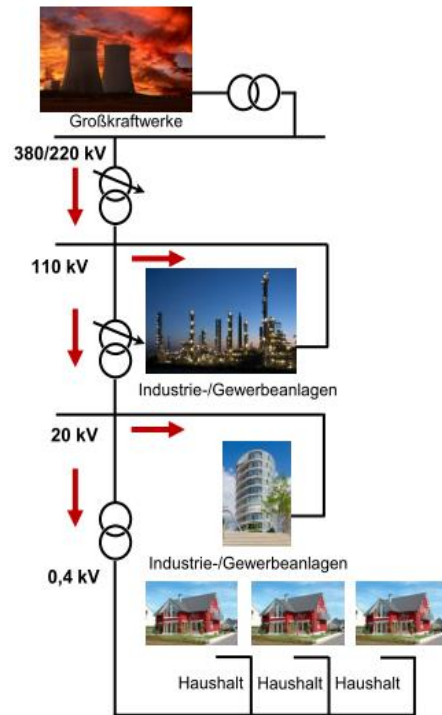


Energiewende: Eine Operation am offenen Herzen?

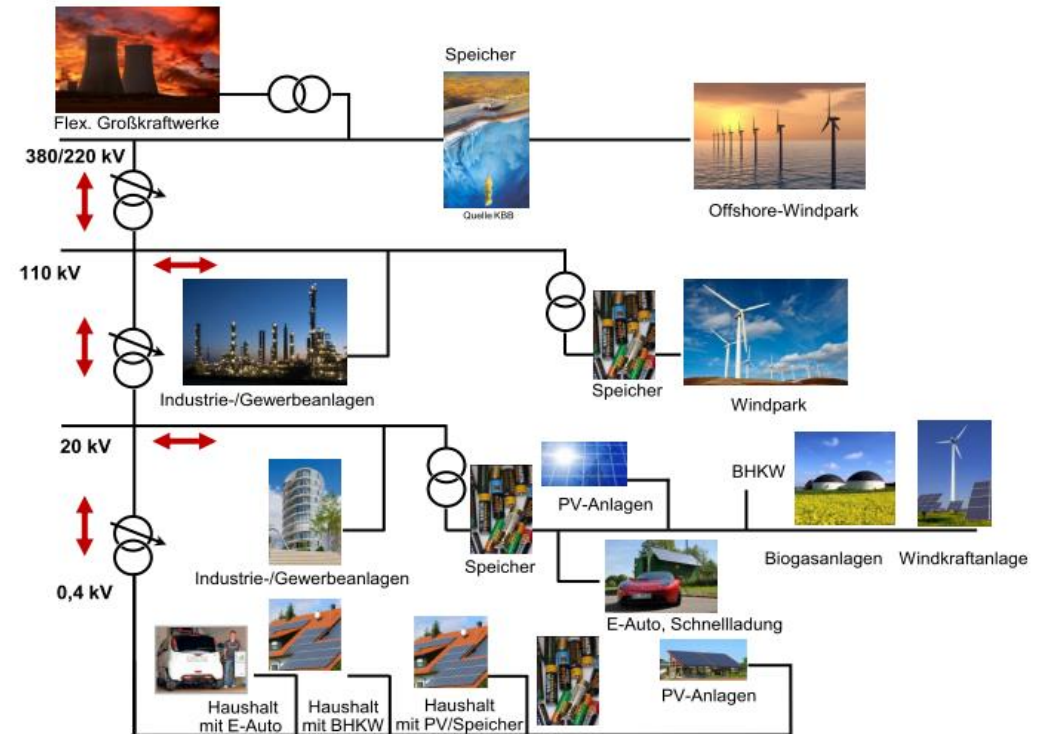


Der Umbau des Energieversorgungssystems: *nicht nur eine technische Herausforderung!*

Die Stromversorgung gestern:
Vom Großkraftwerk zum passiven Kunden



Die Stromversorgung morgen:
Intelligente Verteilnetze und aktive Kunden



Energiewende als Langfristprojekt und als System-Herausforderung

„In einem vollständig erneuerbaren Stromsystem geht es letztlich um einen optimierten Mix zwischen regelbaren und fluktuierenden, zentralen und dezentralen sowie heimischen und importierten erneuerbaren Energien in Kombination mit einer deutlichen Erhöhung der Systemeffizienz. Flankiert wird das System durch „Ausgleichsoptionen“ wie konventionelle Kraftwerke, Speicher oder die Einbeziehung der Verbraucher mittels Lastmanagement-Maßnahmen“ (Leprich 2011, S. 127)

- Kosten des Ausbaus erneuerbarer Energien – Versachlichung der Debatte tut not
- Förderung Erneuerbarer weiter sinnvoll
- Gesellschaftliche Verteilung der Kosten im Blick behalten
- Zur Konformität des EEG mit europäischem Beihilferecht
- Die soziale Balance wahren
- Reform des Erneuerbare-Energien-Gesetz
- **Herausforderung Strommarktdesign**
- Dringliche Handlungsfelder jenseits der Stromerzeugung: Energieeffizienz forcieren
- **Netze und Speicher als komplementäre Infrastruktur weiterentwickeln**
- **Energiewende auch in den Sektoren Wärme und Verkehr vorantreiben**
- EU-Emissionshandel stärken und Chancen der europäischen Einbindung nutzen
- Die Rolle des Staates in der Energiewende
- Stabile Rahmenbedingungen statt Zick-Zack-Kurs
- Koordination der Energiewende im föderalen System

Helmholtz- Gesellschaft 2014





HELMHOLTZ
GEMEINSCHAFT
Allianz ENERGY-TRANS

POLICY BRIEF
Ausgabe 02/2014



Die Zukunft der Energiewende in Deutschland

» Erik Gassel, Paul Lehmann, Klaus Korte, Sebastian Strunz, Jara Boyet, Wolfgang Köck (UFZ); Philipp Masser, Andreas Lösche, Dominik Schober (ZEW); Dörta Ohlhorst, Kerstin Tewes, Miranda Schreurs (FFU); Matthias Reeg (DLR); Sandra Wassermann (ZIRUS)

Ungeachtet der weithin geteilten Ziele einer Energiewende in Deutschland sind doch die konkreten Wege dorthin heftig umstritten. Die Einzelmaßnahmen der Energiewendepolitik und ihr Zusammenspiel sowie die Einbettung in den europäischen Kontext sind Gegenstand kontroverser wissenschaftlicher und öffentlicher Debatten. Insbesondere bei der Förderung erneuerbarer Energien werden vor dem Hintergrund vielfältiger Kritik in Kürze die Weichen für die Zukunft neu gestellt. Eine stimmige Weiterentwicklung der Energiewendepolitik und eine sachgerechte Begleitung durch eine kritische Öffentlichkeit setzen voraus, dass die langfristigen Auswirkungen politischer Entscheidungen in einem komplexen sozio-technischen Energiesystem berücksichtigt werden. Auf Kurzfristeffekte oder ausschnittshafte Problemwahrnehmungen abzielende Politikansätze oder Politikempfehlungen werden dem jedoch nicht gerecht.

