



**LEUPHANA**  
UNIVERSITÄT LÜNEBURG

# **ONSHORE-WINDENERGIEERZEUGUNG, SPEICHERBEDARF UND FINANZIERUNG IN NORDDEUTSCHLAND**

Prof. Dr. Heinrich Degenhart, Leuphana Universität Lüneburg



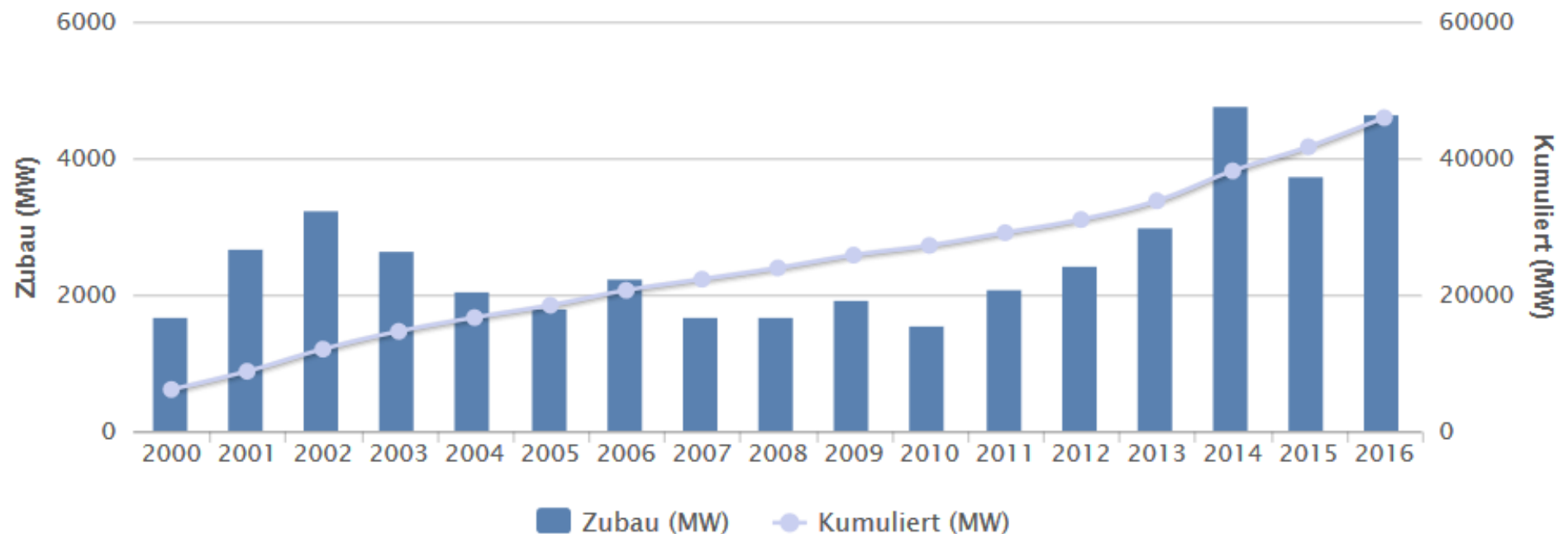
# Agenda

- Entwicklung der Onshore Windenergieerzeugung in Norddeutschland
- Abregelung bestehender Windkraftanlagen
- Chancen für Batteriespeicher
- Finanzierung von Batteriespeichern
- Fazit



