

Kleiner, aber verlässlicher Pfeiler: Was Kleinwasserkraftwerke für das Stromnetz leisten

Die Energiewende braucht mehr als erneuerbaren Strom. Ein stabiles Netz benötigt auch Schwungmasse zur Frequenzstützung, Blindleistung zur Spannungshaltung und Kurzschlussstrom für den Netzschutz. Bisher haben große Kraftwerke diese Eigenschaften ganz nebenbei mitgeliefert. Mit dem Kernenergie- und Kohleausstieg verschwinden diese Kraftwerke. Wind- und PV-Anlagen ersetzen ihre Erzeugung, nicht aber von selbst ihre stabilisierenden Eigenschaften. Zugleich gewinnt die Blackout-Vorsorge an Bedeutung. Damit stellt sich die Frage, wer diese Aufgaben künftig vor Ort im Verteilnetz übernimmt. Kleinwasserkraftwerke sind dort schon heute am Netz.

Was sie heute leisten und nach technischer Ertüchtigung leisten könnten, hat ein Team des Lehrstuhls um Prof. Markus Zdrallek im Auftrag des Bundesverbands Deutscher Wasserkraftwerke (BDW) e.V. untersucht. Das Gutachten betrachtet Anlagen bis 1 MW unter drei Blickwinkeln: Systemdienstleistungen, Netzresilienz und Kosten. Grundlage sind Literatur- und Normenauswertungen, Betriebsdaten realer Anlagen und Netzsimulationen. Besonders anschaulich ist die Inselnetz-Simulation eines realen Kleinwasserkraftwerks mit 177 kW: Die Anlage kann 132 Haushalte ganzjährig versorgen, ganz ohne Batteriespeicher. PV- und Windanlagen gleicher Leistung schaffen das selbst mit großen Speichern nicht.

Die Erkenntnisse im Überblick

1. Kleinwasserkraftwerke erbringen bereits heute **Systemdienstleistungen**, die mit dem Rückbau der Großkraftwerke knapper werden.
2. Mit stetiger Einspeisung und Schwarzstartpotenzial ermöglichen Kleinwasserkraftwerke **verlässliche lokale Inselnetze** und stärken die Blackout-Vorsorge.
3. Kleinwasserkraftwerke stellen **physikalische Momentanreserve** inhärent, dezentral und ohne technologische Übergangsproblematik bereit.
4. Kleinwasserkraftwerke tragen über flexible Blindleistungsbereitstellung aktiv zur **lokalen Spannungshaltung** bei.
5. Kleinwasserkraftwerke liefern im Fehlerfall die **Kurzschlussleistung** für bestehende Schutzkonzepte.
6. Ein Wegfall der Kleinwasserkraftwerke in den Verteilnetzen würde dort zusätzliche Netzausbaukosten von **rund 1,5 Milliarden Euro** auslösen.
7. Kleinwasserkraftwerke wirken durch hohe Volllaststunden und verbrauchsnahe Einspeisung strukturell gegen die größten **Kostentreiber des Redispatch-Systems**.

Am 25. September 2026 hat das Projektteam die Ergebnisse gemeinsam mit dem BDW in einer Online-Presskonferenz vorgestellt. Das vollständige Gutachten steht hier zum Download bereit: [Link: <https://www.bundesverband-deutscher-wasserkraftwerke.de/wasserkraft-studien/>]

Autor*innen: Paul-Hendrik Homberg, Julius Frerk, Ronja Boden, Giuseppe Puleo und Prof. Dr.-Ing. Markus Zdrallek

Kontakt: Paul-Hendrik Homberg, homberg@uni-wuppertal.de