



Detaillierte Erläuterungen zu den Förderthemen im Klimaschutzwettbewerb EnergieSystemWandel.NRW



Detaillierte Erläuterungen zu den Förderthemen im Klimaschutzwettbewerb EnergieSystemWandel.NRW

3.1. Ausbau und Steigerung der Nutzung Erneuerbarer Energien

Die Projekte sollen in folgenden Technologiebereichen und deren Schlüsselkomponenten einen Beitrag zur Treibhausgasreduzierung leisten, wobei die aufgeführten Themen als **Beispiele und nicht abschließend** zu verstehen sind:

• Solarenergie

- Entwicklung und Optimierung von Solarzellen, Modulen und Hybridmodulen
- Optimierung von Fertigungsprozessen, Anlagen- und Maschinenbau, Qualitäts- und Sicherheitsaspekten in der Photovoltaik
- Entwicklung neuer Technologien wie z. B. organische PV, Nanosilizium, Hetero- und Perowskit-Strukturen
- Entwicklung solarer Lösungen, wie z. B. Solar-Carports, Lösungen als Ersatz der Dacheindeckung, Solarstraßen und -wege) und die Einbindung dieser in bestehende Systeme
- Optimierung und Weiterentwicklung der Niedertemperatur-Solarthermie und solaren Prozesswärmeerzeugung und -nutzung, solare Kälteerzeugung, neue Materialien für nachhaltige thermische Solarsysteme
- Optimierung und Weiterentwicklung von solarthermischen Kraftwerken und Prozessen

• Windenergie

- Erhöhung der Effektivität, Wirtschaftlichkeit und Zuverlässigkeit von Anlagen und Komponenten z. B. durch die Entwicklung optimierter Getriebeleistungen (z. B. für Schwachwindanlagen, 2 – 3,5 MW-Bereich)
- Maßnahmen zur Erhöhung der Akzeptanz von Windenergieanlagen und Windparks sowie zur Reduzierung von Schallemissionen
- Lebensdauererweiterung von Anlagen z. B. durch Bestimmung nicht berechenbarer Schadensmechanismen, Bestimmungsmethoden der verbrauchten Lebensdauer und Rekonditionierung im Betrieb
- Materialentwicklungen, die zur Verringerung von Herstellungs- und Betriebskosten sowie zur Erhöhung der Stromausbeute führen
- Optimierung des Gesamtbetriebsverhaltens von Windparks durch Methoden des Big Data Managements
- Verbesserung der Netzdienlichkeit von Einzelanlagen und Windparks (Frequenz- und Spannungsstabilisierung)

- **Bioenergie**

- Innovative und umweltgerechte thermochemische und biologische Verfahren zur energetischen Nutzung von Biomasse und organischen Abfällen
- Konzepte und Techniken zur Kaskadennutzung von Holz, die eine energetische Nutzung mit einschließen
- Konzepte und optimierte Techniken zur Emissionsminderung und Qualitätssicherung
- Effiziente und wirtschaftliche Aufbereitung von Biogas zu Biomethan
- Techniken zum Einsatz von alternativen Substraten sowie Verfahren zur Aufbereitung und Vorbehandlung von Gärsubstraten für Biogasanlagen

- **Klimagerechte Kraftstoffe**

- Entwicklung neuer oder Optimierung bestehender Technologien zur Erzeugung oder Nutzung von klimagerechten Kraftstoffen mit Bio-Anteil (z. B. LNG (Liquefied Natural Gas), CNG (Compressed Natural Gas)) im Mobilitätssektor zur CO₂-Emissionsminderung durch Substitution von traditionellen Kraftstoffen
- Pilot- oder Modellvorhaben zur Demonstration der innovativen Nutzung von klimagerechten Kraftstoffen, Additiven oder Schmierstoffen mit Bio-Komponenten

- **Wasserkraft**

- Technische Innovationen und Optimierung des Anlagenbetriebs
- Pilotvorhaben zur Erhöhung der Einsatzbreite von Wasserkraftanlagen durch technologische Verbesserungen im Hinblick auf deren Umweltverträglichkeit

