

# Bewertung der aktuellen Standardlastprofile Österreichs und Analyse zukünftiger Anpassungsmöglichkeiten im Strommarkt

---

Symposium Energieinnovation

13.02.2014

Michael Hinterstocker, Serafin von Roon, Marina Rau

# Inhalt

---

1. Motivation

2. Ausgangssituation

3. Methoden

4. Ergebnisse

5. Fazit

# Motivation

---



# Motivation

---

## Ausgangssituation

Nach Wechsel von zu Fremdanbieter werden Standardlastprofile des VDEW aus den 90er Jahren zugrunde gelegt

- Standardlastprofile nicht mehr zeitgemäß
- Ungleichbehandlung
- Neue Möglichkeiten der Lastprognose durch Smart Meter

## Ziele

- Alternative Möglichkeiten zur Lastprognose werden mit dem derzeitigen Standardlastprofil und untereinander verglichen und bewertet
- Es werden Verfahren mit verschiedenen berücksichtigten Eingangsdaten, Gruppengrößen und Aktualisierungsintervallen untersucht
- Aufwand-Nutzen-Analyse der Verfahren

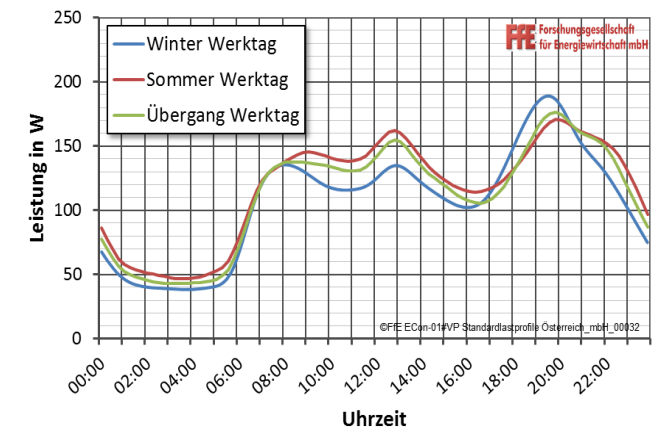
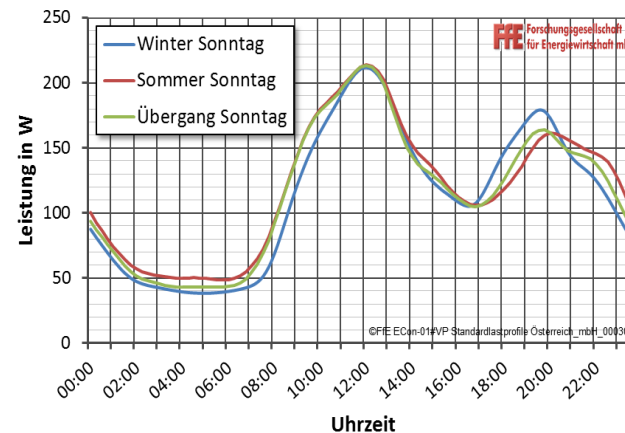
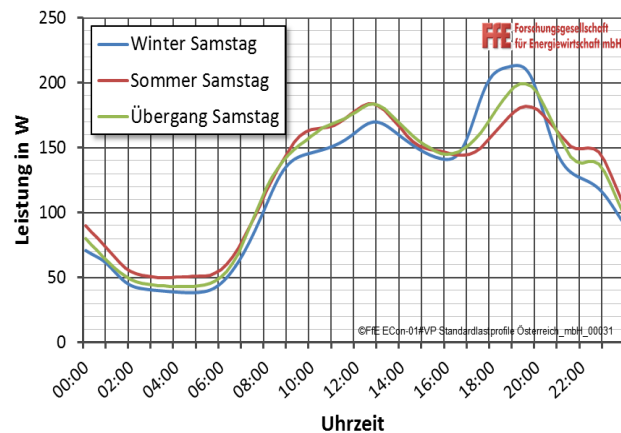
# Ausgangssituation

