

# Analyse des elektrischen Energieverbrauchs der GSI

Christopher Ripp

Masterstudent Technische Physik

Technische Universität Darmstadt, Germany

Abschlussarbeit in Kooperation mit der GSI

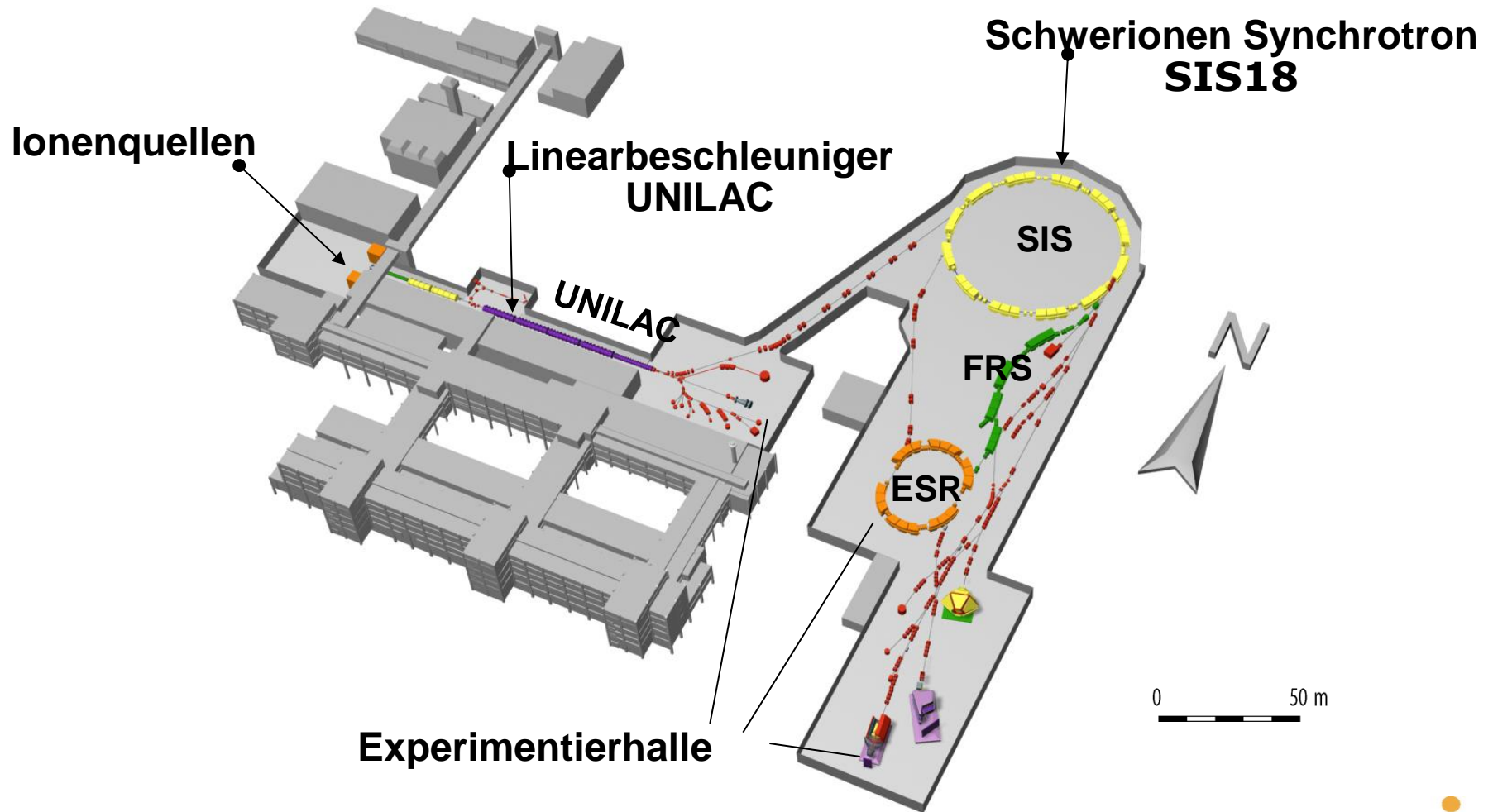
(Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH)



# Inhalt

- I. GSI – ein kurzer Überblick
- II. Stromnetzanbindung – status quo
- III. elektrischer Energieverbrauch in Zahlen
- IV. Analyse des elektrischen Energieverbrauchs
  - I. Lastganganalyse
  - II. Lastdauerdiagramm
- V. Zusammenfassung der Analyse
- VI. Ausblick - NSHV

