

Von Smart-Meter-Daten zum Netzlastgang

10. Internationale Energiewirtschaftstagung

Wien, 15.02.2017

Agenda

1

Motivation

2

Methodik

3

Exemplarische Ergebnisse

4

Schlussfolgerungen

Motivation: Netzlast als Eingangsgröße für den Einsatz von NoM*

Ist es möglich, durch die Kombination gemessener Einzellastgänge einen Summenlastgang zu erstellen?



Motivation

Ganzheitliche, systemübergreifende Bewertung Netzoptimierender Maßnahmen für eine robuste und nachhaltige Netzplanung auf Basis eines transparenten Szenario-Prozesses



Merit Order Netz-
Ausbau 2030

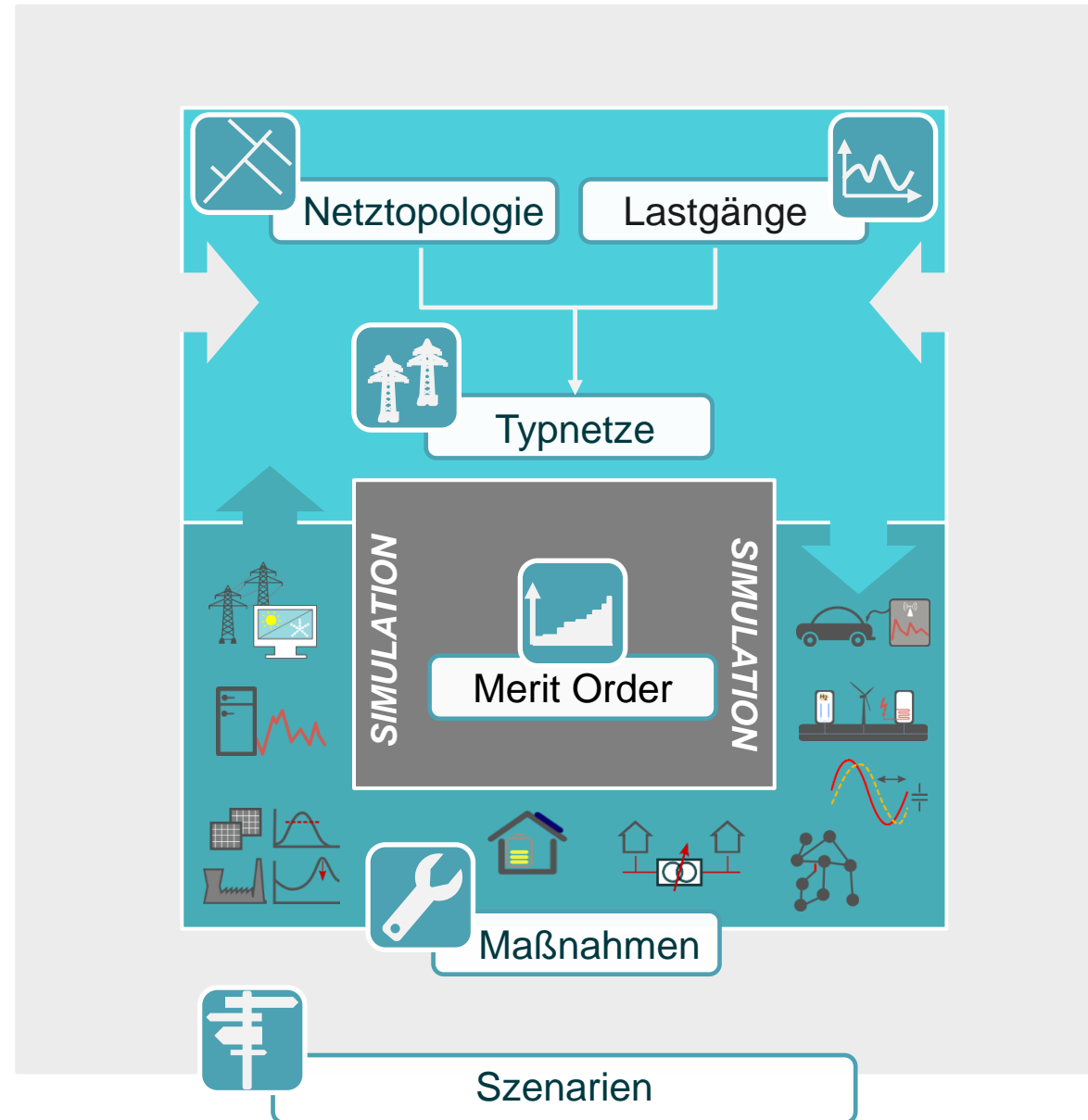
Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