Über uns

Die Energiewende in Deutschland und die mit ihr verbundenen Anforderungen an die Transformation des nationalen und europäischen Energiesystems stehen im Mittelpunkt der Forschung der Helmholtz-Allianz ENERGY-TRANS. Die neuartige Perspektive von ENERGY-TRANS besteht darin, das Energiesystem vor allem von der gesellschaftlichen Bedarfs- und Nutzenseite her zu betrachten und die vielfältigen Schnittstellen zwischen technischen und sozialen Faktoren, die den Umbauprozess hin zu neuen Infrastrukturen bestimmen, zu analysieren. Die Ergebnisse sollen handlungsorientiertes Wissen für eine effiziente und sozialverträgliche Ausgestaltung des künftigen Energiesystems bereitstellen.

Weitere Informationen unter www.energy-trans.de

Forschenden und Forscher aus der Helmholtz-Allianz ENERGY-TRANS nehmen auf der Grundlage der integrierten Transformationsforschung der Allianz zu wichtigen aktuellen Streitfragen der Energiewende Stellung und benennen grundlegende Gestaltungsherausforderungen einer nachhaltigen Energiewendepolitik.

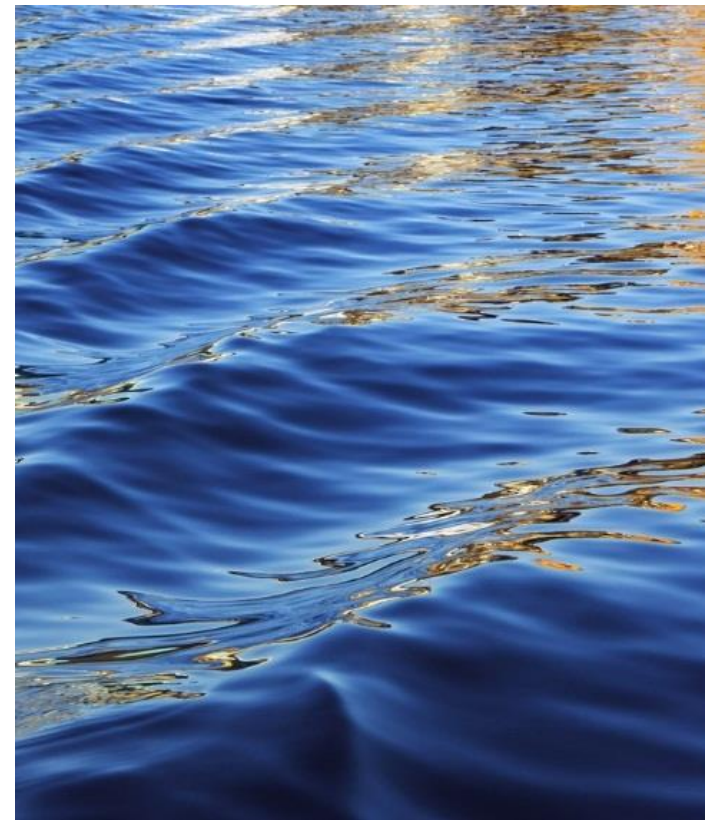