---



# Aktuell verwendete Lastprofilverfahren – Österreich

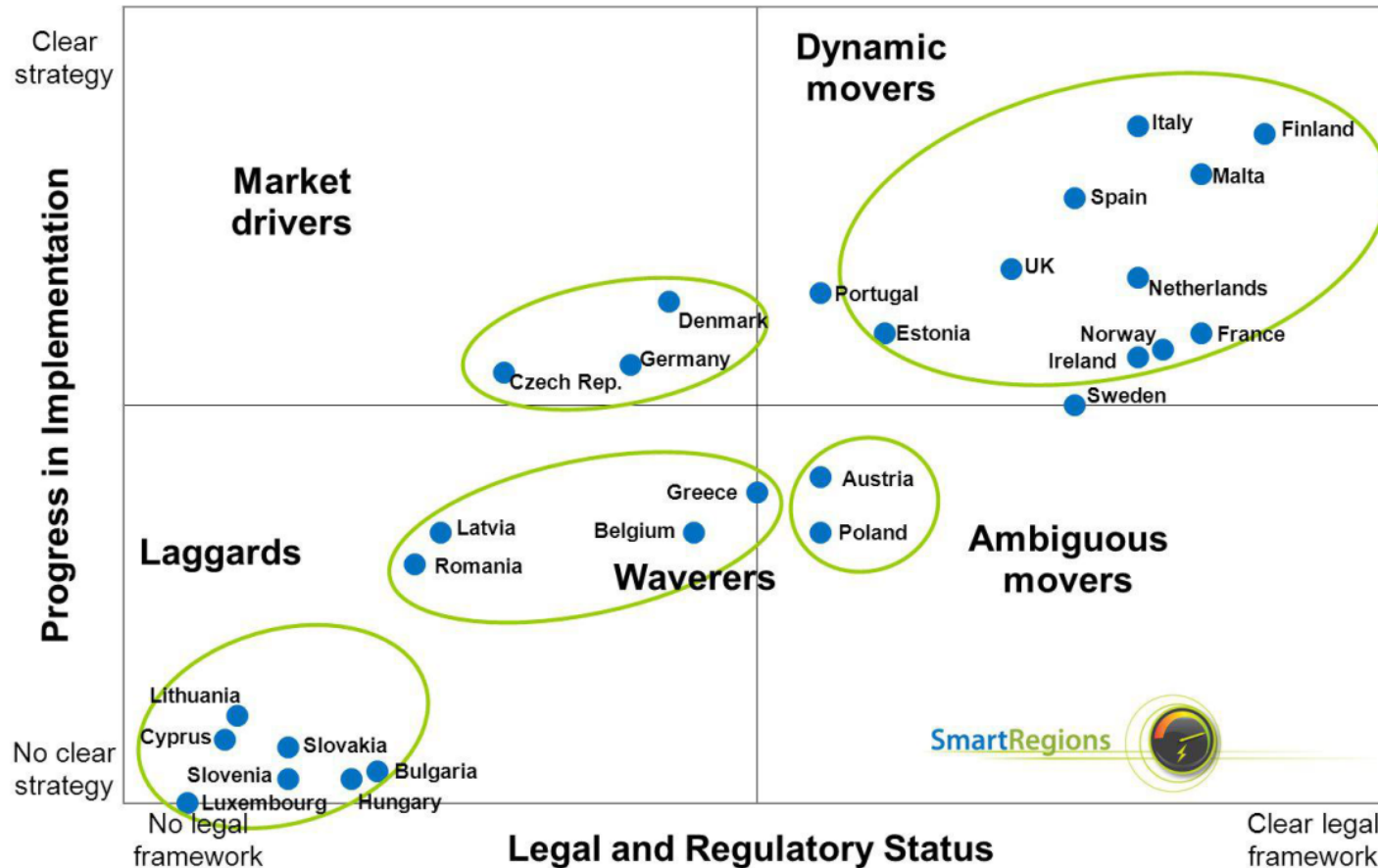
- Österreich verwendet das VDEW Standardlastprofil bestehend aus drei Typtagen pro Jahreszeit
  - Winter: 01.11. bis 20.03.
  - Sommer: 15.05. bis 14.09.
  - Übergang: 21.03. bis 14.05., 15.09. bis 31.10.



- H0 Lastprofile werden mit einer Dynamisierungsfunktion skaliert

# Aktuell verwendete Lastprofilverfahren – weitere Länder

- Einordnung der EU-Länder nach ihrem Fortschritt und Potential bei der Umsetzung von Smart Metering



Aus „European Smart Metering Landscape Report 2012“, Österreichische Energieagentur

# Aktuell verwendete Lastprofilverfahren – weitere Länder

---

- Ähnlichkeiten in den untersuchten EU-Ländern
  - Unterscheidung nach Wochentag, Samstag und Sonntag
  - Gesonderte Behandlung von Feiertagen
  - Unterteilung des Jahres in Jahreszeiten
  - Einteilung in Verbraucherklassen
  
