Status Quo
Wind und Wasserstoff

Veranstaltung/Ort: 33. Windenergietage, Potsdam

Datum: Freitag, 14. November 2025

Prof. Dr.-Ing. Carsten Fichter

Hochschule Bremerhaven

 © Prof. Dr.-Ing. Carsten Fichter

Prof. Dr. – Ing. Carsten Fichter

Professur für Windenergie, Energiewirtschaft und Speicherung

Bachelor Meerestechnik und Windenergie

Bachelor Sustainable Process Engineering

Master Windenergietechnik

Master Process Engineering und Energy Technology

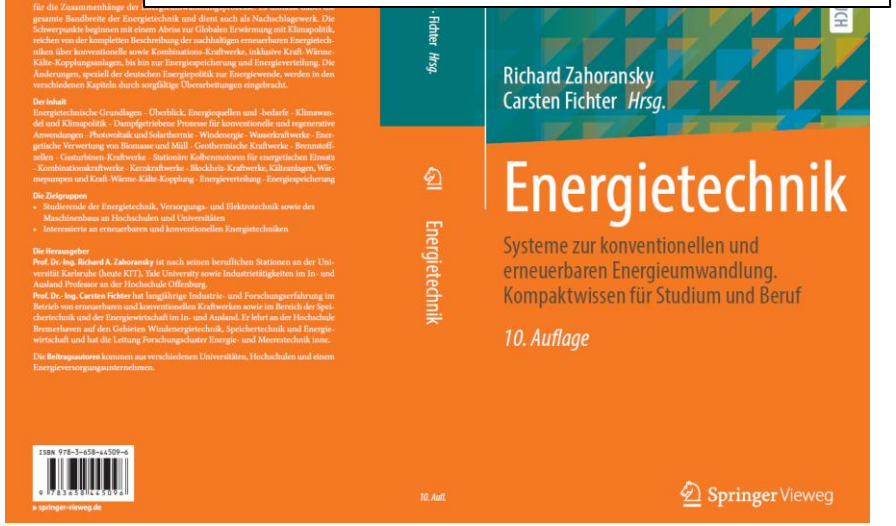
Forschung

Entwicklung- und Anwendungsforschung für die Windenergie und Speichersysteme

- **Forschungsleiter der Hochschule Bremerhaven für das Forschungscluster Energie- und Meerestechnik**
- **Wasserstoffstudie Lune Delta und Fischereihafen Bremerhaven (2018 – 2019)**
- **GoodWind! (2018 – 2020)**
- **Grünes Gas für Bremerhaven (2020 – 2022)**
  - **Alternative Kraftstoffe: Herstellung von SNG und LNG im Labormaßstab.**
  - **Einsatz von Wasserstoff in der Mobilität und Logistik.**
  - **Wasserstoff Microgrid**
  - **Entwicklung eines Wasserstoffbackofens**
- **WindGISKI (2021 – 2024)**

Hochschule Bremerhaven

Energietechnik- Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf; Zahoransky, R.; Fichter, C.; et al.; Springer Vieweg; 10. Auflage; 2025



Understand systems – design change

Monopile
STEELWIND

Offshore Windpark
Nordergründe

Herstellung von
SNG E-Fuel, TTZ

 © Prof. Dr.-Ing. Carsten Fichter

Understand systems – design change

 © Prof. Dr.-Ing. Carsten Fichter

Status Quo Windenergie und Wasserstoff

Status Quo Windenergie

- 2024: 65 GW Onshore, 9 GW Offshore → Nettozubau 2,5 GW
- Soll: +8,5 GW p.a. bis 2030 (115 GW Onshore, 30 GW Offshore)
- Genehmigungsdauer: 23 → 27 Monate
- 2024: 2.400 genehmigte Anlagen (~14 GW)
- Problem: Flächenbereitstellung & Akzeptanz
- Markt erholt sich, aber Ausbaupfad gefährdet