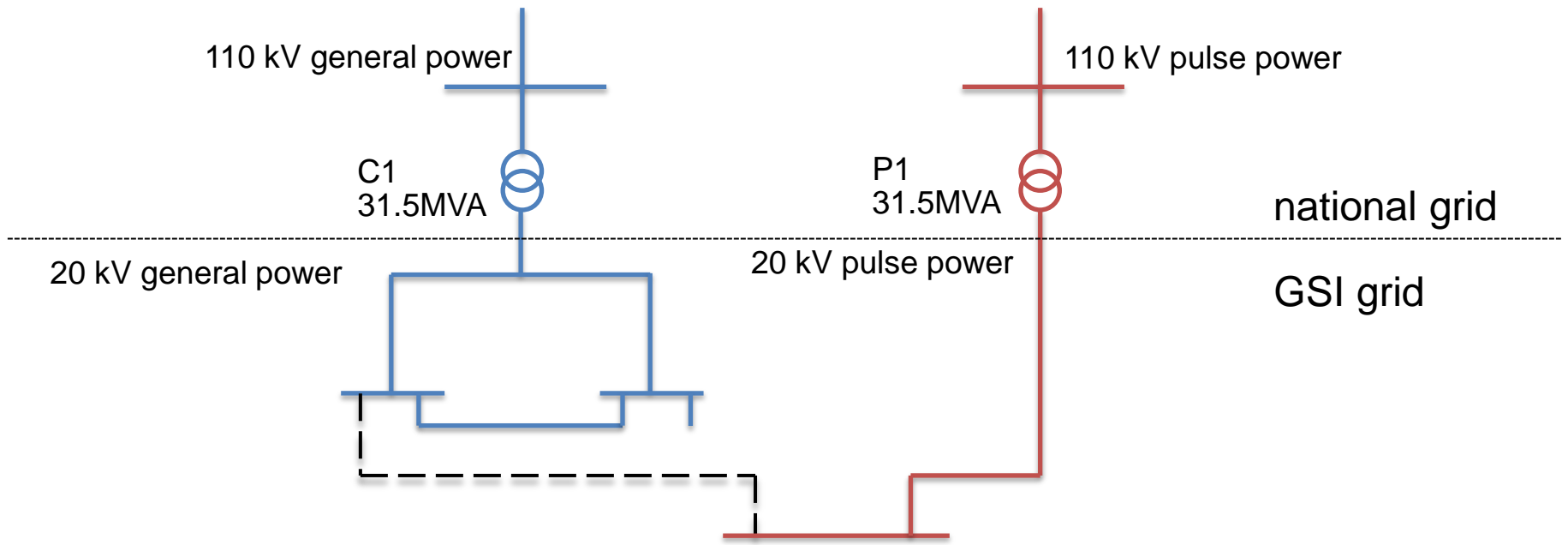
# GSI – ein kurzer Überblick



# status quo

## GSI Anbindung an das Stromnetz

- 2 Anschlüsse an das Stromnetz
  - Pulslastnetz(P1) → kurze, schnelle und hohe Leistungsbezüge; bis zu 18 MW in ca. 1s  
→ Rampen der Magnete (SIS18, ESR)
  - Allgemeinlastnetz(C1) → alle anderen Verbraucher



# Pulslast vs. Allgemeinlast

- Pulslast:
    - 2010: 6,1 GWh
    - 2011: 4,4 GWh
    - 2012: 7,0 GWh
  - Allgemeinlast:
    - 2010: 60,5 GWh
    - 2011: 50,2 GWh
    - 2012: 55,8 GWh
- Anteil der im Pulslastnetz umgesetzten Energie ca. 9,7%
- (fast) keine Optimierung möglich!

