



# SMARTE LÖSUNG FÜR OPTIMIERUNGS- PROBLEME IM STROMNETZ

**KATEGORIE ENERGIETECHNOLOGIEN.** Das Stromnetz ist eine Energieinfrastruktur, die derzeit stark von der hochstehenden Forschung an den Schweizer Hochschulen profitiert. Mit mathematischen Methoden und Digitalisierung tüfteln diese am Stromnetz der Zukunft, das immer mehr zu tun bekommt. Denn Strom wird immer öfter dezentral, auf Hausdächern und Fassaden produziert. Ein Problem für die Netzbetreiber, die diesen Strom abtransportieren müssen, denn ihre Netze sind ein physikalisches Nadelöhr. Müssen sie ausgebaut werden, ist das aufwändig und teuer. Abhilfe schaffen die Lösungen unserer Hochschulen: Im Falle des Pilotprojekts beim aargauischen Netzbetreiber AEW Energie AG ist es die

ETH Zürich. Dank ihrer Grundlagenforschung aus der Mathematik und einem darauf aufbauenden Optimierungsalgorithmus wird das AEW Netz «virtuell», also ganz ohne physischen Ausbau, um bis zu 10 Prozent verstärkt. Dies gelingt mit permanenten Echtzeitmessungen und Steuerbefehlen, die Blindleistung und Spannung im Netz optimal regeln.

Konkret geht es beim Dilemma der Netzbetreiber um ein Optimierungsproblem. Denn in einem Stromnetz gibt es Blindleistungsflüsse. Diese Blindleistung entsteht durch Phasenverschiebungen von Strom und Spannung im Wechselstromnetz und ist – im Gegensatz zur Wirkleistung – nicht nutzbar,



Alessandro Scozzafava, Teamleiter Netzentwicklung und Instandhaltungplanung der AEW Energie AG und Lukas Ortmann, Professor für Regelungstechnik an der OST Rapperswil (von links nach rechts)



## + INFORMIEREN SIE SICH HIER

**AEW**, 5001 Aarau

➔ [WWW.AEW.CH](http://WWW.AEW.CH)

**AUTOMATIC CONTROL LABORATORY ETH ZURICH**

➔ [WWW.CONTROL.EE.ETHZ.CH](http://WWW.CONTROL.EE.ETHZ.CH)

belastet aber die Leitung. Der Algorithmus der ETH Zürich, dessen mathematische Methode am Institut für Automatik der ETH Zürich und dem NCCR Automation mit Unterstützung des Bundesamts für Energie entwickelt wurde, wertet mit Echtzeitmessungen die Spannung und Blindleistung im Netz laufend aus (Online Feedback Optimization). Ziel ist, die Blindleistungsflüsse zu optimieren. «Das Projekt regelt die Blindleistung an einer Anlage, was den positiven Nebeneffekt hat, dass die Spannung auch lokal beeinflusst wird. Das erlaubt einen höheren Wirkleistungs-Fluss bei gleichbleibendem Querschnitt der Leitung.», erklärt Alessandro Scozzafava, Teamleiter Netzentwicklung und Instandhaltung bei der AEW Energie AG. Gibt es zu viel kapazitive Blindleistung im Netz, kann die Spannung so stark steigen, dass sie die Grenzwerte überschreitet. Die Axpo, die das vorgelagerte Netz betreibt, vergütet konforme (induktive) Blindenergie und verrechnet nichtkonforme (kapazitive) Blindenergie. Wenn nun weniger nichtkonforme Blindenergie am Verknüpfungspunkt zur Axpo ausgetauscht wird, so senkt dies die Kosten für den Netznutzungstarif für Blindenergie der AEW, was wiederum zu günstigeren Netznutzungstarifen der AEW Kunden resultiert.

Der Algorithmus der ETH Zürich sorgt dafür, dass die AEW die Blindleistungsflüsse in ihrem Mittelspannungsnetz selbst optimieren kann. Zeigen die Echtzeitmessungen ein Problem an, sendet er Steuerbefehle an die Wechselrichter einer grossen 865 kWp Photovoltaik-Anlage der AEW im aargauischen Tägerig. Die Wechselrichter produzieren dann induktive (spannungssenkende) oder kapazitive (spannungsanhebende) Blindleistung, mit der die im Netz vorhandene Blindleistung optimiert wird.

Das Pilotprojekt ist inzwischen erfolgreich beendet. «Ohne dass man es wirklich ausprobiert, kann man am Ende nicht sagen, ob es an irgendwelchen Kleinigkeiten scheitert. Und hier konnten wir zeigen, dass es wirklich im Netz funktioniert.», blickt Lukas Ortmann zurück. Er hatte das Projekt seitens der ETH Zürich geleitet und ist inzwischen Professor für Regelungstechnik an der OST Rapperswil. Im Pilotprojekt wurde nur eine einzige PV-Anlage zur Blindleistungsproduktion im Mittelspannungsnetz angesteuert. Die Softwarelösung der ETH könnte aber ein viel grösseres Potenzial erschliessen, wenn sie auch dezentral bei Anlagen mit Wechselrichtern (PV-Anlagen, Ladestationen, Wärmepumpen) in den der AEW nachgelagerten Verteilnetzen eingesetzt würde. So könnte die Solarenergie netzfreundlicher ausgebaut werden und der Betrieb der Netze dank den kontinuierlichen Feedback-Daten effizienter, sicherer und kostengünstiger erfolgen.

«Stromnetze sind kritische Infrastrukturen: Zu Recht sind die Netzbetreiber deshalb bei neuen Lösungen zurückhaltend. Zunächst befürchteten wir, dass wir keinen Partner für das Pilotprojekt finden.», sagt Lukas Ortmann. Bei der AEW Energie AG rannte die ETH aber offene Türen ein. «Als Zuständiger für die Netzentwicklung gehört es zu meinen Aufgaben, einen Blick in die Zukunft zu werfen. Darum haben wir der Zusammenarbeit rasch zugestimmt.», reagiert Alessandro Scozzafava. Und die AEW scheint dies nicht zu bereuen: Die ETH Software läuft noch immer in ihrem Netz.

**WATT D'OR VIDEOS**

