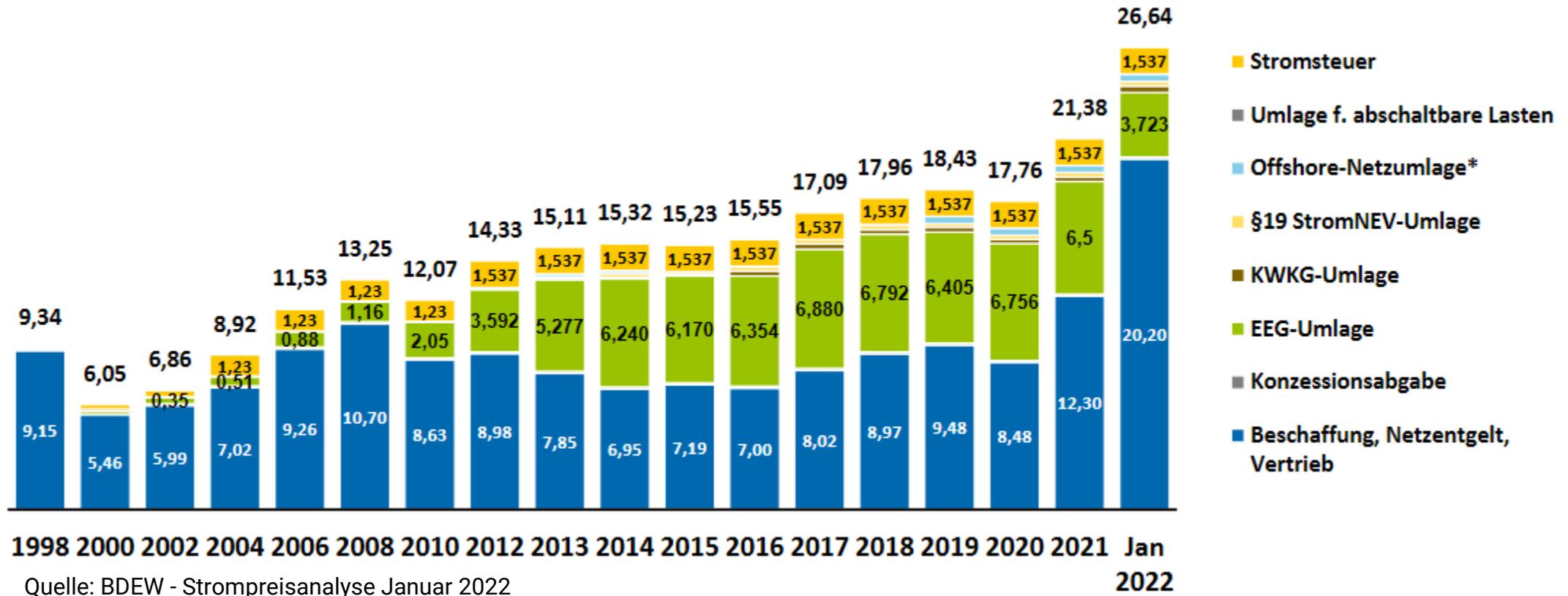


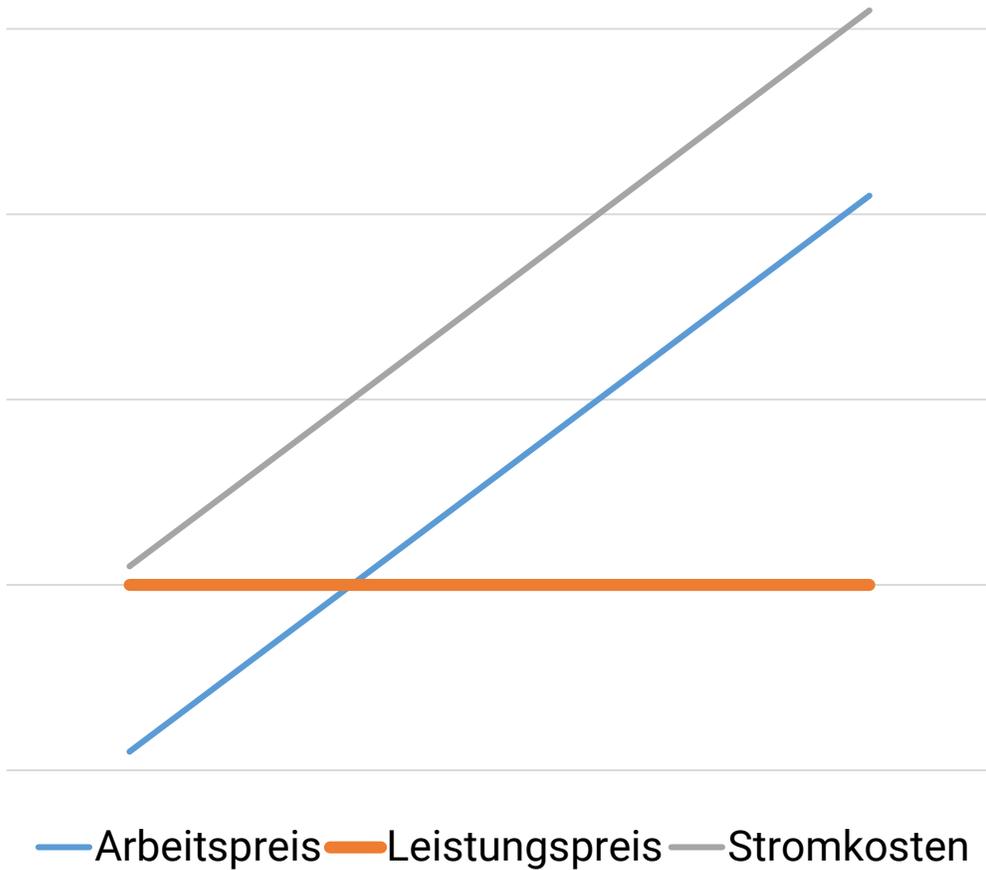
Wie kann steigenden Energiekosten mit gezieltem Last- und Einspeisemanagement begegnet werden?