STROMNETZE

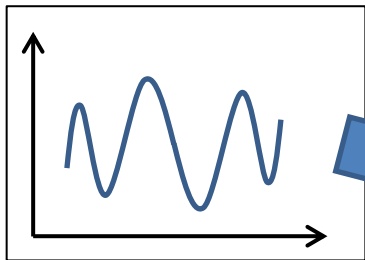
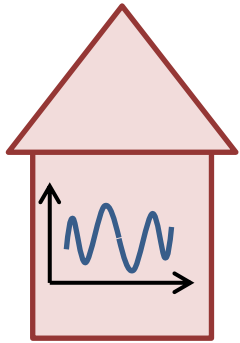
Forschungsinitiative der Bundesregierung



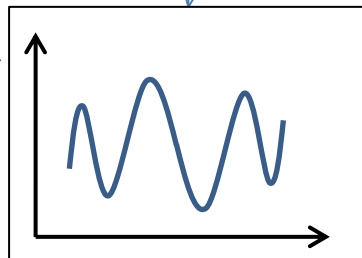
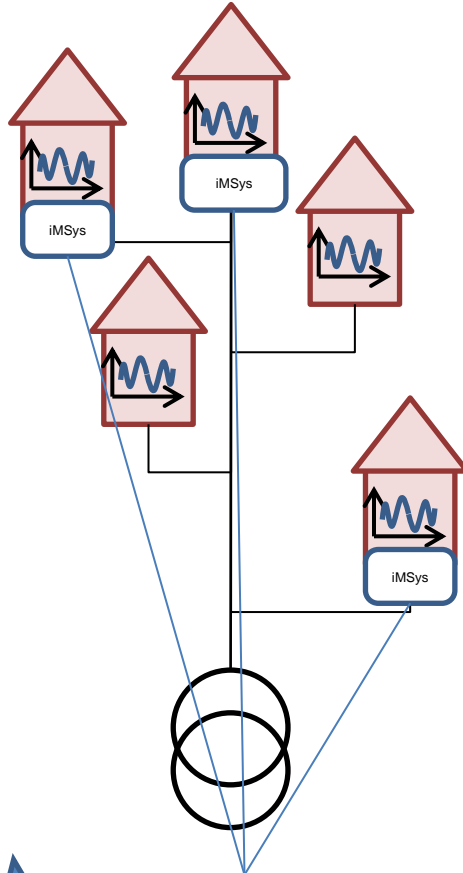
Vom Einzellastgang zur Last in Netzgebieten

Wie kann eine verlässliche Netzlast auf Basis von einzelnen gemessenen Lastgängen erstellt werden?

