

# Identifizierung von Optimierungspotentialen in elektrischen Energiesystemen

## Anhand von Last- und Erzeugungsprofilen

---

CAROLIN VOGEL

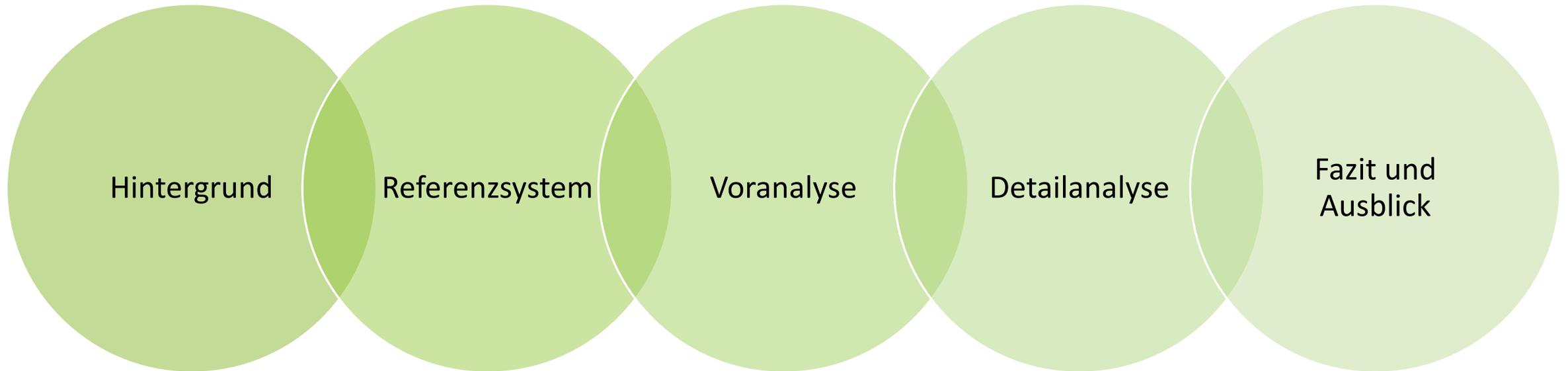
13.02.2020



TIMELESS

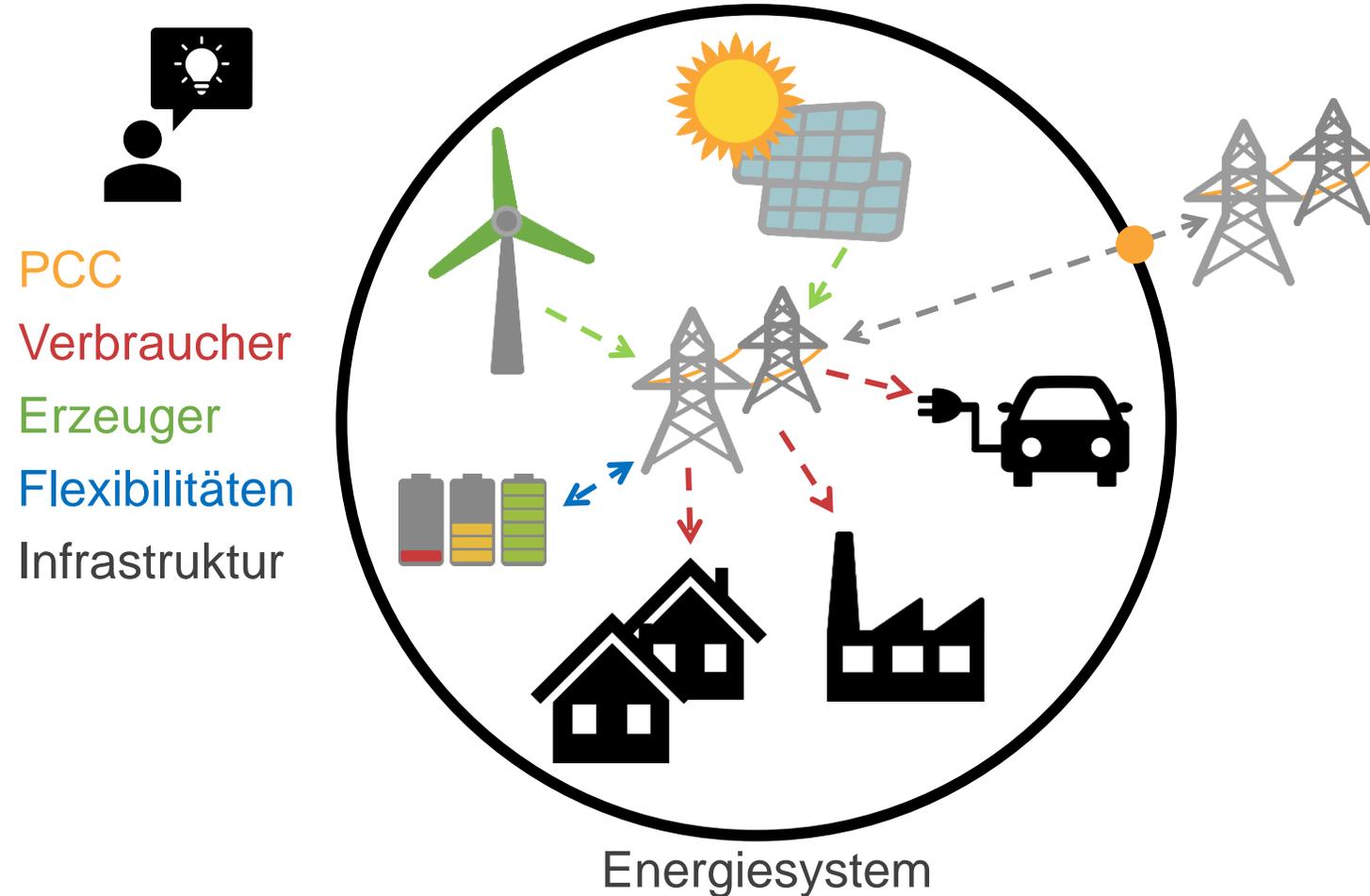