Policy Brief 02/14

Helmholtz Allianz ENERGY TRANS • www.energy-trans.de

1



Stand der Energiewende

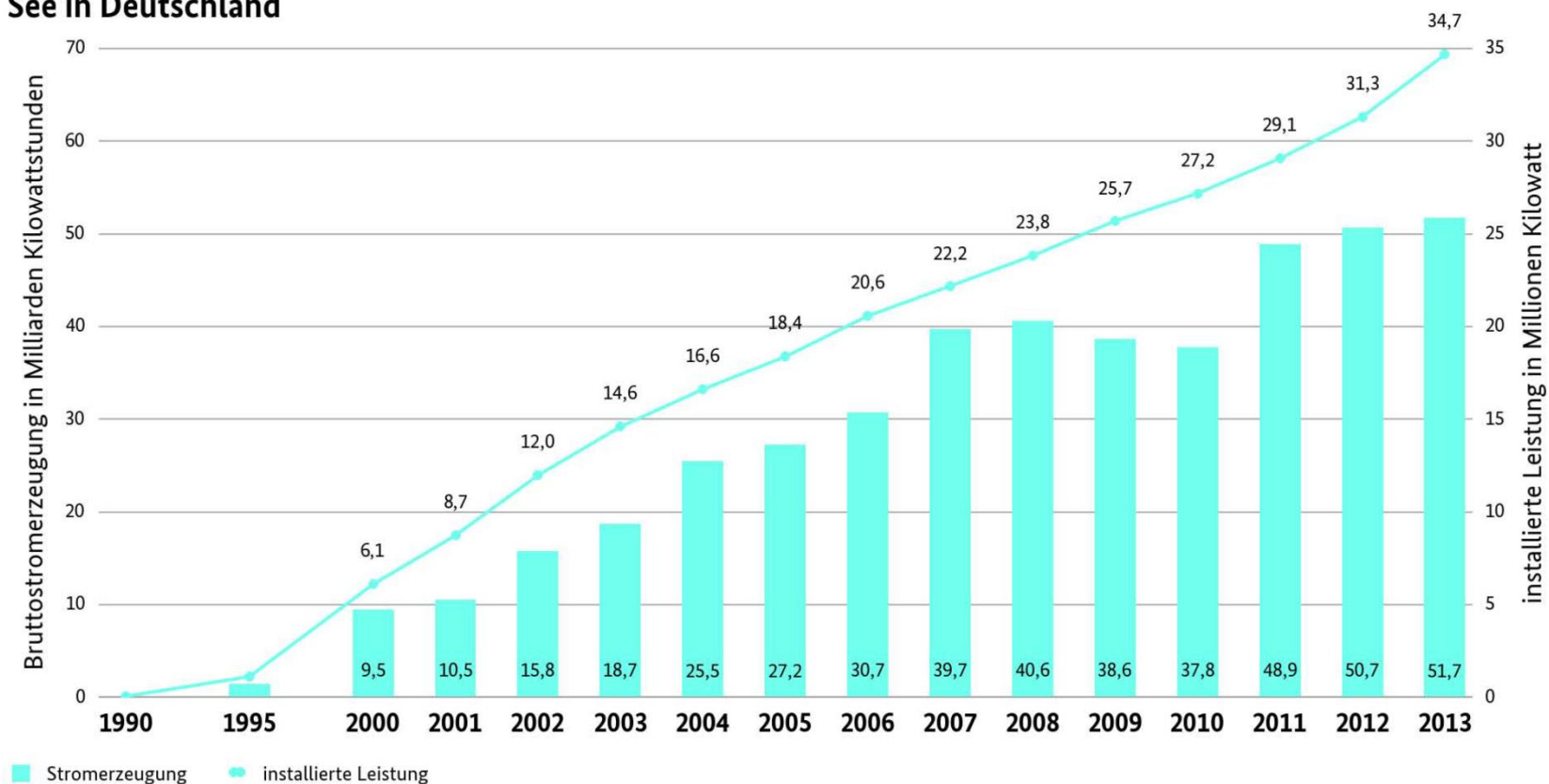


Stand der Energiewende

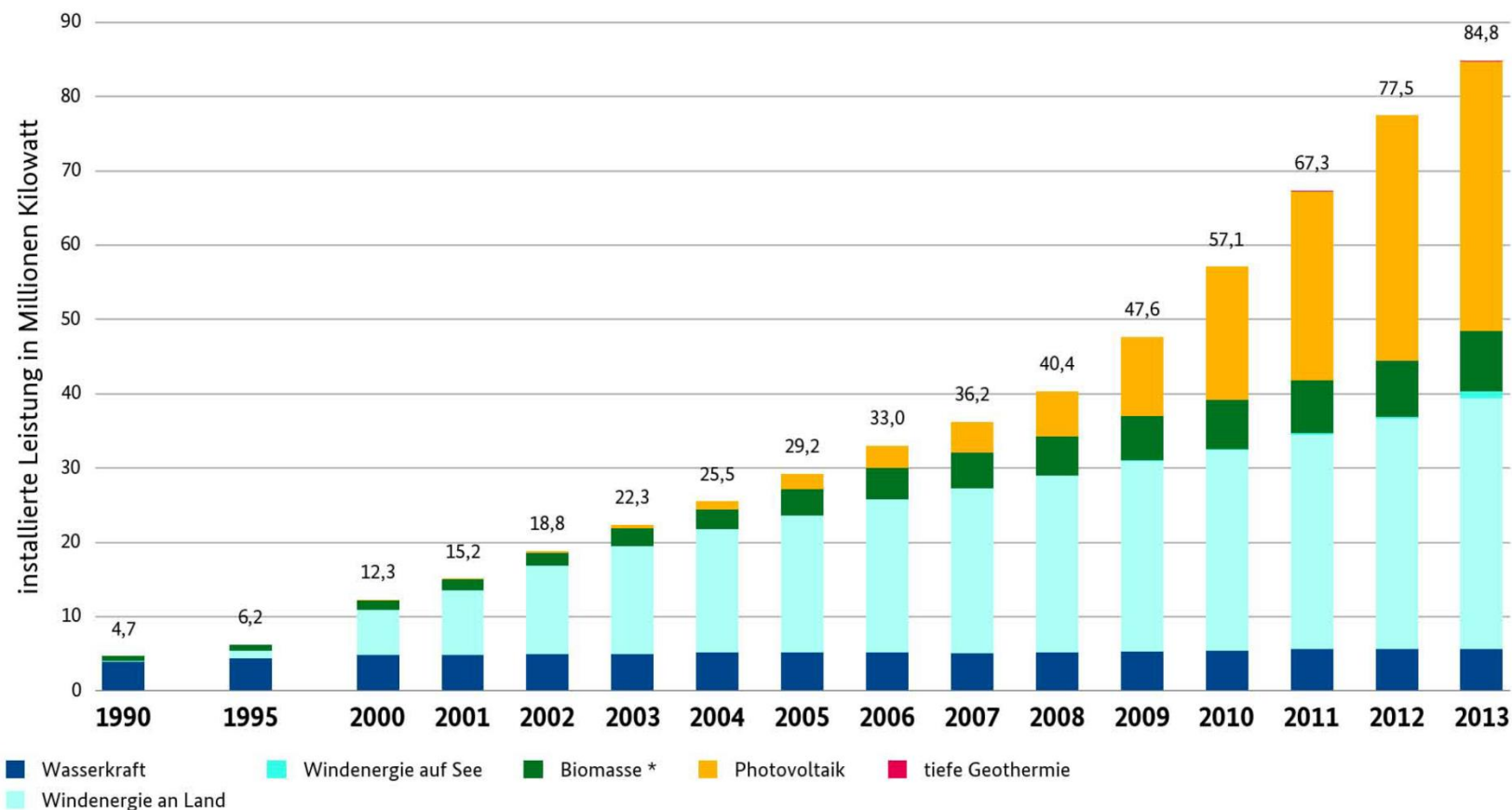


- Jährliche Monitoring – Berichte
- Dez. 2014: Erster Fortschrittsbericht: detaillierte Beobachtung der Umsetzung der Energiewende und Bewertung der Fortschritte bei Gesamtzielen und Maßnahmen
- Fortschrittsbericht soll auf dieser Grundlage eine Einschätzung darüber abgeben, ob und inwieweit die Ziele des Energiekonzepts mittel- bis langfristig erreicht werden können und welche neuen Maßnahmen ergriffen werden müssen
- Differenzierte Ergebnisse:
 - Ausbau erneuerbarer Energien im Plan
 - Treibhausgasemissionen sogar steigend
 - Defizite im Bereich Energieeffizienz
 - Hoher Nachholbedarf im Bereich Verkehr

Entwicklung der Stromerzeugung und der installierten Leistung von Windenergieanlagen an Land und auf See in Deutschland



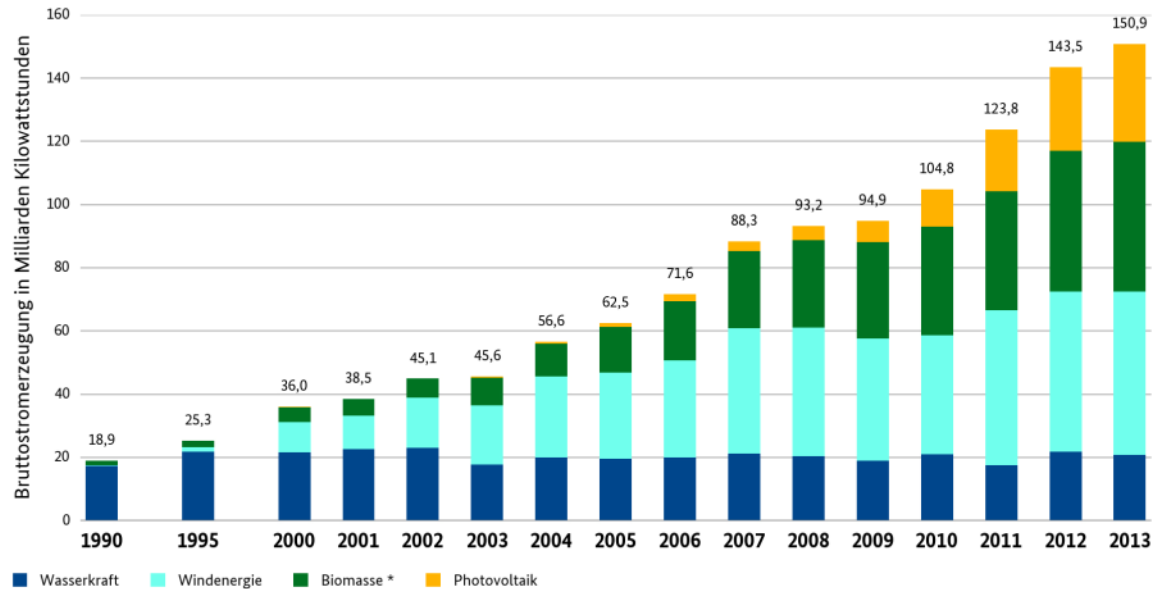
Entwicklung der installierten Leistung zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland



