

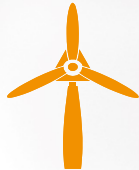
SynErgie

*Synchronisierte und energieadaptive
Produktionstechnik zur flexiblen
Ausrichtung von Industrieprozessen
auf eine fluktuierende Energieversorgung*

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



15. Symposium Energieinnovation

Session B6 – Flexibilisierung in der Industrie

16.02.2018, Graz

Modulare Simulationsumgebung zur Visualisierung und Analyse der Potenziale von industriellen Energieflexibilitäten

**Stefan Roth, Jonas Rappold,
Stefan Braunreuther, Gunther Reinhart**

Fraunhofer-Einrichtung für Gießerei-,
Composite- und Verarbeitungstechnik IGCV

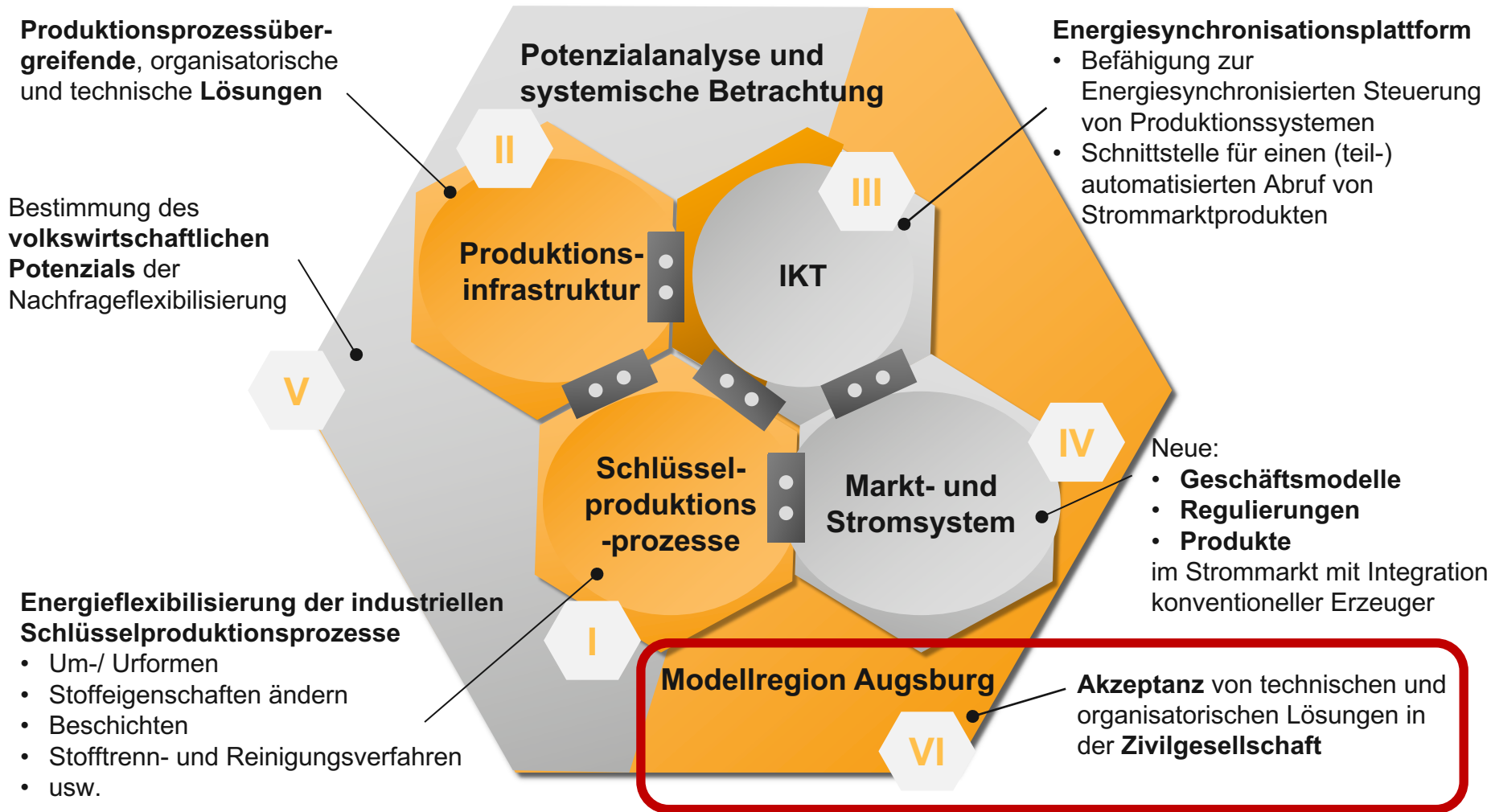
Agenda

- 1 **Struktur von Projekt und Modellregion**
- 2 **Problemstellung und Motivation**
- 3 **Konzept und Aufbau der Simulationsumgebung**
- 4 **Exemplarische Anwendung der Simulationsumgebung**