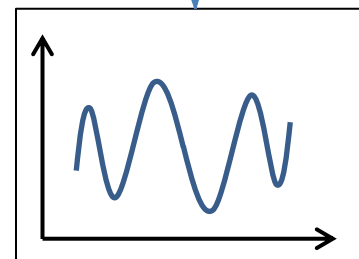
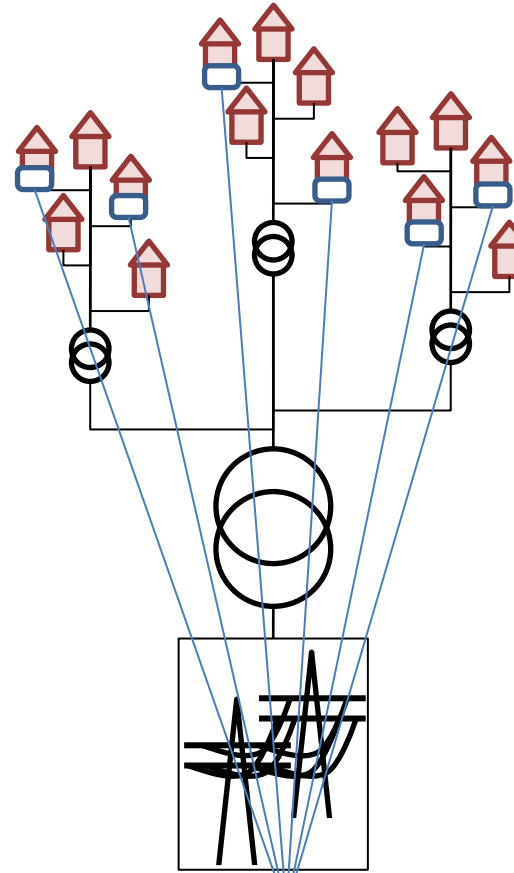
Haushalt



Netzstrang/Verteilnetz



Übertragungsnetz



Fragestellungen:

- Wie viele iMSys müssen installiert werden?
- Wo müssen diese installiert werden?
- Sind Messwerte übertragbar?
- Bis zu welcher Ebene können die Daten aggregiert werden?

Methodische Vorgehensweise

Vergleich von linearer Optimierung und Sortierung nach Korrelationskoeffizienten

Datenbasis

- 17 gemessene Haushalte für ein Jahr in stündlicher Auflösung
- Messungen an Verteilnetzsträngen über ein Jahr in stündlicher Auflösung

Korrelation

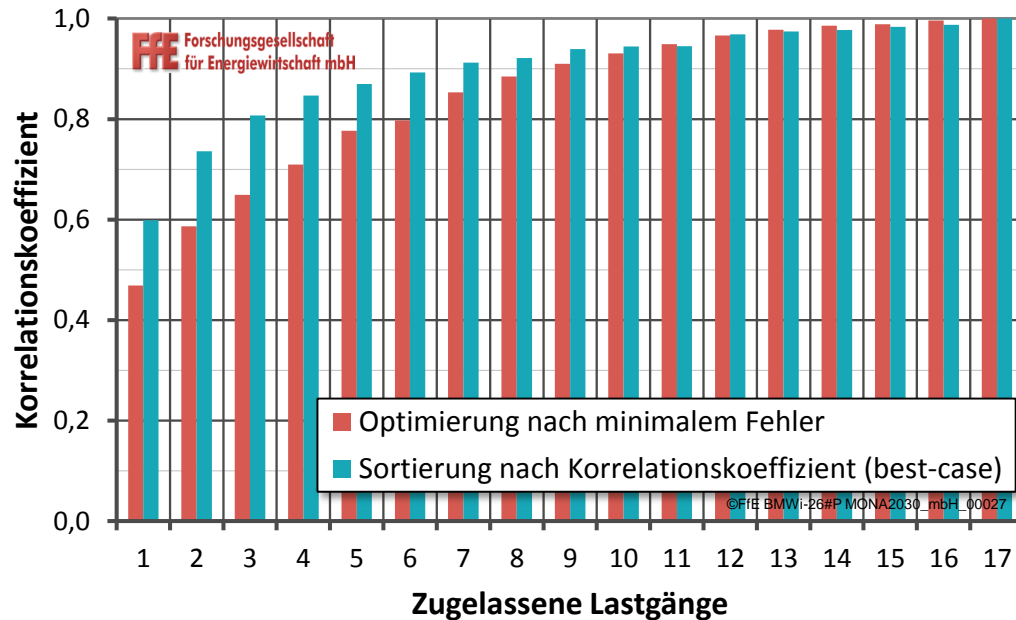
- Untersuchung des Korrelationskoeffizienten zwischen Einzellastgängen und Summe der Einzellastgänge
- Sortierung nach Korrelationskoeffizient

