

Flexible Generierung von synthetischen Lastprofilen industrieller Prozessketten

Ganymed als eine einfache und dynamische Softwarelösung zur Simulation von Energieverbrauchs- und -generationsprofilen von Industrielandschaften

DI Paul Josef Binderbauer

*Lehrstuhl für Energieverbundtechnik
Montanuniversität Leoben*

Der industrielle Sektor

Abb. 1

Primärenergieverbrauch in Österreich [1]

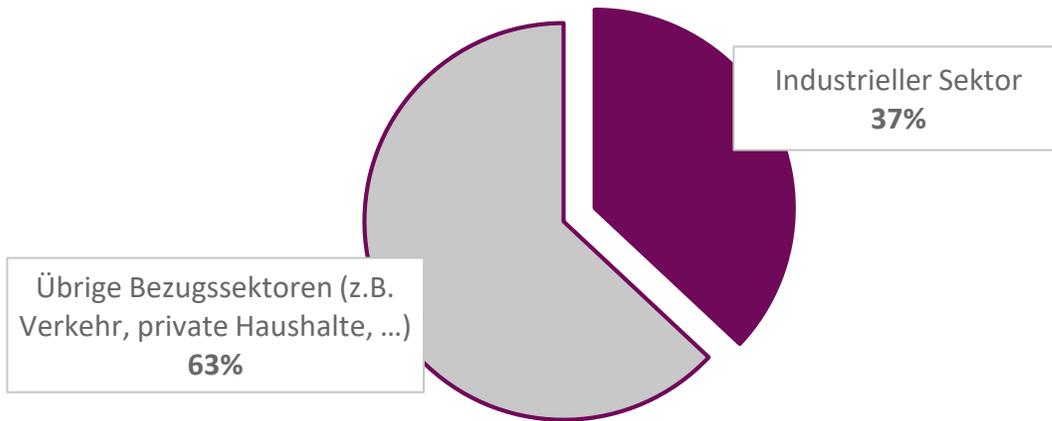
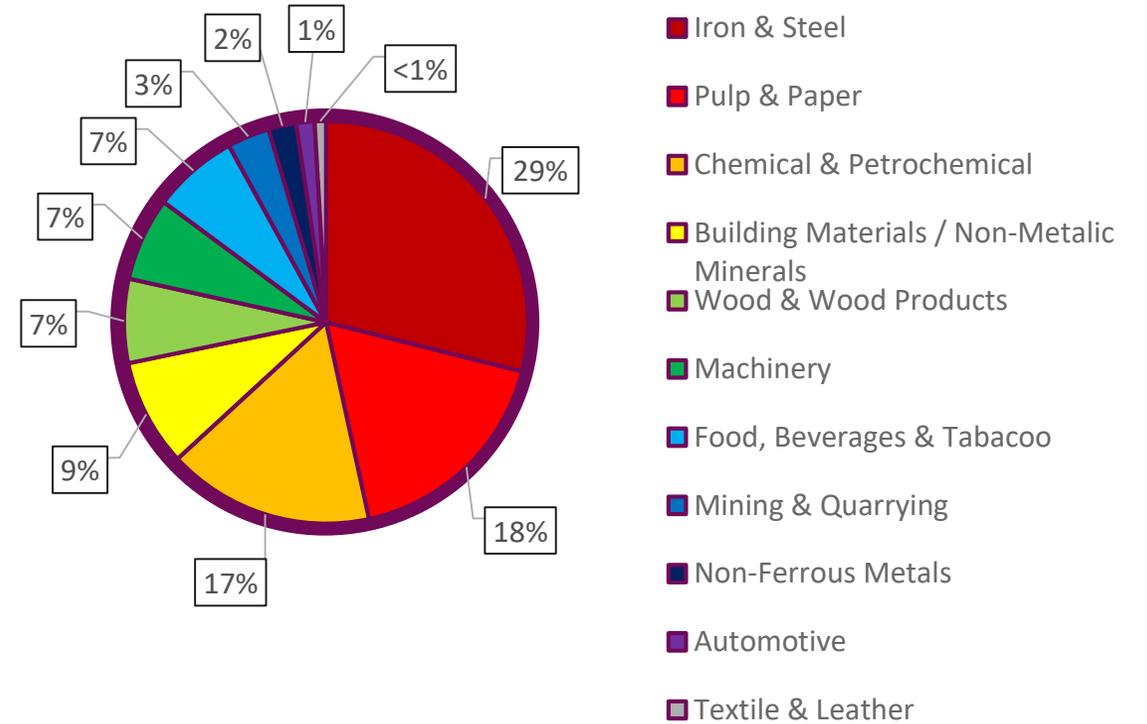