Teilfragen

1. Welche Wirkungen kann eine Untersuchung des Lastgangs durch die TUC haben?
2. Welchen Einfluss haben Elektrofahrzeuge auf den Lastgang?
3. Welche Herausforderungen bestehen durch moderne Technologien?
4. Welche Auswirkungen auf das Energienetz sind durch eine zunehmende Elektrifizierung zu erwarten?
5. Neue Aufgabenfelder und Forschungsthemen erfordern neue Test-, Prüf- und Messtechnik

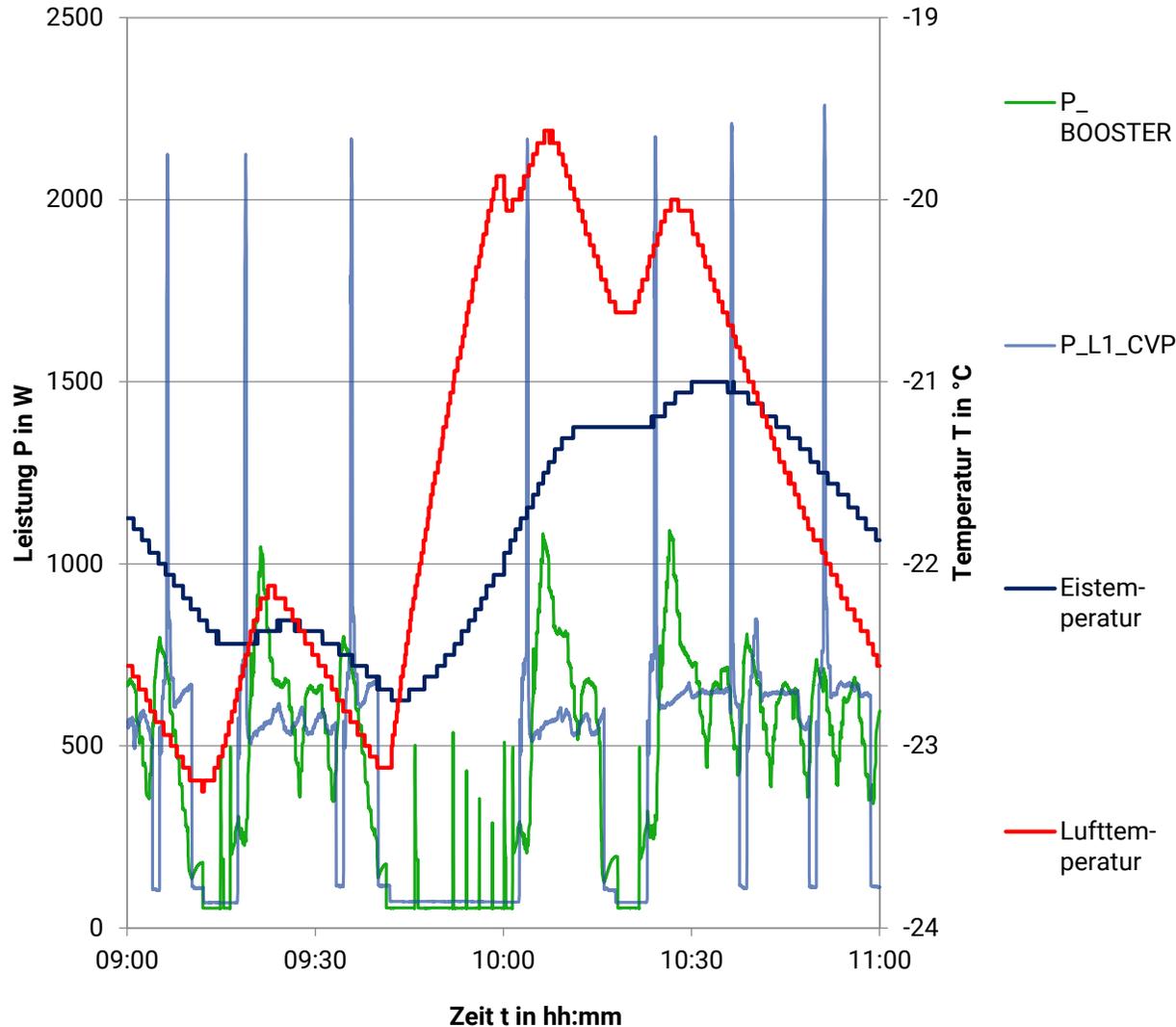
Last- und Einspeisemanagement – Auswirkungen auf die Energiekosten



- Typische Grenze bei Jahresnutzungsdauer > 2500 h/a
- Beispiel:

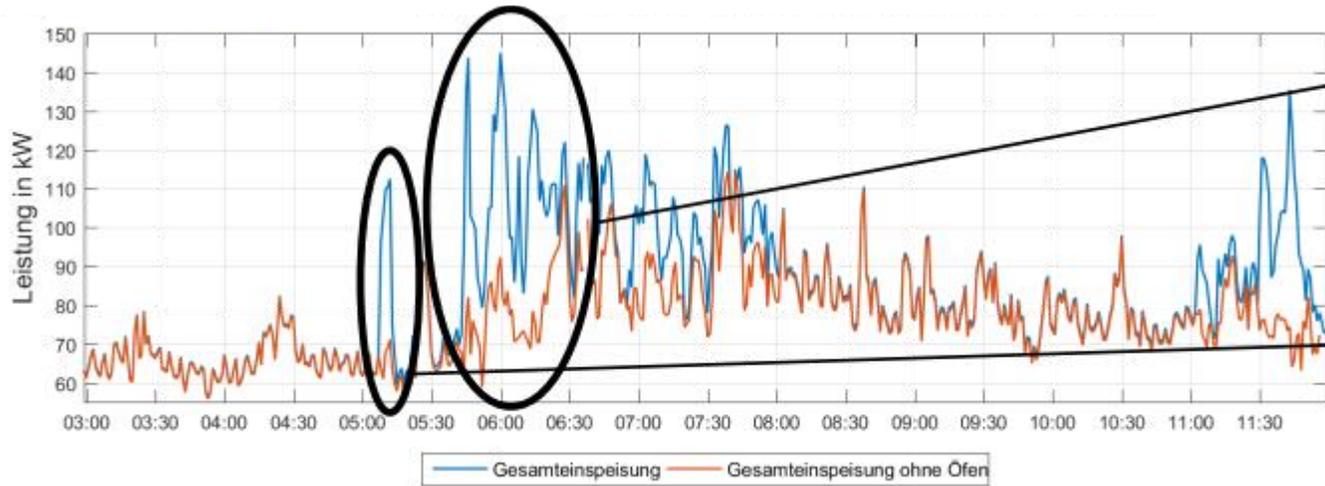
Jahresbenutzungsdauer	< 2.500 h/a		≥ 2.500 h/a	
	Leistungspreis EUR/kW/a	Arbeitspreis ct/kWh	Leistungspreis EUR/kW/a	Arbeitspreis ct/kWh
Mittelspannung (MS)	8,30	4,37	109,29	0,33
Niederspannung (NS)	21,34	6,49	86,38	3,89