Optimierung

- Umformung von MIQP zu MILP
- Optimierung nach minimaler jährlicher Abweichung zwischen Linearkombination und Summenlastgang

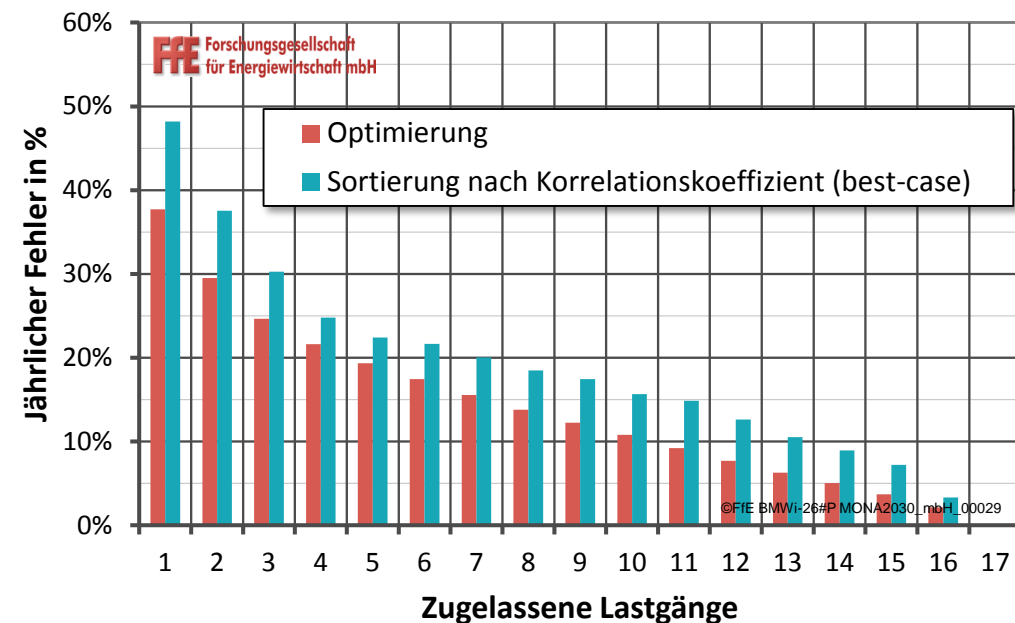
- Iterative Kombination optimierter und sortierter Einzellastgänge
- ➔ Vergleich der Korrelationskoeffizienten und des jährlichen Fehlers für beide Vorgehensweisen
- Monatliche Optimierung für Linearkombination von Einzellastgängen
- ➔ Identifikation „charakteristischer“ Lastgänge des Summenlastgangs
- Verwendung eines „fremden“ Lastgangs als Summenlastgang
- ➔ Untersuchung der zeitlichen und regionalen Übertragbarkeit

Vergleich Optimierung und Sortierung



Delta des Korrelationskoeffizienten ab 10 zugelassenen Lastgängen unter 1,5%.

Fehler bei Sortierung zwischen 13% und 49% höher als bei Optimierung.