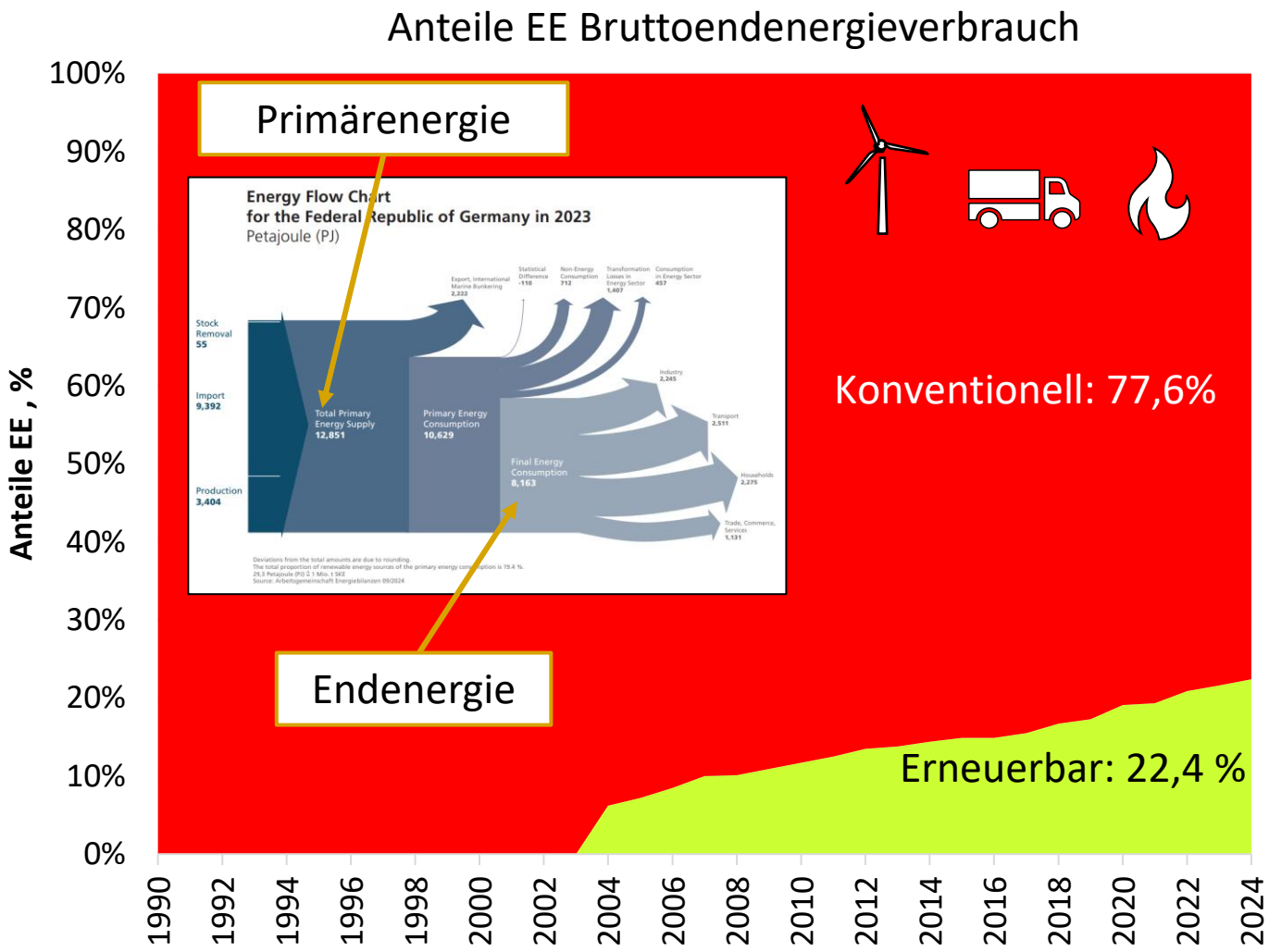
Status Quo Wasserstoff

- Elektrolyse-Kapazität: < 1 GW installiert (Ziel: 10 GW bis 2030)
- PIK untersucht 1.232 weltweit angekündigte Projekte: „Doch **2023** wurden **weniger als zehn Prozent** der ursprünglich angekündigten grünen **Wasserstoffproduktion** realisiert“
- Infrastruktur: H_2-Kernnetz in Planung (~9.700 km)
- Nationale Wasserstoffstrategie: Fortschreibung 2023 → Fokus auf **Importe (50–70 %)**
- Realistischer Beitrag 2030: 4 – 5 % Endenergie (~90 TWh)
- Politischer Kurswechsel der neuen Regierung:
  → weniger Ideologie („grün“)
  → mehr Pragmatismus (Low-Carbon-H_2, CO_2-Kopplung)