# Inhalt

---



# Hintergrund – TIMELESS

Tool Implementation and Model-based analysis of individual **E**lectrical **E**nergy **S**ystems



# Das Referenzsystem

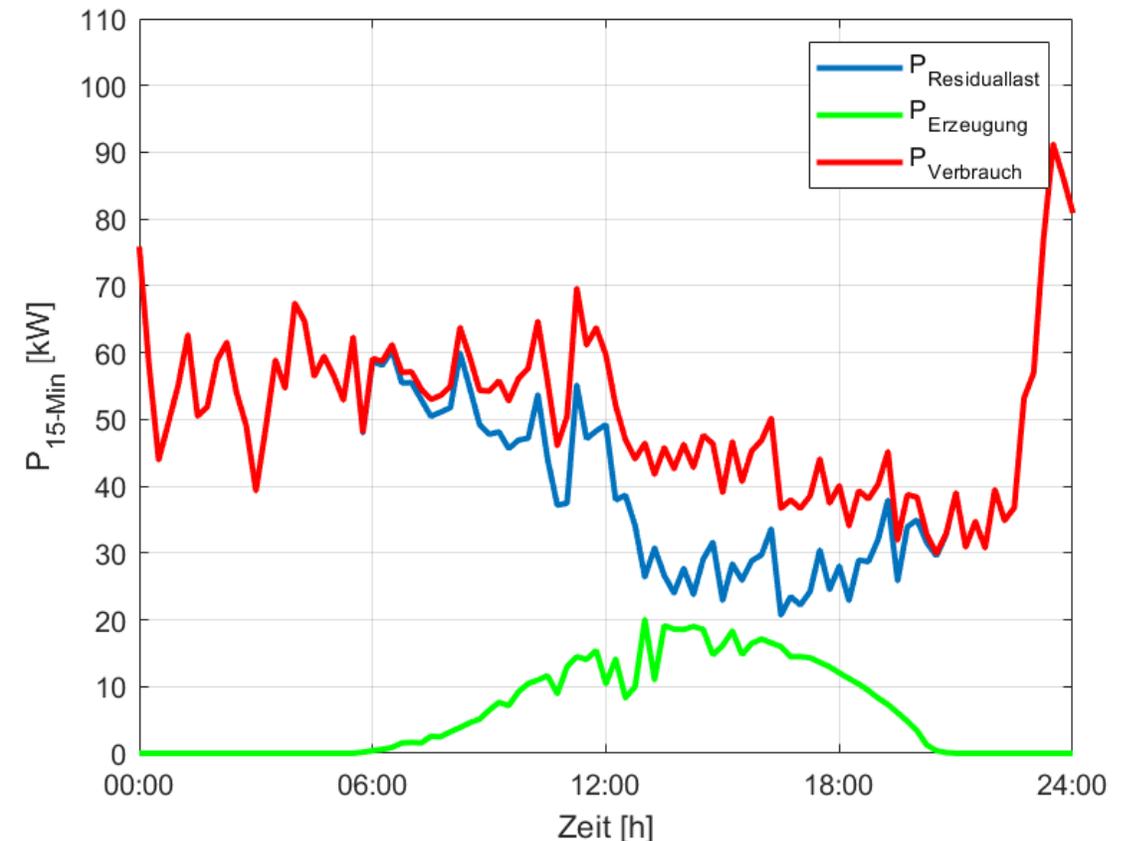
## Die Bio-Bäckerei Gürtner:

- Bezug: ca. 310.000 kWh pro Jahr
- PV-Erzeugung: ca. 20.000 kWh pro Jahr

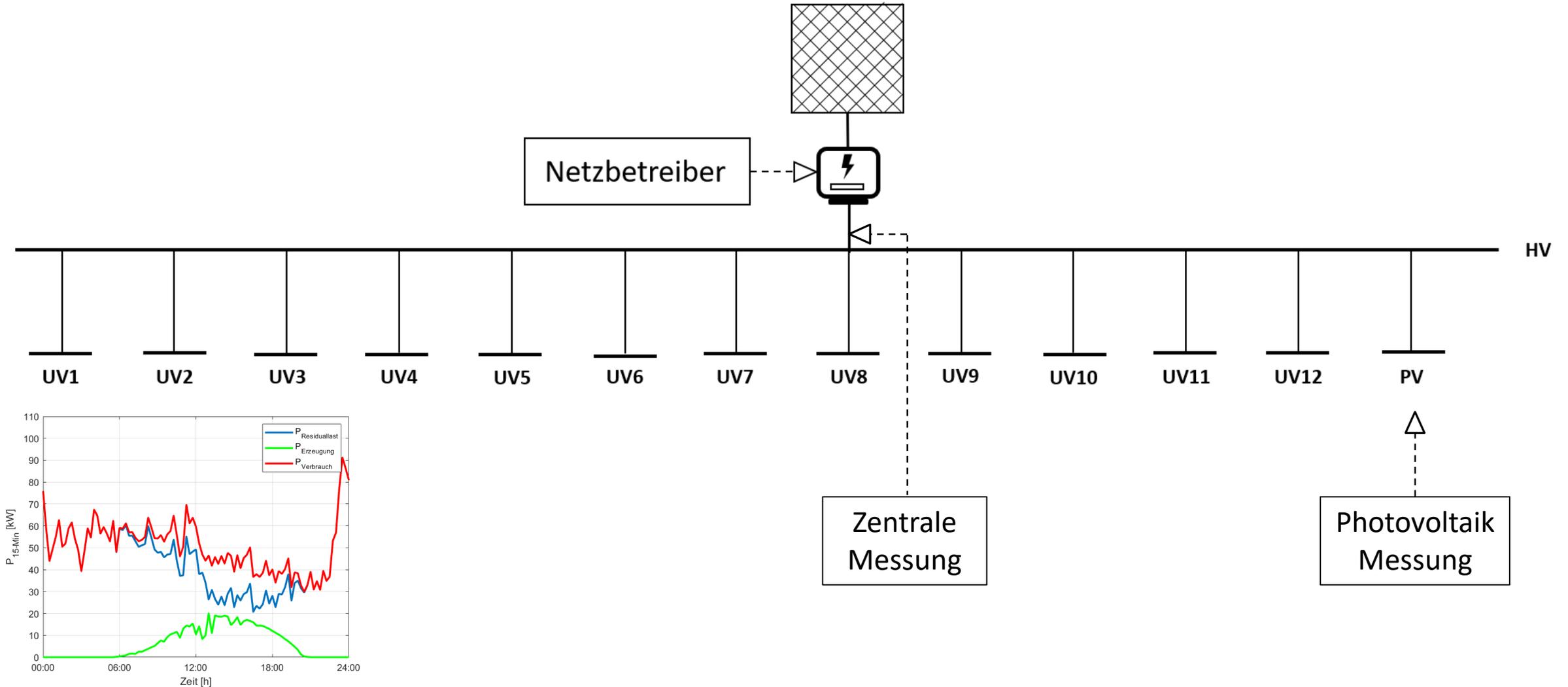
→ Ziel: Energetisch autarker und wirtschaftlich rentabler Betrieb

→ Ziel: Umstellung der Lieferfahrzeuge auf E-Transporter

## Beispieltag: zeitliche Verläufe von Residuallast, Erzeugung und Verbrauch



# Referenzsystem – Datengrundlage



# Referenzsystem – Optimierung

---

## Zielfunktionen der Optimierung:

- Erhöhte Nutzung eigener Erzeugung (Autarkie, CO<sub>2</sub>-Emissionen...)
- Spitzenlastreduktion (Leistungspreis auf jährliche Spitzenlast)

## Handlungsmöglichkeiten:

- Ausbau des Energiesystems (zusätzliche Erzeugungsanlagen oder Speicher)
- Optimierter Betrieb der vorhandenen Infrastruktur (Lastverschiebung)