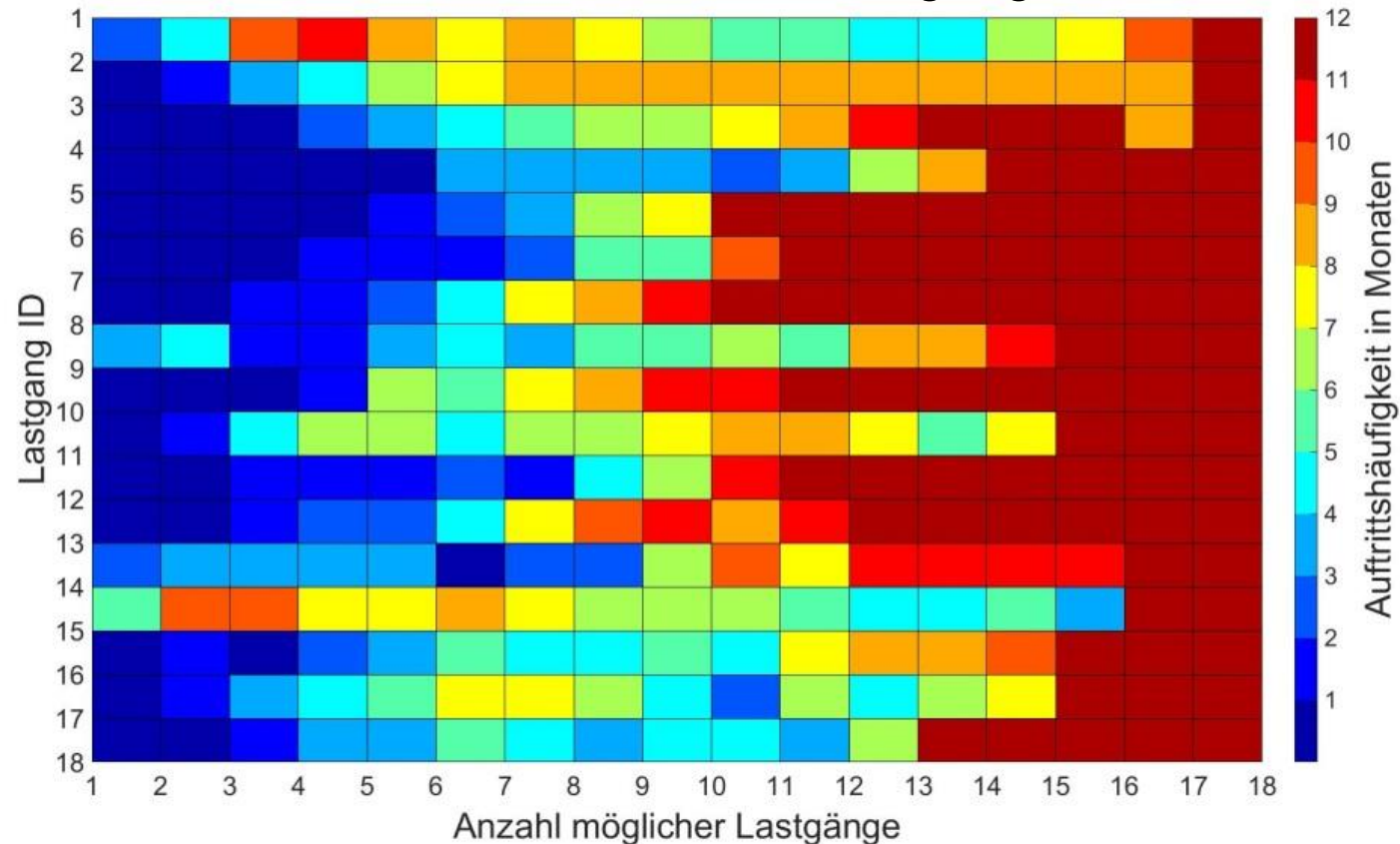


→ Verwendung der Optimierung für weitere Untersuchungen.

Monatliche Auswertung – Charakteristische Lastgänge

Können Lastgänge identifiziert werden, die besonders „relevant“ für den Summenlastgang sind?