- Unterschiede
  - Gesetzgebung der Länder neben den EU-Gesetzen
  - Prognoseverfahren für Feiertage
  - Anzahl und Zeitrahmen der Jahreszeiten
  - Unterschiedliche Modelle und Eingangsparameter bei Verwendung von meteorologischen Daten
  - Verbraucherklassen werden unterschiedlich definiert
  - Regionale Unterschiede werden teilweise berücksichtigt



# Methoden

---



# Untersuchte Prognoseverfahren

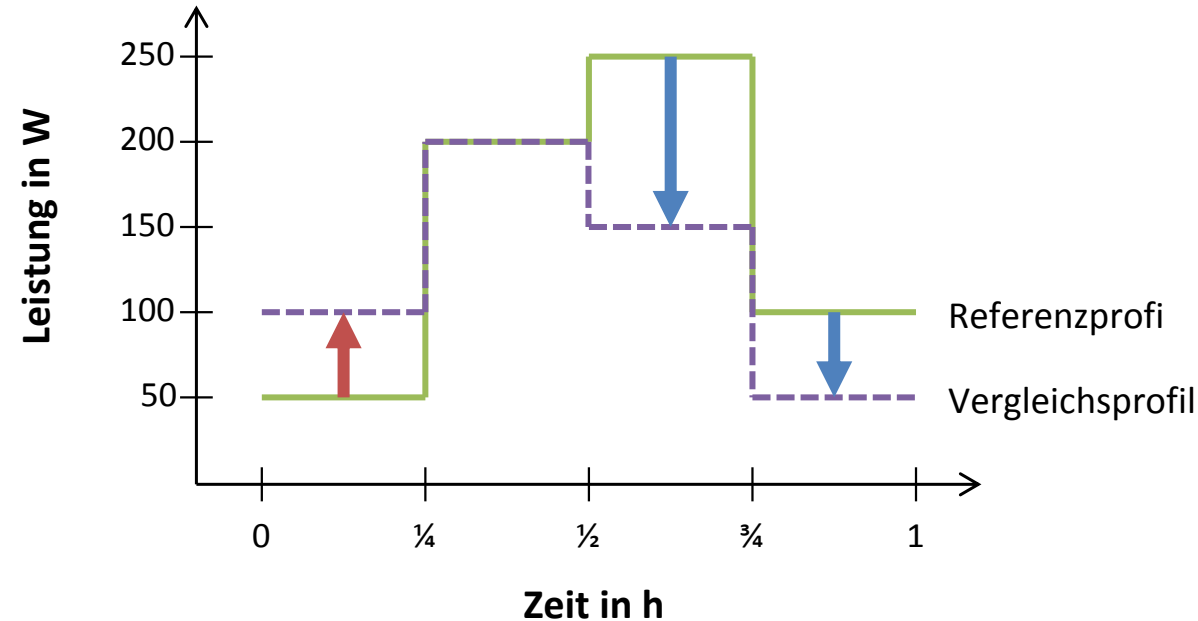
---

- Erstellung eines neuen Lastprofils durch Mittelung der gemessenen Verbrauchsdaten
  - Regionale Profile
  - Gesamtprofil
- Verwendung zusätzlicher Eingangsparameter
  - Unterteilung in Gruppen
  - Individuelle Lastprofile
  - Berücksichtigung von Witterungsdaten
  - Berücksichtigung von Schulferien
  - Freitag als neuer Typtag
  - Wöchentliche Updates

# Bewertung der Verfahren

- Prognosegenauigkeit: Abweichung des realen Strombezugs vom Profil

➤ Beispiel:



$$\text{Abweichung: } 0,25 \text{ h} \times (50 \text{ W} + 0 \text{ W} + |-100 \text{ W}| + |-50 \text{ W}|) = 50 \text{ Wh}$$

