

Die Rolle der Datenwissenschaften bei der Kostenstabilisierung der Energienetze

Studiengang : EMBA General Management

Angesichts volatiler Rückspeisungen geraten traditionelle Stromnetze an ihre technischen Grenzen. Statt auf teuren, langsamen Netzausbau zu setzen, beweist diese Masterthesis, dass moderne Methoden der Datenwissenschaften die Infrastruktur digital abbilden und eine kosteneffiziente, stabile Netzführung in Zeiten der Dekarbonisierung garantieren.

Ausgangslage: Das Kosten-Dilemma der Energiewende

Die Dekarbonisierung und die stark wachsende dezentrale Einspeisung aus Photovoltaik-Anlagen stellen traditionelle Stromnetze vor einen Stresstest. Volatile Rückeinspeisungen führen zu massiven Spannungsschwankungen und treiben Leitungskapazitäten bis an ihre thermischen Grenzen. Die konventionelle Reaktion darauf – der Netzausbau – ist mit erheblichen Kosten und Ressourcenengpässen verbunden, welche die notwendige Transformation des Energiesystems massiv verzögern.

Die vorliegende Masterthesis beleuchtet das zentrale betriebswirtschaftliche Dilemma: Wie kann die Energiewende kosteneffizient vorangetrieben werden, ohne die Stabilität und Versorgungssicherheit zu gefährden?

Zielsetzung

Das Ziel der Arbeit war es, das Potenzial der Datenwissenschaften (Data Science) als eine kosteneffiziente, digitale Alternative zum rein physischen Netzausbau zu quantifizieren und einen konkreten Umsetzungsrahmen zu entwickeln.

Methodik

Die Masterthesis verfolgte einen explorativen, interdisziplinären Ansatz, da die Verknüpfung von operativer Netzführung und Datenwissenschaften noch ein junges Feld ist. Im Fokus stand zunächst die Datenexploration, bei der bisher ungenutzte Datensätze identifiziert wurden, die unmittelbar für den Netzbetrieb relevant sind.

Darauf aufbauend ermöglichte eine tiefgehende technische Problemanalyse die Entwicklung einer neuen Betriebsmethode, welche die Steuerung des Netzes exakt auf diesen neu gewonnenen Daten aufbaut. Die entwickelte Methode wurde anschliessend in einem validierenden Feldversuch unter realen Bedingungen getestet. Die finale betriebswirtschaftliche Bewertung

der Testresultate lieferte den quantifizierten Nachweis für die Kosteneinsparung und den Mehrwert der digitalen Netzführung.

Zentrale Ergebnisse: Vom Ausbau zur Optimierung

Die Masterthesis belegt, dass Data Science der Schlüssel zur wirtschaftlichen Beherrschung der Netzinfrastruktur ist. Die Ergebnisse zeigen, dass eine strategische Umstellung auf eine datenzentrierte Netzführung zu erheblichen Kostensenkungen führen kann.

- **Digitale Steuerung:** Für die Arbeit wurde eine spezielle Steuersoftware entwickelt und im Feldversuch erfolgreich getestet. Diese Software verwendet die bisher ungenutzten Daten, um kontinuierlich die optimale Sollspannung zu berechnen und nachzuregeln.
- **Reduktion des Netzausbaus:** Der Feldversuch zeigte deutlich, dass die berechnete dynamische Sollspannung signifikant mehr Photovoltaik-Einspeisung zulässt, als es die bisher starre Vorgabe ermöglichte. Dadurch wird weniger physischer Netzausbau notwendig.
- **Wirtschaftliche Wirksamkeit:** Die betriebswirtschaftliche Analyse belegt die hohe Wirksamkeit der neuen Methodik. Sie trägt direkt dazu bei, die Kosten für die Energiewende zu stabilisieren und stellt sicher, dass Ressourcen zielstrebig und effizient eingesetzt werden können.

Fazit und Ausblick

Die Datenwissenschaften sind die digitale Brücke, die eine stabile und gleichzeitig kosteneffiziente Umsetzung der Energiewende ermöglicht. Die Ergebnisse der Arbeit bieten Energieversorgungsunternehmen einen praxisorientierten Leitfaden, um ihre Netze nicht nur fit für die Zukunft zu machen, sondern ihre Betriebskosten nachhaltig zu stabilisieren.



Philippe Rothermann