

# FlexEuro: Wer flexibel und klug steuert, gewinnt am Energiemarkt

Das produzierende Gewerbe braucht viel Strom. Energie und Stromeinsatz sind deshalb oft entscheidende Kostenfaktoren im Industriesektor. Flexibilität im Stromversorgungssystem ist gleichzeitig zum Schlagwort der Stunde avanciert. Denn wer smart auf die Schwankungen am Markt eingeht und seinen Stromverbrauch steuert, profitiert davon. Im BMWi-geförderten Projekt FlexEuro entwickeln Forschende der Abteilung »Finanzmathematik« und des Bereichs »Optimierung« Modelle und Methoden für die optimale Vermarktung von Lastflexibilitäten an verschiedenen Strommärkten.

Was in der Vergangenheit bei Atom- und Kohlekraftwerken keine Rolle gespielt hat, ist jetzt für den Preis im Strommix entscheidend: die sogenannte dargebotsabhängige Energieerzeugung. Das heißt, durch die erneuerbaren Energien – wie Wind- und Solarstrom – hängt die Stromproduktion immer stärker vom Wetter ab und schwankt auch im Verlauf eines Tages, teilweise stündlich oder gar im Sekundentakt. Aber nicht nur die Erzeugung, sondern auch die unterschiedlich starke Nachfrage hat einen Einfluss auf die Märkte und Preise. Unternehmen, die auf solche Flexibilität beim Einkauf von Strom eingehen, haben zukünftig entscheidende Vorteile, besonders die energieintensiven Unternehmen. Gleichzeitig entlasten sie damit das Energienetz.

## Aluminiumherstellung smart steuern

Zu diesen Industrieprozessen mit besonders hohem Energieverbrauch zählt zum Beispiel die Herstellung von Aluminium, genauer: die Aluminiumelektrolyse. Im Projekt FlexEuro ist als Anwendungspartner TRIMET Aluminium an Bord. Im mittelständischen Familienunternehmen dreht sich alles um Leichtmetallprodukte. »Beim Kick-off zum Projekt wurden uns bei einer Werksbegehung auch die beeindruckenden Herstellungsprozesse in den Elektrolyseöfen demonstriert. Das hat unser Verständnis auf jeden Fall geschärft. Sie müssen rund um die Uhr 24/7 laufen, damit am Ende

der Output nicht leidet,« so Dr. Neele Leithäuser. Das braucht viel Energie. Einige der Öfen sind bereits so konzipiert, dass Abweichungen der Stromeinspeisung durch steuerbare Wärmetauscher kompensiert werden, ohne dass die Produktion unterbrochen wird.

»TRIMET nennt diese flexiblen Öfen auch virtuelle Batterie«, erklärt die stellvertretende Abteilungsleiterin »Optimierung – Operations Research«. Das Besondere: In den umgebauten Zellen kann je nach Wetterlage die Produktion hoch- und runterfahren werden. Wenn die Sonne scheint und der Wind bläst, können die Öfen mit überschüssigem Ökostrom bis zu 25 Prozent mehr schmelzen. Ist es dunkel oder windstill, fahren sie die Produktion um bis zu 25 Prozent runter. Das ist hochkomplex, denn die Elektrolyse verlangt eine konstante Betriebstemperatur von 960 °C. Schon 10 Grad darüber oder drunter sind nicht gut für das Endprodukt. Ziel im Projekt ist es, den Stromverbrauch so zu steuern, dass der benötigte Strom am Markt möglichst effizient genutzt werden kann.

## Mathematik behält kurzfristige Vermarktungsoptionen im Blick

»Dabei konzentrieren wir uns auf kurzfristige Vermarktungsoptionen für Flexibilität«, erklärt Elias Röger, ITWM-Experte aus der Finanzmathematik. Als Beispiel nennt Röger den sogenannte

## Kontakt

Elias Röger  
Geschäftsfeldentwickler »Flexible Lasten am Energiemarkt«  
Telefon +49 631 31600-4050  
yukio.elias.roeger@  
itwm.fraunhofer.de





© TRIMET Aluminium SE

## Kurzfristige Vermarktungsoptionen

- **Regelenergiemarkt:** Die Regelleistung, auch als Reserveleistung bezeichnet, gewährleistet die Versorgung bei unvorhergesehenen Ereignissen im Stromnetz. Sie wird von zertifizierten Marktteilnehmenden bereitgestellt und von den Netzbetreibern vergütet.
- **Day-Ahead Auktion:** Handel von Strom für den folgenden Tag. Für die verschiedenen Lieferzeiträume gibt es je einen Preis, der mit dem Ende der Auktion bekannt wird.
- **Intraday-Markt:** Er bezeichnet den kontinuierlichen Kauf und Verkauf von Strom, der noch am gleichen Tag geliefert wird. Strom kann bis kurz vorm Lieferzeitpunkt hin und her gehandelt werden, was Spekulationen ermöglicht. Positionen aus der Day-Ahead Auktion können hier wieder verändert werden.

*Flexibler Elektrolyseofen bei der TRIMET Aluminium SE.*

Day-Ahead-Markt. »Immer am Mittag eines jeden Tages ermittelt die Börse den Strompreis für jede Stunde des Folgetags. Dieser ergibt sich abhängig von der Höhe des erwarteten Verbrauchs und der prognostizierten Erzeugung aus erneuerbaren Energien.« Die unterschiedlichen Eigenschaften und Restriktionen der Märkte erfordern für jede Vermarktungsoption eine individuelle Kombination von mathematischen Modellen (Unterschiede der Märkte siehe Infokasten). In der Praxis von TRIMET kann das heißen, dass die Öfen dann in einer »teureren Stunde« im besten Falle weniger Strom verbrauchen und dafür in kostengünstigeren Stunden weiter hochfahren.

Inzwischen ist Halbzeit im Projekt und die Forschenden ziehen eine erste Zwischenbilanz.

Leithäuser fasst zusammen: »In den ersten eineinhalb Jahren beschäftigten wir uns am ITWM intensiv mit der Vermarktung am Day-Ahead-Markt. Zu diesem Zweck wurde die Möglichkeit des flexiblen Verbrauchs als multi-kriterielles Optimierungsproblem modelliert. Mit Hilfe von mathematischen Prognosen wurden dann optimale Lastfahrpläne für den kommenden Tag berechnet. Hier konnten wir zeigen, dass Flexibilität wirtschaftlich sehr rentabel ist.«

FlexEuro läuft noch bis August 2022. Am Ende sollen konkrete Handlungsempfehlungen für die Praxis stehen. Der Plan ist dann anschließend, die entwickelten Modelle und Methoden als Software-Prototypen in die Anwendung beim Projektpartner zu bringen.

### Kontakt

Dr. Neele Leithäuser  
Stv. Abteilungsleiterin »Optimierung – Operations Research«  
Telefon +49 631 31600-4621  
neele.leithaeuser@itwm.fraunhofer.de



Mehr Informationen auf der Website unter [www.itwm.fraunhofer.de/flexeuro](http://www.itwm.fraunhofer.de/flexeuro)