# Der Umfang der installierten Onshore-Windenergieleistung steigt kontinuierlich.

## Installierte Windenergieleistung in Deutschland



Quelle: Deutsche Windguard GmbH



## Die Nordregion hat den größten Anteil an der Windenergieleistung, 42% des Bestands befindet sich in Norddeutschland.

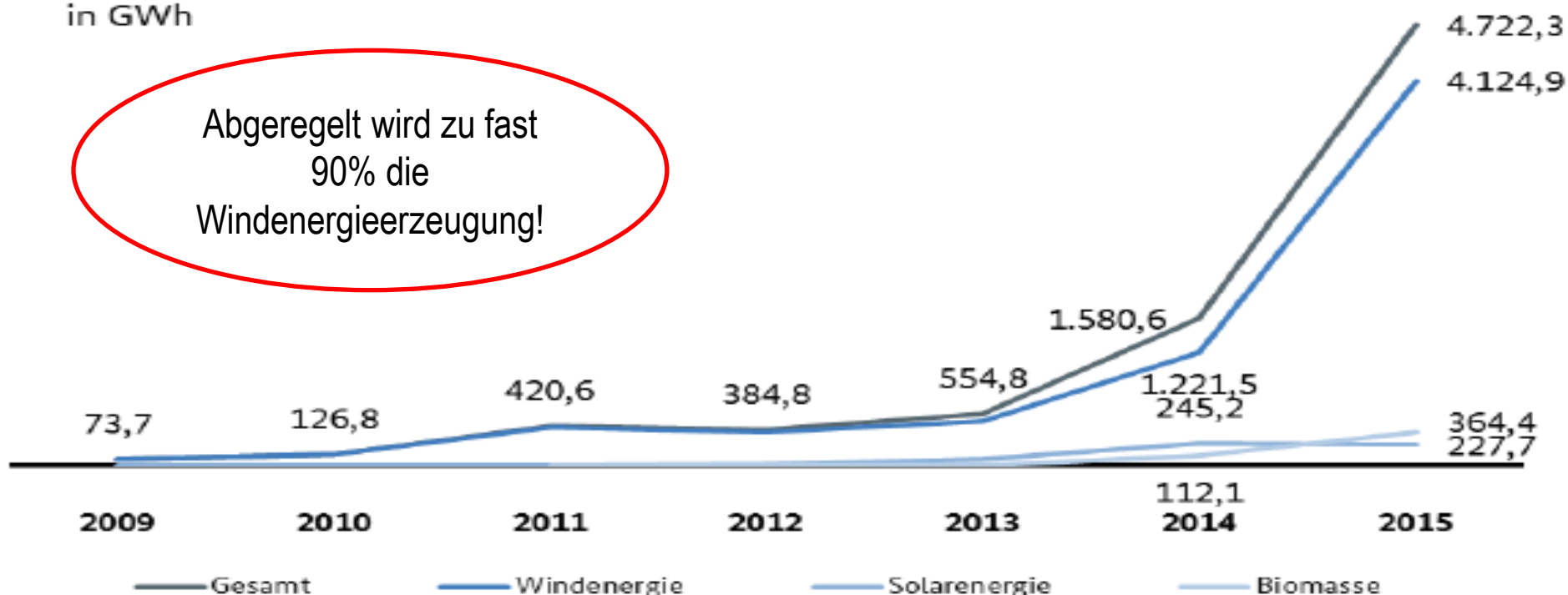
Region / Bundesland		Kumulierte Leistung [MW] Status: 30.06.2017	Kumulierte Anzahl Status: 30.06.2017
Norden	Niedersachsen	9.855	6.015
	Schleswig-Holstein	6.630	3.628
	Mecklenburg-Vorpommern	3.186	1.873
	Bremen	174	85
	Hamburg	88	53
Mitte	Brandenburg	6.531	3.669
	Sachsen-Anhalt	4.987	2.821
	Nordrhein-Westfalen	4.906	3.447
	Hessen	1.832	1.043
	Thüringen	1.399	816
	Sachsen	1.185	889
	Berlin	12	5
Süden	Rheinland-Pfalz	3.300	1.659
	Bayern	2.414	1.127
	Baden-Württemberg	1.161	613
	Saarland	363	171
<b>Gesamt</b>		<b>48.024</b>	<b>27.914</b>