- 5 **Fazit und Ausblick auf den Stakeholderdialog**

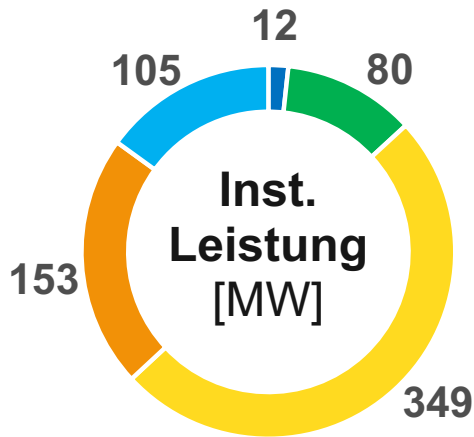
Agenda

- 1 Struktur von Projekt und Modellregion
- 2 Problemstellung und Motivation
- 3 Konzept und Aufbau der Simulationsumgebung
- 4 Exemplarische Anwendung der Simulationsumgebung
- 5 Fazit und Ausblick auf den Stakeholderdialog

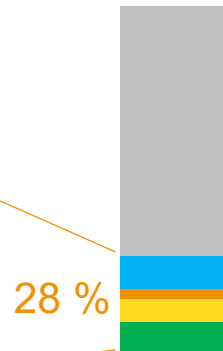
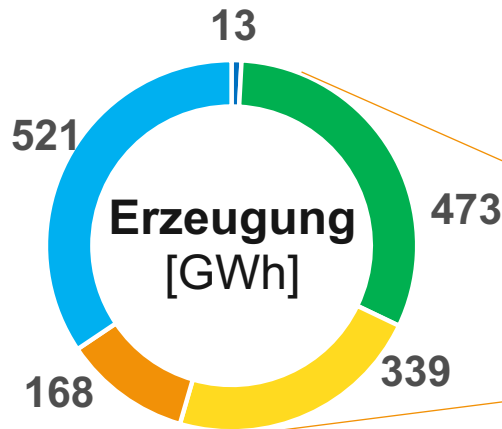
Struktur des Kopernikus-Projekts „SynErgie“



Die Modellregion „Wirtschaftsraum Augsburg“



- Wind
- Biomasse
- PV-Dach
- PV-Freifläche
- Wasser



Agenda

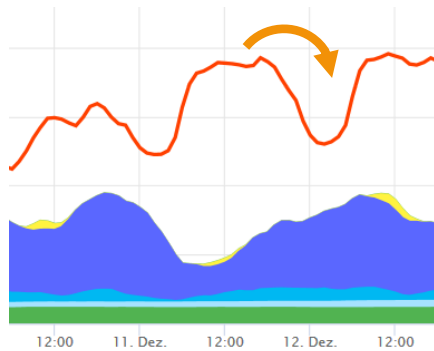
- 1 Struktur von Projekt und Modellregion
- 2 Problemstellung und Motivation
- 3 Konzept und Aufbau der Simulationsumgebung
- 4 Exemplarische Anwendung der Simulationsumgebung
- 5 Fazit und Ausblick auf den Stakeholderdialog