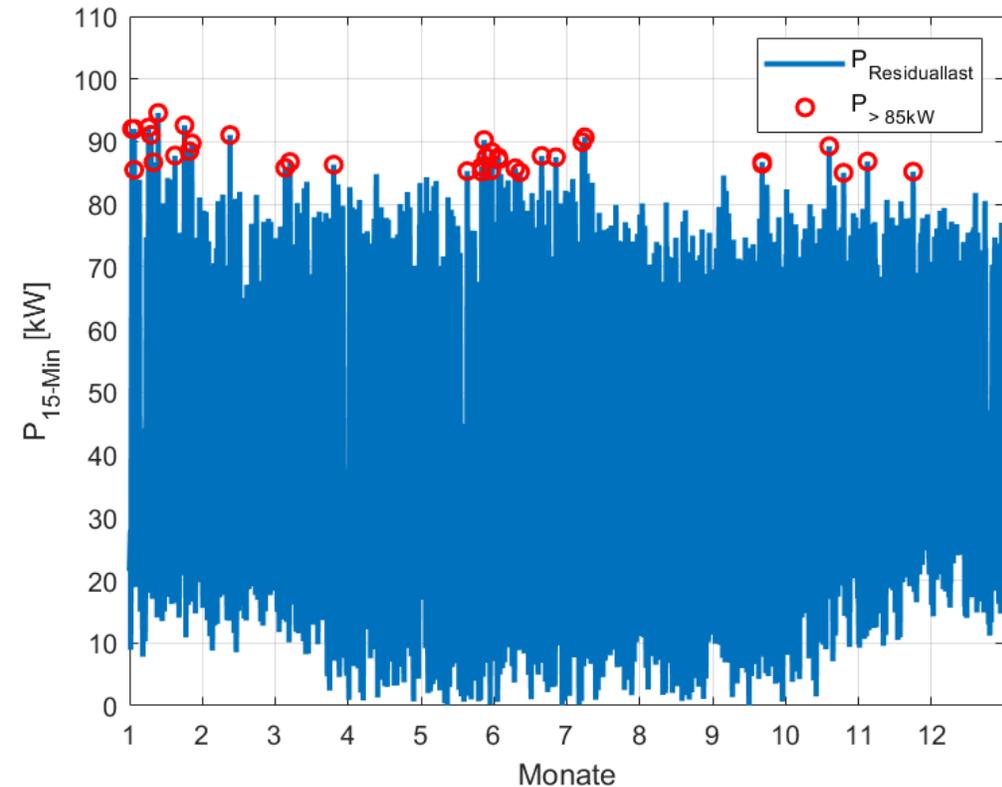
→ Fokus auf Spitzenlastreduktion durch optimierte Nutzung der vorhandenen Betriebsmittel

# Voranalyse – Residuallastgang

## Warum der Residuallastgang?

- Für jedes Energiesystem vom Netzbetreiber erhältlich
  - Abrechnungsrelevant
- Ziel: Identifizierung der Spitzenlast
- Ziel: Analyse von Höhe und Häufigkeit der auftretenden Leistungsspitzen