- Aufwand:
  - Aktualisierungsrate
  - Anzahl der Profile
  - Notwendige Daten

# Ergebnisse

---

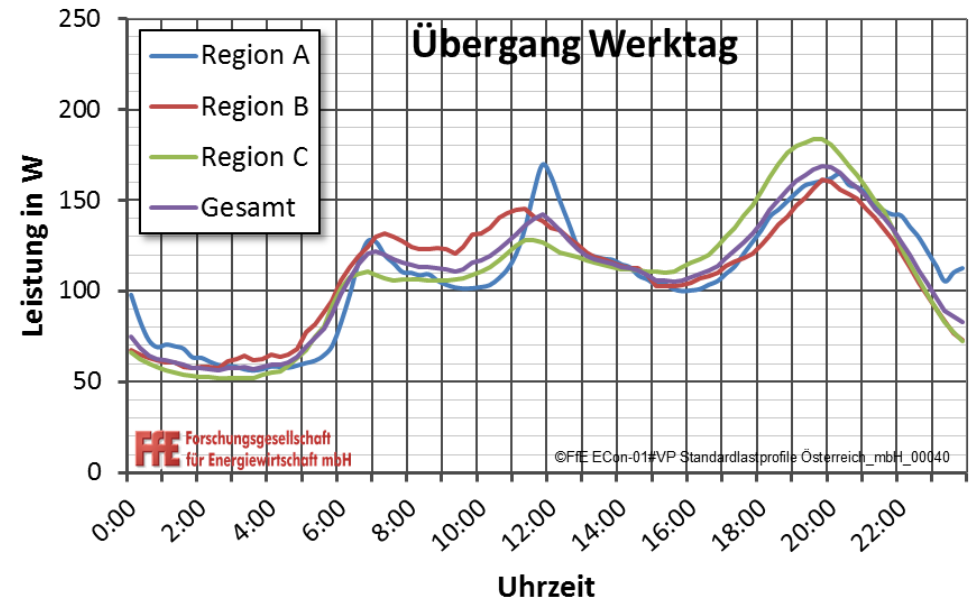
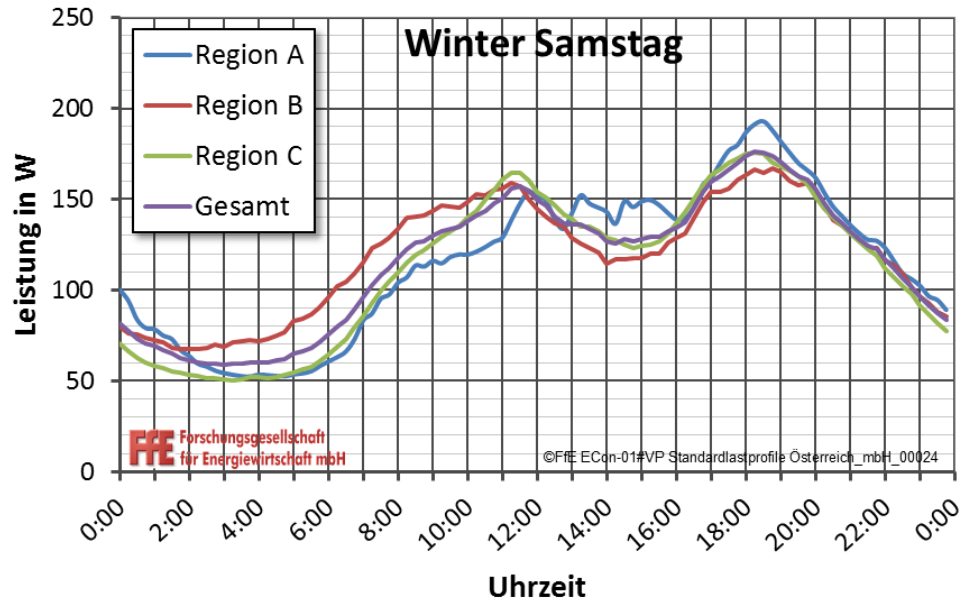


# Ergebnisse

Prognoseverfahren	Verbesserung im Vergleich zum VDEW Profil am Beispiel einer Region	Aktualisierungsrate	Anzahl der Profile	Notwendige Daten
Regionale Lastprofile	49 %	Jährlich	Ein Profil je Region	Historische Verbrauchswerte jeder Region
Gesamlastprofil	35 %	Jährlich	Ein Profil	Historische Verbrauchswerte
Unterteilung in Kundengruppen	49 %	Jährlich	Ein Profil je Kundengruppe	Historische Verbrauchswerte jeder Region
Individuelle Lastprofile	49 %	Jährlich	Ein Profil je Kunde	Historische Verbrauchswerte jedes Kunden
Berücksichtigung von Witterungsdaten	55 %	Täglich	Eine Funktion je Stunde jeden Typtages	Wetterdaten des nächsten Tages in Stundenauflösung, historische Wetter- und Verbrauchswerte
Berücksichtigung von Schulferien	50 %	Jährlich	Ein Profil je Region	Historische Verbrauchswerte jeder Region
Freitag als Typtag	50 %	Jährlich	Ein Profil je Region	Historische Verbrauchswerte jeder Region
Wöchentliche Aktualisierung	53 %	Wöchentlich	Ein Profil je Region	Verbrauchswerte der vorhergehenden Wochen

