



Innovationswettbewerb „Systematische Cyberresilienz im Energiesystem (CYANE)“

im Rahmen des 8. Energieforschungsprogramms

Datum: 17.11.2025

1 Förderpolitische Ausgangslage

Die digitale Transformation und geopolitische Spannungen stellen die Energieversorgung vor neue sicherheitsrelevante Herausforderungen. Insbesondere das Stromnetz als Rückgrat des Energiesystems ist als kritische Infrastruktur zunehmend Zielscheibe potenzieller Cyberangriffe. Intelligente Energiemanagementsysteme, steuerbare Erzeuger- und Netzkomponenten sowie vernetzte Prosumer-Technologien sind Schlüssel für das moderne Energiesystem – eröffnen zugleich aber neue software- und hardwareseitige Fehlerszenarien und Angriffspunkte.

Cyberresilienz wird damit zur Grundvoraussetzung einer erfolgreichen, sicheren und akzeptierten Modernisierung des Energiesystems. Sie beschreibt die Fähigkeit, Bedrohungen durch Fehlerszenarien und Angriffe frühzeitig zu erkennen, diesen standzuhalten, sich rasch zu erholen und die Kontinuität kritischer Prozesse sicherzustellen. Neben präventiven Maßnahmen wie resilienter Soft- und Hardwarearchitektur oder KI-gestützter Anomalieerkennung sind auch Recoverystrategien und systemische Stress-tests zentral.

Bereits bei der Entwicklung neuer Schlüsseltechnologien und -komponenten – etwa netzbildender Wechselrichter, digitaler Steuerungssoftware oder Plattformen – muss „Security by Design“ mitgedacht werden. Auch der Anlagenbestand benötigt gezielte Ertüchtigung. Auf Systemebene sind ganzheitliche Analysen, Simulationen und die Untersuchung von Cyberangriff-Szenarien erforderlich, um Schwachstellen und Worst-Case-Szenarien frühzeitig zu identifizieren und Risiken sowie Auswirkungen zu mindern.

Abgrenzung zu anderen Fördermaßnahmen

Mit dem vorliegenden Innovationswettbewerb verfolgt das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) das Ziel, durch Forschungs- und Entwicklungsprojekte die Cyberresilienz des Energiesystems substantiell zu stärken.

Alle relevanten Akteure – Unternehmen, Forschungseinrichtungen, Betreiber, Entwickler und Behörden – sind aufgerufen, ihre Expertise einzubringen und gemeinsam Lösungen für ein sicheres, widerstandsfähiges und vertrauenswürdiges Energiesystem im digitalen Zeitalter zu erarbeiten.

2 Ziele des Innovationswettbewerbs

Das Instrument der Projektförderung für Forschung, Entwicklung und Innovation verfolgt hier als wesentliches Ziel, die Cyberresilienz des Energiesystems zu unterstützen. Die Förderung findet im Förderbereich Digitalisierung und Systemintegration der Energiewende statt und soll in zwei Ausrichtungen erfolgen:

- I. In der ersten Ausrichtung werden anwendungsbezogene Forschungs- und Entwicklungsvorhaben gefördert. Denn bereits bei der Entwicklung neuer Technologien und Komponenten, wie beispielsweise netzbildender Wechselrichter oder Steuerungssoftware mit Zugriff auf diverse Anlagen, muss die Cyberresilienz mitgedacht werden („Security by Design“). Besonders relevant sind dabei auch anwendungsbezogene Forschungsvorhaben, die darauf abzielen, den aktuellen Anlagenbestand gezielt zu ertüchtigen und durch einfaches Nachrüsten (Retrofit) resilient für das zukünftige, digitale Energiesystem machen. Die entwickelten Muster und Anwendungen sollten idealerweise im Labor und Feld getestet und hinsichtlich ihres Potenzials untersucht und analysiert werden. Hierbei soll geklärt werden, welche der Ergebnisse übertragen und skaliert werden können. In der ersten Ausrichtung wird daher angewandte Forschung, Entwicklung und Innovation (FuEul) mit Technologiereifegraden (TRL gemäß S. 7 f. des [8. Energieforschungsprogramms zur angewandten Energieforschung](#)) von 3 bis 8 gefördert.
- II. Die zweite Ausrichtung findet begleitend auf der Ebene der Energiesystemanalyse statt, durch z.B. die Analyse von Cyberangriff-Szenarien sowie systemische Stresstests in Form von Computermodellierung, Simulation und Optimierung. Diese Analysen sind notwendig, um das sektorgekoppelte Gesamtenergiesystem in Bezug auf Cyberresilienz systematisch zu verstehen, Worst-Case-Szenarien zu identifizieren und Schwachstellen zu erkennen. Erkenntnisse aus dieser Ausrichtung bilden unter anderem die Voraussetzungen für zukünftige cyberresiliente Systemauslegungen sowie Szenarienanalysen und Transformationspfade unter besonderer Berücksichtigung von Cyberresilienz.