## Jahreslastgang der Residuallast: zeitlicher Verlauf im Beispieljahr



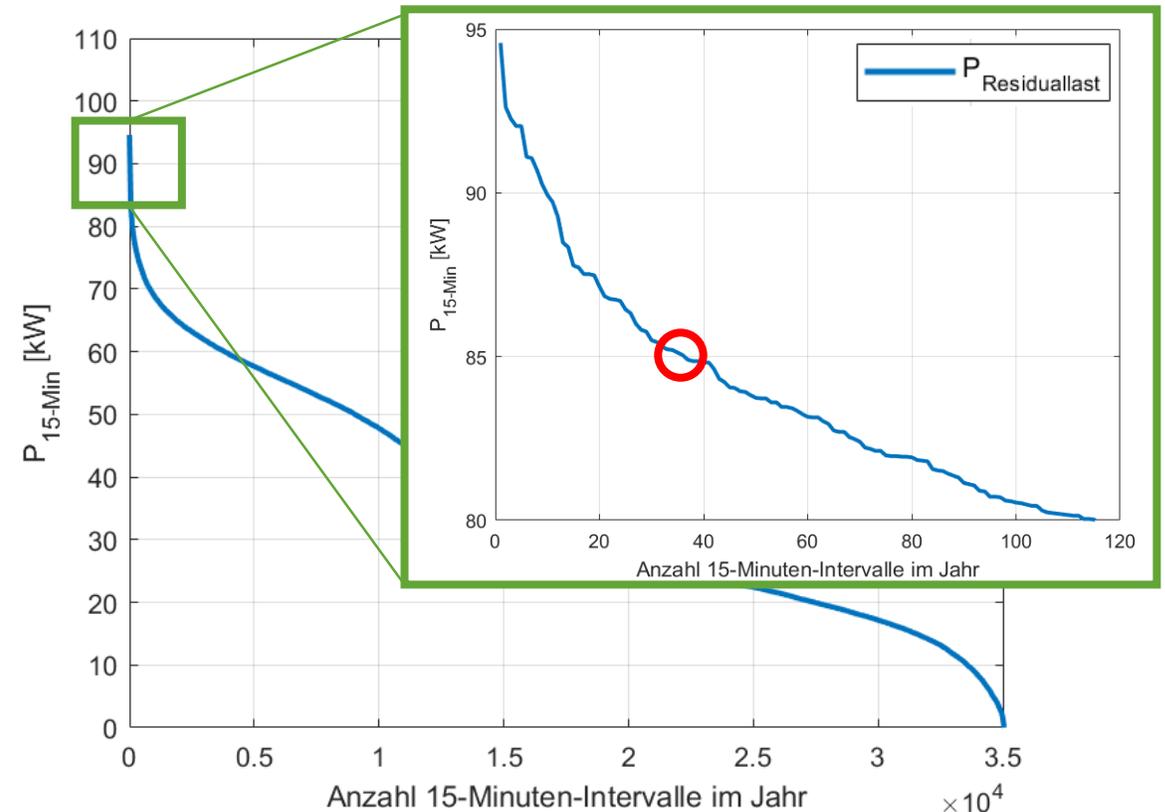
# Voranalyse – Jahresdauerlinie

## Warum die Jahresdauerlinie?

- Zeigt Maximalwert der Residuallast auf
  - Ca. 95 kW
- Stellt die Häufigkeit der auftretenden Leistungswerte dar
  - 35 der 15-Minuten-Mittelwerte eines Jahres > 85 kW (0,1%)

→ Wann treten die Spitzen auf?

