

Windenergie

Einen Großteil der ungleichmäßig anfallenden Erneuerbaren Energien in der Stromversorgung bringt die Windenergie ein. Die vollständige Integration von WEA in die Netze wird umso besser gelingen, je mehr Flexibilitäts- und Optimierungspotenziale erschlossen werden. Dazu zählen unter anderem

- die Steigerung der Effizienz und Erzeugungsleistung von WEA sowie
- die Ertüchtigung der WEA für innovative netzdienliche Fähigkeiten.

Zur Förderung der gesellschaftlichen Akzeptanz für Windenergie wächst zudem die Notwendigkeit von Innovationen zur Verbesserung der Umweltverträglichkeit. Hierzu gehören der Schutz von Flora und Fauna sowie die Reduktion der Licht- und Schallemissionen von WEA.

Systemintegration

Die Kopplung des Stromsektors mit anderen großen Verbrauchssektoren wie Wärme und Mobilität durch moderne Algorithmen dient der Netzstabilisierung. Der Erfolg eines Gesamtkonzeptes hängt entscheidend ab von

- einer Systemintegration der verschiedenen Energietechnologien und -sektoren sowie
- deren systematischer Steuerung und Regelung in der dezentral vernetzten Kommunikationsstruktur.

Um den Ausbau der Erneuerbaren Energien technisch zu beherrschen, sind geeignete Koordinationsstrukturen für die Systemelemente, lernende und prädiktive Regelungen sowie systematisch ausgelegte Subregelkreise notwendig.

Energiespeicher

Die notwendige Synchronisation von Verbrauch und Erzeugung muss bei Stromnetzen mit steigendem Anteil Erneuerbarer Energien durch effiziente Energiespeicher unterstützt werden, damit

- kurzfristige Last- und Erzeugungsschwankungen ausgeglichen und
- langfristige Stromüberschüsse sinnvoll aufgenommen werden können.

Power-to-X-Konzepte (PtX) machen Stromüberschüsse langfristig für erzeugungsschwache Zeiten verfügbar. Wärme- und Stromspeicher sind kurzfristigere Alternativen, deren Regelungen ihre dynamischen Eigenschaften berücksichtigen müssen.

KONTAKT

HOCHSCHULE FÜR ANGEWANDTE
WISSENSCHAFTEN HAMBURG
Competence Center für Erneuerbare
Energien und Energieeffizienz (CC4E)

Alexanderstraße 1
20099 Hamburg

www.xenergy-hamburg.de
www.cc4e.de

Janine Becker
Partnerschaftssprecherin und
Projektmanagement

janine.becker@haw-hamburg.de

Franziska Rathje
Marketing und Projektkoordination

franziska.rathje@haw-hamburg.de

Petrit Patrick Vuthi
Innovationsmanager
„Forschung und Integration“

petrit.vuthi@haw-hamburg.de

Annette Preikschat
Innovationsmanagerin
„Transfer und Verwertung“

annette.preikschat@haw-hamburg.de

Herausgeber: Der Präsident der HAW Hamburg
Redaktion: Janine Becker, Rike Freyermuth,
Franziska Rathje, Petrit Patrick Vuthi,
Wega Wilken