Abb. 2

Primärenergieverbrauch in sektoraler Aufteilung [1]



[1]...C. Sejkora et al., Exergy as Criteria for Efficient Energy Systems: A Spatially Resolved Comparison of the Current Exergy Consumption, the Current Useful Exergy Demand and Renewable Exergy Potential, Energies 13, 2021

Motivation und Problemstellung

- Steigende Digitalisierung und erneuerbare Energien im Energiemix erzeugen die Notwendigkeit für Energiesystemmodelle
- Zeitlich hoch-aufgelöste Lastprofilmodelle als Schlüssel für unterschiedliche Problemstellungen im Energiebereich

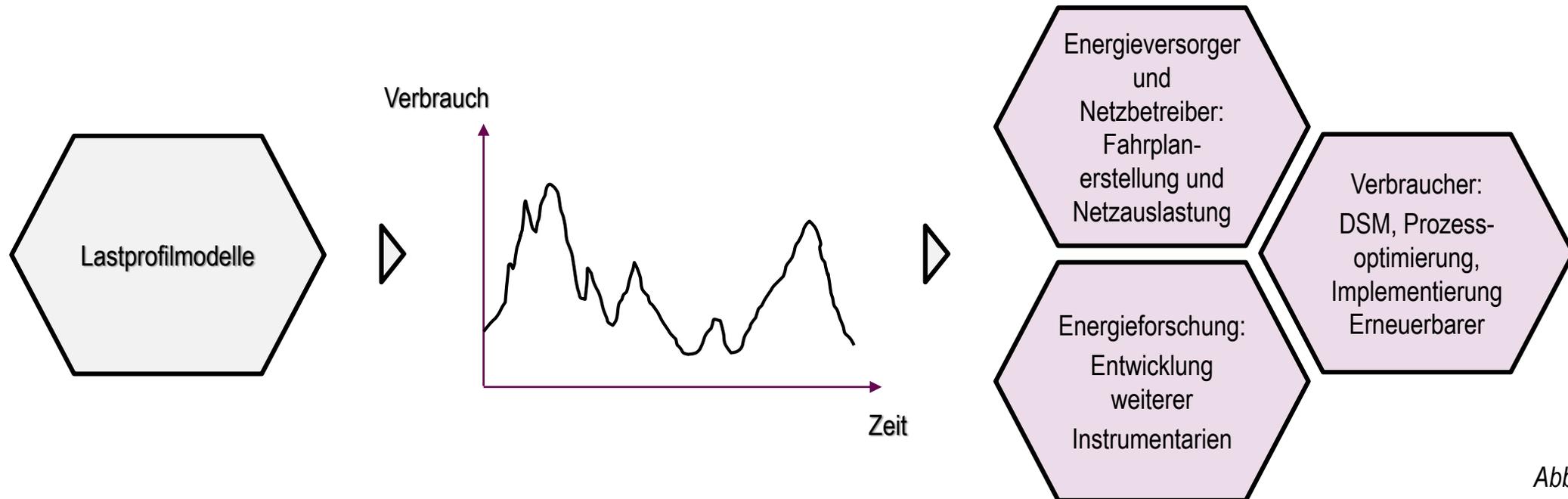


Abb. 3

Motivation und Problemstellung

- Ganzheitliche Lastprofilmodelle für die Industrie gibt es nicht bzw. nur in zwei Ausprägungsformen:

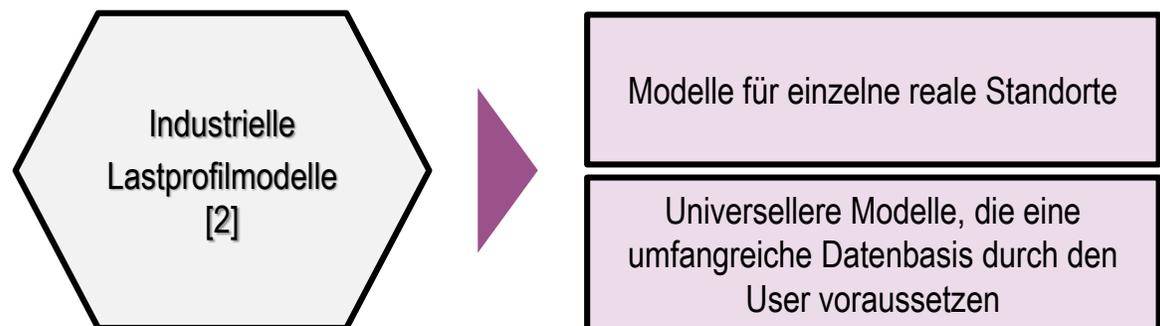


Abb. 4

- **Zielsetzung:** Entwicklung eines Softwarepakets, welches zeitlich hoch-aufgelöste Verbräuche von Prozesslandschaften des gesamten industriellen Sektors dynamisch abbilden kann, ohne dabei eine umfangreiche Datenbasis als Notwendigkeit durch den User vorauszusetzen.