## Jahreslastgang der Residuallast: Jahresdauerlinie im Beispieljahr



# Voranalyse – kritische Zeiträume

## Eingrenzung des kritischen Zeitraums:

### Hohe Leistungswerte

- Nachts: 22 Uhr bis 1 Uhr
- Morgens: 6 Uhr bis 10 Uhr

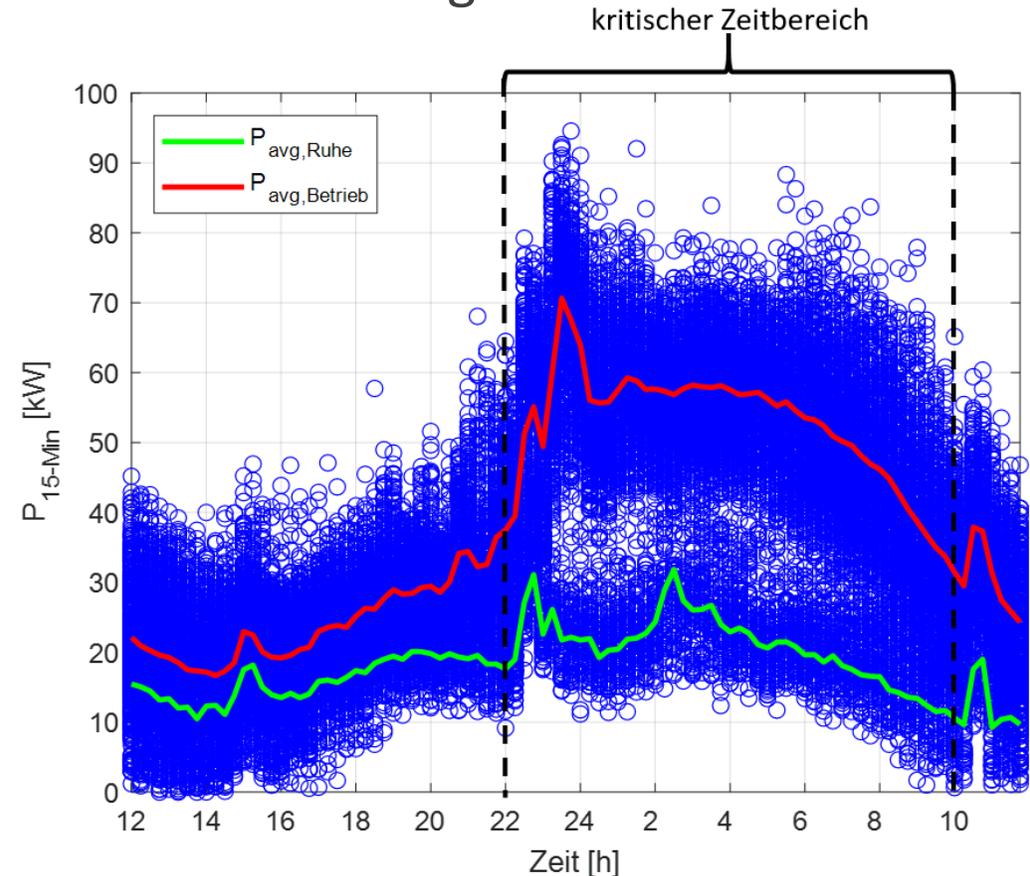
### Verschiedene Typtage

- Leistungserhöhung nachts → Betriebstag
- Keine Leistungserhöhung → Ruhetag

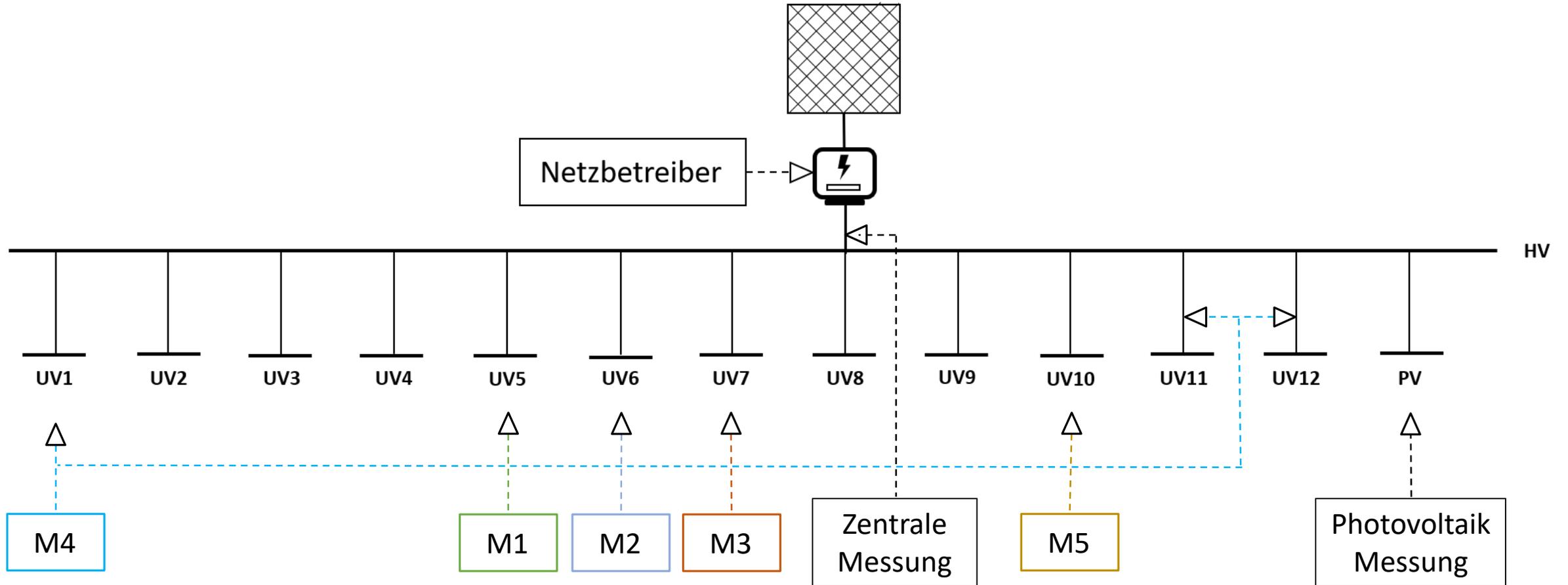
→ Kritischer Zeitraum: an Betriebstagen von 22 Uhr bis 10 Uhr