* feste, flüssige und gasförmige Biomasse, biogener Anteil des Abfalls; BMWi auf Basis Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Stand: August 2014; Angaben vorläufig

Entwicklung der erneuerbaren Energien

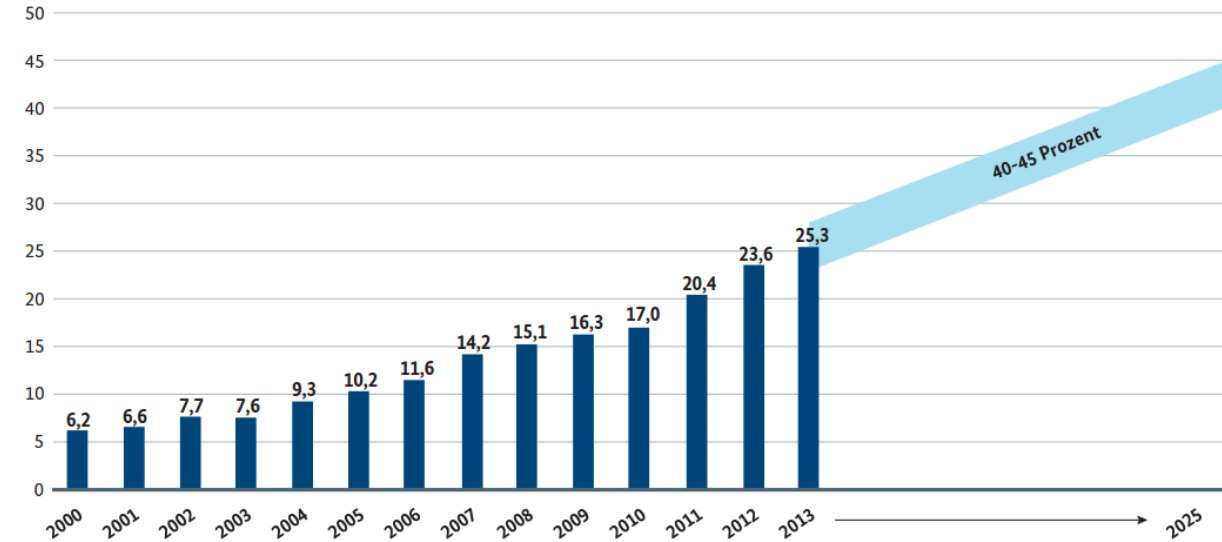
Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland



* feste und flüssige Biomasse, Biogas, Klär- und Deponiegas, biogener Anteil des Abfalls; BMWi nach Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat); Stand: August 2014; Angaben vorläufig



Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch in Prozent

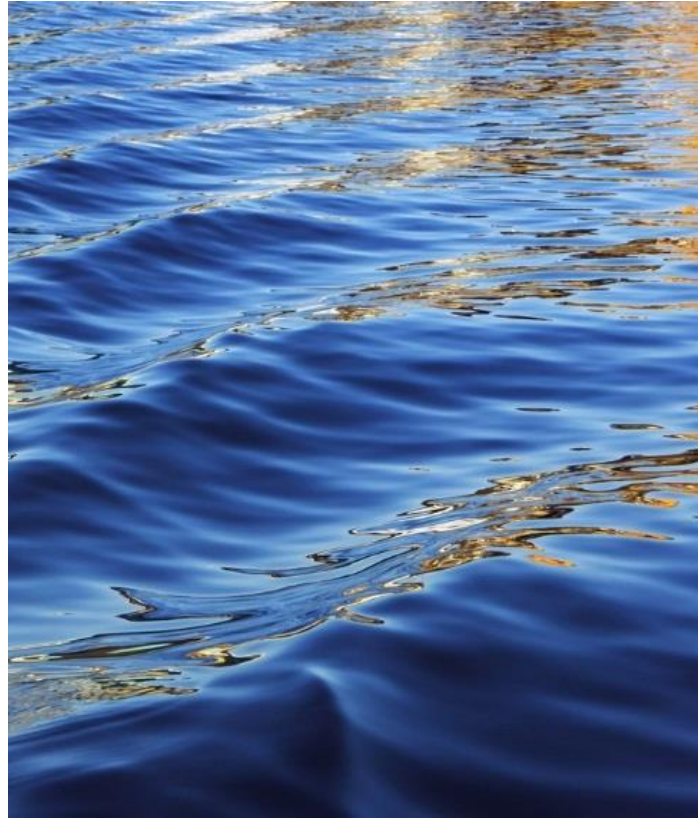


Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie auf Basis von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik

Quelle. AGEE-Stat/BMWi 2014



Integration erneuerbarer Energien



Wichtigste Projekte Energiewende

	2014												2015												2016											
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
EEG	EEG 2.0			VO Ausschreibungspilot				Pilotauktionen + Bau								Erfahrungsbericht		EEG 3.0 (Ausschreibungen)																		
EU 2030/ETS	EU 2030-Ziele						Entwicklung Governance 2030										Verhandlung neuer EU-Rechtsrahmen (EE, ETS etc.)																			
	Reform ETS (Marktstabilitätsreserve) und Post 2020																																			
Strommarktdesign	Gutachten			Grünbuch					Weißbuch				Marktdesign-Gesetz (EnWG-Novelle)																							
Effizienzstrategie	Aktionsplan Energieeffizienz						Umsetzung Aktionsplan Energieeffizienz inkl. EED-Umsetzung																													
Gebäudestrategie	Erarbeitung Sanierungsfahrplan						Erarbeitung ganzheitliche Gebäudestrategie										ENEV Prozess & EEWärmeG																			
Übertragungsnetze	Szenariorahmen 2015						Netzentwicklungsplan 2015										Novelle Bundesbedarfsplangesetz																			
Verteilernetze	Evaluierung ARegV											Novelle ARegV																								
Monitoring	Fortschrittsbericht						Monitoringbericht 2015										Monitoringbericht 2016																			

