

Mehr Strom durch bestehende Leitungen

07.09.2026, 09:44 | Energie & Umwelt

Pressemitteilung von: *Energienetzwerk fokus.energie e. V.*



Mehr Strom durch bestehende Leitungen

Der starke Ausbau erneuerbarer Energien insbesondere im Norden Deutschlands, der Rückbau von Atom- und Kohlekraftwerken im Süden, erhöht beständig die Differenz von Angebot und Nachfrage elektrischer Energie insbesondere in die industriellen Zentren im Süden. Da der Netzausbau noch nicht mit dem Ausbau der erneuerbaren Energien Schritt gehalten hat, müssen in der Folge beispielsweise Windkraftbetreiber für die Abregelung ihrer Anlagen mit Milliardensummen pro Jahr entschädigt werden. Um den zunehmenden Strombedarf im Zuge der Energiewende oder von Rechenzentren bedienen zu können, braucht es mehr Kapazität in den Übertragungsnetzen.

Hier setzt das zukunftsweisende Forschungsprojekt „Aeolus“ an: Im Mittelpunkt steht die optimierte Nutzung bestehender Freileitungen. Ziel ist es, mithilfe präziser Messdaten die tatsächliche Belastbarkeit von Leitungen genauer zu bestimmen und bestehende Freileitungen besser auszulasten. Damit will das Projekt einen Beitrag zu einem sicheren und effizienten Netzbetrieb leisten und den notwendigen Netzausbau ergänzen.

Optimierung der Freileitungen im Blick

„Aeolus“ setzt auf eine intelligente Optimierung vorhandener Infrastruktur: Mit einer neuartigen Glasfaser-Sensortechnologie lassen sich Witterungsbedingungen und damit die tatsächlich möglichen Belastbarkeiten von Hochspannungsfreileitungen besser bestimmen, deren Transportkapazität situativ erhöhen, ohne die Betriebssicherheit zu beeinträchtigen. Das zukunftsweisende Projekt, benannt nach dem griechischen Gott der Winde, wird im „achten Energieforschungsprogramm zur angewandten Energieforschung“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWE) gefördert.

Unter Koordination des Instituts für Technik der Informationsverarbeitung (ITIV) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und gemeinsam mit einem starken Konsortium – aus den drei Übertragungsnetzbetreibern „50Hertz Transmission GmbH“ aus Berlin, „Tennet TSO GmbH“ aus Bayreuth, „TransnetBW GmbH“ aus Stuttgart, sowie der „AP Sensing GmbH“ aus Böblingen, dem Energienetzwerk „fokus.energie e. V.“ aus Karlsruhe, „unilab Systemhaus GmbH“ aus Paderborn und „WEPROG GmbH“ aus Altdorf – wird die Technologie im Rahmen der „Mission Energiesystem 2045“ in die Praxis umgesetzt.

Diese Technologie kann helfen, bestehende Leitungen besser auszulasten, Engpassmanagement zu reduzieren und Zeit

für den notwendigen Netzausbau zu gewinnen: „Mit ‚Aeolus‘ wollen wir zeigen, wie sich bestehende Freileitungen auf Basis präziser Messdaten sicher und situativ höher auslasten lassen. Zudem erwarten wir neben Informationen über Wind und Temperatur auch das Erkennen von akustischen Ereignissen entlang der Leitung, was für die Überwachung der kritischen Infrastruktur von Bedeutung werden könnte“, so Prof. Dr. rer. nat. Wilhelm Stork, Leiter des Bereichs Mikrosystemtechnik und Optik am ITIV.

Das Prinzip: Wind kühlt die Leitung

Bisher wird die maximal zulässige Kapazität von Freileitungen auf Basis eines theoretischen „Worst-Case-Wetterszenarios“ bestimmt. Die Strombelastbarkeit wird dabei hauptsächlich durch die maximale Leitungstemperatur von etwa 80 °C begrenzt. Steigt die Temperatur darüber hinaus, dehnt sich das Material aus und die Leitung hängt durch. Dadurch kann der erforderliche Sicherheitsabstand zum Boden, zu Bäumen oder zu Gebäuden unterschritten werden, was im schlimmsten Fall zu gefährlichen Überschlägen oder dauerhaften Materialschäden führt.

Da dieses extreme Wetterszenario im Alltag jedoch selten vorliegt, basieren die Lösungen im Projekt auf dem „Witterungsabhängigen Freileitungsbetrieb“ (WAFB). Ob Gesamteffizienz des Energiesystems verbessern, Versorgungssicherheit garantieren oder technologische Innovationen sichern: Das Prinzip dahinter ist einfach: Wenn der Wind weht, kühlt er die Stromleitungen. Je kühler die Leitungen sind, desto mehr Strom können sie gefahrlos transportieren. Bisher verließen sich Netzbetreiber hierbei oft auf statistische Wetter-Rechenmodelle, ergänzt durch Messungen der Witterungsbedingungen an bestimmten Stellen durch Sensoren an der Leitung oder an den Masten. Die neue Technologie ersetzt statistische Wetterschätzungen nun durch reale Messwerte direkt entlang der Leitung.

