

# Prognosebasiertes Virtuelles Kraftwerk (PVK)



Die Energiewende hat begonnen nun müssen wir sie gestalten

Viele kleine dezentrale Erzeuger kommen ins Netz, sind nicht sichtbar. Ein *Virtuelles Kraftwerk* koppelt Verbraucher, Erzeuger und Lasten zu einer sichtbaren gesamt Anlage. Solche Prosumer-Netze sind volatil, netz-belastend und komplex. Die Lösung ist ein *Prognosebasiertes Virtuelles Kraftwerk*, das *auf die unterschiedlichsten Einflüsse reagieren* kann und dabei einen *Mehrwert für Betreiber und Kunden* bietet.



Aus Daten lernen, nicht modellieren

Prognosen brauchen Modelle z.B. für Anlagen, Kundenverhalten oder Netze. Physikalische Modelle sind schwer zu erstellen, teuer und rechenintensiv. Maschinelles Lernen (Künstliche Intelligenz, KI) *erkennt Muster in Daten* und benutzt diese für Prognosen und Optimierungen. KI gestützt *steuert das PVK vorrauschauend*, basierend auf Wetter, Börse, Mieterstrom Prognosen, *und optimiert den Ertrag*.



Nicht reagieren, Aktiv steuern!

Die *Sektorkopplung* und *Speicher* erlauben es Erzeugung und Verbrauch zu entkoppeln. Ein *Virtuelles Kraftwerk* nutzt dies aus um *zu jedem Zeitpunkt* Last und Erzeugung zur Deckung zu bringen. Dies geschieht über einen ‚Markt‘ (peer-to-peer Netzwerk, Direktvermarktung), Anlagenzentriert oder mittels großer Speicher. Warum finden wir das schlecht?

- *Peer-to-peer*: Viele Verbraucher (Haushalt, Fabrik) und viele Erzeuger (PV, Wind) sind *hoch korreliert*, *ein fairer Markt kommt so nicht zustande*, da zu viele Mitspieler gleich handeln. Dies betrifft auch die *Direktvermarktung*.
- *Anlagenzentriert*: Ohne Sektorkopplung ergibt sich *nur wenig Flexibilität*, diese wird benötigt um effektiv optimieren zu können.
- *Speicherlösung*: Stromspeicher, wie für PV Anlagen angeboten, glätten Lasten mit gespeicherter Energie, ein *Blick in die Vergangenheit erkaufte mit teuren, großen Speichern*.

Die Lösung ist logisch und einfach, benötigt aber Intelligenz. Gehirne sind Vorhersagemaschinen zur Optimierung von Handlungen:

- Was passiert wenn ich A tue, oder B, oder C,... - Aha, X scheint zu passen!

Das *Prognosebasierte Virtuelle Kraftwerk steuert aktiv* und leistet dies mit KI für einen Cluster von Prosumern. Es überwindet Sektorgrenzen, örtliche Grenzen und *schafft Handlungsoptionen* die durch die gewonnene Flexibilität erst entstehen.

Die Basis jeder Prognose sind Monitoring und externe Daten. Aus externen Prognosen (Wetter, Börse, ...) und dem prognostizierten Lastverhalten (PV, Wind, Verbraucher, ...) ergeben sich Handlungsoptionen, welche strategisch optimal bewertet werden. *Daraus ergibt sich ein Fahrplan für die Zukunft* und die Steuerung der Anlagen, eben das PVK!

# Prognosebasiertes Virtuelles Kraftwerk (PVK)

## Beispiel: Kraft-Wärme-Kopplung



Ein BlockHeizKraftWerk erzeugt elektrische und thermische Energie. Zusammen mit einem Spitzenlastkessel und einem Wärmespeicher bildet es eine Einheit. Dies ist eine Anlage mit nachgelagertem Bedarf (Wärme) die es erlaubt elektrische Energie zeitlich vorab zu erzeugen. *Die Bereitstellung von Wärme und Elektrizität wird entkoppelt.* Das Prognosebasierte Virtuelle Kraftwerk erstellt, simuliert und bewertet mögliche Fahrpläne, wählt den optimalen Fahrplan aus und fährt ihn ab.

- **Börsenpreis folgen:** Das BHKW läuft bei hohen Preisen, der Kessel läuft wenn Grenzkosten unterschritten werden, die Wärmelast wird gewährleistet. Der Ertrag für elektrische Energie kann um bis zu 20% erhöht werden.
- **Mieterstrom:** Das BHKW läuft wenn lokale Verbraucher Elektrizität benötigen, die Wärmelast wird gewährleistet. Der Ertrag für elektrische Energie kann um bis zu 50% erhöht werden.

Das Prognosebasierte Virtuelle Kraftwerk kann mit kleineren, günstigeren Speichern, Wärme statt Strom, vielfältige Optimierungen erreichen, und entfaltet schon auf Anlagenebene sein Potenzial.



Die OptiNets-Energy bietet ein Prognosebasiertes Virtuelles Kraftwerk an. Es basiert auf einer Monitoring Lösung mit stabiler Datenerfassung, Simulationen basierend auf maschinellem Lernen und Optimierungsverfahren zur Bewertung der möglichen Fahrpläne. Durch Sektorkopplung (BHKW, PV, Wind, Pumpspeicher, Biogas, Wärmepumpen, Batterien, ...) und Bildung von Anlagenclustern in Hierarchien erschließt es vielfältige Flexibilitäten, und ermöglicht es dadurch ökologische und ökonomische Ziele zu erreichen. Vorteile des PVK sind:

- **Monitoring:** Senkt Anlagen- und Wartungskosten, macht Verluste sichtbar und behebbar, bietet Analysemöglichkeiten zur technischen Optimierung bzw. zu Erweiterungen, weitreichendes Reportingsystem, ergänzt funktional Leitsysteme.
- **Sektorkopplung:** Zusammenschließen von Prosumern mit verschiedenem Verhalten hebt Flexibilitäten die genutzt werden können.
- **Intelligenz statt Speicher:** Durch die Planung und Optimierung werden Anlagencluster optimal gefahren, Speicher können kleiner oder billiger sein (Wärme statt Strom speichern).
- **Geschäftsmodelle:** Durch die vorrausschauende Steuerung ergeben sich neue Geschäftsmodelle, die wir mit entwickeln. Ökologie und Ökonomie können in Einklang gebracht werden.

Das Prognosebasierte Virtuelle Kraftwerk der OptiNets-Energy macht die Energiewende handhabbar, profitabel und ermöglicht neue Geschäftsmodelle. Fragen Sie uns!