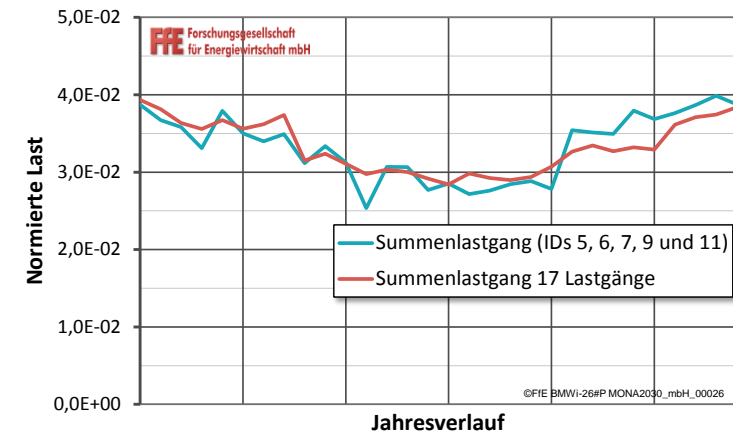
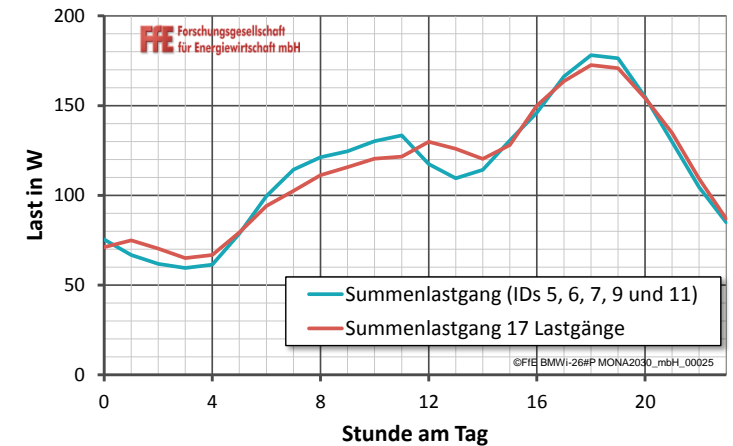
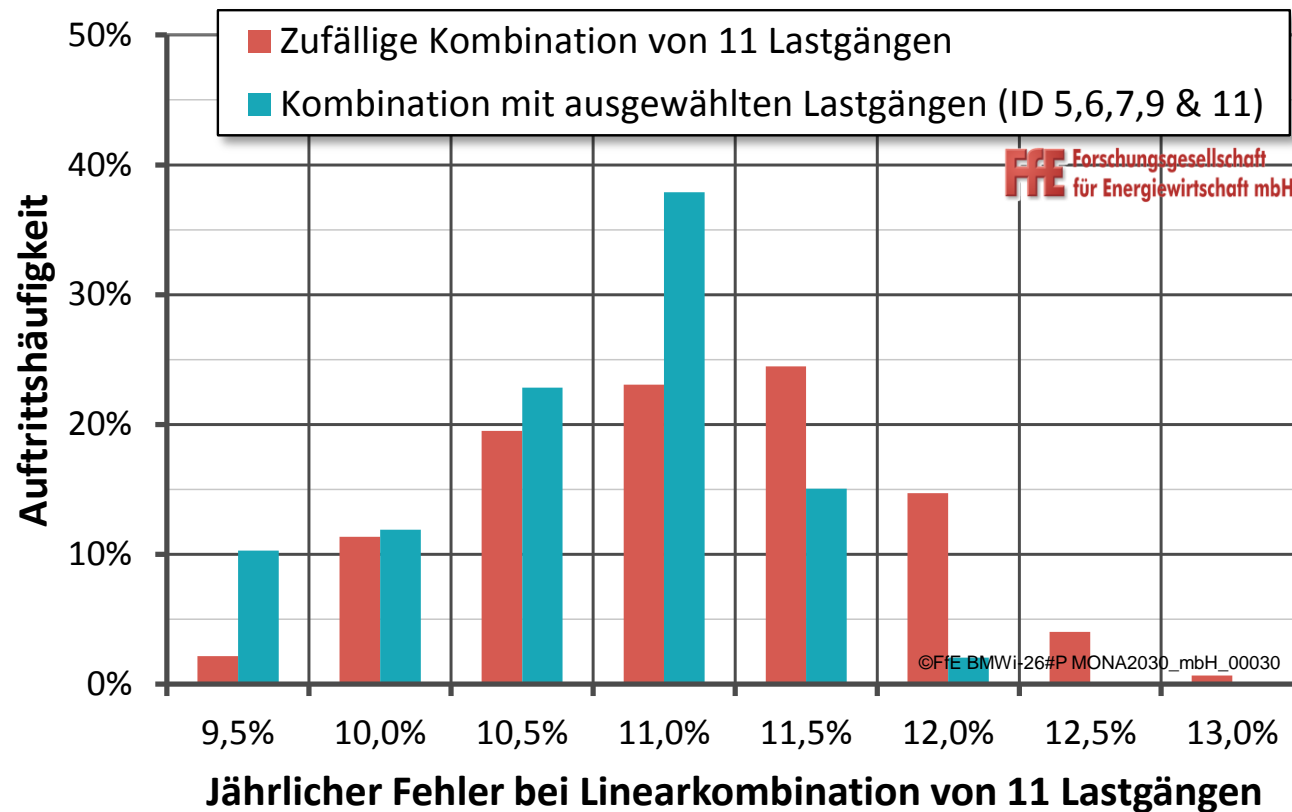
Auftreten einzelner Lastgänge