Beispielprojekt: Lastganguntersuchung bei Kühlaggregaten

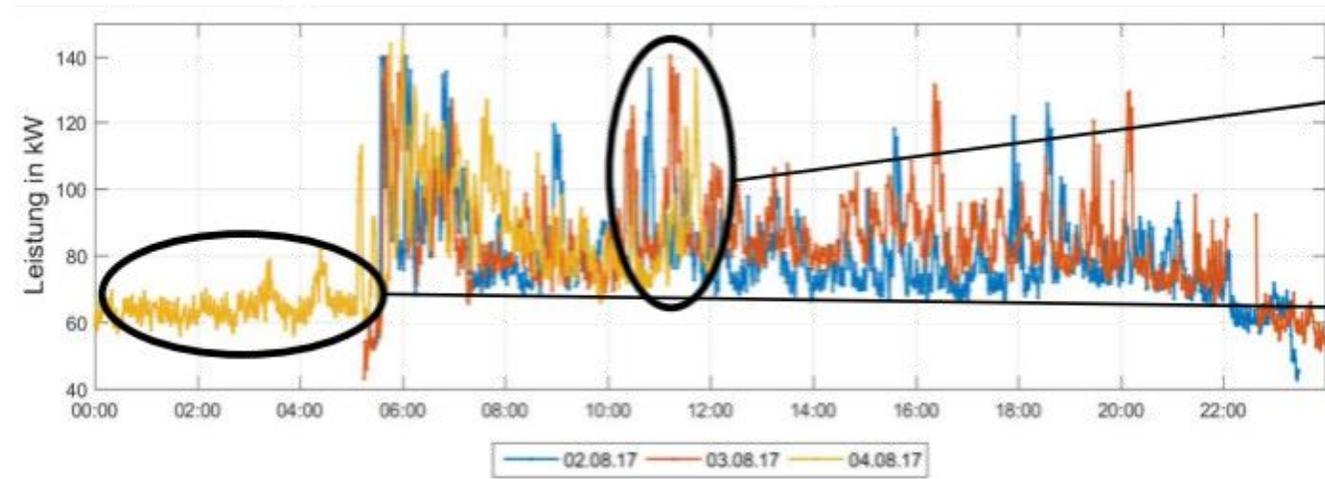


- Hohe Lastspitzen der verschiedenen Verdichterstufen
 - Bei mittlerer Beladung kann Anlage für 60 Minuten deaktiviert werden
- Kein Betrieb während anderen energieintensive Prozesse
- Ausnutzung von Preissignalen
- Je Einheit besteht ein Potential von über 4.000,- € pro Jahr

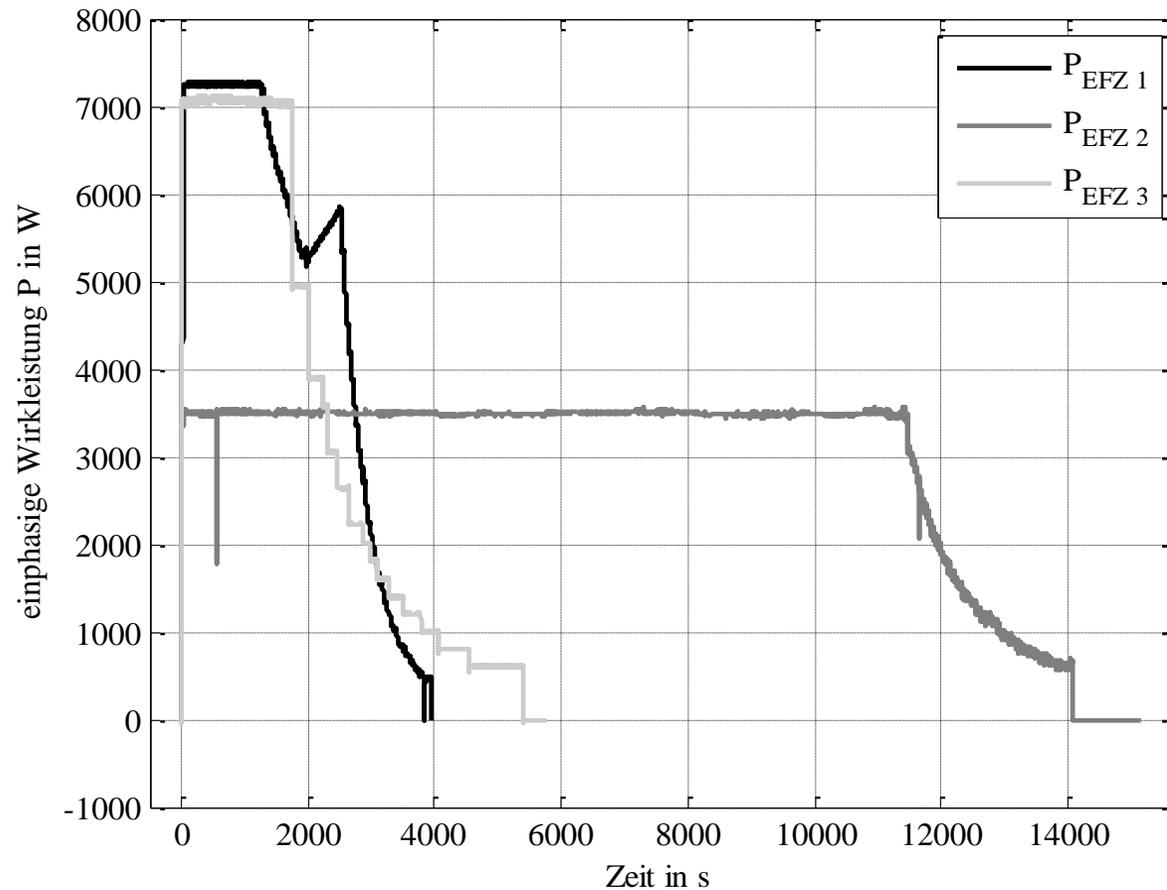
Beispielprojekt: Lastganguntersuchung von Supermärkten



- Erhöhung der Spitzenlast um 50 % durch unnötiges paralleles Einschalten der Geräte
- Energieverschwendung durch verfrühtes Einschalten der Geräte