- **Geothermie sowie Nachnutzung der Bergbauinfrastruktur**

- Tiefe und mitteltiefe Erdwärmesysteme zur Versorgung größerer (Bestands-)Objekte und Infrastrukturen
- Innovative oberflächennahe geothermische Erschließungskonzepte, einschließlich Effizienzsteigerung von Wärmepumpen
- Integration geothermischer Anlagen in Versorgungssysteme
- Nachnutzung der Bergbauinfrastruktur sowie von Grubenwasser und Grubengas, einschließlich innovativer Erschließungskonzepte, Wärmespeicherung (auch saisonal) und Einbindung in (vorhandene) Energiesysteme

- **Umweltwärme**

- Technische Entwicklungen u. a. im Bereich Kompressorentchnik
- Kombination Wärmepumpe und Hybridkollektoren (Strom und Wärme)
- Wettergesteuerter Betrieb und intelligente Steuerungen



- **Technologieoffene Querschnittsthemen**

- Pilotvorhaben zur Akzeptanzverbesserung, z. B. durch Verfahren und Technologien, die schädliche Umwelteinwirkungen, sonstige Gefahren, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen reduzieren und weit über dem Stand der Technik liegen
- Verfahrensoptimierungen

3.2 Pilot- und Modellvorhaben zur Stabilisierung der Stromnetze

Die Projekte sollen einem der drei folgenden Themenschwerpunkte zugeordnet werden können, wobei die jeweils darin aufgeführten Bereiche als **Beispiele und nicht abschließend** zu verstehen sind:

a) Initiierung und Unterstützung von innovativen Maßnahmen im Bereich Energiespeicherung

- **Wasserstofftechnologie**

- Optimierung von bestehenden Verfahren zur flexiblen Erzeugung von Wasserstoff durch Energieumwandlung aus regenerativen Quellen idealerweise mit dem Effekt der Konvergenz von Gas- und Stromnetz, z. B. Hochtemperatur- und Hochdruckelektrolyse
- Entwicklung von innovativen Techniken oder wesentliche Verbesserung bestehender Verfahren zur Wasserstoffspeicherung, z. B. Speicherung mittels Metallhydriden
- Entwicklung neuer oder Optimierung bestehender Wasserstoffbetankungssysteme oder -speicher für mobile Anwendungen sowie innovative Transportmöglichkeiten für Wasserstoff
- Pilot- und Modellvorhaben als Vorbereitung der Markteinführung von Wasserstofferzeugungs- und Wasserstoffspeicherungstechnologien mit dem Ziel, die Einführung bestehender Techniken auf innovativen Wegen in den Markt zu demonstrieren und dadurch voranzubringen
- Entwicklung oder Optimierung von Produkten, Verfahren oder Dienstleistungen zur Stärkung der Nutzung von Wasserstoff als Kraftstoff im Mobilitätssektor

- **Andere Power-to-X Technologien**

- Entwicklung oder Optimierung von Power-to-Gas Verfahren (außer Wasserstofferzeugung, s. o.) unter Nutzung von erneuerbaren Energien idealerweise mit dem Effekt der Konvergenz von Gas- und Stromnetz
- Entwicklung von innovativen Prozessen oder Optimierung von bestehenden Verfahren zur flexiblen Erzeugung von flüssigen Kraftstoffen, Additiven oder Schmierstoffen für die Mobilität (Power-to-Liquid) durch Energieumwandlung aus regenerativen Quellen

- Entwicklung von neuen Prozessen oder Verbesserung bestehender Techniken im Bereich Power-to-Chemicals mit dem Ziel flexible Prozesse zu erhalten, die zur Stabilisierung des Stromnetzes beitragen und geringere CO₂-Emissionen aufweisen als derzeit etablierte Verfahren

- **Batteriespeicher, Kondensatoren**

- Optimierung oder innovative Nutzung von bestehenden Batterietechnologien zur Unterstützung der Energiewende, einschließlich der Nutzung bzw. des Ausbaus der Elektromobilität
- Entwicklung von im Vergleich zum Stand der Technik neuen Batterietechnologien mit höherer Kompatibilität zu den für die Energiewende erforderlichen spezifischen Zwecken
- Optimierung von Batterietechnologien im Mobilitätsbereich zur verbesserten Nutzung von Strom aus erneuerbaren Quellen