3 Fördergegenstand

Gesucht werden in den oben genannten zwei Ausrichtungen Projekte, die sich mit einem oder mehreren der folgenden Themen und Ziele zur Cyberresilienz des Energiesystems befassen:

- a) Entwicklung praktikabler Ansätze zur Umsetzung von Cyber-Sicherheitsanforderungen in der Bestandstechnik vernetzter Energieanlagen, einschließlich Ertüchtigung und Nachrüstung von Komponenten und Systemen sowie technischer und organisatorischer Kompensationsmaßnahmen.
- b) Identifizierung von Fehlfunktionsszenarien, Cyberbedrohungen und Cyberangriffsstrategien für das Energiesystem und Entwicklung von Strategien zur Risikominderung.
- c) Modellierung der Cyberresilienz mithilfe von systemanalytischen Methoden, wenn sinnvoll in Kombination mit sozial-psychologischer Untersuchungen von kritischen Szenarien und Risikobewertungen.
- d) Analyse von Angriffsvektoren und -szenarien auf Prosumer-Anlagen unter Berücksichtigung vertraglich zugesicherter Fernzugriffsmöglichkeiten, beauftragten Dienstleistern, faktischer Zugriffsmöglichkeiten Dritter und koordinierten und synchronisierten Zugriffen, einschließlich der Betrachtung von Zugriffen über die Prosumer (z.B. Social Engineering).
- e) Entwicklung von Mitigationsmöglichkeiten für Angriffsvektoren und -szenarien sowie die Identifizierung und Qualifizierung verbleibender Risiken für das Energiesystem.
- f) Entwicklung innovativer Sicherheitslösungen zum Schutz kritischer Infrastrukturen im Energiesektor vor Cyberangriffen, die sowohl die IT- als auch die OT-Umgebung berücksichtigen.
- g) Verbesserung der Cyberresilienz des Energiesystems durch die Entwicklung neuer Ansätze zur Angriffserkennung, -abwehr und -behebung sowie zur Sicherstellung eines schnellen Wiederanlaufs nach einem Cybervorfall.
- h) Bewertung und Weiterentwicklung der rechtlichen und technischen Rahmenbedingungen für Cybersecurity im Energiebereich, um die Sicherheit und Resilienz der Energieversorgung auf allen Ebenen, bei allen Anlageklassen und Risikoszenarien zu gewährleisten.

Ein übergeordnetes Ziel der Förderung ist zudem die Verbesserung des Wissenstransfers und der Zusammenarbeit zwischen Forschung, Industrie, Behörden und Reguliierungsbehörden im Bereich Cybersecurity. Integrierte oder technologieübergreifende Projekte sind dabei willkommen.

Weiterhin sind die aktuellen regulatorischen Rahmenbedingungen zu berücksichtigen und Hinweise zu einer weitergehenden regulatorischen Ausgestaltung der Energiewirtschaft und der Weiterentwicklung der Standards des Bundesamtes für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) und der Bundesnetzagentur (BNetzA) zu geben.

Wenn Sicherheitsaspekte oder die Wahrung von Geschäftsgeheimnissen oder Schutzrechten dem nicht entgegenstehen, wird die Beachtung der FAIR-Prinzipien in den Forschungsvorhaben erwartet, sodass innerhalb des Vorhabens verwendete und erzeugte Daten auffindbar (Findable), zugänglich (Accessible), interoperabel (Interoperable) und nachnutzbar (Reusable) sind. Open-Science-Ansätze sollen dementsprechend in Erwägung gezogen werden.

Oftmals ist in den Projekten ein Datenaustausch notwendig. In den einzureichenden Skizzen ist darzustellen, ob und für welche Datensätze es sinnvoll ist, diesen [Gaia-X](#) konform aufzusetzen, sodass die Daten zukünftig über europäische und nationale Datenräume mit Energiebezug ausgetauscht werden können. Auch auf bestehende europäische und nationale Datenplattformen zur Bereitstellung der Daten soll zurückgegriffen werden.

4 Rechtsgrundlagen, Zuwendungsvoraussetzungen

Grundlage zur Förderung von Projekten im Rahmen des Innovationswettbewerbs CYANE ist die [Förderbekanntmachung zur angewandten Energieforschung vom 25. April 2024](#).

4.1 Zuwendungsempfänger

Im Innovationswettbewerb sind Verbundprojekte mit Beteiligung aus Wirtschaft und Wissenschaft besonders erwünscht. Eine transdisziplinäre Zusammenarbeit von Fach- bzw. Forschungsdisziplinen insbesondere aus den Bereichen Informationstechnik und Energiesektor ist gewollt. Antragsberechtigt sind Zuwendungsempfänger nach Nr. 4 der Förderbekanntmachung, welche die Voraussetzungen für die Durchführung des überwiegenden Teils der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten sowie für eine wirtschaftliche und ggf. wissenschaftliche Verwertung der Projektergebnisse im Sinne des Zuwendungszwecks bieten. Insbesondere kleinere und mittlere Unternehmen (KMU) sowie Start-Ups werden zur aktiven Beteiligung an den Verbundprojekten ermutigt, sei es über eigene Antragstellung oder in Zusammenarbeit mit anderen Verbundpartnern. Als Verbundpartner beteiligte KMU können hierzu nach Unternehmensgröße gestaffelte Aufschläge bei der Förderquote erhalten.