**Konzeption
& Gestaltung:** Pamela Annecke, Nele Neubauer,
Jan Barow

© HAW Hamburg, April 2019

GEFÖRDERT VOM

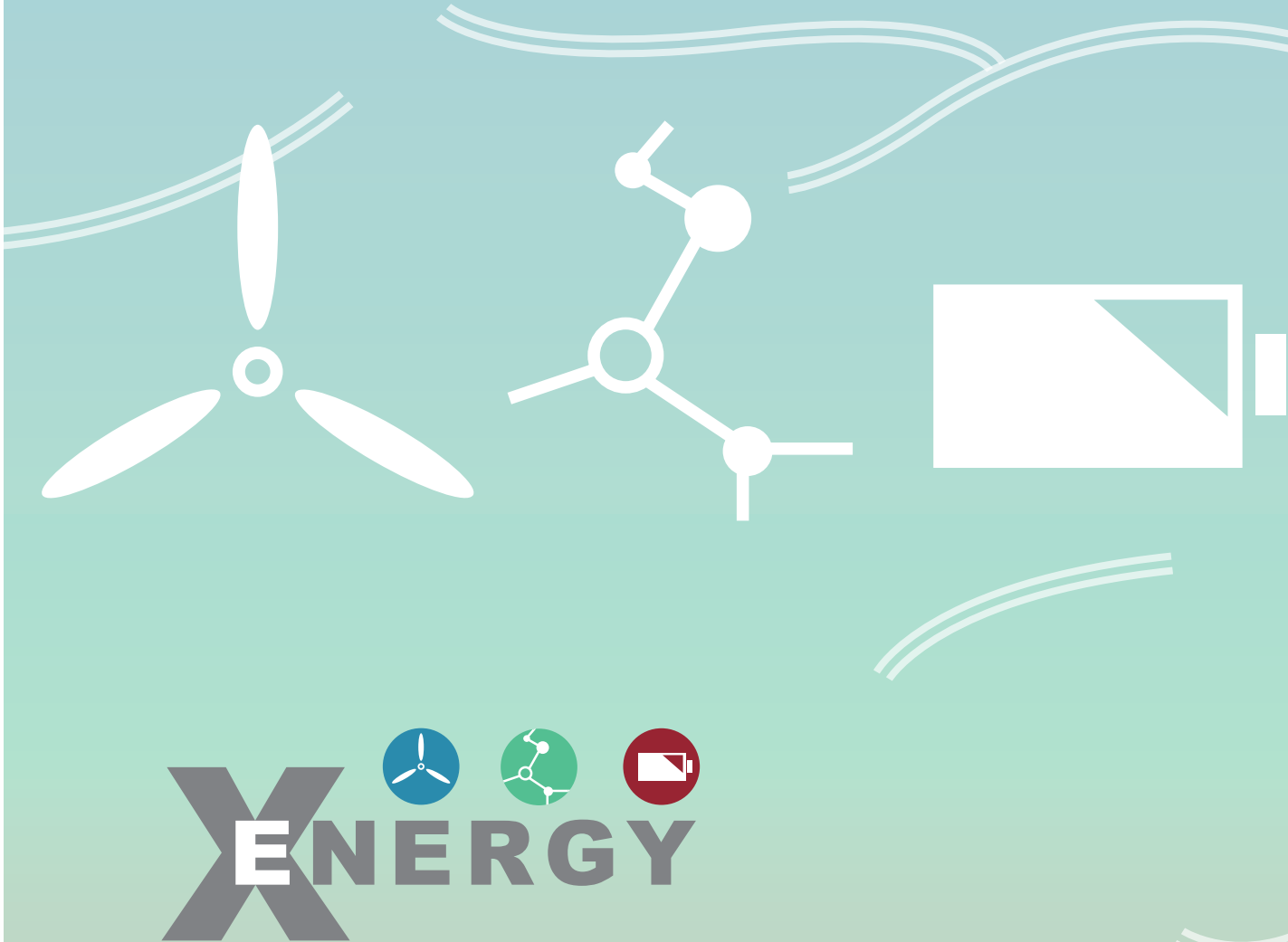


Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



FORSCHUNG AN
FACHHOCHSCHULEN

HAW
HAMBURG | CC4E



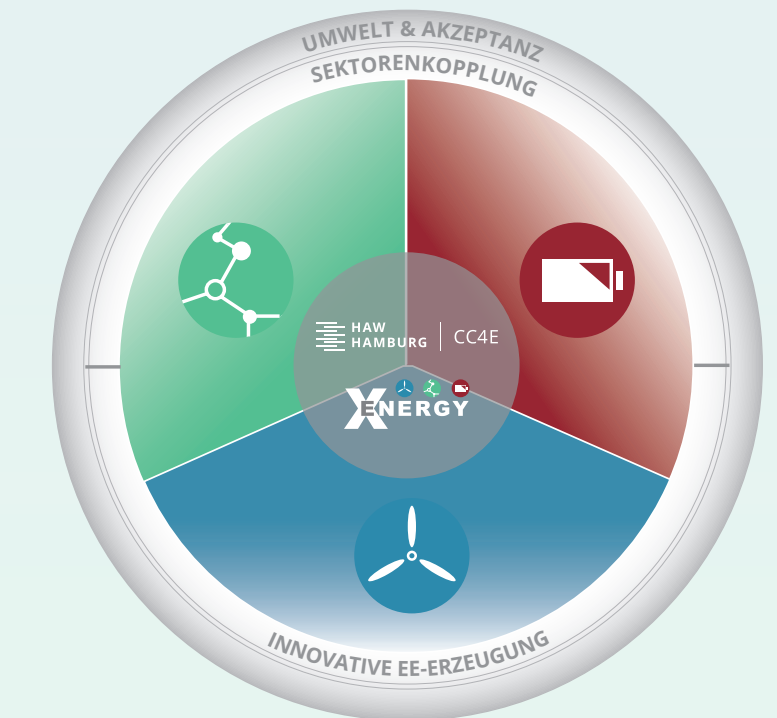
Innovationszentrum für Windenergie,
Systemintegration und Speicher

xenergy-hamburg.de

Strategie & Ziele

Für einen wirksamen Klimaschutz ist die erfolgreiche Realisierung der Energiewende notwendig. Dazu muss die Transformation des Stromsystems in einem technologieoffenen Wechsel von einem lastgeführten zu einem überwiegend erzeugungsgeführten, flexiblen Stromsystem gelingen.

