

Zusammenfassung Arbeitspaket 3.4.2 – Preisprognosen

Der detaillierte Gesamtbericht ist vertraulich und wird nicht veröffentlicht.

Bedeutung der Preisprognose: Mit zunehmenden installierten Wind- und PV-Anlagenleistungen werden flexibel steuerbare Energieanlagen verstärkt kurzfristige Leistungsschwankungen im Netz ausgleichen müssen. Dadurch gewinnt der kurzfristige Stromhandel an Bedeutung. Leitcharakter haben die Preise des Day-Ahead-Spotmarkts an der Strombörse EPEX (täglicher Handel über die 24 Stunden des Folgetages). Um betriebswirtschaftlich optimierte Fahrpläne für die flexibel steuerbaren Anlagen erstellen zu können, sind Prognosen der stündlichen Markträumungspreise am Day-Ahead-Spotmarkt (auch Market Clearing Preis, MCP) notwendig.

Anforderungen: Die Markträumungspreise sind mit möglichst geringen Abweichungen vorherzusagen, damit die Betreiber flexibler Anlagen die Stunden mit den höchsten Erlösmöglichkeiten nutzen können. Erzeugungsanlagen werden zu Hochpreiszeiten betrieben, flexible Lasten und Speicher beziehen zu Niedrigpreiszeiten Strom. Die Volatilität der Spotpreise erschwert die Prognose, besonders auch durch den zunehmenden Einfluss des nur kurzfristig prognostizierbaren Anteils an Wind- und PV-Strom. Im Untersuchungsjahr 2008 lagen die häufigsten Preissprünge von Stunde zu Stunde im Bereich zwischen 10 und 15 €/MWh (74% der Stunden); auch Preissprünge zwischen 15 bis 20 €/MWh traten häufig auf (13% der Stunden). In immerhin 12% der Stunden lag der Preisunterschied von einer Stunde auf die nächste >20 €/MWh, nur in 0,004% der Stunden <10 €/MWh.

Umsetzung in RegModHarz: Für Feldtest und Marktplattform wurde auf die Prognose eines externen Dienstleisters zurückgegriffen. In 2009 wurde eine Marktrecherche durchgeführt. Vier kommerzielle Prognoseanbieter erklärten sich unter Maßgabe der Anonymisierung dazu bereit, historische Prognosezeitreihen für eine Evaluation der Prognosegüte zur Verfügung zu stellen (Untersuchungsjahr: 2008). Dabei unterschieden sich die Leistungsangebote: Alle vier Prognoseanbieter boten Vorhersagen der täglichen Börsen-Indizes Phelix Base und Peak an. Mehrere Anbieter prognostizierten bereits den MCP für jede Handelsstunde des kommenden Tages. Prognosen mit mehrtägigem Horizont waren noch nicht Standard. Einzelne Prognoseanbieter arbeiteten auf Basis aufwändiger Fundamentaldatenanalysen mit hohem Personalaufwand, die anderen mit zeitreihenbasierten statistischen Methoden, noch ohne Einbindung von Wind- und PV-Einspeiseprognosen.

Untersuchungsschwerpunkte (Untersuchungsjahr 2008):

- Güte der Folgetagsprognose für den Phelix Base und Phelix Peak
- Güte der Mehrtagesprognose für den Phelix Base
- Güte der Folgetagsprognose für den Markträumungspreis für jede Handelsstunde
- Güte der Mehrtagesprognose für den Markträumungspreis für jede Handelsstunde
- Güte der Prognose für Stunden sehr hoher bzw. niedriger Preise
- Güte der Prognose für Zeiten besonders hoher bzw. niedriger bundesweiter EEG-Stromeinspeisung

Als **Bewertungsmaß** wurde jeweils der Mean Absolute Error (MAE), der mittlere absolute Fehler einer Prognosezeitreihe verwendet. Absolute Preisdifferenzen geben einen guten Eindruck über das mit der Prognose verbundene Preisrisiko. Als **Referenz** galt der für jede Stunde von der EPEX veröffentlichte Markträumungspreis der Einheitspreisauktion.

Folgetagsprognose für den mittleren Tagespreisindex: Für den Phelix Base traten je nach Prognoseanbieter Abweichungen >10 €/MWh an mind. 30 Tagen und höchstens 122 Tagen auf.

Stundengenaue MCP-Prognosen: Hier lag der MAE über den Zeitraum Februar bis Dezember 2008 zwischen 7,21 und 10,35 €/MWh (11,0 bis 15,7 % vom jahresmittleren Referenzpreis von 65,76 €/MWh). Am größten waren die Prognoseungenauigkeiten generell zu den höherpreisigen Zeiten, im Jahr 2008 Mittags- und Abendstunden. Zu Zeiten hoher Preisspitzen (MCP >97,5%-Quantil) lagen die MAE-Werte bei allen Anbietern bei ca. 30 €/MWh. Zu Zeiten absoluter Tiefpreise (MCP <2,5%-Quantil) lagen die MAE-Werte bei zwei Prognoseanbietern bei 15,50 €/MWh und bei einem bei 20,50 €/MWh. Zu Zeiten niedriger bundesweiter EEG-Einspeisung (< 2,5%-Quantil) waren Abweichungen zwischen 11 und 14 €/MWh zu verzeichnen, bei hoher EEG-Einspeisung (oberhalb des 97,5%-Quantils) solche zwischen 10,50 und 15 €/MWh.