Methodischer Ansatz

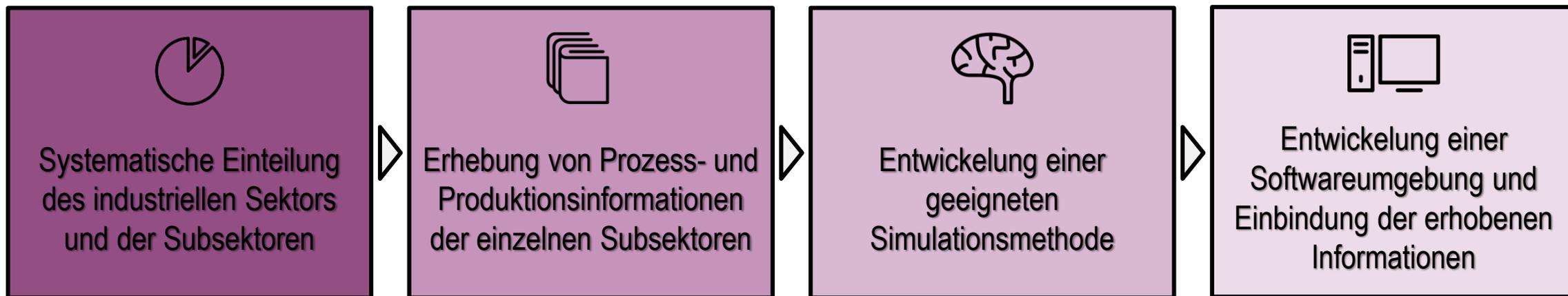


Abb. 5

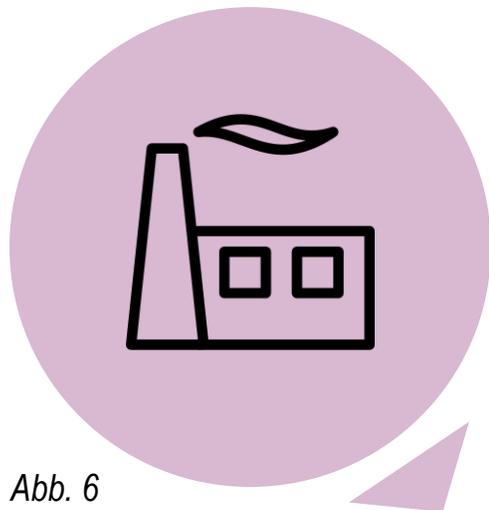


Abb. 6

Energieintensive Sektoren

- Grundstoffindustrien
 - Prozess- und Produktvielfalt reduziert
 - „Homogene“ Prozesslandschaften
- Bsp: Eisen & Stahl, Zellstoff & Papier

Ansatz zur Betrachtung:
Bottom-Up

- Simulationsparadigma für den Bottom-Up Ansatz: Ereignisorientierte Simulation [3]