Source: Federal Ministry of Economic Affairs (BMWi), 2014

Integration erneuerbarer Energien in das Versorgungssystem



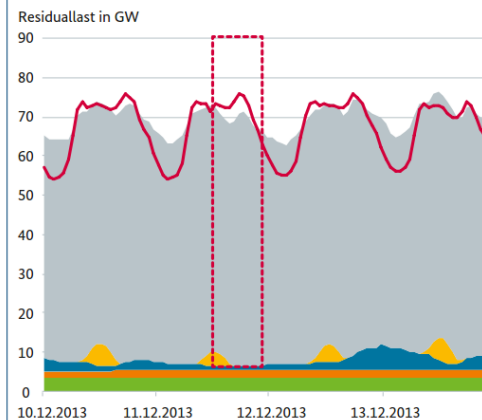
Herausforderung: Synchronisierung von Erzeugung und Verbrauch in Fällen hoher oder niedriger Residuallast

Residuallast: Stromverbrauch, der nicht durch erneuerbare Energien gedeckt werden kann, sondern durch konventionelle Kraftwerke, Stromimporte oder Speicher gedeckt werden muss

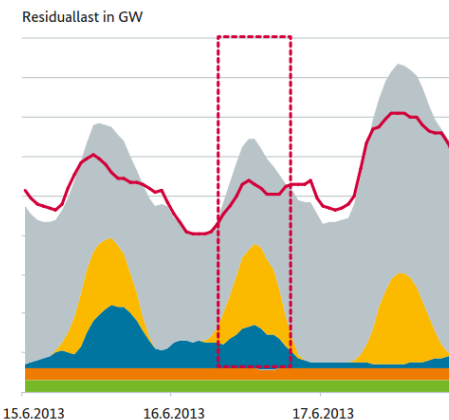
1. Maximale Residuallast: Die Stromnachfrage ist hoch und es wird gleichzeitig wenig Wind- und Sonnenstrom produziert.
2. Minimale Residuallast: Die Stromnachfrage ist gering und es wird gleichzeitig viel Wind- und Sonnenstrom produziert.

Abbildung 2: Beispiele für Situationen mit hoher und niedriger Residuallast

Hohe Residuallast:
hohe Stromnachfrage, wenig Wind- und Sonnenstrom



Niedrige Residuallast:
geringe Stromnachfrage, viel Wind- und Sonnenstrom



— Biomasse — Laufwasser — Wind — Solar — Konventionelle Kraftwerke — Stromverbrauch

Quelle: Connect Energy Economics

Flexibilitätsoptionen

Flexibilitätsoptionen	Beispiele
Stromspeicher Funktionale Stromspeicher, „Power-to-Power“	- Mechanische, elektrochemische, chemische Stromspeicher - Kurzzeit-, Tages- und Saisonspeicher
Erzeugungsseitige Optionen „X-to-Power“	- Indirekte Wasserspeicherung - Flexibilisierung KWK und Biomasse - Angepasste Einspeisung FEE - Flexible konventionelle Kraftwerke
Nachfrageseitige Optionen	- Lastverschiebung - Lastreduktion
Neue flexible Lasten „Power-to-X“	- Power-to-Heat - Power-to-Gas - Power-to-Mobility
Netzseitige Optionen	- Netzausbau und -optimierung - Leistungselektronik

12

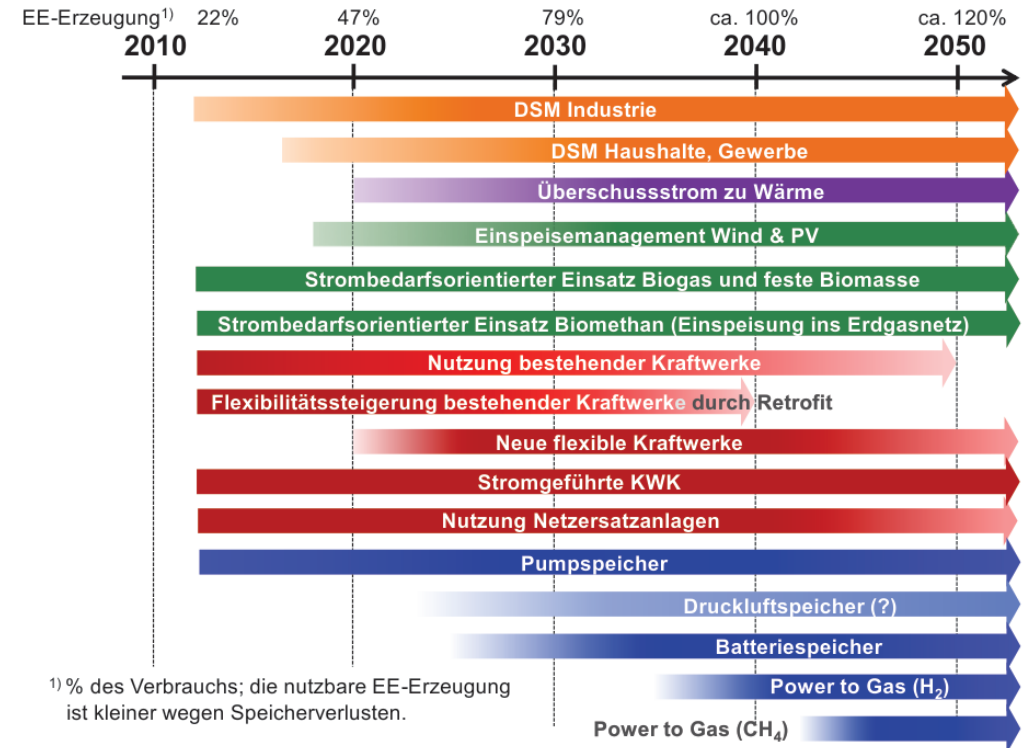


Abbildung 1: Einsatz der Flexibilitätsoptionen auf der Zeitschiene nach den Kriterien Bedarf und Kosteneffizienz (ohne Berücksichtigung von Netzrestriktionen)¹⁾

Strittig:

- Notwendigkeit der Schaffung von Kapazitätsmärkten?
- Reduzierung des Netzausbaubedarfs?
- Nicht- technische Lösungen? Marktmodelle etc.

Dabei gibt es keinen Mangel an vorhandenen Flexibilitätsoptionen – es gilt, diese zu aktivieren.



- > **Fossile Kraftwerke flexibilisieren:** Mindestleistung senken, Startzeiten erhöhen, Rampen beschleunigen
 - > **KWK- und Biomasseanlagen flexibilisieren:** nach Strombedarf betreiben durch Errichtung von Wärme- und Gasspeichern
 - > **Lastmanagement:** Lastverschiebung und abschaltbare Lasten in Industrie, Handel und Gewerbe
 - > **Power to heat:** Strom in Wärme umwandeln, falls im Überfluss vorhanden
 - > **Stromspeicher:** Nutzung bestehender Pumpspeicher, perspektivisch auch neue Speichertechnologien
 - > **Abregelung:** Kappung von Wind- und PV-Spitzen
 - > **Netze:** Ausbau bestehender Netze, insbesondere auch in die Nachbarländer
-

Power-to-Gas - Hoffnungsträger der Energiewirtschaft

Group Exhibit Hydrogen + Fuel Cells + Batteries News



Die Vorstellung, erneuerbaren Strom in einen Zustand zu verwandeln, in dem diese Energie in vorhandenen Anlagen gespeichert und dann wieder zur Stromerzeugung, zum Heizen oder als Kraftstoff genutzt werden kann, klingt ein wenig nach der legendären Eier legenden Wollmilchsau. Doch die Idee ist technisch umsetzbar und hat auch schon einen wohlklingenden Namen: Power-to-Gas (P2G).