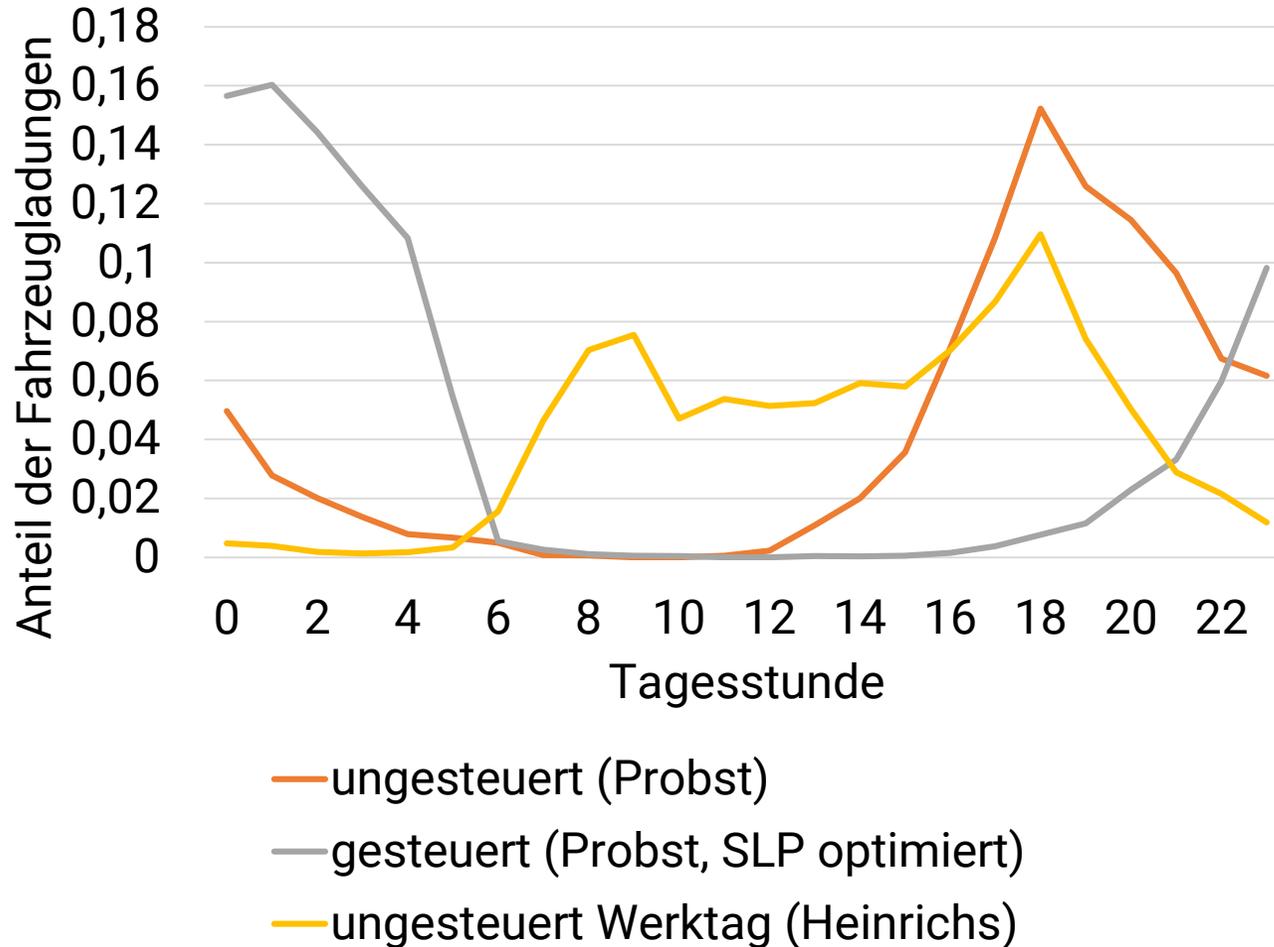


- Lastspitzen treten zu unterschiedlichen Zeitpunkten auf → Flexibilität vorhanden
- Nächtllicher Energiebedarf durch nicht ausgeschaltete Geräte



- Elektromobilität Einfluss auf Energieversorgungssystem
 - stationär: Lasterhöhung → Spannungsreduktion
 - quasistationär + transient: Oberschwingungen, Einschaltströme
- Häufig zugelassene Elektrofahrzeuge (von 10 % auf 100 % geladen)
- Gleichbleibender Messaufbau an Labornetz (konstante Belastung)
- Messaufzeichnung mit bis zu 20 kHz zeitlicher Auflösung