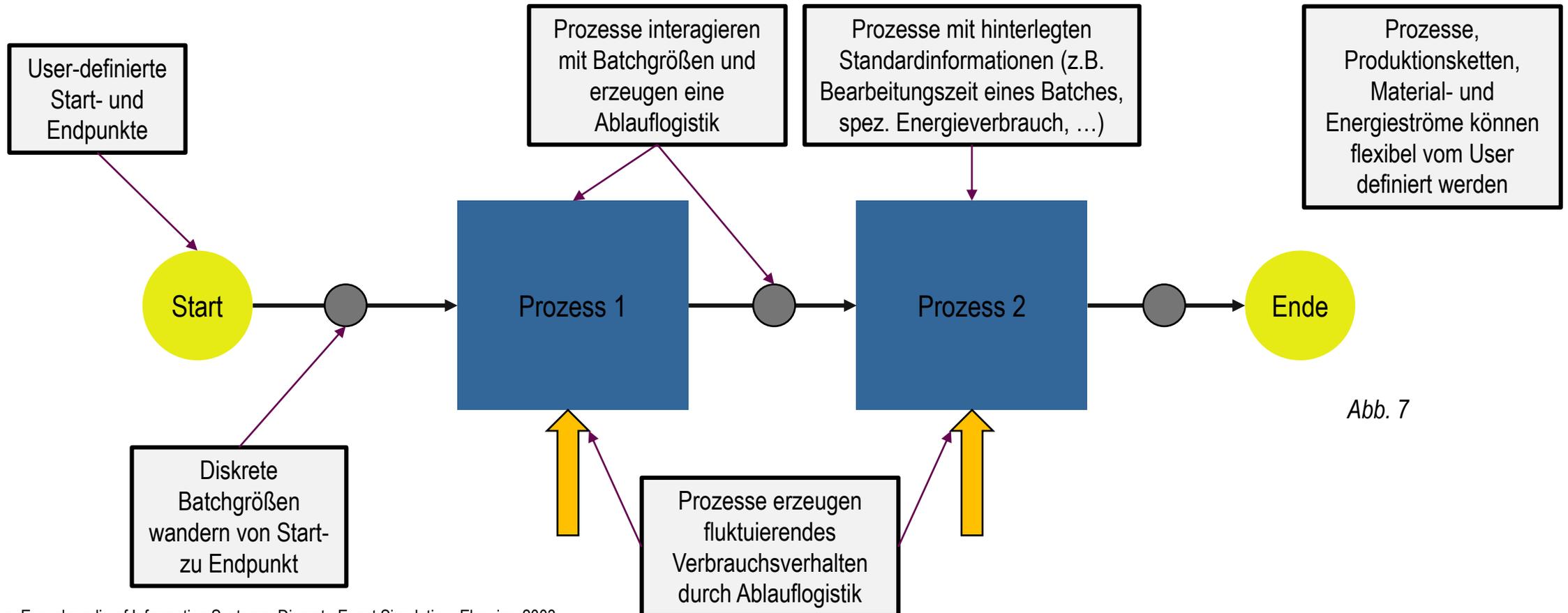


Abb. 7

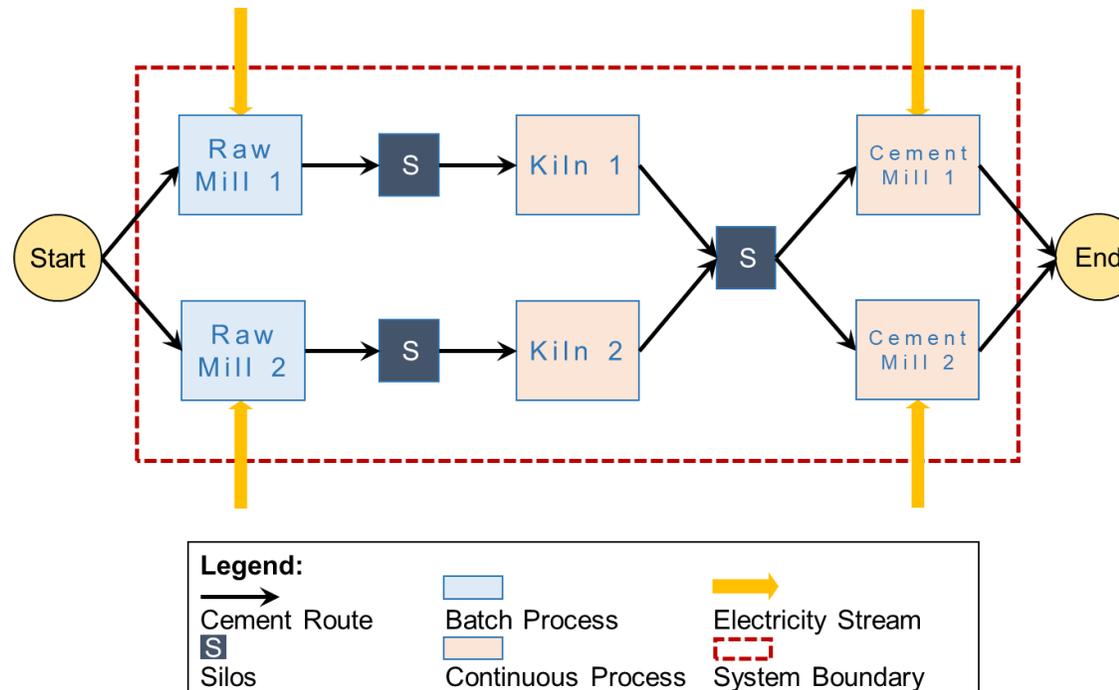


Fallstudie: Zementwerk

- Generierung des elektrischen Lastprofils eines realen Zementwerks und Gegenüberstellung vom synthetischen und gemessenen Lastprofil
- Prozessinformationen des realen Zementwerks durch Literatur bereitgestellt [4]