Das Vorhaben X-Energy unterstützt diesen Wandel in drei Forschungsbereichen: **Windenergie, Systemintegration und Energiespeicher**. Diese Themen haben eine besondere Bedeutung für den Ausbau der Energiewende. In X-Energy sind diese Forschungsbereiche den drei Handlungsfeldern „Umwelt & Akzeptanz“, „innovative EE-Erzeugung“ und „Sektorkopplung“ zugeordnet.



Mit der interdisziplinären Projektinitiative X-Energy möchte die Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg (HAW Hamburg) zu einem führenden Innovationszentrum für die Entwicklung von Lösungen für die Zukunftsfähigkeit des Energiesystems und damit zu einem wichtigen Innovationsmotor der Metropolregion Hamburg werden.

In X-Energy wird ein Netzwerk von regionalen und überregionalen Unternehmenspartnerschaften mit zahlreichen Einzelvorhaben aufgebaut. Damit möchte die HAW Hamburg

- zum Impulsgeber für **exzellente Forschung** werden,
- einen erfolgreichen **Wissenstransfer** fördern und
- die Markteinführung **innovativer Produkte** und Dienstleistungen sicherstellen.

Die Projektkoordination des Verbundprojekts X-Energy durch die HAW Hamburg ist dabei auf maximale Verwertung der Projektergebnisse ausgelegt. Angestrebt wird die Integration von Erkenntnissen, Forschungsergebnissen, Produkten, Verfahren und Dienstleistungen in die Wirtschaft und wissenschaftliche Lehre sowie der Know-how-Transfer innerhalb der Partnerschaften.

WINDENERGIE

SYSTEMINTEGRATION

ENERGIESPEICHER

Projektsteckbrief

Fördermittelgeber:
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Fördermaßnahme:
Starke Fachhochschulen – Impuls für die Region (FH-Impuls)

Fördersumme: 6 Mio. €

Drittmittel Wirtschaft: rd. 1 Mio. €

Projektlaufzeit: 2017-2020

X- SmartWind

Fragen der Netz- und Systemintegration bei der Standortplanung von WEA werden künftig wichtiger. Es werden **Werkzeuge für die Projektplanung, Standortanalyse und -bewertung von Windparks** entwickelt, die den sinnvollen Einsatz technischer Lösungen der verbesserten Netzintegration von Windparks (z. B. Netzengpassvermeidung) am jeweiligen Standort berücksichtigen.



morFLEX

Im Zuge der Energiewende sind Methoden zur handelsoptimierten Planung industrieller Lasten zu realisieren. Ziel ist die Entwicklung generischer Hard- und Softwarelösungen zur **Flexibilisierung des Stromverbrauchs** von Industrieanlagen mit Fokus auf der Skalierbarkeit von Flexibilität durch Demand Side Management im Stromsystem.



X-Store

Moderne modellbasierte Methoden der Steuer- und Regelungstechnik werden weiterentwickelt, die den **optimierten Betrieb von Speicherkomponenten** unterschiedlicher dynamischer Eigenschaften sicherstellen und so das Energiemanagement dezentraler Energie-/Wärme-Netzwerke verbessern. Die Anwendung wird an einem Demonstrationsobjekt, wie dem Energiebunker Wilhelmsburg, getestet.



DUEME

Ziel ist die Erforschung der Elektromethanogenese, der direkten, biogenen **Umwandlung von Strom zu Methan** in einem einzigen Schritt (ohne zwischengeschaltete Elektrolyse). Die daraus gewonnenen Erkenntnisse bieten die Möglichkeit zur Entwicklung eines biotechnologischen Prozesses zur Stromspeicherung mittels Methansynthese aus regenerativ erzeugtem Überschussstrom.

X-Eptance Impulse

Ziel ist die Entwicklung eines preisgünstigen, synchronen, vielkanaligen Messsystems für akustische Signale unter Nutzung modernster, hochintegrierter Komponenten. Dies dient zur permanenten **Messung der Geräuschemissionen aus WEA** und dessen Minimierung durch die Anlagensteuerung. Zudem wird eine **Geräuschdatenbank** zur akustischen Fehlerfrüherkennung entwickelt.



X-Radar

Der Einsatz einer **radargestützten Technologie zur Reduzierung der nächtlichen signalgebenden Befeuern von WEA** soll auf Akzeptanzeffekte in der Bevölkerung untersucht werden. Positive Akzeptanzeffekte könnten Einfluss auf die Marktfähigkeit derartiger Systeme haben und die Bereitschaft des WEA-Ausbaus bei Bürgerinnen und Bürgern fördern.