In der ersten Ausrichtung ist zur Ertüchtigung der realen Erprobung eine aktive Beteiligung umsetzender Akteure (z.B. Verteilnetzbetreiber, Hardware- und/oder Softwarehersteller, OEM) wünschenswert.

In der zweiten Ausrichtung ist die Teilnahme von Praxispartnern wünschenswert.

4.2 Förderverfahren

Projektvorschläge können durch den Projektkoordinator über das [Formularsystem easy-Online](#) bis zum 31. Januar 2026 eingereicht werden. Die Nutzungsbedingungen

müssen akzeptiert und als Ministerium das BMWE ausgewählt werden. Anschließend sollten folgende Werte angegeben werden:

1. Fördermaßnahme: Anwendungsorientierte nichtnukleare FuE im 8. Energieforschungsprogramm der Bundesregierung
2. Förderbereich: Systemintegration und digitale Lösungen
3. Verfahren: Skizze

Neben dem mittels easy-Online erstellten Projektblatt ist eine Projektskizze zu erstellen, welche den Inhalt des Vorhabens beschreibt. Der Umfang der Projektskizze darf 15 Seiten nicht überschreiten. In der Skizze müssen die unter Nr. 7.2 der Förderbekanntmachung genannten Angaben gemacht werden („Vorlage und Auswahl von Projektskizzen“).

Die Projektstruktur sollte so gewählt sein, dass eine optimale Erfüllung der oben genannten Ziele des Innovationswettbewerbes erreicht wird. Insbesondere ist dabei der transdisziplinäre Forschungsansatz in Bezug auf Cyberresilienz zu verdeutlichen. Neben Akteuren aus der Energieforschung und der Energiewirtschaft ist eine Zusammenarbeit mit originären Akteuren aus der Informatik bzw. IT- und Cybersicherheit ausdrücklich erwünscht.

Um den Transfer der Forschungsergebnisse unter anderem in die Sicherheitsstandardisierung zu erleichtern, ist die konsultative Einbindung des BSI und der BNetzA in die zu fördernden laufenden Projekte vorgesehen. Von geförderten Projekten wird erwartet, dass sie an entsprechenden Abstimmungen des BMWE gemeinsam mit relevanten nachgeordneten Behörden wie BSI und BNetzA zur Weiterentwicklung des Themas Cyberresilienz im Energiesystem mitwirken. Eine regelmäßige und enge Zusammenarbeit der Förderprojekte mit dem BSI und der BNetzA wird erwartet, um detaillierte Informationen aus den Förderprojekten in die Weiterentwicklung der technischen Vorgaben des BSI und der BNetzA einfließen zu lassen. Regelmäßige Abstimmungsgespräche dazu finden in Form von Online-Meetings statt.

Die zum 31. Januar 2026 eingereichten Projektvorschläge stehen untereinander im Wettbewerb und werden nach den unter Nr. 7.2 (bzw. Nr. 6.3) der Förderbekanntmachung genannten Kriterien bewertet. Zusätzliche Bewertungskriterien im Rahmen dieses Wettbewerbs sind die transdisziplinäre Zusammenarbeit sowie die Einbindung von Unternehmen oder weiteren Praxisakteuren und Anwendern, z.B. als assoziierte Partner oder Beiräte in das Projektkonsortium. Aussagekräftige Absichtserklärungen (LoI) sollen als Anhang zusätzlich hochgeladen werden. „Assoziierte Partner“ sollten Forschungs- und Praxispartner sein, die sich einem (Verbund-) Vorhaben anschließen und ihre Mitwirkung in spezifischen Aufgaben und einen dazugehörigen Einsatz eigener Ressourcen konkret und nachprüfbar für das Vorhaben darlegen. Für ihre Beteiligung kommen assoziierte Partner selbst auf und erhalten keine Projektförderung aus dem Energieforschungsprogramm des BMWE.

Die Teilnahme an Veranstaltungen der durch das BMWF geförderten Forschungsnetzwerke ist verpflichtend.

In den Projektskizzen ist die Abgrenzung zu relevanten Fördermaßnahmen anderer Bundes- oder Landesministerien oder Fördermaßnahmen der EU aufzuzeigen.

Mit der Betreuung des Innovationswettbewerbes hat das BMWF den Projektträger Jülich (PtJ) beauftragt. Die Projektkoordinatoren werden durch PtJ über das Ergebnis der Bewertung des jeweiligen Projektvorschlages schriftlich informiert und ggf. zur Antragstellung aufgefordert.

Ansprechpersonen:

- Für anwendungsbezogene Forschungs- und Entwicklungsvorhaben:
Dr. Rebecca Kraus, 02461-6184201, r.kraus@ptj.de
- Für Vorhaben im Bereich der Energiesystemanalyse:
Dr. Aleksandar Rakic, 02461-619573, a.rakic@ptj.de