Die Modellregion im nationalen und regionalen Kontext

Teilnahme industrieller Flexibilitäten an nationalen Energiemärkten



Zeitlicher Versatz



Ziel:

Reaktion industrieller Verbräuche auf Preissignale nationaler Energiemärkte aufgrund EE-Dargebot

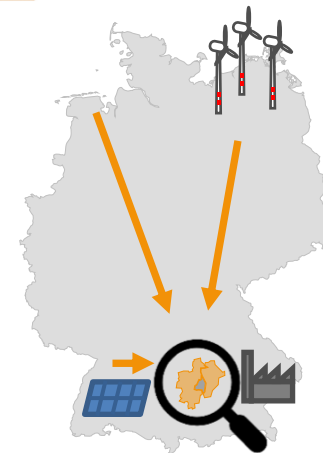
Auswirkung:

Konventionelle Must-run-Kapazität geringer

Teilnahme industrieller Flexibilitäten an regionalen Energiemärkten



Räumlicher Versatz



Ziel:

Anpassung der industriellen Verbräuche an die regionale Erzeugung zur Vermeidung von Energietransport

Auswirkung:

Netzausbaubedarf geringer

Unterschiedliche Stakeholder im Dialog



Herausforderungen:

- Teilweise unterschiedliches Verständnis von technischen, soziologischen und ökologischen Begriffen und Vorgängen
- Vielfältige Interessen und Anforderungen treffen aufeinander

Ziele

- Ermittlung der Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft
- Schaffung von Akzeptanz
- Untersuchung der Umsetzbarkeit