→ Ab einem Fehler <10% (Linearkombination von 11 Lastgängen) sind die Lastgänge mit den IDs 5,6,7,9 und 11 Teil der Kombination jedes Monats

Monatliche Auswertung – Kombinationen mit ausgewählten Lastgängen

Ist das Resultat besser, wenn die zuvor identifizierten 5 Lastgänge jeweils Teil der Linearkombination sind?

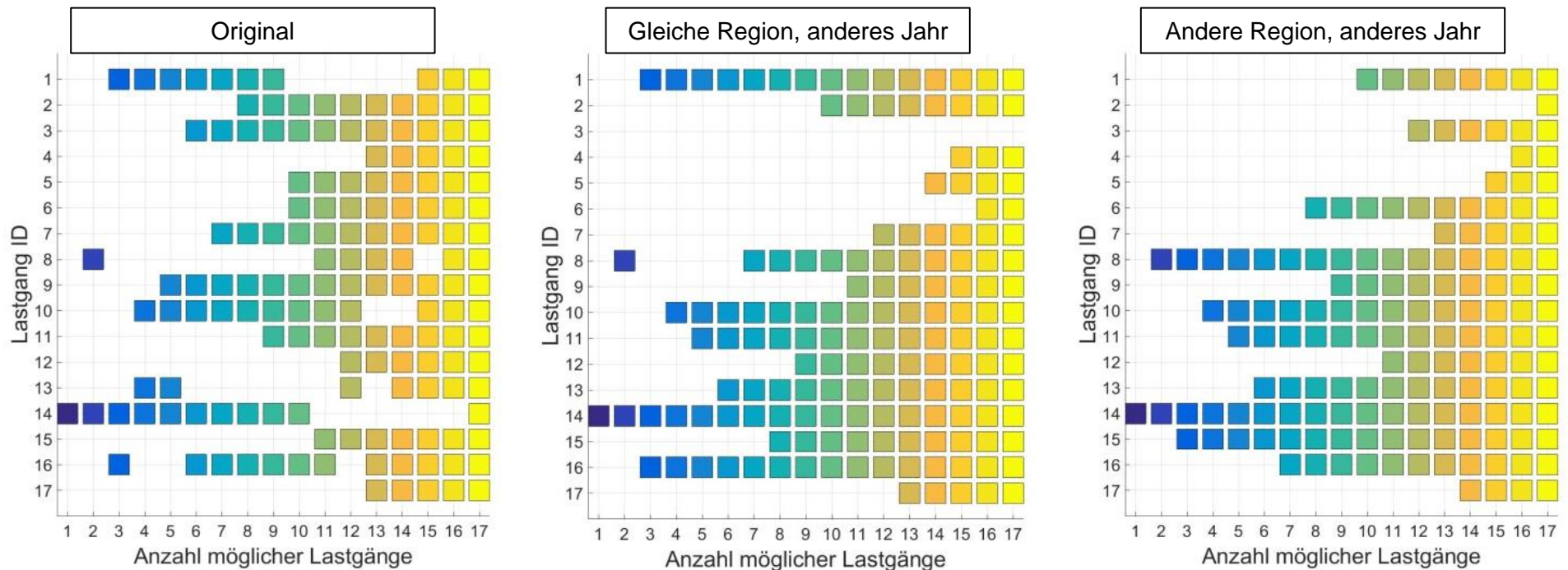


→ Bei zufälliger Auswahl der verbleibenden sechs Lastgänge neben den ausgewählten Lastgängen ergibt sich eine vorteilhaftere Verteilung gegenüber einer rein zufälligen Kombination von 11 Lastgängen

Zeitliche und regionale Übertragbarkeit

Untersuchung der ausgewählten Lastgänge in einer fehlerminimierenden Optimierung der Linearkombination

Auftreten einzelner Lastgänge

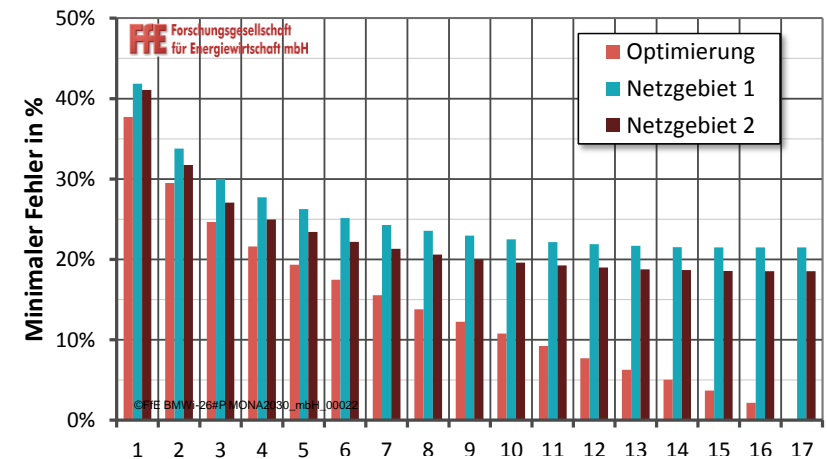


- Die ausgewählten Lastgänge zur Minimierung des jährlichen Fehlers weisen für alle Fälle eine hohe Ähnlichkeit auf
- ➔ Eine eindeutige Auswahl besonders relevanter Lastgänge ist jedoch durch diese Untersuchung nicht möglich

Fazit und Ausblick

- Optimierung ab Linearkombination von 11 Lastgängen der Sortierung nach Korrelationskoeffizienten zu bevorzugen, wenn Fehler und Korrelationskoeffizient berücksichtigt werden
- Tendenz zu „charakteristischen“ Lastgängen vorhanden, jedoch durch Datenbasis nicht bestätigt
- Regionale und zeitliche Übertragbarkeit nicht sinnvoll möglich, wenn Fehler $< 10\%$ gelten soll

- Größere Datenbasis notwendig
- „Passende“ Messungen von Netzsträngen
- Vereinfachung/Substitution der Optimierungsrechnung notwendig, damit zeitlich durchführbar



Fehler bei Übertrag auf Netzgebiete

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Ansprechpartner:

Dipl.-Ing. Benedikt Eberl

+49 89 158121-47

beberl@ffe.de

Michael Hinterstocker, M.Sc.

+49 89 158121-53

mhinterstocker@ffe.de

Dr. Serafin von Roon

+49 89 158121-0

sroon@ffe.de

Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH

Am Blütenanger 71

80995 München

www.ffegmbh.de