Überschüssige regenerative Energie wird dabei per Elektrolyse in Wasserstoff verwandelt. Dieser oder daraus in einem weiteren Aufbereitungsschritt produziertes Methangas können im Gasnetz transportiert und in Gasspeichern

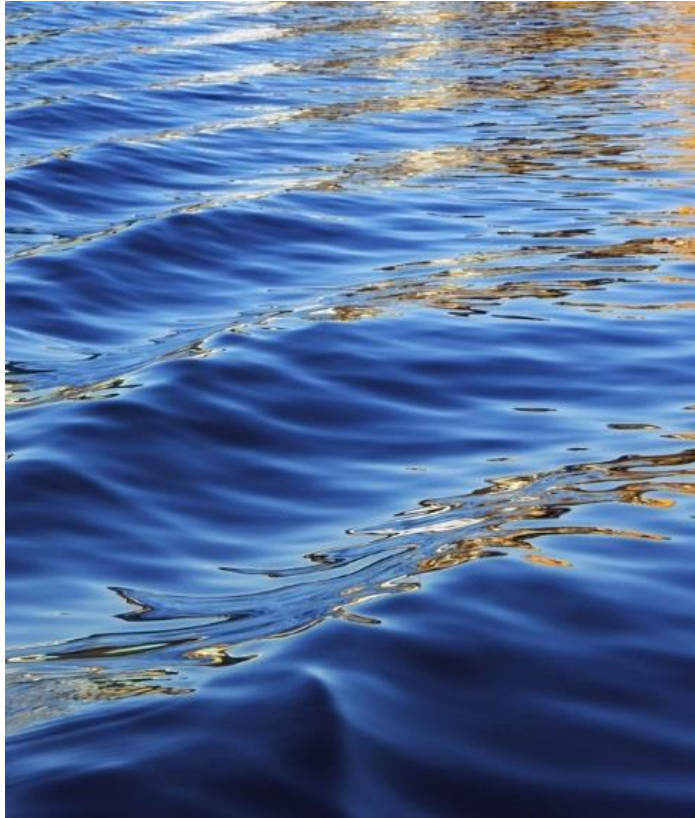
gebunkert werden. Wissenschaftler, Anlagenbauer und Energieversorger testen die Technik bereits intensiv in ersten Pilot- und Versuchsanlagen. Im Prinzip funktioniert die Technik schon – doch sie ist noch sehr teuer. Bis sie wirtschaftlich einsetzbar sein wird, ist es deshalb noch ein weiter Weg. Für die Energiewirtschaft könnte er sich lohnen. Denn Power-to-Gas verspricht auch für Zeiten, in denen keine Sonne scheint und kein Wind weht, eine

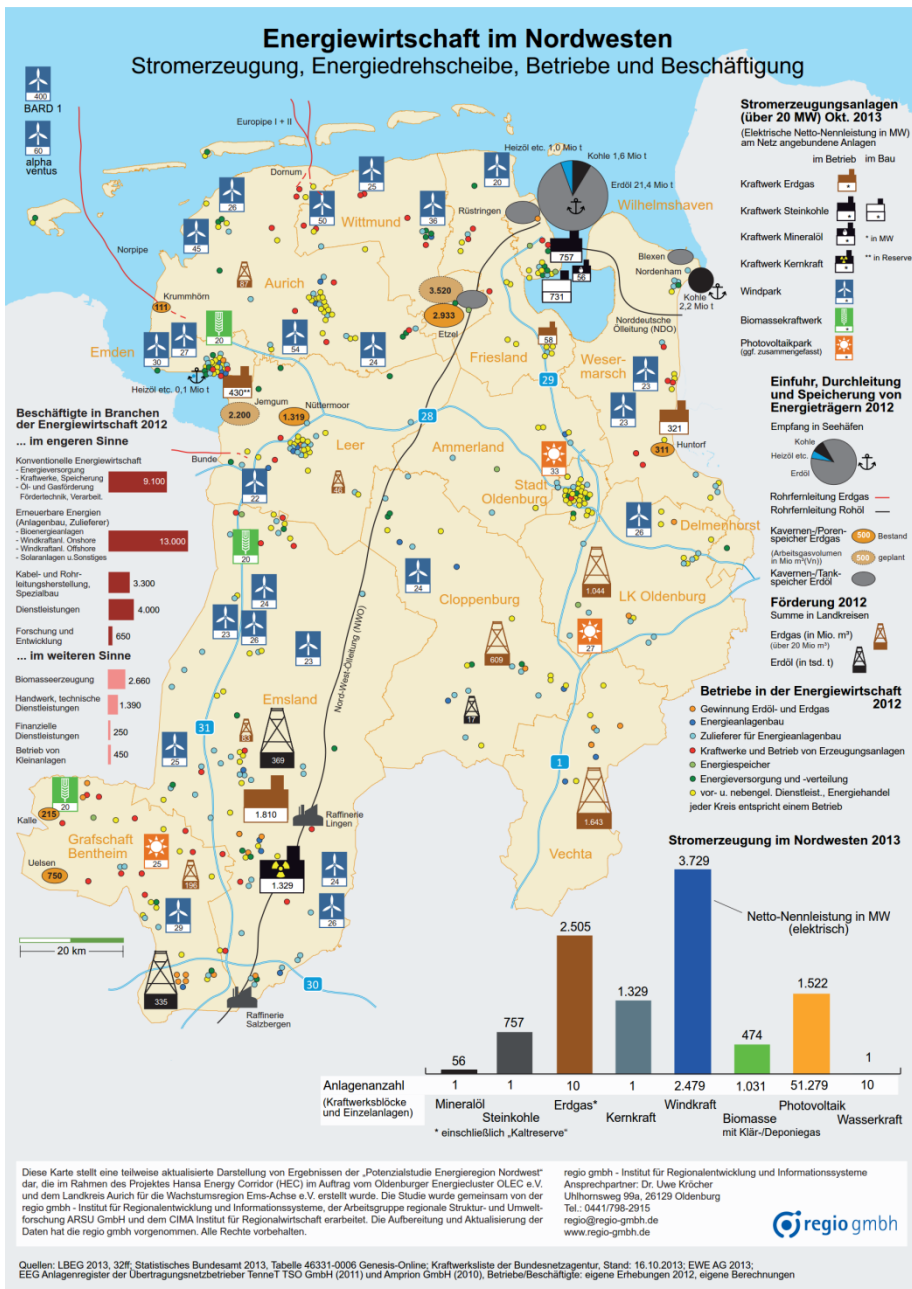
HANNOVER MESSE 2015 mit einem Schwerpunkt im Bereich Hydrogen + Fuel Cells + Batteries

http://www.hannovermesse.de/de/messe/energie-und-umwelttechnologien/energy/group-exhibit-hydrogen-fuel-cells-batteries-news.xhtml?ns_campaign=hm15_NL3&ns_fee=0