Notwendigkeit einer geeigneten Diskussionsbasis

Unterstützung des Dialogs durch Simulationen

Vertreter der regionalen Energie-wirtschaft

Bedingungen und Nutzen für Versorgung-situation und Märkte

Auswirkungen auf Zivilgesellschaft u. Umwelt

Vertreter der Sozio- und Ökosphäre



Vertreter der Industrie

Einfluss auf interne Produktionsprozesse u. Energiebeschaffung

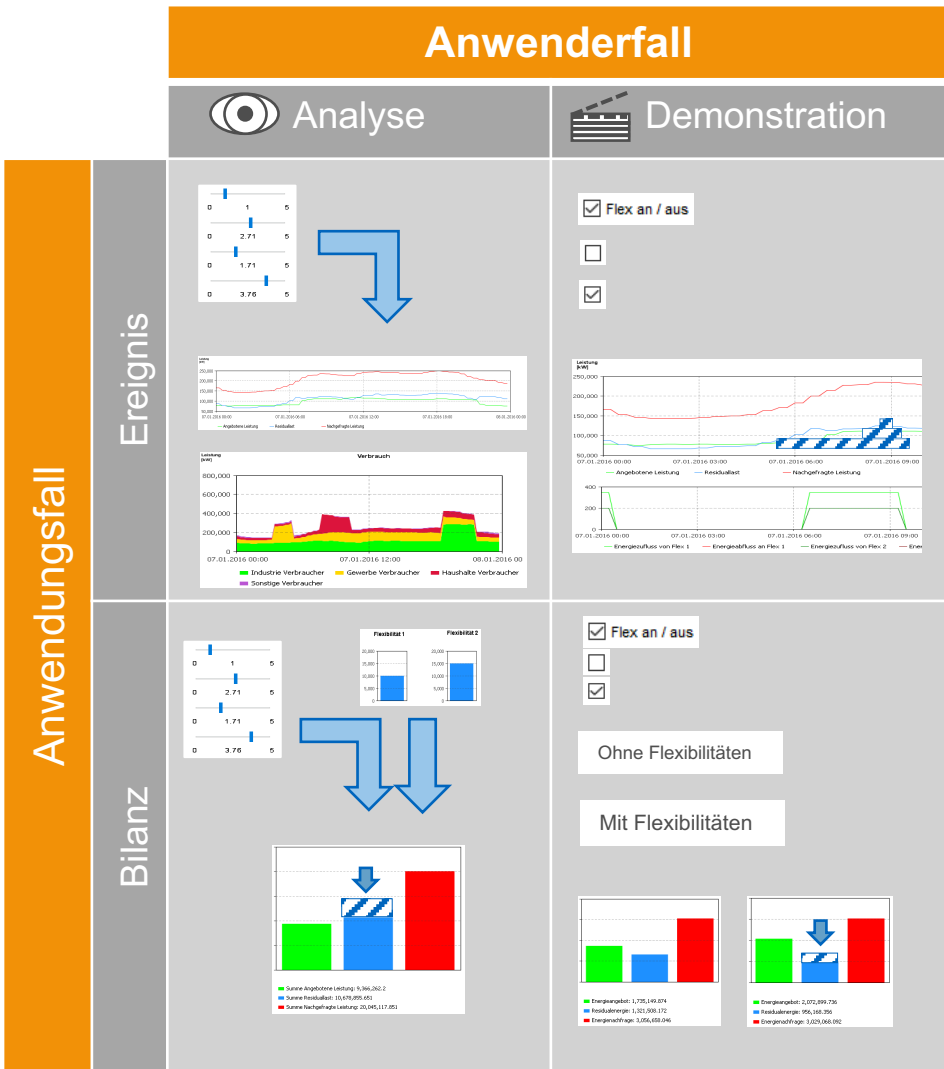
Umsetzbarkeit und regulatorische Aspekte

Vertreter lokaler Verbände und Politik

Agenda

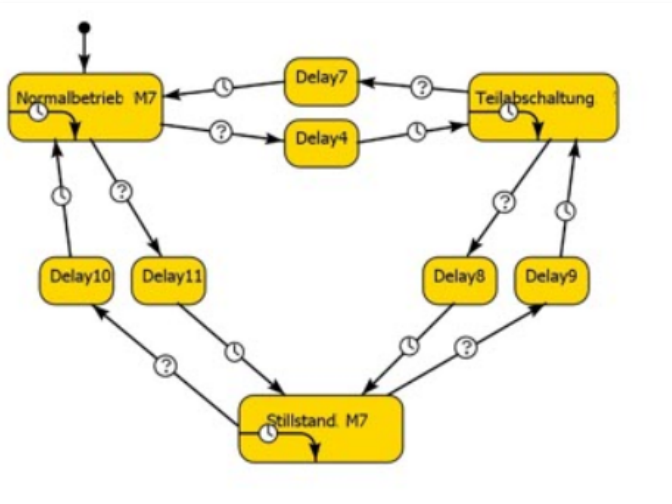
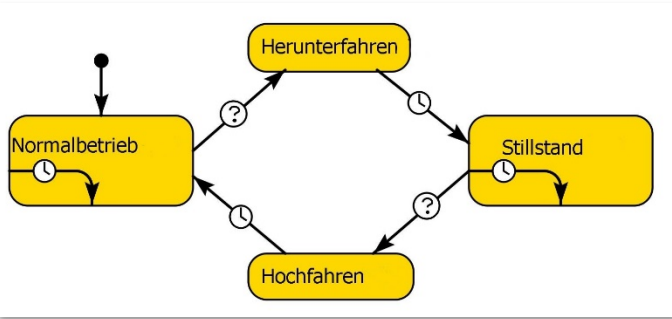
- 1 Struktur von Projekt und Modellregion
- 2 Problemstellung und Motivation
- 3 Konzept und Aufbau der Simulationsumgebung
- 4 Exemplarische Anwendung der Simulationsumgebung
- 5 Fazit und Ausblick auf den Stakeholderdialog