- **Mechanische Speicherung**

- Entwicklung von innovativen Verfahren oder Optimierung bestehender Techniken zur mechanischen Speicherung von fluktuierenden Mengen regenerativ erzeugten Stroms unter Berücksichtigung von geforderten Ein- und Ausspeicherungsanforderungen von Prozessen relevant für die Energiewende
- Pilot- oder Modellvorhaben zur Demonstration der innovativen Einbindung von mechanischen Energiespeichern ins Stromnetz mit dem Ziel der Flexibilitätserhöhung

b) Erforschung, Erprobung und modellhafte Einführung effizienter und flexibler Erzeugungskapazitäten im Stromnetz

- **Flexible Erzeugungskapazitäten aus erneuerbaren Energien**

- Entwicklung von neuen Techniken oder Optimierung von bestehenden Verfahren für eine netzdienliche flexible Stromerzeugung
- Pilot- oder Modellvorhaben zur Demonstration von innovativen Wegen der netzdienlichen Einbindung erneuerbarer Energien in das Stromnetz

- **KWK**

- Entwicklung neuer Prozesse, Komponenten oder innovative Weiterentwicklung bestehender Verfahren zur Effizienzsteigerung der Stromerzeugung aus KWK-Anlagen mit dem Ziel die CO₂-Emissionen je erzeugter kWh zu reduzieren
- Innovative Kombination von KWK-Technik mit einer Speichertechnologie zur Steigerung der Flexibilität der Stromerzeugung aus KWK-Anlagen



- **Brennstoffzelle**

- Entwicklung oder Verbesserung von Konzepten oder Komponenten zur netzdienlichen flexiblen Stromerzeugung durch Brennstoffzellenanlagen mit dem Ziel, den Anteil erneuerbarer Energien im Stromnetz zu erhöhen
- Optimierung von bestehenden Konzepten der Brennstoffzellentechnik oder Komponenten daraus zur Effizienzsteigerung der Stromerzeugung mit dem Ziel, den Rohstoffeinsatz zu reduzieren und durch Erhöhung des Anteils an der Stromerzeugung im Netz den Anteil der CO₂-emissions-eichen Erzeugungsverfahren zu reduzieren
- Pilot- und Modellvorhaben als Vorbereitung der Markteinführung von Brennstoffzellen mit dem Ziel die Einführung bestehender Techniken auf innovativen Wegen in den Markt zu demonstrieren und dadurch voranzubringen
- Entwicklung oder Optimierung von Produkten, Verfahren oder Dienstleistungen zur Stärkung der Nutzung von Brennstoffzellen im Mobilitätssektor

- c) **Erforschung, Erprobung und modellhafte Einführung intelligenter Systeme im Verteilnetz**

- **Virtuelle Kraftwerke**

- Erforschung von Konzepten und Modellierung zur Realisierung virtueller Kraftwerke
- Entwicklung und Erprobung von Informations-, Kommunikations- und Automatisierungstechnik für die Komponenten eines virtuellen Kraftwerks (Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen, Speicher) unter Einbindung der Akteure (Kordinator, Teilnehmer und Netzbetreiber) des virtuellen Kraftwerks
- Darstellung von Anforderungen an die technischen Anschlussbedingungen

- **Sektorenkopplung**

- Entwicklung von Modellen, Konzepten und Demonstrationsprojekten zur Sektorenkopplung in verschiedenen Verbrauchssektoren (z. B. Mobilität, private Haushalte, Industrie) und Sektoren der Energieträger (z. B. Strom, Wärme, Kraftstoffe und Gase)
- Entwicklung von Konzepten zur Sektorenkopplung sowie Durchführung und Evaluierung von Demonstrationsprojekten auf Quartiersebene

- **Intelligentes Lastmanagement und intelligente Netzregelung**

- Entwicklung und Einsatz von Mess- und Regelungsanlagen sowie von Informations-, Kommunikations- und Automatisierungstechnik und entsprechenden Komponenten in Stromnetzen
- Entwicklung von Netzführungskonzepten für virtuelle Kraftwerke sowie Darstellung der Anforderungen an die Netzbetreiber
- Entwicklung von Konzepten und innovative Beiträge zum Last- und Erzeugungsmanagement für Netzbetreiber und Verbraucher (z. B. durch abschaltbare Industrielasten, aus technischer, regulatorischer und vergütungsrechtlicher Sicht), auch unter Einbindung der Elektromobilität