Quelle: Deutsche WindGuard GmbH 2017



# Durch Abregelung von Erneuerbaren Energien-Anlagen gingen 2015 4.722 GWh verloren (2016: 3.742 GWh)

Ausfallarbeit verursacht durch EinsMan-Maßnahmen  
in GWh

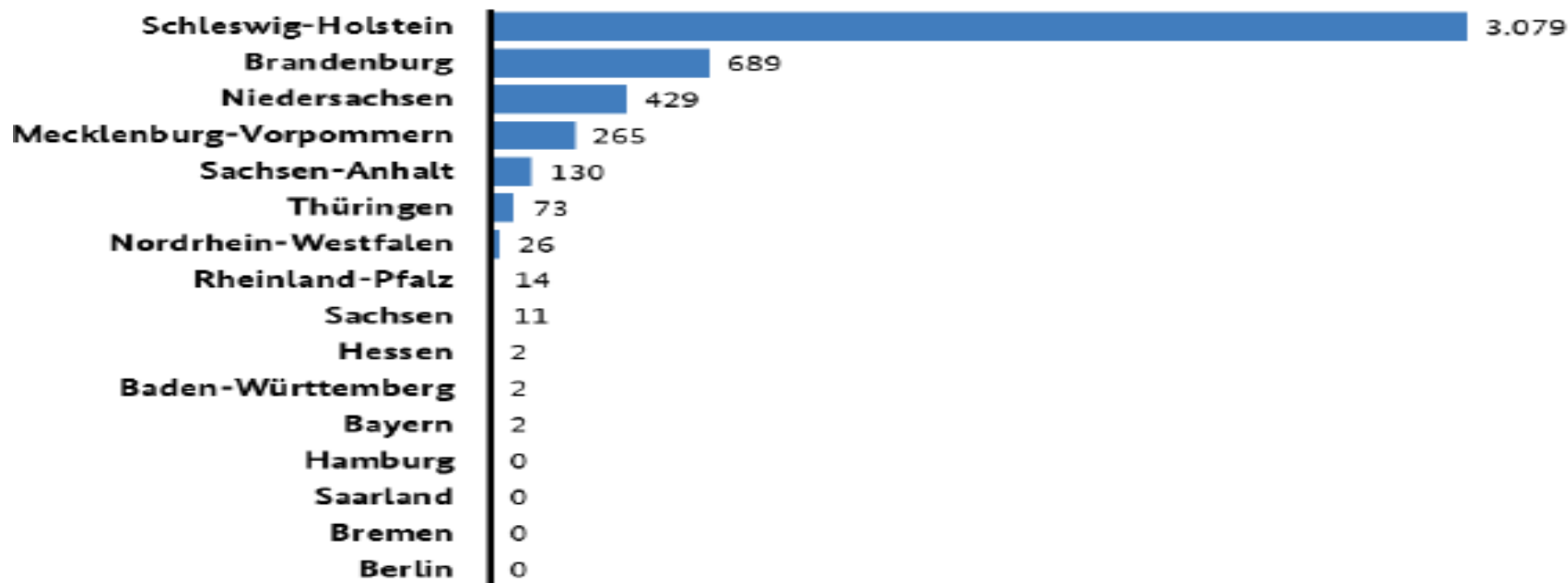


Quelle: BNetzA Monitoringbericht 2016



# Allein auf S-H entfallen 2/3 der Abregelungen!

Regionale Verteilung der Ausfallarbeit im Jahr 2015  
in GWh