Gegenüberstellung von Anwender- und Anwendungsfällen



- Geplantes Vorgehen und Anforderungen der Stakeholder erfordern Modularisierung der Simulationsumgebung
- Verwendete Software: AnyLogic
- Zwei Anwenderfälle
 - Analyse der produktions- und energietechnischen Auswirkungen
 - Demonstration mit aufbereiteten Anwendungsfällen für die strukturierte Diskussion und Erarbeitung von Konzepten
- Zwei Anwendungsfälle
 - Ereignis innerhalb eines kurzen Betrachtungszeitraums mit detaillierter Darstellung der Lastgänge
 - Bilanz mit gehäuften Maßnahmen in langem Betrachtungszeitraum

Modellierung von Energieflexibilitäten mit Zustandsdiagrammen



- Eingabe der vorhandenen Flexibilitätsmaßnahmen anhand deren Charakteristika (Leistungsreduktion, Pausenzeit verschieben, Regenerationszeit...)
- Simulationsumgebung modelliert Zustandsdiagramme
- Flexibilitäten werden in Maßnahmenkatalog für folgende Simulationsvorgänge aufgenommen
- Zustandsdiagramme visualisieren Bedingungen und Status der Flexibilitätsmaßnahmen

Agenda

- 1 Struktur von Projekt und Modellregion
- 2 Problemstellung und Motivation
- 3 Konzept und Aufbau der Simulationsumgebung
- 4 Exemplarische Anwendung der Simulationsumgebung
- 5 Fazit und Ausblick auf den Stakeholderdialog

Modellierung des Versorgungsszenarios

Erzeugung

Wind

PV

Wasser

Biomasse

Must-run konv.