→ Absolutes Maximum: 22 Uhr bis 1 Uhr

## Gesamte Tagesverläufe der Residuallast: Identifizierung kritischer Zeiträume

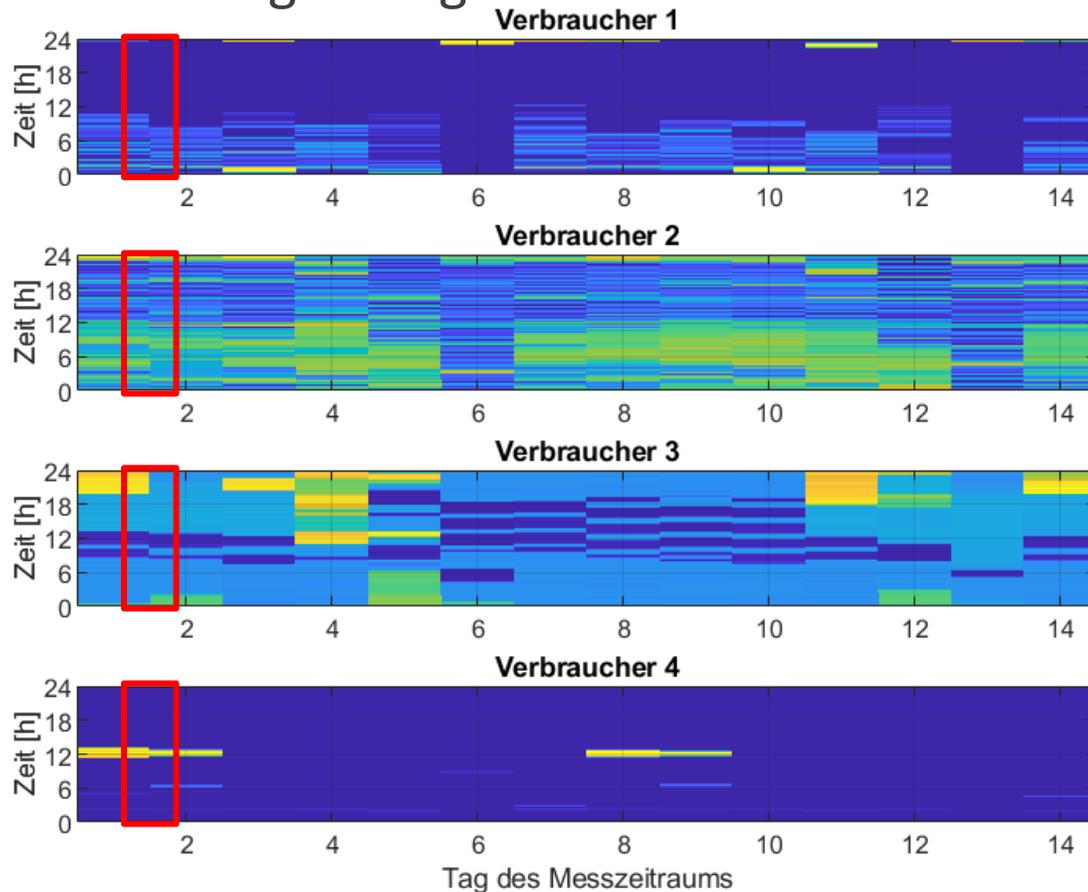


# Referenzsystem – Datengrundlage

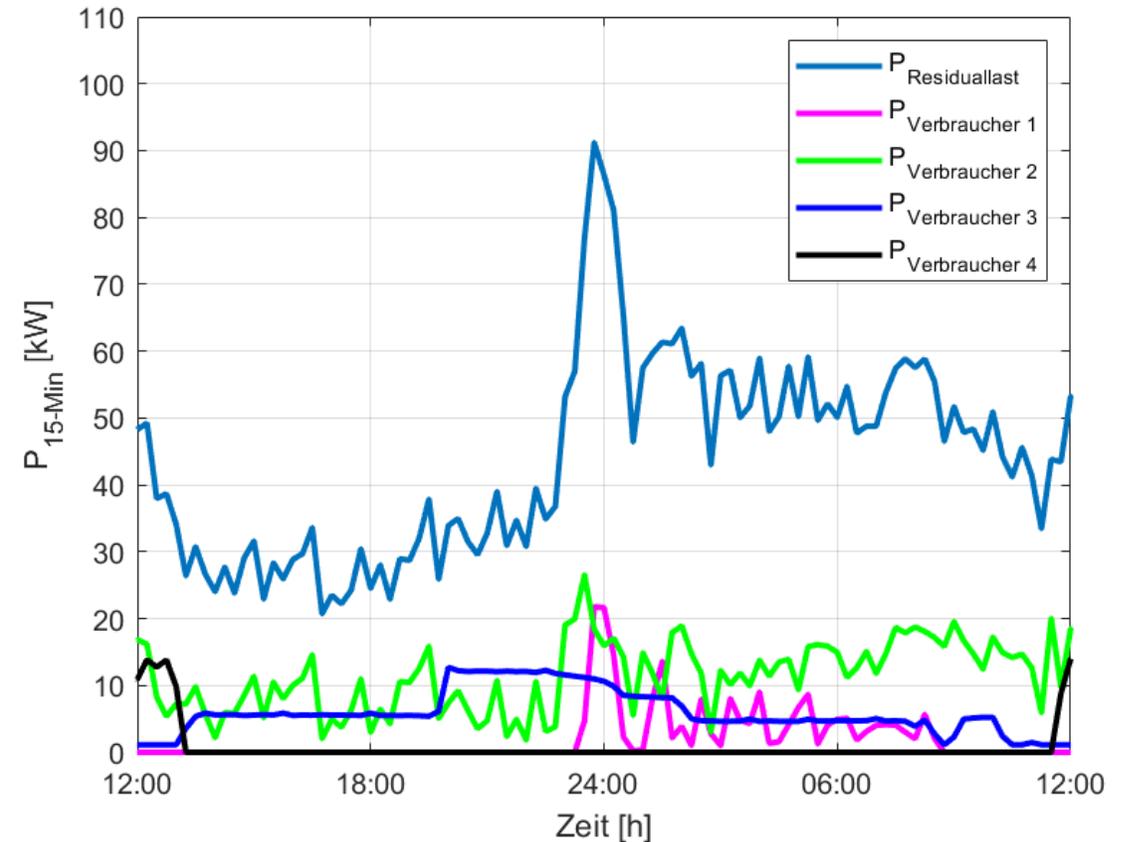


# Detailanalyse – relevante Verbraucher

## Zweiwöchige Beispielmessungen: Leistungsbezug relevanter Verbraucher



## Beispieltag: zeitliche Verläufe der Residuallast und relevanter Verbraucher



# Detailanalyse – optimierter Betrieb

Ohne Anpassung der Betriebsweise:

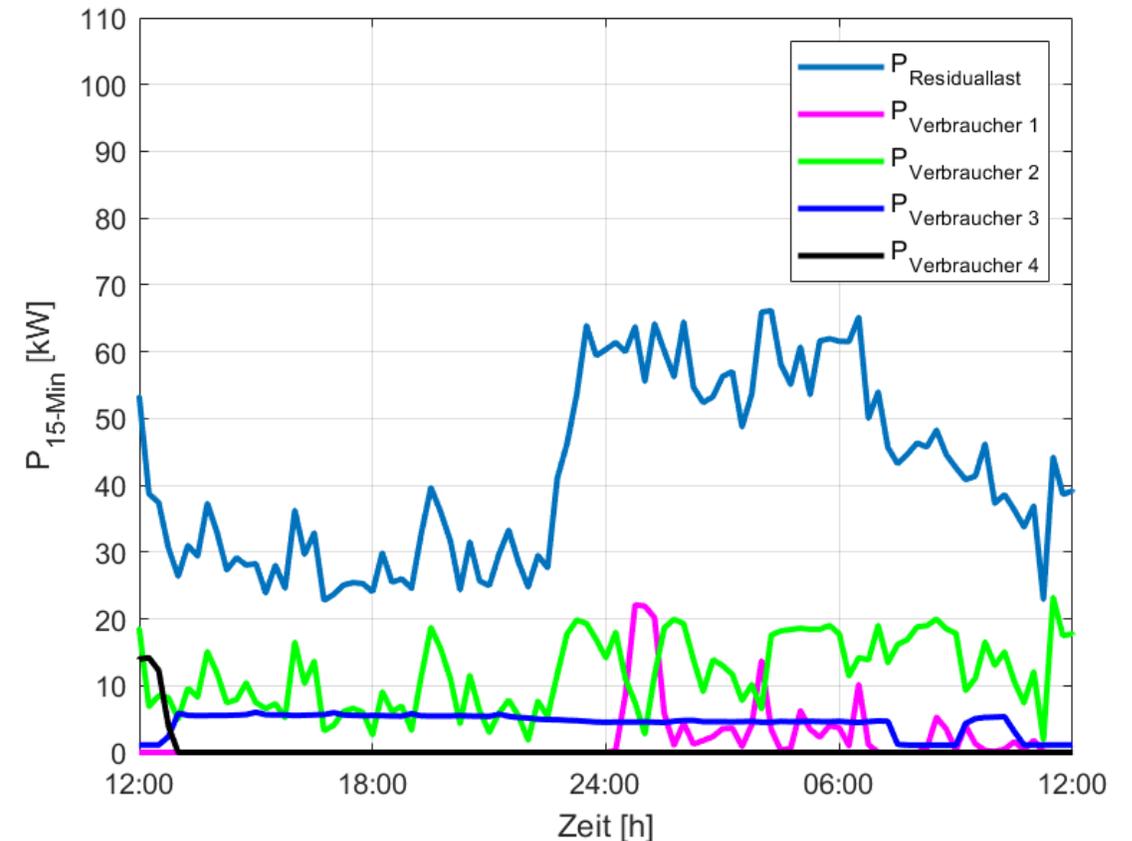
- Max. Leistungsbezug der Verbraucher 1, 2 und 3 jeweils gegen 24 Uhr
- Leistungsspitze der Residuallast ca. 90 kW

Optimierter Betrieb durch den zeitlich abgestimmten Einsatz einzelner Verbraucher:

- Max. Leistungsbezug des Verbrauchers 1 erneut gegen 24 Uhr
- Max. Leistungsbezug von Verbraucher 2 zeitlich versetzt
- Verbraucher 3 mit konstantem Leistungsbezug

→ Keine Leistungsspitze der Residuallast innerhalb des kritischen Zeitraums

**Beispieltag:** optimierter Betrieb im Sinne der Spitzenlastreduktion



# Fazit und Ausblick

## Referenzsystem:

- Auftretende Leistungsspitzen und kritische Zeiträume anhand des Residuallastgangs erkennbar
- Technisch einsetzbare, flexible Verbraucher können anhand individueller Messungen identifiziert werden
- Wie können die optimierten Betriebsweisen einzelner Verbraucher umgesetzt werden, ohne den Gesamtprozess zu beeinträchtigen? → Rücksprache mit dem Systembetreiber des Referenzsystems
- Wie können weitere Optionen (z.B. der unterstützender Einsatz von Speichern oder die geplante Integration von Elektrofahrzeugen) bei der Identifizierung berücksichtigt werden?

## TIMELESS:

- Voranalyse anhand des Residuallastgangs in jedem System möglich
- Wie lässt sich die Übertragbarkeit der Detailanalyse anhand individueller Messungen steigern?

# TIMELESS

Carolin Vogel, Marcel Eggemann, Veronika Barta,  
Stephanie Uhrig und Simon Schramm

**timeless@ee.hm.edu**

Hochschule für angewandte Wissenschaften München

Fakultät für Elektro- und Informationstechnik

Labor für Solartechnik und Energietechnische Anlagen