Quelle: BNetzA Monitoringbericht 2016



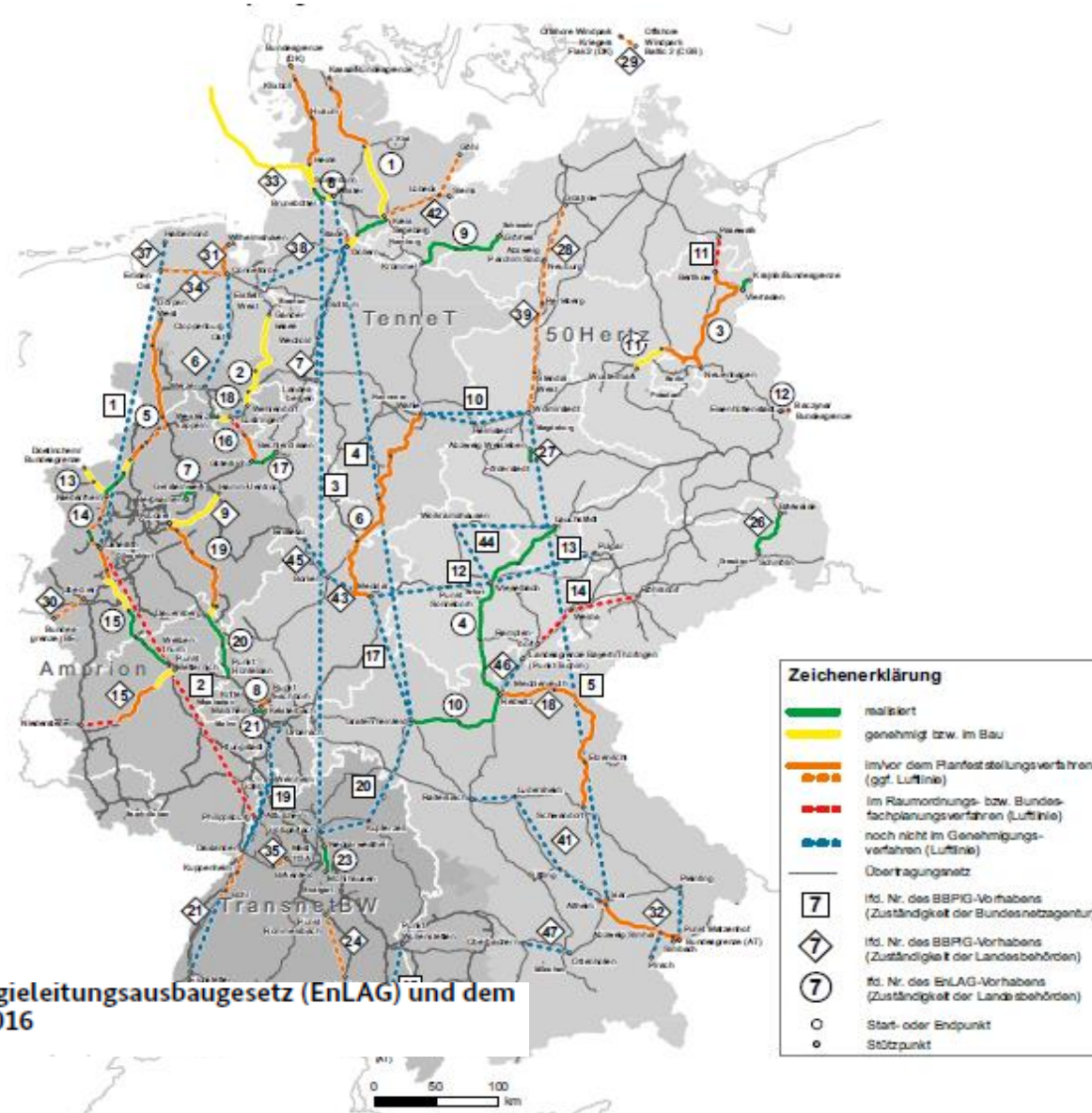
# **Für die Nutzung zeitweise überschüssiger fluktuierender Erneuerbarer Energien gibt es verschiedene Lösungen:**

- Netzausbau: Übertragungsnetze und Verteilnetze**
- Lastmanagement: Steuerung der Endenergieverbraucher**
- Sektorenkoppelung: Verbindung zum Wärme- und Gasmarkt**
- Speicherung: Stromspeicher und andere Speicher**