FLEDERWIND

Zum **Schutz von Fledermäusen** werden Kollisionsursachen mit WEA erforscht und Risikominderungsmaßnahmen sowie eine fledermausfreundliche Befeuern an Onshore-WEA entwickelt. Die räumliche Erfassung von Fledermausanzahl, -art und -flugverhalten erfolgt mit Hilfe einer innovativen Kombination aus Radaranlage, Batcordern und Wärmebildkamera.



VIBROAKUSTIK

Ziel ist die Entwicklung konstruktiver Maßnahmen zur **akustischen Optimierung** von Hauptkomponenten des WEA-Triebstranges zur Reduzierung der Schallabstrahlung mit Hilfe von Simulationen. Der Fokus liegt auf der akustischen Optimierung der Getriebe- und Generatorgehäuse. Als methodische Grundlage dient hier die Vibroakustik.



X-Eptance Explore

Ziel des Teilvorhabens ist die **Entwicklung eines immersiven, mobilen Virtual-Reality-Systems, das Visualisierung und Auralisation einer WEA** in unterschiedlichen Betriebsituationen zusammenführt. Grundlage bilden die Messtechnik und die Daten aus X-Eptance Impulse. Das Teilvorhaben zielt auf die Verbesserung der Akzeptanz geplanter WEA.

X-Rotor

Die Stromgestehungskosten müssen für den WEA-Ausbau weiter reduziert werden. Hierzu werden die innovativen Konzepte von **Zweiblatt- und Multirotoranlagen** herkömmlichen Dreiblattanlagen gegenübergestellt. Bei positiven Effekten können Impulse für zukünftige WEA gesetzt und der Bau eines Prototyps beschleunigt werden.



ClosedCarbonLoop (CCL)

Am Energie-Campus des CC4E wird der Anlagenkomplex aus BHKW, Elektrolyse und Methanisierung um eine **CO₂-Adsorptionsanlage** erweitert. So soll – nach dem Stromkreislauf – auch der mit der Verbrennung von Gas verbundene Kohlenstoffkreislauf klimaneutral geschlossen werden (EE-Strom & CO₂ aus Luft → Power to Gas → Rückverstromung im BHKW & CO₂ Abgabe an Umgebungsluft). Es werden Regelalgorithmen für den netzdienlichen Betrieb erprobt und evaluiert.



READi™-PtL (Power to Liquid)

Unter Verwendung des zweistufigen READi™-Verfahrens erfolgt die **indirekte Umwandlung elektrischer Energie** in flüssige Kohlenwasserstoffe. Es wird Elektrolyse-Wasserstoff verwendet, um aus fetthaltigen Abfällen flüssige Kohlenwasserstoffe als Basis für nachhaltige Kraftstoffe herzustellen. Dies ist ein innovativer Ansatz für die Langzeit-Speicherung elektrischer Energie.



Projekte Ansprechpartner

Projekte	Ansprechpartner
Managementprojekt	Prof. Dr.-Ing. Thomas Netzel Prof. Dr. Werner Beba
X-Eptance Impulse	Prof. Dr. rer. nat. Rasmus Rettig Dr.-Ing. Dagmar Rokita Prof. Dr.-Ing. Friedrich Ueberle
X-Radar	Prof. Dr. Werner Beba
X-Rotor	Prof. Dipl.-Ing. Peter Dalhoff Prof. Dr.-Ing. Vera Schorbach
X-Eptance Explore	Prof. Dr.-Ing. Birgit Wendholt
X-SmartWind	Prof. Dr.-Ing. Hans Schäfers
FLEDERWIND	Prof. Dr. Carolin Floeter Prof. Dr. Veit Dominik Kunz
VIBROAKUSTIK	Prof. Dr.-Ing. Thomas Grätsch Prof. Dr.-Ing. Frank Ihlenburg
morFLEX	Hojat Zarif A.H. Bastian Hey
X-Store	Prof. Dr.-Ing. Gerwald Lichtenberg
READi™-PtL	Prof. Dr. Thomas Willner Prof. Dr. Anika Sievers
ClosedCarbonLoop	Prof. Dr.-Ing. Hans Schäfers Mike Blicker
DUEME	Prof. Dr.-Ing. Hans Schäfers Mike Blicker

Über das Competence Center für Erneuerbare Energien und EnergieEffizienz (CC4E)

Das Competence Center für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz (CC4E) bündelt fakultätsübergreifend vielfältige Aktivitäten auf den Gebieten der Erneuerbaren Energien an der HAW Hamburg. Auch durch das Projekt X-Energy strebt das CC4E an, das führende Innovationszentrum für die Energiewende in der Metropolregion Hamburg zu werden. Thematisch liegt der Schwerpunkt auf Windenergie, Akzeptanz & Umwelt, Systemintegration sowie Sektorkopplung & Speicher.