Erneuerbare Energien in Norddeutschland





Der Nordwesten als Energieregion

- Energiesektor als bedeutender Wirtschaftszweig
- Schwerpunkt: Erneuerbare Energien, aber....
- auch konventionelle Energie spielt auch in der Zukunft eine Rolle
- Zahlreiche Energienetzwerke
- Energiepotenzialstudie als Grundlage für strategisches Handeln
- Entwicklung einer Regionalen Handlungsstrategie im Rahmen der Neuausrichtung der europäischen Regionalpolitik
- Strategierat Energie mit dem Auftrag der Erarbeitung eines Masterplans „Energie“

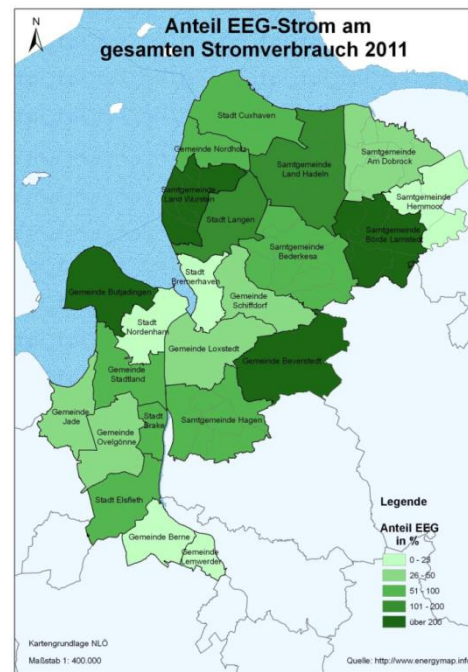


Integriertes Klimaschutzkonzept Regionalforum Bremerhaven Endbericht



Ulrich Scheele, Peter Schaal, Ingo Mose, Vasco Brummer, Matthias
Kramer, Julia Oberdörffer, Silke Badewien

Stand: 29. August 2014



Erneuerbare Energien in der Unterweser- Region

- Überdurchschnittlich hohe Anteile am Stromverbrauch
- Energieautarkie?
- Wärme, Kraftstoffe etc. sind nicht berücksichtigt!
- Probleme der Datenerfassung (Bsp. Höhe des Stromverbrauchs)

Landkreis	Cuxhaven						
Stadt	Beverstedt	Cuxhaven	Langen	Loxstedt	Nordholz	Schiffdorf	Am Dobrock
Einwohner	4.393	52.567	18.506	16.676	7.653	14.038	12.490
Fläche [km²]	51	162	122	157	65	114	179
Stromverbrauch [MWh/ Jahr]	32.508	388.995	136.944	123.402	56.632	103.881	92.424
Erneuerbare Stromproduktion [MWh/ Jahr]	109.143	213.545	210.013	31.063	47.955	25.849	36.769
Solarstrom [MWh/ Jahr]	5.061 (271 Anlagen)	4.861 (386 Anlagen)	5.006 (183 Anlagen)	3.747 (205 Anlagen)	1.678 (87 Anlagen)	2.623 (190 Anlagen)	4.044 (259 Anlagen)
Windkraft [MWh/ Jahr]	62.814 (36 Anlagen)	202.616 (36 Anlagen)	196.253 (90 Anlagen)	16.767 (12 Anlagen)	36.338 (31 Anlagen)	19.285 (7 Anlagen)	17.984 (8 Anlagen)
Wasserkraft [MWh/ Jahr]							
Biomasse [MWh/ Jahr]	41.267 (10 Anlagen)	2.280 (1 Anlage)	8.753 (3 Anlagen)	10.548 (4 Anlagen)	9.938 (2 Anlagen)	3.940 (1 Anlage)	14.738 (6 Anlagen)
Klärgas etc. [MWh/ Jahr]		3.787 (2 Anlagen)					
Geothermie [MWh/ Jahr]							
Anteil EEG- Strom [%]	335,74	54,9	153,36	25,17	84,68	24,88	39,78

Windpotenziale



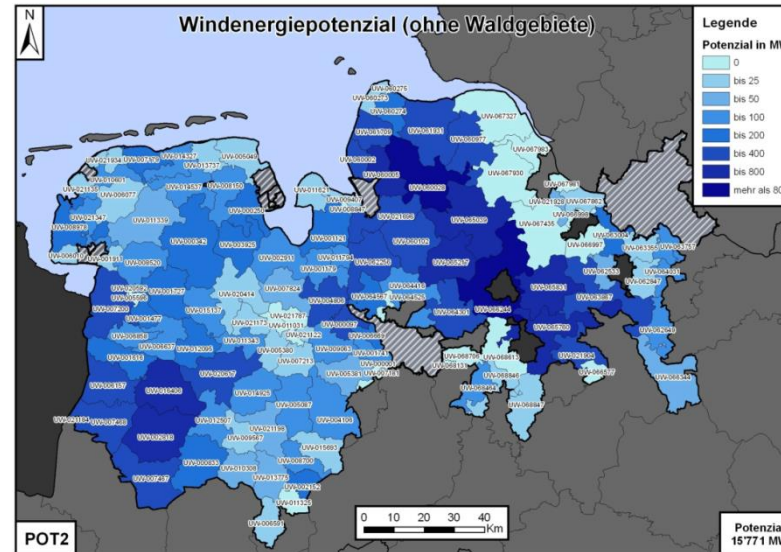
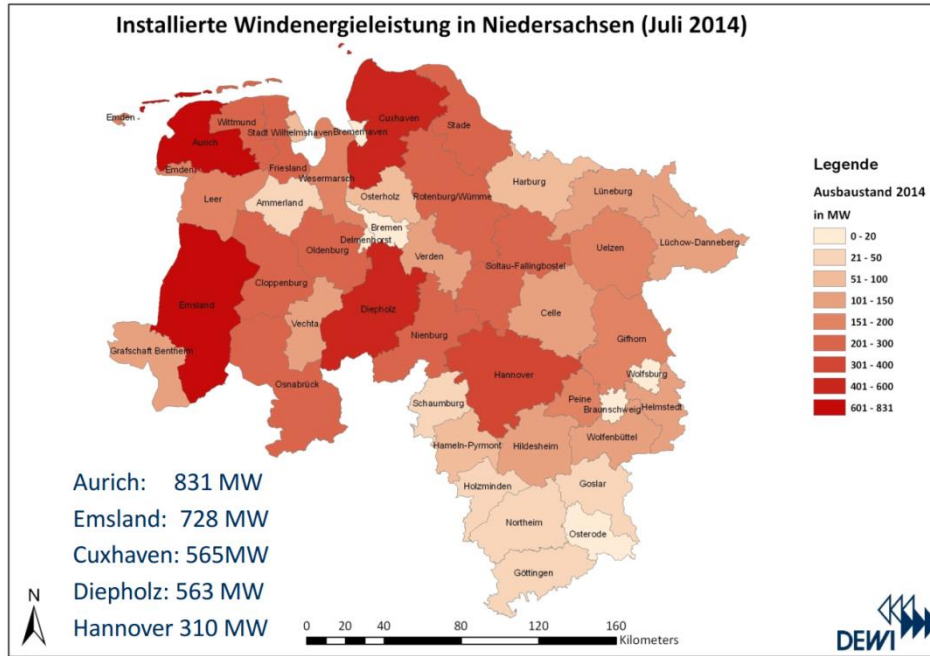
Analysen zeigen ein hohes technisch – ökologisches Potenzial für die Windenergie