**Der Netzausbau kommt nur langsam voran.**

**Die Orientierung an der für Überschussspitzen benötigten Leitungskapazität ist sehr teuer.**



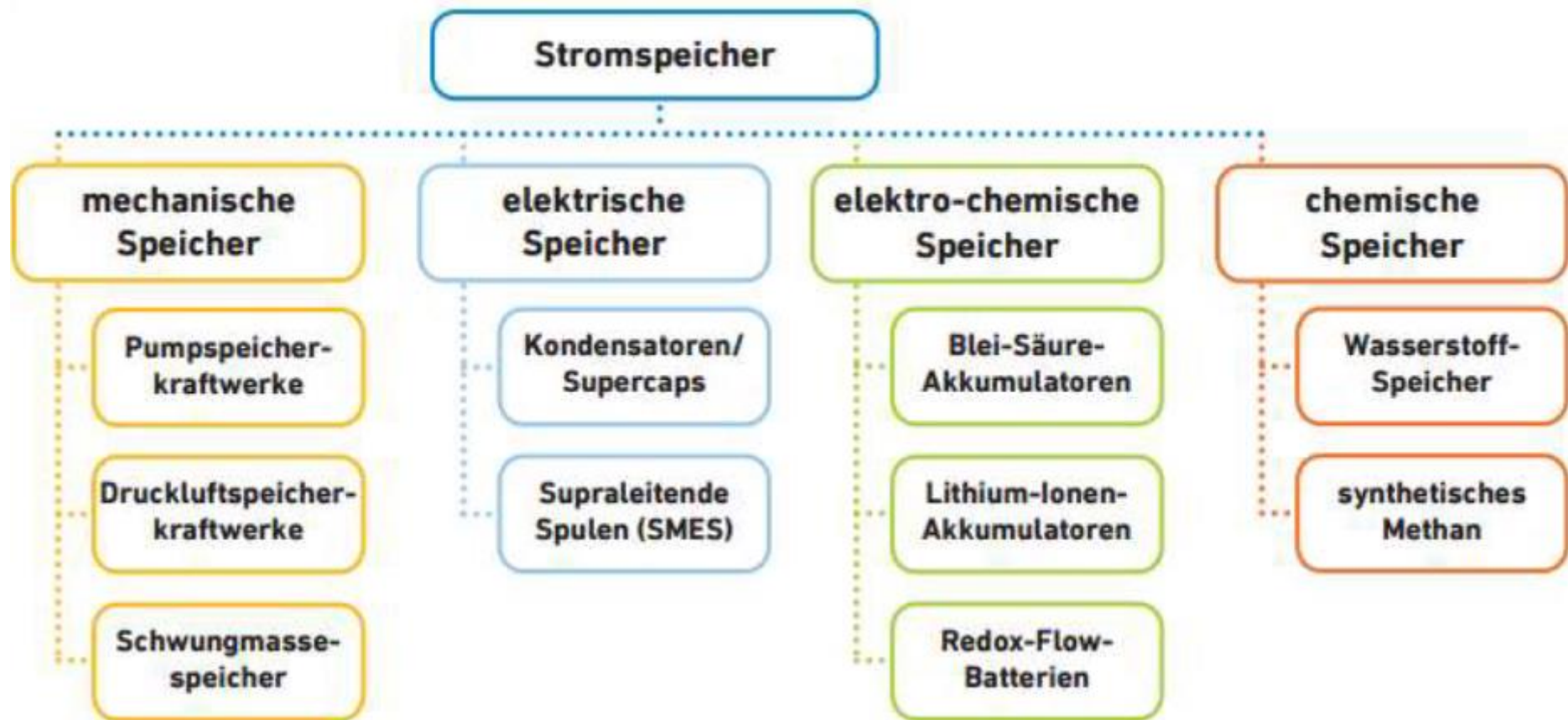
Stand des Ausbaus von Leitungsvorhaben nach dem Energieleitungsausbaugesetz (EnLAG) und dem Bundesbedarfsplangesetz (BBPlG) zum vierten Quartal 2016

Quelle: Bundesnetzagentur  
Quellennachweis: © GeoBasis-E/BKG 2016; Stand: 31.12.2016





# Batteriespeicher stellen eine mögliche Lösung zum Umgang mit fluktuierender Energie dar.



Quelle: Deutscher Bundestag 2017



## **(Gross-)Batteriespeicher können an verschiedenen Orten eingesetzt werden.**

- **Kombination mit Windparks: Beispiel Braderup**
- **Einbau in Verteilnetze der Erzeugungsregion: Beispiel WEMAG Schwerin**
- **Einbau an den Engpassstellen der Übertragungsnetze**
- **Einbau in den Verteilnetzen der Verbraucherregion**
- **Einbau bei (Strom-)Großverbrauchern zur Ausnutzung billiger Bezugsperioden.**