- **Digitalisierung von Energiesystemen, Smart Grids und Smart Metering**

- Entwicklung von Anforderungen an die Datensicherheit von IKT-Technologien
- Entwicklung von neuen Geschäftsmodellen, Tarifsystemen und Betriebskonzepten für virtuelle Kraftwerke (z. B. Aktivierung von Flexibilitäten)
- Entwicklung von transparent verfügbaren Systemstandards bei Kommunikations- und Datenschnittstellen
- Einbindung von Kleinerzeugungsanlagen und Speichern, Nutzung von Infrastruktur privater und gewerblicher Erzeuger

3.3 Steigerung der Energieeffizienz in Unternehmen

Im Themenschwerpunkt **Energieeffiziente Produktion** werden nachhaltige Vorhaben zugunsten der Energieeffizienz gesucht wie beispielsweise:

- Energieeffiziente Optimierung entlang der gesamten Prozess- und Wertschöpfungskette (Anlagen, Antriebe, Arbeits- und Produktionsplanung)
- Kernprozessoptimierung
- innovative Nutzungskonzepte (Abwärme, Prozesswärme)
- intelligente Informationssysteme für produzierende Unternehmen, Digitalisierung

Zur Energieeffizienz im Themenschwerpunkt **Optimierte Betriebsführung** können Maßnahmen umgesetzt werden, wie beispielsweise:

- Energieeinsparung durch Monitoringsysteme
- Praxisnahe Betriebsoptimierung (klimagerechter Arbeitsplatz, Beleuchtung, Lüftung, Pumpensysteme, Druckluft, Regeltechnik, Heizsysteme und alternative Energieträger, Kälte- und Kühlwasseranlagen)
- Effizienz durch Transformation, bzw. Energieeinsparung durch Mitarbeiterverhalten (Arbeitszeitmodelle, Anreizkonzepte, Sensibilisierung)
- Optimierung der Systeme zur Energieerzeugung und Verbrauch in gewerblichen Gebäuden (erneuerbare Energien, Kaskadennutzung, Abwärmenutzung)
- Energieeffizienz durch Digitalisierung und Smart Factory-Ansätze

Vorhaben zum Themenschwerpunkt **Elektromobilität und energieeffiziente betriebliche Mobilität** beinhalten Maßnahmen wie beispielsweise:

- neue Nutzermodelle in der Praxis
- anwendungsorientiertes Flottenmanagement (Spezialfahrzeuge, zukunfts-gerechter Lieferverkehr)
- energieeffiziente Routenplanung oder Betriebsführung
- innerbetriebliche Tank- oder Ladeinfrastruktur (in Kombination mit erneuerbaren Energien, Lagerwirtschaft)
- Strom- und Wasserstoffspeicher



Der Themenschwerpunkt **Flexibilitätsoptionen in der Produktion / flexible Produktion** adressiert innovative Vorhaben mit dem Ziel, Produktionssysteme energieflexibler zu planen und zu gestalten. Angesichts der erneuerbaren volatilen Energien ist es für Unternehmen zunehmend relevant, Energie bevorzugt zu Zeiten niedriger Energiepreise und mit hohem Anteil an Energie aus regenerativen Quellen zu beziehen. Gleichzeitig tragen derartige energie-sensitive Unternehmen zur effizienteren Nutzung erneuerbarer Energie und zur Versorgungssicherheit bei. Es werden Vorhaben gesucht wie beispielsweise:

- Optimierte energiesensitive Produktionsplanung und Produktionssteuerung / Demand Side Management
- Reduzierung der Anpassungszeiten flexibler Produktion
- Bewertungsmöglichkeiten/ -methoden der Energieflexibilität von Produktionssystemen

Ministerium für Wirtschaft, Innovation,
Digitalisierung und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen
Berger Allee 25, 40213 Düsseldorf
www.wirtschaft.nrw