 © Prof. Dr.-Ing. Carsten Fichter

Quelle: PIK, https://www.pik-potsdam.de/de/aktuelles/nachrichten/gruener-wasserstoff-grosse-luecken-zwischen-ambition-und-umsetzung

Ausgangslage: Zielkonflikt der Energiewende



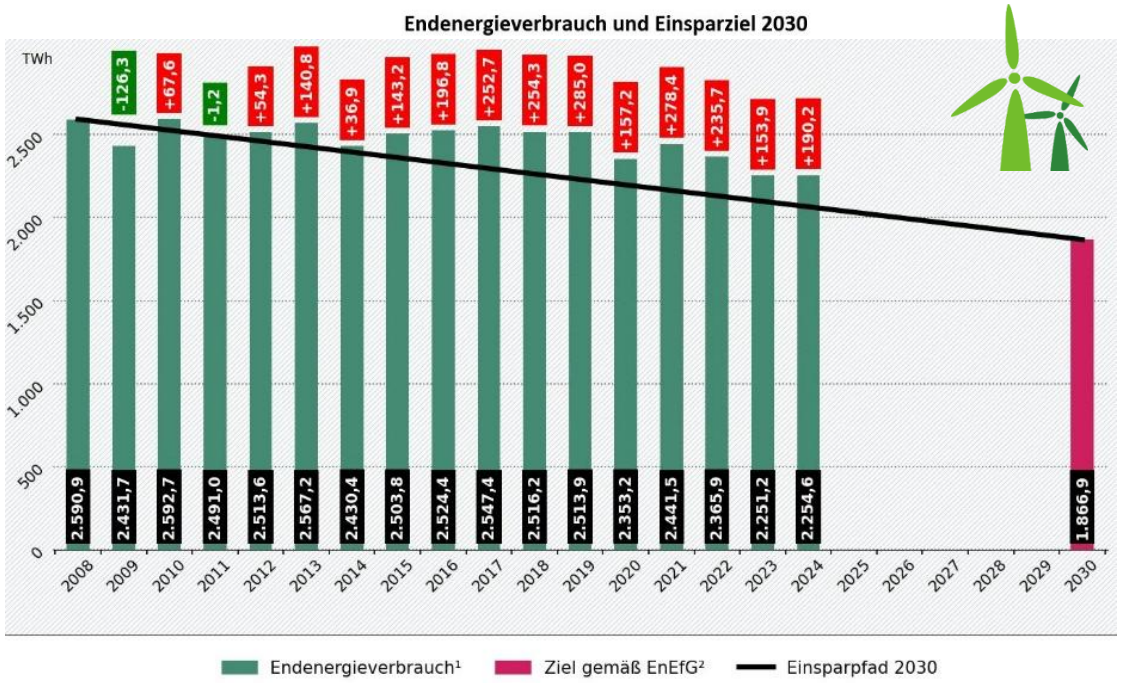
Herausforderung	Beschreibung
Klimaziele	Deutschland will bis 2045 klimaneutral sein
Wettbewerbsfähigkeit	Energiepreise und Standortkosten steigen
Versorgungssicherheit	Kern- und Kohleausstieg → Bedarf an neuer Grundlast
Soziale Tragfähigkeit	Zahlungsfähigkeit von Haushalten und Industrie begrenzt

 © Prof. Dr.-Ing. Carsten Fichter

Datenquelle: https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Service/Erneuerbare_Energien_in_Zahlen/erneuerbare_energien_in_zahlen.html

Energiesituation 2030 & 2045 – Analyse der Bundesregierung

Jahr	Gesamt-Endenergiebedarf	Windenergie (realistisch)	Wasserstoff (realistisch)
2024	~2.255 TWh	~ 137 TWh (≈ 6 %)	~37 TWh (≈ 1,6) (2023)
2030	~2.100 TWh	~430 TWh (≈ 20 %)	~90 TWh (≈ 4-5 %)
2045	~1.600 TWh	~650 TWh (≈ 40 %)	~250 TWh (≈ 15 %)