# Batteriespeicher haben einen hohen Finanzierungsbedarf.

- 1 Mio. EUR pro MWh, perspektivisch fallend auf 0,6 Mio. EUR, je nach Größe; Nutzungsdauer bis zu 20 Jahre
- **Beispiele Großbatteriespeicher**
  - Jardelund (2017 geplant) 51 MWh Speicherkapazität, 30 Mio. EUR Investition
  - STEAG (2017) 6 à 15 MWh Speicherkapazität, 100 Mio. EUR Investition
  - Schwerin II (2017) 10 MWh Speicherkapazität, 5,2 Mio. EUR Investition
  - Chemnitz (2017) 16 MWh Speicherkapazität, 10 Mio. EUR Investition
  - Dresden (2015) 2 MWh Speicherkapazität, 2,7 Mio. EUR Investition
  - Schwerin (2014) 5 MWh Speicherkapazität, 6,7 Mio. EUR Investition

Quellen: Unternehmens- und Presseberichte



## **Die Deckung des Finanzierungsbedarfs kann als Unternehmensfinanzierung oder als Projektfinanzierung erfolgen.**

- Unternehmensfinanzierung über die klassischen Energieversorger in Verbindung mit dem Kraftwerkspark (Kommunale Stadtwerke, Energiekonzerne)
- Finanzierung als Infrastrukturprojekt über Kapitalsammelstellen/  
Fondskonstruktionen, z.B. Versicherungen, auch als geschlossene Fonds
- Finanzierung über den Kapitalmarkt, z.B. als börsennotierte  
Infrastrukturgesellschaften
- Finanzierung über Bürgerenergiegesellschaften



## Die marktmäßige Fremdfinanzierung von Batteriespeichern stößt auf Schwierigkeiten.

- Der für die Finanzierung mit Fremdkapital benötigte Zahlungsüberschuss ist unsicher und instabil.
- Aktuell werden die Einzahlungen vor allem über den Regelenergiemarkt generiert (jedoch volumensmäßig sehr begrenzter und preismäßig volatiler Markt).
- Aktuell gibt es keine Förderung über das EEG (eher das Gegenteil!).
- In Konkurrenz zur Stromerzeugung (Opportunintät der Stromerzeugung, Abgabe zum Börsenmarktpreis) ist der Batteriespeicher aktuell nicht wirtschaftlich.
- Eine Chance könnte der Bezug der abzuregelnden Stromerzeugung zum Preis „Null“ sein (aktuell aber wegen der Entschädigungsleistungen nicht möglich/nicht sinnvoll).



## **Für die Lösung der Finanzierungsprobleme sind neue Konzepte erforderlich.**

- Einführung von Marktpreisen oder Subventionen für Speicherleistungen
- Kombinationsfinanzierung mit bestehenden Erzeugungsanlagen
- Kombinationsfinanzierung mit Großverbrauchern
- Leasing-/Mietmodelle
- Bürgerfinanzierung



## Fazit

- Kurz- und mittelfristig besteht ein Bedarf an Stromspeicherung zum Ausgleich von Netz-(Transport-)engpässen.
- Langfristig besteht ein Bedarf an Stromspeicherung zum Ausgleich der Fluktuation der Stromerzeugung.
- Der zurechenbare Zahlungsstrom reicht unter aktuellen Bedingungen für die Wirtschaftlichkeit der Investition außerhalb der Regelenergie nicht aus.
- Solange und soweit die Marktpreise der Stromerzeugung wegen diverser Subventionen und Steuern ihre Steuerungsfunktion nicht wahrnehmen können, bedarf es auch für die Stromspeicherleistung eines Einbaus in das Steuer-/Subventionsystem.
- Nach Veränderung der Rahmenbedingungen können Stromspeicher ebenso finanziert werden wie die Stromerzeugung.



# Kontaktaten

Prof. Dr. Heinrich Degenhart  
Professur für Finanzierung und Finanzwirtschaft  
Leuphana Universität Lüneburg  
Institut für Finanz- und Rechnungswesen  
Universitätsallee 1  
21335 Lüneburg  
Tel. 04131 677-1930  
Fax 04131 677-2169  
email: [degenhart@uni.leuphana.de](mailto:degenhart@uni.leuphana.de)  
<http://www.leuphana.de/heinrich-degenhart.html>