Das Seil wird zum Sensor

Der große Vorteil der zu erforschenden Methode: Es müssen keine teuren, zusätzlichen Sensoren aufwändig an den Masten montiert werden. Die Technologie nutzt die Glasfaserkabel, die ohnehin schon im obersten Schutzseil (dem sogenannten „Erdseil“) der Strommasten integriert sind. Wind versetzt die Stromleitungen in feine, für das Auge kaum sichtbare Schwingungen. Die Glasfaser im Inneren erfasst diese Bewegungen und erlaubt eine präzise Erfassung der entscheidenden Windparameter wie Windgeschwindigkeit und Windrichtung. Das Seil funktioniert somit auf seiner gesamten Länge wie ein riesiges, durchgehendes Messgerät in jedem einzelnen Spannungsfeld der Freileitung.

Einsparungen in Milliardenhöhe

Würde diese Technologie bundesweit eingesetzt, könnten Leitungen schon jetzt höher ausgelastet und die Zeit für den notwendigen Netzausbau gewonnen werden, wodurch Einsparungen in Milliardenhöhe erzielt werden könnten. Zudem: Wenn bestehende Leitungen durch präzise Daten optimal ausgelastet werden, müssten auch teure Notfalleingriffe in das Stromnetz (das sogenannte „Re-Dispatching“) seltener durchgeführt werden. Am Ende können davon alle Stromkunden durch stabilere Netze und geringere Netzentgelte profitieren. Die Betreiber der Überlandleitungen könnten so ihre Netze noch sicherer und stabiler steuern.

Strukturierter Fahrplan für das Projekt „Aeolus“

Das Projekt „Aeolus“ sieht vor, in mehreren Schritten bis zum geplanten Abschluss im Jahr 2029 über eine praxisnahe Roadmap zum intelligenten Netz zu kommen:

- **Analyse und Einrichtung:** Zuerst werden die technischen Anforderungen definiert, die besten Messstandorte ausgewählt und die Glasfaserleitungen als durchgehende Windmesser eingerichtet.
- **KI und Wetter-Prognosen:** Die gewonnenen Winddaten werden direkt in moderne Wettervorhersagemodelle eingespeist. Smarte KI-Algorithmen berechnen, wie stark der Wind die Leitungen selbst in schwierigem Gelände wie Tälern oder Wäldern tatsächlich abkühlt.
- **Datenbank und Sicherheit:** Ein extrem schnelles und skalierbares Datenbanksystem speichert die Daten unter höchsten Datenschutz- und Sicherheitsstandards. Das System kann zudem Betriebsstörungen, Sabotage oder Vandalismus sofort lokalisieren.
- **Fliegende Helfer:** Ergänzt wird das System durch eine am ITIV entwickelte, autonome Inspektionsdrohne. Da

für die genaue Kühlung auch die Umgebung wichtig ist, fliegt die Drohne selbstständig an der Trasse entlang und überwacht den Zustand der Leitung. Für einen dauerhaften Einsatz versorgt sie sich direkt mit Energie aus der Hochspannungsleitung.

- **Alltagstest:** Die Technologie wird unter realen Bedingungen im Alltag getestet. Die gewonnenen Erkenntnisse werden verständlich aufbereitet, um den Nutzen der Technologie in der Fachwelt und der Öffentlichkeit bekannt zu machen.

Mit diesem Ansatz zeigt das Projekt „Aeolus“, wie Digitalisierung und moderne Technologie die Energiewende konkret beschleunigen können. Indem bestehende Netze durch intelligente Datenanalyse effizienter genutzt werden, leistet das Vorhaben einen entscheidenden Beitrag zu einer sicheren, bezahlbaren und nachhaltigen Stromversorgung von morgen.

Die Projektseite befindet sich aktuell im Aufbau. Sie wird mit zunehmenden Forschungsergebnissen dann entsprechend aktualisiert.

Projekt-Koordination:

Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Technik der Informationsverarbeitung (ITIV), Engesserstraße 5, D – 76131 Karlsruhe, <https://www.itiv.kit.edu/>

fokus.energie e.V.

Haid-und-Neu-Straße 7
76131 Karlsruhe
Deutschland

Portrait

Das Energie-Netzwerk fokus.energie e.V. mit Sitz in Karlsruhe hat rund 130 Mitglieder, ist unabhängig und offen für jede nachhaltige Technologie zur Erzeugung, Speicherung, Verteilung und Nutzung von Energie. Seit 2014 wird Gründerinnen und Gründern, Innovatoren, Unternehmern und Investorinnen eine vertrauensvolle Umgebung für den Austausch von Visionen und Talenten geboten. fokus.energie verknüpft zudem die starken Player in Forschung, Bildung, Mittelstand und Großunternehmen mit Ideen und Kreativität engagierter Startups. Im Mittelpunkt der Arbeit stehen konkrete Projekte in den Bereichen Bildung und Unternehmertum. Dabei versteht sich der Verein als Mitmacher-Initiative, bringt Akteure aus Wirtschaft, Bildung, Wissenschaft, Gesellschaft und Politik an einen Tisch. Infos rund um Aktivitäten und Projekte unter www.fokusenergie.net

News-ID: 1322655 • Views: 117 (Stand: 26.09.2026)

Link zur Pressemitteilung:

<https://www.openpr.de/news/1322655/Mehr-Strom-durch-bestehende-Leitungen.html>