# Aktualisierung des Standardlastprofils

Regionale Unterschiede deutlich erkennbar:



	Gesamtprofil	Regionales Profil	VDEW SLP
Region A	298 Wh	231 Wh	457 Wh
Region B	302 Wh	241 Wh	513 Wh
Region C	286 Wh	149 Wh	409 Wh

# Unterteilung der Gruppe H0

---

Unterteilung in Kundengruppen mit folgenden Unterscheidungsmerkmalen:

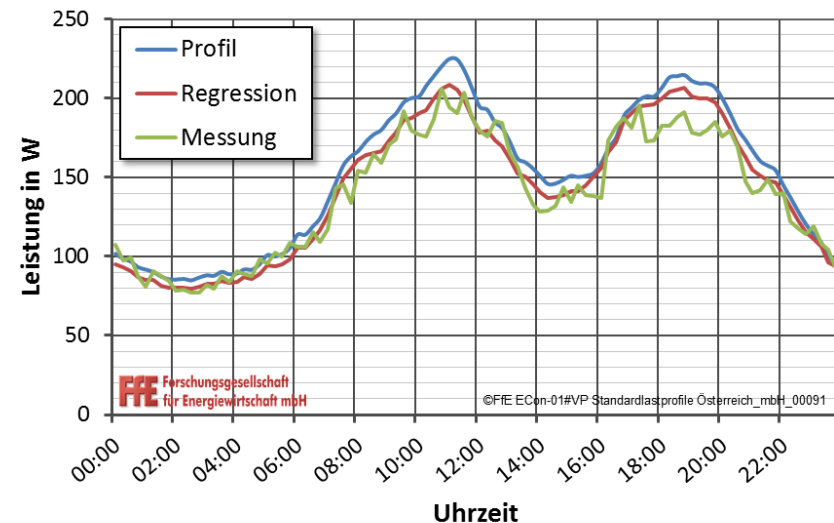
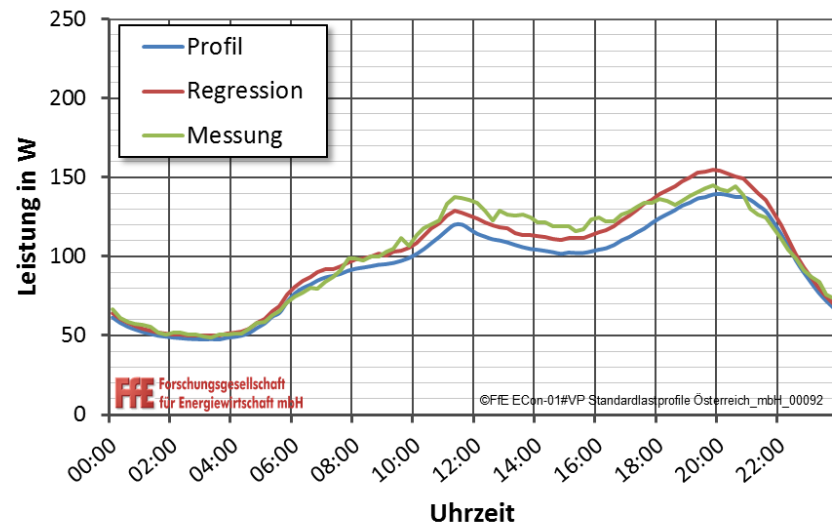
- Jahresgesamtverbrauch
  - Verhältnis von mittlerem Verbrauch vormittags zu mittlerem Verbrauch nachmittags
  - Verhältnis von mittlerem Verbrauch nachts zu mittlerem Verbrauch tagsüber
  - Position der Mittagsspitze
  - Verhältnis von mittlerem Verbrauch im Sommer zu mittlerem Verbrauch im Winter
  - Verhältnis von mittlerem Verbrauch am Wochenende zu mittlerem Verbrauch an Werktagen
- Keine signifikante Verbesserung der Prognose

Extremfall: Individuelles Profil pro Kunde

- Ausgleichsenergie nähert sich für größere Haushaltsanzahl der des Gesamtprofils an
- Kein Gewinn an Prognosegenauigkeit mit dieser Methode
- Deutlich erhöhter Aufwand

# Berücksichtigung von Witterungsdaten

- Temperatur und Strahlung in Viertelstunden- bzw. Stundenauflösung
- Lineare Regression mit Temperatur oder mit Temperatur und Strahlung als Parameter
- Beispieltage zeigen gute Übereinstimmung des Regressionsprofils