Analyse der Bundesregierung des Monitoringberichts

- Energieversorgung = Standortfaktor
- Kosten, Versorgungssicherheit & Wettbewerbsfähigkeit müssen neu austariert werden
- 2030er Strombedarf realistisch 600–700 TWh

- Strom aus EE nicht „zum Nulltarif“ – Systemkosten entscheidend
- Gefahr teurer Überkapazitäten, Redispatch und Exportverluste
- Hohe Kosten für Netze, Speicher, Backup-Kraftwerke

Fazit: Regierung rückt von reinem Ausbauidealismus ab → mehr Realismus, Systemkosten, Marktlogik.

 © Prof. Dr.-Ing. Carsten Fichter

Quelle: https://www.umweltbundesamt.de/bild/der-endenergieverbrauch-stieg-2024-hat-sich-etwas, *Klimaneutrales Deutschland 2045*, *Energiewende effizient machen*, BMWK-Monitoringbericht 2025, „Klimaneutral werden – wettbewerbsfähig bleiben“

Energiepolitik im Realitätscheck und Kurskorrektur

Thema	Regierungsposition (2025)	Reale Situation / Analyse
Ziele	80 % EE-Stromanteil bis 2030	aktuell ~60 %, Ziel gefährdet
Netze & Speicher	Ausbau synchronisieren	Netzengpässe, Redispatch-Kosten steigen
Wasserstoff	Technologieoffen, pragmatisch, Low-Carbon-H_2 zulassen	Elektrolyse-Ziele (10 GW bis 2030) stark gefährdet
Kraftwerke	Gaskraftwerke mit H_2-Perspektive	Investitionsentscheidungen stocken
Strompreise	marktnahe Preisbildung, weniger Subventionen	Strompreise international nicht wettbewerbsfähig

Kernbotschaften der Regierung:

- Mehr Markt, weniger Detailsteuerung
- Technologieoffenheit statt Dogmatismus
- Fokus auf Versorgungssicherheit & Kosten
- Europäische Integration & Realismus
- CCS/CCU und Low-Carbon-H_2 nicht mehr tabu

Übersetzung für Wind & Wasserstoff:

- Windenergie bleibt Rückgrat → aber nur effizient, wenn Speicher + Netze mitwachsen
- Wasserstoffstrategie wird breiter → nicht nur „grün“, sondern auch „blau“ und „türkis“

 © Prof. Dr.-Ing. Carsten Fichter

10 Schlüsselmaßnahmen der Bundesregierung

Nr.	Maßnahme	Zielrichtung
1	Ehrliche Bedarfsermittlung	Ausbau nach realem Bedarf (600–700 TWh)
2	EE markt- & systemdienlich fördern	Wegfall fester Einspeisevergütung
3	Netze & Flexibilität synchron ausbauen	Speicher & Netze gleichrangig mit EE
4	Technologieoffener Kapazitätsmarkt	Versorgungssicherheit durch Gas/H_2
5	Digitalisierung & Smart Meter	Effizienzsteigerung & Flexibilisierung
6	Einheitliche Märkte erhalten	Keine Marktspaltung, Preissignale zulassen
7	Förderregime überprüfen	Subventionen abbauen, ETS stärken
8	Forschung & Innovation	H_2, CCS, KI, Fusion, Tiefengeothermie
9	Wasserstoff pragmatisch fördern	Fokus auf Nachfrage & Importkorridore
10	CCS/CCU etablieren	Industrielle Restemissionen abfangen