Verbrauch

Industrie

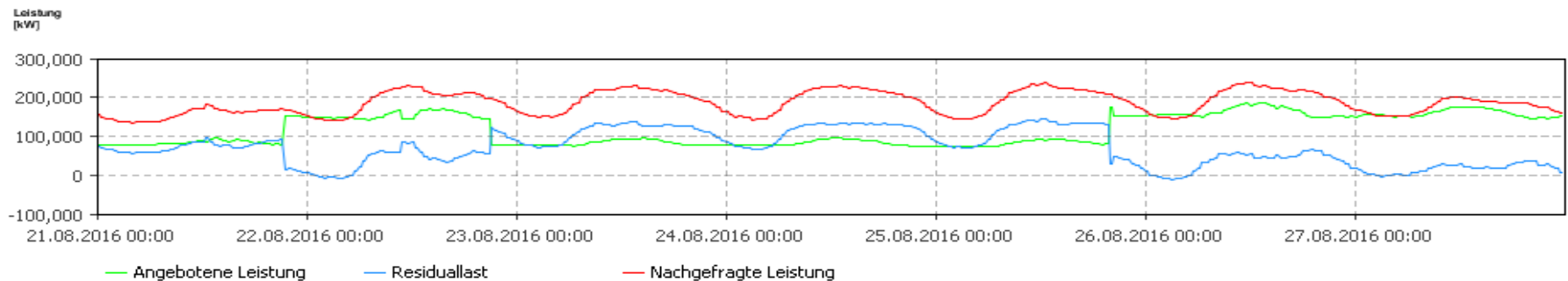
Gewerbe

Haushalte

Wärmesektor

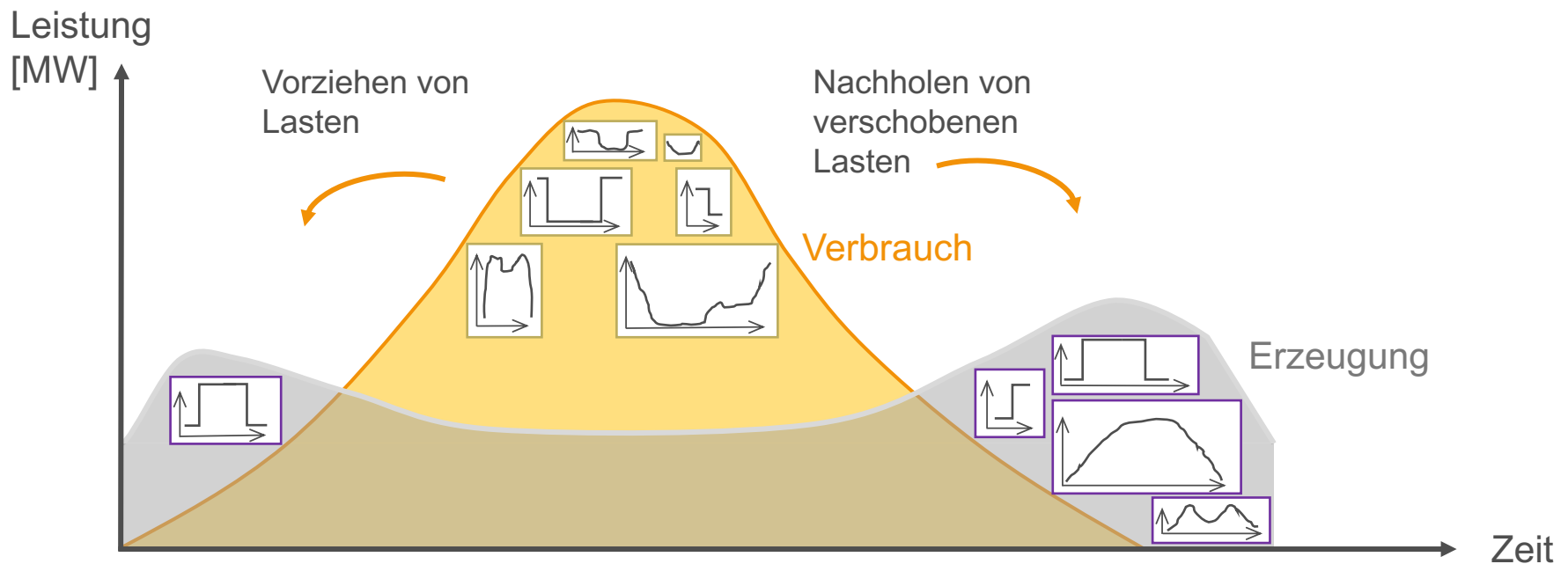
Verkehrssektor

- Eingabe verfügbarer Erzeugungs- und Verbrauchslastgänge
- Alternativ: Verwendung von Lastgängen unterschiedlicher Netzebenen, oder
- Verwendung prognostizierter Daten zur Abbildung von Zukunftsszenarien
- Ein- und Ausgabe mittels Excel-Dateien mit Viertelstundenwerten
- Abbildung der Lastgänge in Visualisierung