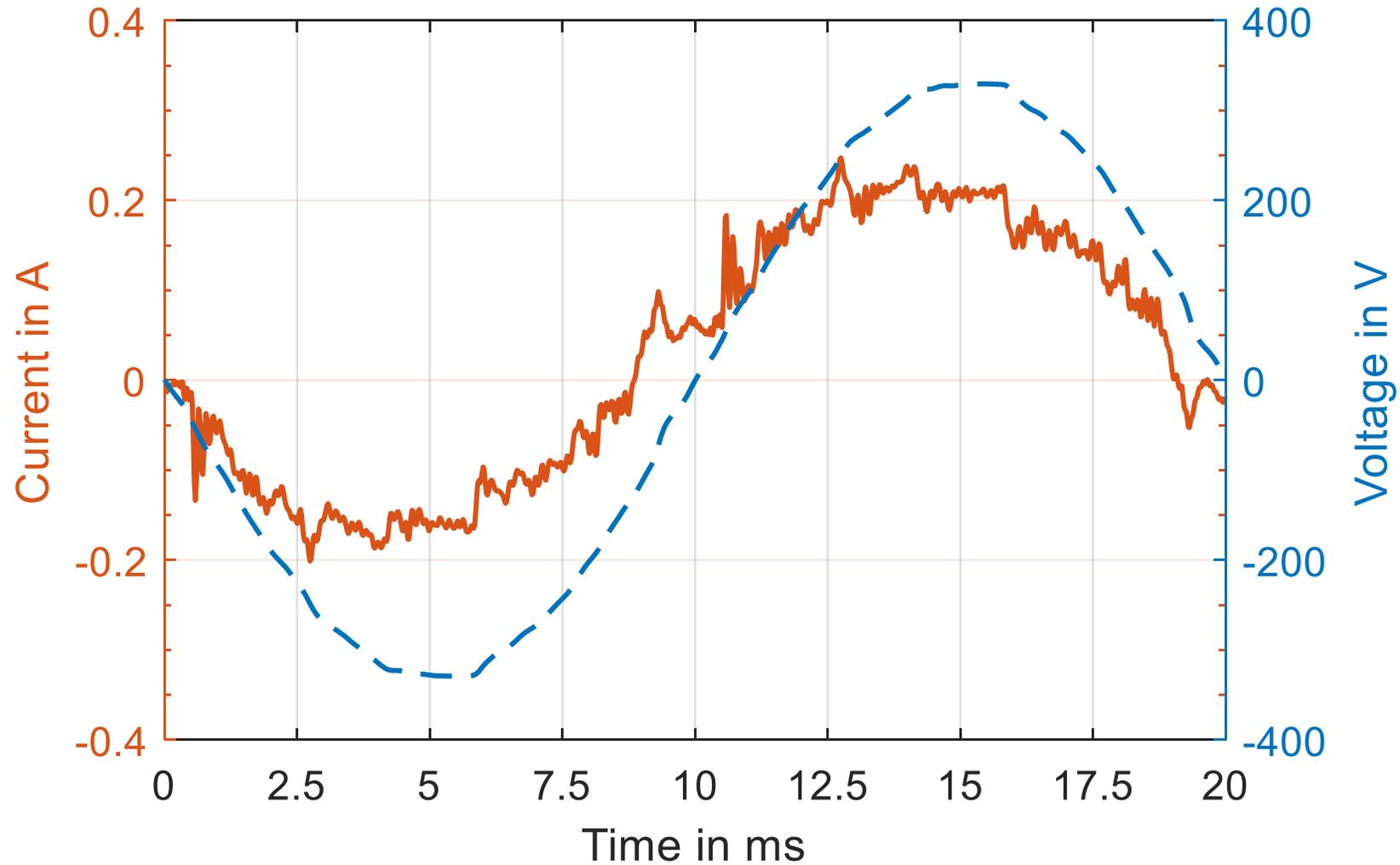
Lastgang beim Laden von Elektrofahrzeugen



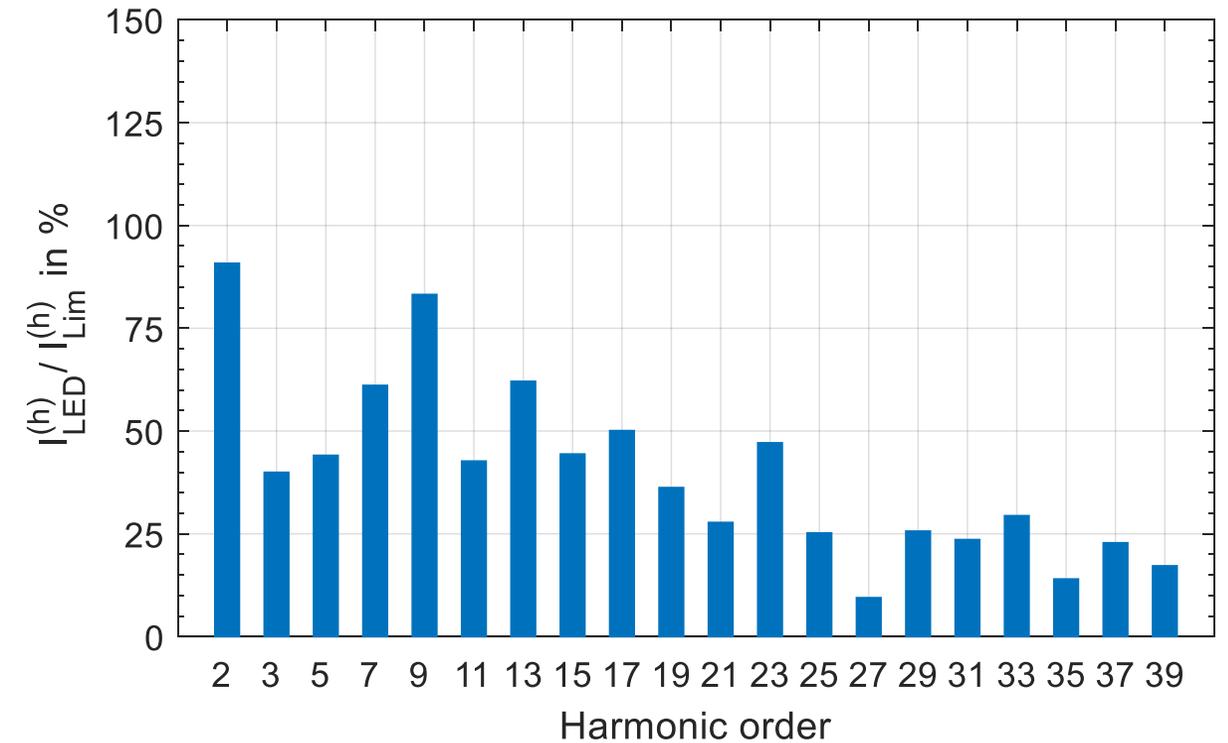
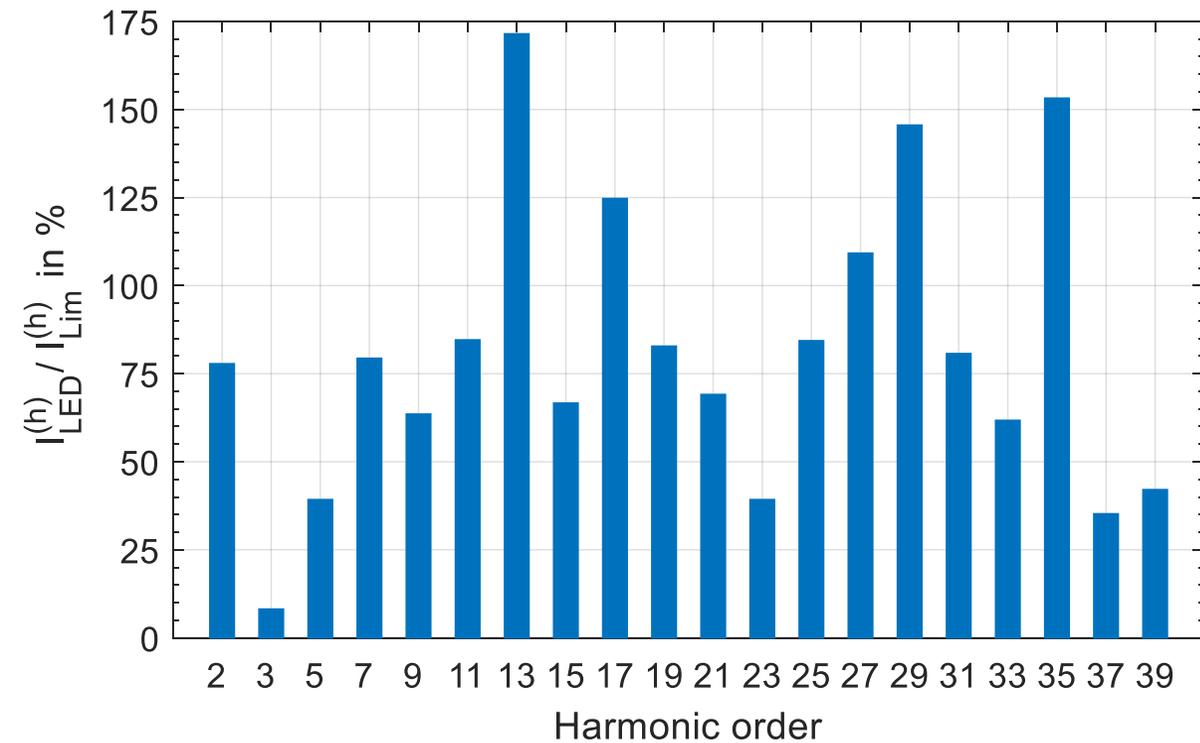
- Herausforderung der ungesteuerten Arbeitsplatzladung