Preisprognosen mit mehrtägigem Prognosehorizont sind von besonderer Bedeutung für RegModHarz, da diese eine optimierte Einsatzplanung komplexer Anlagensysteme mit Wärme-, Gas- bzw. Stromspeichern erlauben. Es wurde untersucht, wie sich die mittlere Abweichung mit dem täglich kürzer werdenden Prognosehorizont von 7 auf 1 Tag vor Markträumung verringert. Dies erfolgte sowohl für die jahresmittlere Abweichung als auch diejenige im 97,5%-Quantil. Bei den MCP-Mehrtagesprognosen nahm der jahresmittlere MAE mit abnehmendem Prognosehorizont von Werten zwischen knapp 11 und 12,50 €/MWh auf Werte zwischen 7,21 und 10,35 €/MWh ab. Beachtlich: ein Anbieter prognostizierte den MCP bereits 5 Tage zuvor mit einem geringeren jahresmittleren MAE als ein anderer Anbieter 1 Tag zuvor. Hierin dürfte sich der hohe Aufwand für die Fundamentaldatenanalysen positiv bemerkbar machen. Die MAE im 97,5%-Quantil lagen je nach Anbieter sieben Tage zuvor zwischen 35 und 40 €/MWh und verringerten sich auf etwas über 25 €/MWh (mit Fundamentalanalyse) bzw. etwas über 35 €/MWh (ohne Fundamentalanalyse). Die Prognose mit der besten MCP-Vorhersage-Performance liegt einen Tag zuvor für 78% der Jahresstunden im Bereich von +/- 10 €/MWh und für 5% der Stunden bei >20 €/MWh absoluter Abweichung. Mit 7-tägigem Horizont erzielt diese Prognose in 60 % der Stunden eine geringe Abweichung innerhalb +/- 10 €/MWh, wobei > 20 €/MWh absoluter Abweichung nur in 13 % der Stunden auftrat.

Ergänzende Untersuchung im Jahr 2012: Seit Januar 2012 bietet das EEG mit Marktprämie und Flexibilitätsprämie den rechtlichen Rahmen und finanziellen Anreiz für einen bedarfsorientierten Einsatz flexibilisierter Biogasanlagen. Spotpreisprognosen werden benötigt, um die täglichen Betriebsfahrpläne zu berechnen. Eine konkret auf den Anwendungsfall zugeschnittene Evaluationsmethode konnte anhand von Testzeitreihen dreier Prognoseanbieter über den Zeitraum 19.06.-17.07.2012 erprobt werden. Hierzu wurde

der bedarfsorientierte und betriebswirtschaftlich optimierte Fahrplanbetrieb einer beispielhaften Biogasanlage mit zu lieferndem Wärmeprofil mittels energyPRO simuliert und die Spotmarkteerlöse je nach eingesetzter Spotpreisprognose miteinander verglichen. Bei vorheriger Kenntnis des Markträumungspreises wären theoretisch 8.321 € an EPEX-Erlösen erzielt worden (Referenzwert), bei Verwendung der untersuchten Prognosen entsprechend - 1,2 %, -1,5 % bzw. -5,5 % weniger. Die erlös- und kostenseitigen Unterschiede des je Preisprognose darstellbaren Fahrplanbetriebs lassen sich auf Basis der BHKW-Einsatzzeitreihen (ursprüngliches BHKW plus Zusatz-BHKW mit höherem Wirkungsgrad) transparent analysieren.

Fazit:

Bereits mit zeitreihenbasierten statistischen Methoden lassen sich verwendbare Prognosen erzielen. Einen Qualitätssprung erreichen Spotpreisprognosen, wenn die Prognoseanbieter Fundamentaldatenanalysen durchführen, d.h. die Einflussgrößen auf die Strompreise gezielt analysieren und dazu entsprechendes Fachpersonal einsetzen. Grundsätzlich unterliegen die Modelle und Prognoseverfahren einer raschen Weiterentwicklung, so dass für spätere Jahre mit verbesserten Prognosegütern zu rechnen ist.

Spotpreisprognosen mit mehrtägigem Prognosehorizont dürften zukünftig zunehmend interessant werden. Mehrtagesprognosen können für komplexe Energieanlagensysteme genutzt werden, die über größere Mehrtagespeicher verfügen (Wärme-, Gas- oder Stromspeicher) und in der Lage sind, mehrtägige Windflauten auszugleichen bzw. Hochpreiszeiten am Spotmarkt gezielt zu nutzen. Je nach Anwendungsfall der Preisprognose können unterschiedliche Maßstäbe an die Prognosequalität zu stellen sein. Es zeigte sich, dass ergänzende Betriebssimulationen gut geeignet sind, um für den konkreten Anwendungsfall die Eignung bestimmter Preisprognosen zu überprüfen.

Gefördert durch das



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

im Rahmen von