Realisierbares Potenzial abhängig von:

- räumlichen Entwicklungszielen der Gebietskörperschaften (z. B. Vorranggebiete für Siedlungsentwicklung),
- Einwänden von Flächeneigentümer oder Anwohner vor Ort aufgrund fehlender Akzeptanz
- wirtschaftlichen Bedingungen im konkreten Einzelfall (z. B. hohe Investitionskosten)
- weiteren Nutzungsansprüchen (z. B. zivile und militärische Funk- oder Radaranlagen sowie weitere militärische Belange).

Ergebnis:

- „Die Windenergie an Land kann ihrer Schlüsselrolle im Portfolio der erneuerbaren Energien gerecht werden und auch einen erhöhten Strombedarf, z. B. im Zuge eines Einsatzes im Wärmesektor oder einer Zunahme der Elektromobilität, kompensieren“
- „Im bundesweiten Betrachtungsmaßstab lässt das ermittelte Potenzial den Schluss zu, dass für den zukünftigen Ausbau der Windenergie an Land zunächst die Erschließung möglichst konfliktarmer und kosteneffizienter Standorte in Betracht gezogen werden kann“



Aus: DEWI Magazin Nr. 42 www.dewi.de

Quelle: Till Schorer, Windenergie Ausbau in Niedersachsen Status Quo, Potenziale und Ausblick, 5. OLEC Jahrestagung Transforming Energy – Perspektiven der Windenergienutzung im Nordwesten, Oldenburg, 16. Oktober 2014

Fazit

- Region auch in der Zukunft zentraler Produktionsstandort für erneuerbare Energien
- Integration der erneuerbaren Energien als besondere Herausforderung
- Energiewende bislang zu stromlastig!
- Energiewende als Governance- Problem: Fragen der Koordination, Abstimmung und Steuerung werden wichtiger
- Kooperationen auf regionaler Ebene: Zusammenbringen von Akteuren aus unterschiedlichen Sektoren und Branchen zur gemeinsamen Lösung von Problemen
- Wasserstofftechnologie – Initiative in diesem Zusammenhang ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung!

Einige Links.....

- Oldenburger Energiecluster OLEC: <http://www.energiecluster.de>
 - Dort steht die Potenzialstudie Energieregion Nordwest als kostenloser Download zur Verfügung
 - Olec bietet unterschiedliche Veranstaltungsformate an: Hinweise und Tagungsprogramme auf der Website
 - Eine Newsletter informiert regelmäßig über die Aktivitäten im Netzwerk
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (<http://www.bmwi.de>)
 - Umfangreiches Informationsangebot zum Thema Energie und Energiewende
- Forschungsradar Energiewende (<http://www.forschungsradar.de/startseite.html>): Zugang zu allen relevanten Energiestudien
- Die Bundesnetzagentur bietet auf einer gesonderten Website ein umfangreiches Informationsangebote zum Thema Netzausbau <http://www.netzausbau.de/>
- Forschungseinrichtungen:
 - Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (Prof. Kemfert): <http://www.diw.de>
 - Agora Energiewende <http://www.agora-energiewende.de>
 - Forschungsverbund Erneuerbare Energien <http://www.fvee.de/publikationen/>
- Plattform Energiewende: <http://www.transformation-des-energiesystems.de/>
- Forschungsinitiative Enera. <http://www.energie-vernetzen.de/index.html>
- Onshore Power Supply: Website der World Ports Climate Initiative <http://www.ops.wpci.nl/>
- LNG-fuelled vessels: Website der World Ports Climate Initiative <http://www.lngbunkering.org/>

Die Energiewende im Mittelpunkt aktueller Studien

- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Zweiter Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“, Berlin April 2014
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) Ein gutes Stück Arbeit. Die Energie der Zukunft. Erster Fortschrittsbericht zur Energiewende, Berlin, Dezember 2014
- Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ Stellungnahme zum ersten Fortschrittsbericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2013, Berlin · Münster · Stuttgart, November 2014
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) Ein gutes Stück Arbeit. Mehr aus Energie machen. Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz, Berlin Dezember 2014
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), Aktionsprogramm Klimaschutz 2020, Berlin Dezember 2014
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Grünbuch: Ein Strommarkt für die Energiewende, ENTWURF (Stand 23. Oktober 2014), Berlin
- Agora Energiewende (2014). Stromspeicher in der Energiewende. Untersuchung zum Bedarf an neuen Stromspeichern in Deutschland für den Erzeugungsausgleich, Systemdienstleistungen und im Verteilnetz. Berlin.
- Dena (2014). Die Bedeutung von Stromspeichern im Energiesystem. Standpunkte der Deutschen Energie-Agentur (dena) zur aktuellen Speicherdiskussion. Berlin. (www.dena.de)
- Pape, C. (2014). ROADMAP SPEICHER: Bestimmung des Speicherbedarfs in Deutschland im europäischen Kontext und Ableitung von technisch-ökonomischen sowie rechtlichen Handlungsempfehlungen für die Speicherförderung Endbericht. Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (Fraunhofer IWES), Kassel.
- Schulz, W. and C. Brandstätter (2013). Flexibilitätsreserven aus dem Wärmemarkt. Eine Studie des Fraunhofer-Instituts für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM – Abteilung Energiesystemanalyse. A. D. E. f. W. Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (BEE), Kälte und KWK e.V., Bremen.

Prof. Dr. Ulrich Scheele
Dipl.-Ing. Ernst Schäfer (M.A)
Arbeitsgruppe für regionale Struktur-
und Umweltforschung GmbH (ARSU)
Escherweg 1
D- 26121 Oldenburg
Tel: 0049(0)441-9717451
<http://www.arsu.de>
scheele@arsu.de
schaefer@arsu.de