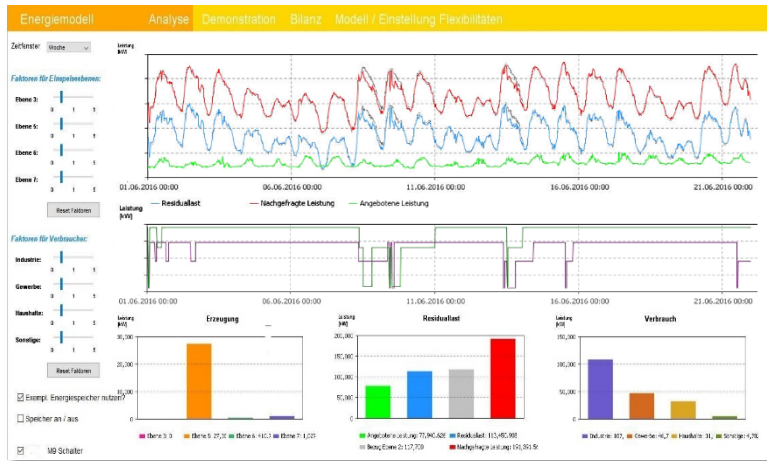


Algorithmus für den Einsatz der Flexibilitäten

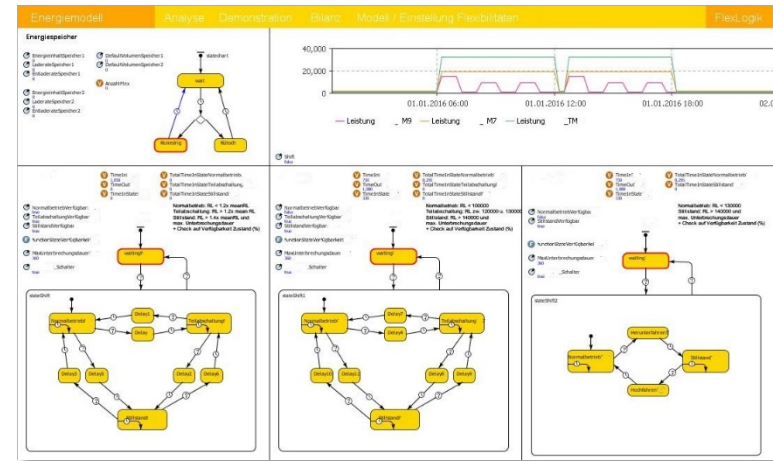
- Ermittlung des notwendigen Flexibilitätsbedarfs anhand festgelegter Zielgrößen (z.B. Spitzenglättung, Reduktion der Residuallast)
- Matching des Bedarfs mit verfügbaren Flexibilitäten unter Berücksichtigung der Restriktionen
- Simulation der neuen Versorgungssituation mit Flexibilitätsmaßnahmen



Visualisierung der Simulationsergebnisse



Visualisierung der Versorgungssituation



Visualisierung der Flexibilitätsmaßnahmen

- Flexibilität in Form von Teillast und Maschinenstillstand
- Verschiebung der Teillastphasen und Wartungsintervalle in verbrauchsstarke Zeitfenster der Region
- Simulation der Versorgungssituation mit und ohne Flexibilitätseinsatz und Visualisierung der Lastgänge
- Abbildung von Verbrauch, Erzeugung und Residuallast im Betrachtungszeitraum
- Darstellung der Flexibilitätsmaßnahmen anhand von Zustandsdiagrammen

Agenda

- 1 Struktur von Projekt und Modellregion
- 2 Problemstellung und Motivation
- 3 Konzept und Aufbau der Simulationsumgebung
- 4 Exemplarische Anwendung der Simulationsumgebung
- 5 Fazit und Ausblick auf den Stakeholderdialog

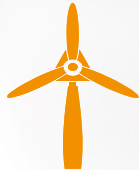
SynErgie

*Synchronisierte und energieadaptive
Produktionstechnik zur flexiblen
Ausrichtung von Industrieprozessen
auf eine fluktuierende Energieversorgung*

GEFÖRDERT VOM



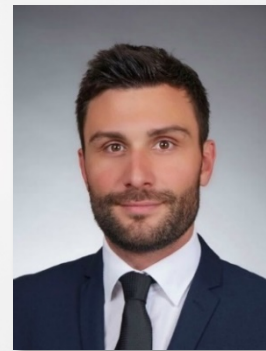
Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



 **Fraunhofer**
IGCV

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!**

Bei Fragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.



Stefan Roth
Fraunhofer IGCV

Provinostr. 52 | Gebäude B1
86153 Augsburg

Tel.: +49 821 90678-168

Fax: +49 821 90678-199

E-Mail: stefan.roth@igcv.fraunhofer.de

Internet: www.igcv.fraunhofer.de