Abb. 8

Prozesslandschaft bei Implementierung in *Ganymed*



Ergebnisse der Fallstudie

- Ergebnisse zeigen eine Übereinstimmung des mittleren elektrischen Energieverbrauchs von 4,1 %
- Gemessenes Lastprofil weist geringere Fluktuationen auf
- Mögliche Begründung: Realverbrauch der “Cement Mill 2” wurde mit 3650 kW als konstant miteinbezogen

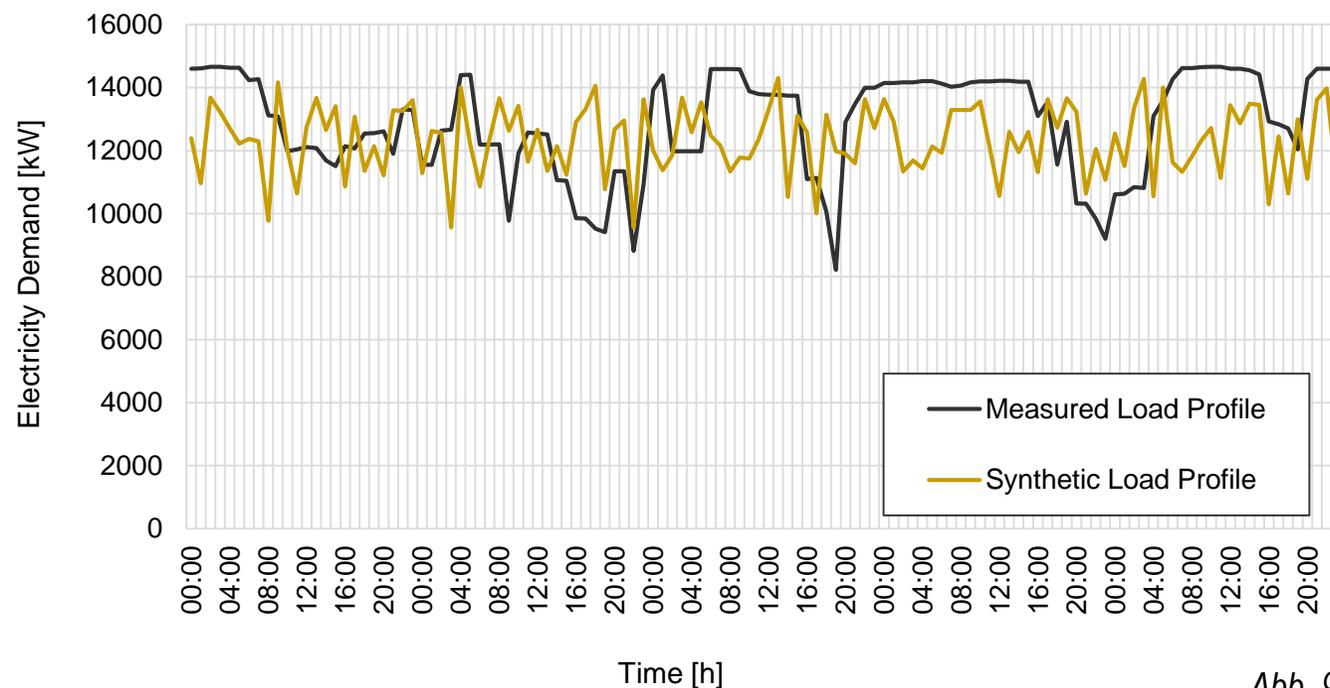


Abb. 9

Zusammenfassung & Ausblick

- *Ganymed* ermöglicht die Generierung von industriellen Lastprofilen unterschiedlicher Energieträger für eine User-definierte Prozesskette für die Sektoren:
 - Eisen & Stahl
 - Zellstoff & Papier
 - Chemie
 - Nichtmetallische Mineralstoffe (Bsp: Zement, Kalk, ...)
- *Ganymed's* Interface erlaubt die **flexible Erstellung** unterschiedlicher Prozessketten sowie die Individualisierung der dahinterliegenden Prozesse
- Durchgeführte Fallbeispiele zeigen eine gute Annäherung an reale Industriestandorte und untermauern somit den gewählten Bottom-Up Ansatz der ereignisorientierten Simulation
- Energieextensive Sektoren wurden mittels Datenanalysen bereits untersucht, was die derzeitige Entwicklung zugrundeliegender Simulationsalgorithmen ermöglicht. Eine Implementierung in *Ganymed* folgt.

- *Ganymed* ist verfügbar unter www.ganymed.ga

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

DI Paul Josef Binderbauer
paul.binderbauer@unileoben.ac.at
+433842/4025405