→ Platzierung der Ladung zu Schwachlastzeiten

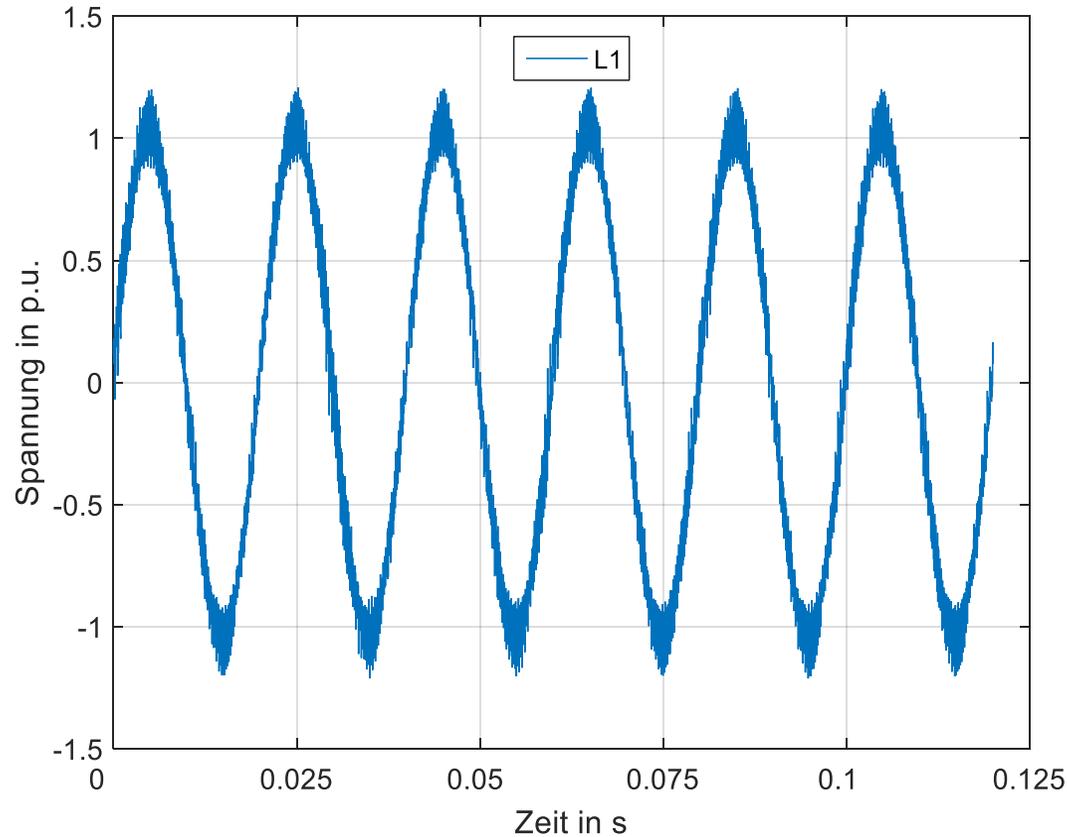
Beispielprojekt: Untersuchung des Einflusses von LED Straßenbeleuchtung



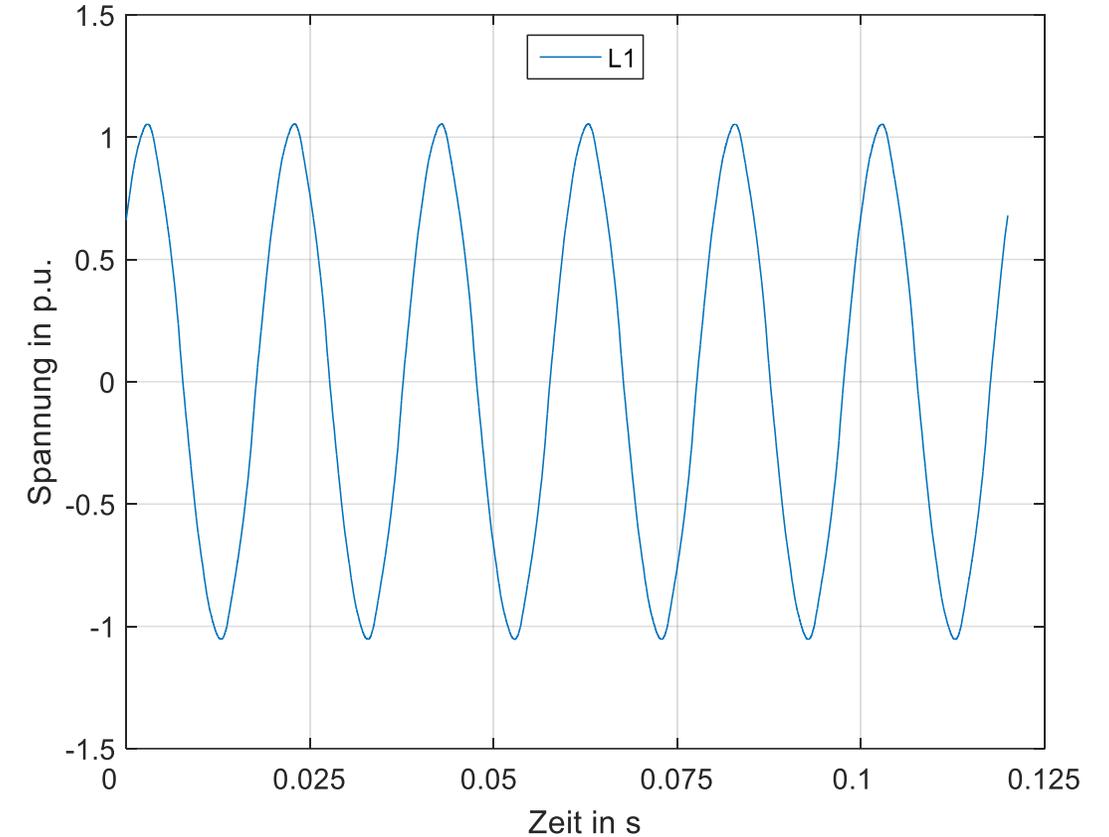
Beispielprojekt: Untersuchung des Einflusses von LED Straßenbeleuchtung