 © Prof. Dr.-Ing. Carsten Fichter

Zusammenfassung Energiesystem Deutschland – Realität & Perspektive

Aspekt	2024	2030 (Ziel & realistische Projektion)	2045 (klimaneutral, realistisch erreichbar)
Energieverbrauch	2.255 TWh	2.100 TWh	1.600 TWh
Windenergieanteil	≈ 6 % (ca. 137 TWh)	≈ 20 % (ca. 430 TWh)	≈ 40 % (ca. 650 TWh)
Wasserstoffanteil	≈ 1,6 % (ca. 37 TWh) (2023)	≈ 4–5 % (≈ 90 TWh)	15–20 % (≈ 250 TWh)
Versorgungs-sicherheit	Angespannt, aber stabil mit fossiler Reserve → Gas- & Kohlekapazitäten sichern Grundlast; Netzengpässe & Redispatch nehmen stark zu	Kritisch → Kohleausstieg + Strombedarf ↑; neue flexible Gaskraftwerke & Speicher notwendig	Stabil nur mit H_2-, Speicher- & CCS-Integration → europäisch vernetztes System notwendig
Investitions-bedarf	Sehr hoch (~200 Mrd. € bis 2030 bereits gebunden)Netze, Speicher, H_2-Kernnetz, Kraftwerke	Hoch (> 400 Mrd. € bis 2030)inkl. 10 GW Elektrolyse, 115 GW Onshore-Wind, 30 GW Offshore	Sehr hoch (> 1 Billion €), Komplette Dekarbonisierung, neue Speicher- & H_2-Infrastruktur
Politischer Kurs	Kurskorrektur: Pragmatismus, Kosteneffizienz, Technologieoffenheit→ Fokus auf Systemkosten statt Ideologie	Realismus & Marktintegration → Ausbau EE mit Netzsynchronisation, Einführung Kapazitätsmarkt, weniger Förderung/Subventionen	Europäische Integration & Technologieoffenheit→ Strom- & H_2-Binnenmarkt, CCS/CCU anerkannt, Marktmechanismen dominieren

 © Prof. Dr.-Ing. Carsten Fichter

Das Fazit der Bundesregierung…

<u>Die Energiewende tritt in eine Phase der Ernüchterung ein.</u>

<u>Ideen der Regierung:</u>

- wir setzen auf „wirtschaftliche Vernunft“ und Systemkosten,
- Wind und Wasserstoff bleiben zentrale Säulen, aber nicht in Wunschgeschwindigkeit
- Ohne Netze, Speicher, Akzeptanz und marktwirtschaftliche Steuerung droht eine teure Sackgasse
- Neue Strategie: „Effizient machen statt nur schneller bauen“

Für die Windenergiebranche bleibt es weiterhin stürmisch,

mit einem sich ständig wechselnden Kurs!!!!

Wir drehen uns im Kreis…

 © Prof. Dr.-Ing. Carsten Fichter

Mein Fazit Wind und Wasserstoff - Die Zukunft - eine große Chancen

Die Zukunft gehört primär der elektrischen Energie auf Basis von Windenergie und PV + die Ideen der Bundesregierung im positiven Sinn nutzen und das System ökologisch, sozial und bezahlbar umstellen/umbauen.

Wasserstoff ist die multifunktionale Basis um die Sektoren: Industrie, Verkehr und Verbraucher mit dem Stromsektor zu koppeln!

Look Forward → neue Lösungen mitgestalten statt nur verwalten.

Beachte jedoch:
Wasserstoff,

- **ist ein sehr edles und teures Produkt.**
- **lohnt sich nur für bestimmte Anwendung.**
- **ist kein Wunderding, was unsere Herausforderung löst. Es ist nur ein Teil der Lösung.**
- **Braucht Zeit zu wachsen, vor 5 - 6 Jahren wollten die wenigsten etwas davon wissen.**

Chemische Industrie → 85% des aktuellen H_2-Bedarfs

Stahlwerk, „Direct Reduced Iron“, DRI

E-Fuels für Schifffahrt und Luftfahrt

Langfristige Energiespeicherung zur Deckung saisonaler Lastspitzen (Sommer, Winter)

Restwärmelast zur Deckung saisonaler Spitzenlasten für das Fernwärmesystem

 © Prof. Dr.-Ing. Carsten Fichter

Die beste Energie ist die, welche nicht eingesetzt wird!!

Prof. Dr.-Ing. Carsten Fichter

Professur für Windenergietechnik, Energiewirtschaft und Energiespeicherung

E-Mail: carsten.fichter@hs-bremerhaven.de

www.hs-bremerhaven.de

 © Prof. Dr.-Ing. Carsten Fichter