

## Zusammenfassung

# Stromlastprognose Arbeitspaket AP 2.4

---

Im virtuellen Kraftwerk (VK) Harz dient die Stromlastprognose mit einem Prognosehorizont von wenigen Stunden bis zu mehreren Tagen sowohl der Umsetzung von Geschäftsmodellen zur Versorgung von Kunden mit deren Bedarfsprofil, als auch – in Verbindung mit Erzeugungsprognosen – zur Prognose der Residuallast im Portfolio oder im Stromnetz. Beim RegModHarz-Feldtest ist der Stromverbrauch der Modellregion für die Stunden des Folgetages zu prognostizieren. Die Lastprognosewerte fließen in die Residuallastprognose der Modellregion ein, die wiederum Grundlage für die Berechnung der Preisstufen des dynamischen Stromtarifs der Feldtestkunden ist. Dies wird alles transparent auf der Marktplattform dargestellt.

Im Arbeitspaketbericht wurde dokumentiert,

- welche Anforderungen an die Lastprognose für den Einsatz im IKT-basierten VK Harz zu stellen sind,
- welche Datengrundlage zur Verfügung stand,
- welche Lastprognoseverfahren üblich sind, und für welches sich in RegModHarz entschieden wurde,
- wie die Modellentwicklung und -kalibrierung erfolgte und welche Möglichkeiten und Grenzen für den Einsatz im Feldtest bestehen,
- welche Einflussfaktoren auf die Stromverbrauchslast modelliert wurden,
- welche Prognosequalität erzielt wurde und
- wie die Zeitreihen für die Simulationen in AP 2.7.2 erstellt wurden.

Anforderungen an die Lastprognose für den Einsatz im IKT-basierten VK Harz sind: Bereitstellung einer Folgetagsprognose und einer innertägigen Prognose, weitgehende Automatisierung, Prognosegüte entsprechend den Anwendungsfällen, schnelle Rechenzeit bei Prognoseerstellung, Lernfähigkeit gegenüber strukturellen Veränderungen im Lastverlauf, systematische Analysierbarkeit von Prognosefehlern aufgrund geringer Komplexität des Modells, kostengünstige und flexibel einsetzbare Lösung.

Gefördert durch das



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit

im Rahmen von



## Umsetzung in RegModHarz

Es wurden eine Datenbank-Anwendung und eine Desktop-Anwendung eines autoregressiven Modells mit externen Variablen (ARX) entwickelt. Die Datenbank-Anwendung wird im Feldtest eingesetzt. Dabei fließen die in der Datenbank des virtuellen Kraftwerks erfassten Werte für den aktuellen Stromverbrauch ein. Die Desktop-Anwendung kann als Modul in die Software energyPRO mit eingebunden werden, um dem Anwender die Möglichkeit der Prognoseberechnung für zeitreihenbasierte Betriebssimulationen zu bieten.

## Übertragbarkeit des Modells

Eine konkrete Modellkalibrierung ist immer spezifisch für die getroffene Auswahl von Regressoren (Einflussgrößen) und für das Prognosegebiet, aus dem die Lastmessungen stammen. Für ein anderes Gebiet / eine andere Auswahl von Regressoren ist eine Neukalibrierung mit diesen Regressoren bzw. mit Lastmessungen aus diesem Gebiet erforderlich.

## Ergebnis / Qualität der Umsetzung

Das Lastprognosemodell kann nur den beschreibbaren Teil der Last prognostizieren, nicht aber zufällig auftretende Ereignisse, die nicht auf regelmäßigen Mustern basieren. Somit sind dem Lastprognosesystem Grenzen gesetzt, wenn es speziell darum geht, die Last weniger dominanter Abnehmer zu prognostizieren, ohne dass diese weitere Informationen zum Strombezug mitliefern.

Die Prognosequalität unterscheidet sich je nach Netzgebiet: Innerhalb des Landkreises Harz ist sie für das Netzgebiet der Halberstadtwerke besser als für das der Stadtwerke Wernigerode und dort wiederum besser als für das der Quedlinburger Stadtwerke (Median des relativen Prognosefehlers jeweils für Prognosehorizont 1 Tag, Kalibrierungszeitraum 2006-2007, Prognosezeitraum 2008: Halberstadt 2,31 %, Wernigerode 2,40 %, Quedlinburg 2,62 %; 90%-Quantile entsprechend 6,32 %, 8,42 %, 8,76 %). Mit Abstand am besten ist die Prognosequalität jedoch für das Bundesgebiet als Ganzes (Median 1,57 %, 90%-Quantil 4,66 %). Dies ist nicht überraschend, da sich auf dieser Ebene viele lokale zufällige Einflüsse herausmitteln. Die Prognosefehler wachsen mit der Länge des Prognosehorizonts.

Dieses Wachstum des Fehlers verlangsamt sich jedoch mit zunehmendem Prognosehorizont; für Prognosehorizonte von drei bis fünf Tagen unterscheidet sich die Verteilungsfunktion des Prognosefehlers kaum von der für zwei Tage. Auch bei innertägigen Prognosen wächst der Prognosefehler zunächst bei kurzen Prognosehorizonten recht rasch und dann allmählich nur noch langsam an. Innertägige Prognosen sind in jedem Fall besser als mehrtägige. Dies entspricht insofern den Erwartungen, als bei innertägigen Prognosen im Rahmen der Autoregression zusätzlich auf aktuellere Daten zurückgegriffen wird. Zusätzlich wird eine Abschätzung des Prognosefehlers angegeben, wobei ein Konfidenzniveau von 90 % oder 95 % gewählt werden kann. Sie beruht auf einer nach unterschiedlichen Zeiträumen differenzierten Analyse des Prognosefehlers im Kalibrierungszeitraum. Grundsätzlich ist jedoch zu betonen, dass keine präzise Vorhersage des Prognosefehlers möglich ist, da prinzipiell keine deterministische Aussage über die zukünftige Entwicklung der vielfältigen Faktoren möglich ist, die den zeitlichen Verlauf der Last beeinflussen.

Gefördert durch das



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit

im Rahmen von