Beispielprojekt: Untersuchung des Einflusses von Windenergieanlagen

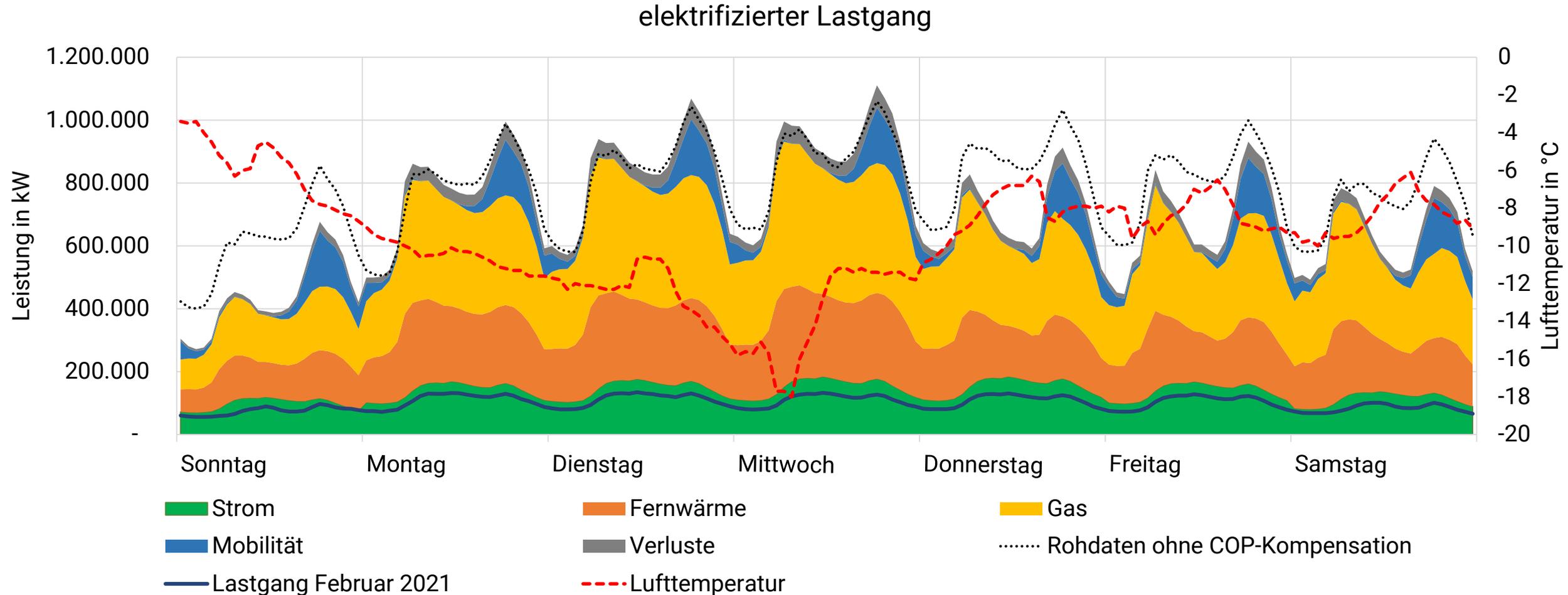


Spannungsverlauf während des Betriebs der WEA

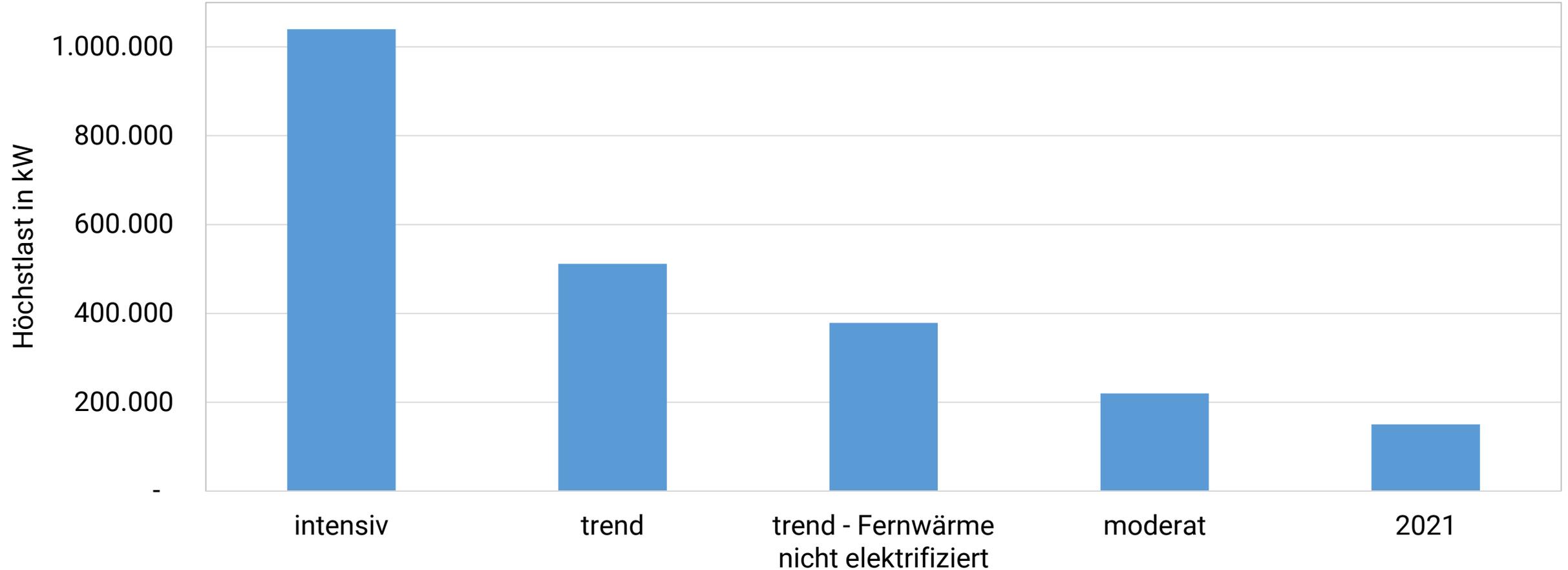


Spannungsverlauf, wenn die WEA nicht in Betrieb ist

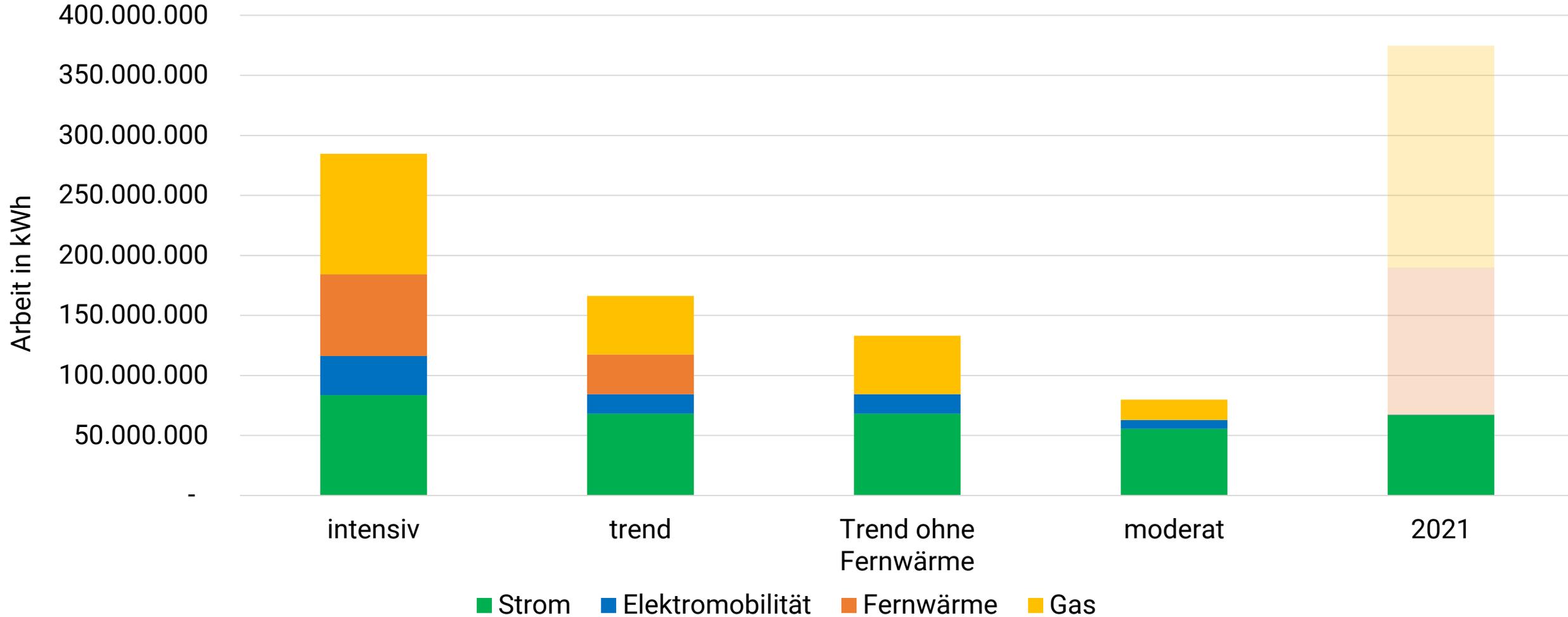
Hintergrund: mittelfristige Dekarbonisierung und kurzfristige Vermeidung von Emissionen



Höchstlast



Durchleitungsarbeit



PowerHiL Lab



Anwendungskategorie	Forschungsthema	Beispiele
Elektrische Netze	Untersuchungen der Wechselwirkungen von hybriden DC-AC-Netze	<ul style="list-style-type: none"> • Flugzeug-Bordnetz: DC+AC(400-800Hz) • HGÜ
	Untersuchungen der Wechselwirkungen von hybriden AC-Netze	<ul style="list-style-type: none"> • Bahn-Netz: AC (16,7Hz)+AC (50Hz)
	Analyse von DC-Netze	<ul style="list-style-type: none"> • Definition der Merkmale von Spannungsqualität in DC-Netze
Betriebsmittel im Elektroenergiesystem	Analyse und Modellierung des stationären, quasistationären und transienten Verhaltens der Betriebsmittel	<ul style="list-style-type: none"> • FACTS • Transformator • Aktive Filter
	Quantifizierung der Oberschwingungsbelastung für Betriebsmittel	<ul style="list-style-type: none"> • Transformator • Kabel
	Analyse und Modellierung des stationären, quasistationären und transienten Verhaltens der Anschlussnehmer	<ul style="list-style-type: none"> • Grid-following und grid-forming Umrichter
Elektroenergieverbraucher, -speicher und Erzeugungsanlagen sowie E-Mobilität	Von der Modellierung der einzelnen Komponenten über die Modellierung von konzentrierten Systemen bis hin zur Modellierung von Gesamtsystemen	<ul style="list-style-type: none"> • Elektroenergieverbraucher, -speicher und Erzeugungsanlagen sowie E-Mobilität



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit und bis zur nächsten Veranstaltung

Benjamin Jacobsen

Telefon: 0371 531-30084

Mail: benjamin.jacobsen@etit.tu-chemnitz.de

Technische Universität Chemnitz

Fakultät für Elektrotechnik und
Informationstechnik

Professur Energie- und
Hochspannungstechnik

09107 Chemnitz