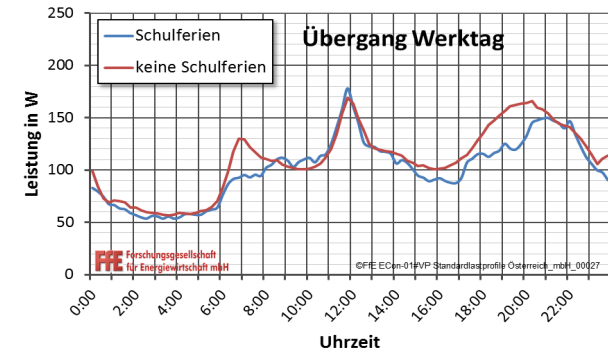
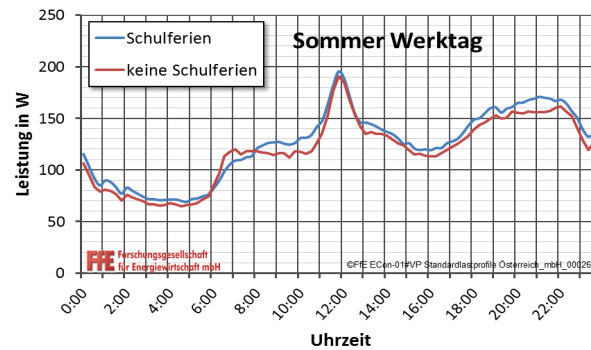
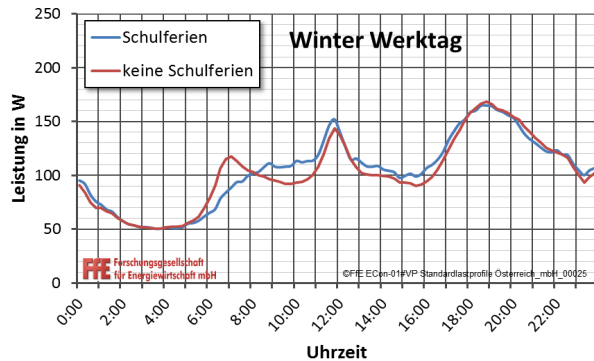


- Ergebnisse
  - Höchste Prognosegüte der untersuchten Methoden
  - Berücksichtigung der Strahlung bringt keinen Vorteil
  - Jahreszeitenunterscheidung weiterhin sinnvoll
  - Aufwand durch tägliche Aktualisierung sehr hoch



# Neue Typtage: Schulferien und Freitage

- Gesonderte Typtage für Werktage in den Schulferien



- Mittlere Abweichung pro Tag:
  - Profil mit Ferienzeiten: 230 Wh
  - Profil ohne Ferienzeiten: 231 Wh
- Keine wesentliche Verbesserung
- Ähnliches Ergebnis für Freitag als gesonderten Typtag

# Wöchentliche Aktualisierung

---

## Annahme:

- Verbraucherlastgang ändert sich nur wenig von einer Woche zur nächsten
- Der Wochentag ruft die größten Unterschiede im Verbraucherverhalten hervor
- Prognose basierend auf vorhergehenden Wochen müsste auch gute Ergebnisse liefern

## Methodik:

- Berechnung des aktuellen Profils aus Daten der Vorwochen
- Variation der Anzahl der berücksichtigten Vorwochen
- Variation der Gewichtung

## Ergebnisse:

- Bestes Ergebnis für gewichtete Kombination der 4 Vorwochen
- Zusatznutzen im Vergleich zu einfachen regionalisierten Profilen nur gering
- Aufwand durch wöchentliche Aktualisierung deutlich erhöht

# Fazit

---



# Fazit

---

- Deutlich verringerte Abweichungen vom Verbrauch bei geringem Aufwand durch Generieren neuer Standardlastprofile
- Weitere wesentliche Verbesserung durch regional angepasste Profile
- Nur geringer Zusatznutzen bei Berücksichtigung weiterer Eingangsparameter oder Erweiterung der Profile bei deutlich erhöhtem Aufwand

## Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

---

Michael Hinterstocker, M.Sc.  
+49 (89) 158121-53  
[MHinterstocker@ffe.de](mailto:MHinterstocker@ffe.de)

Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH  
Am Blütenanger 71  
80995 München  
[www.ffegmbh.de](http://www.ffegmbh.de)