# Inhalt

- I. GSI – ein kurzer Überblick
- II. Stromnetzanbindung – status quo
- III. elektrischer Energieverbrauch in Zahlen
- IV. Analyse des elektrischen Energieverbrauchs
  - I. Lastganganalyse
  - II. Lastdauerdiagramm
- V. Zusammenfassung der Analyse
- VI. Ausblick - NSHV



# status quo

# elektrischer Energieverbrauch in Zahlen

## Allgemeinlastnetz– elektrischer Energieverbrauch

Jahr	Energieumsatz	Preis incl. Steuern, reiner Energiepreis und EEG <sup>1)</sup>	Kosten <sup>2)</sup>	Mitarbeiteranzahl	Beschleunigerbetriebsstunden
2010	60.5 GWh	0.094 €/kWh	5.6 Millionen€	~1050	6504
2011	50.2 GWh	0.114 €/kWh	5.7 Millionen€		4872
2012	55.8 GWh	0.116 €/kWh	6.4 Millionen€		5640

1) EEG ist die Erneuerbare Energie Umlage in Deutschland, äquivalent zum Schweizer KEV (Kostendeckende Einspeisevergütung)

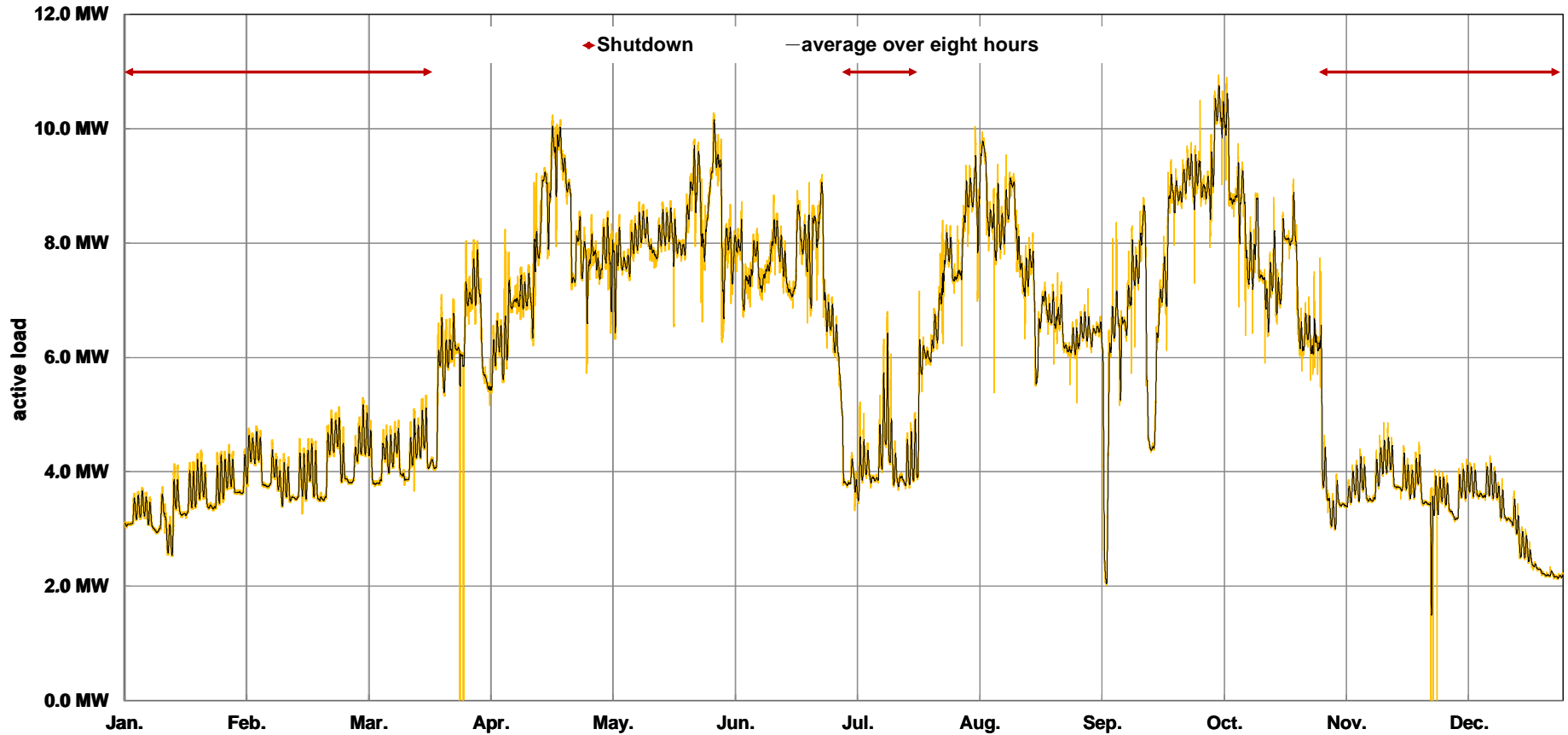
2) Nicht enthalten sind die Netznutzungsgebühren!.

# Inhalt

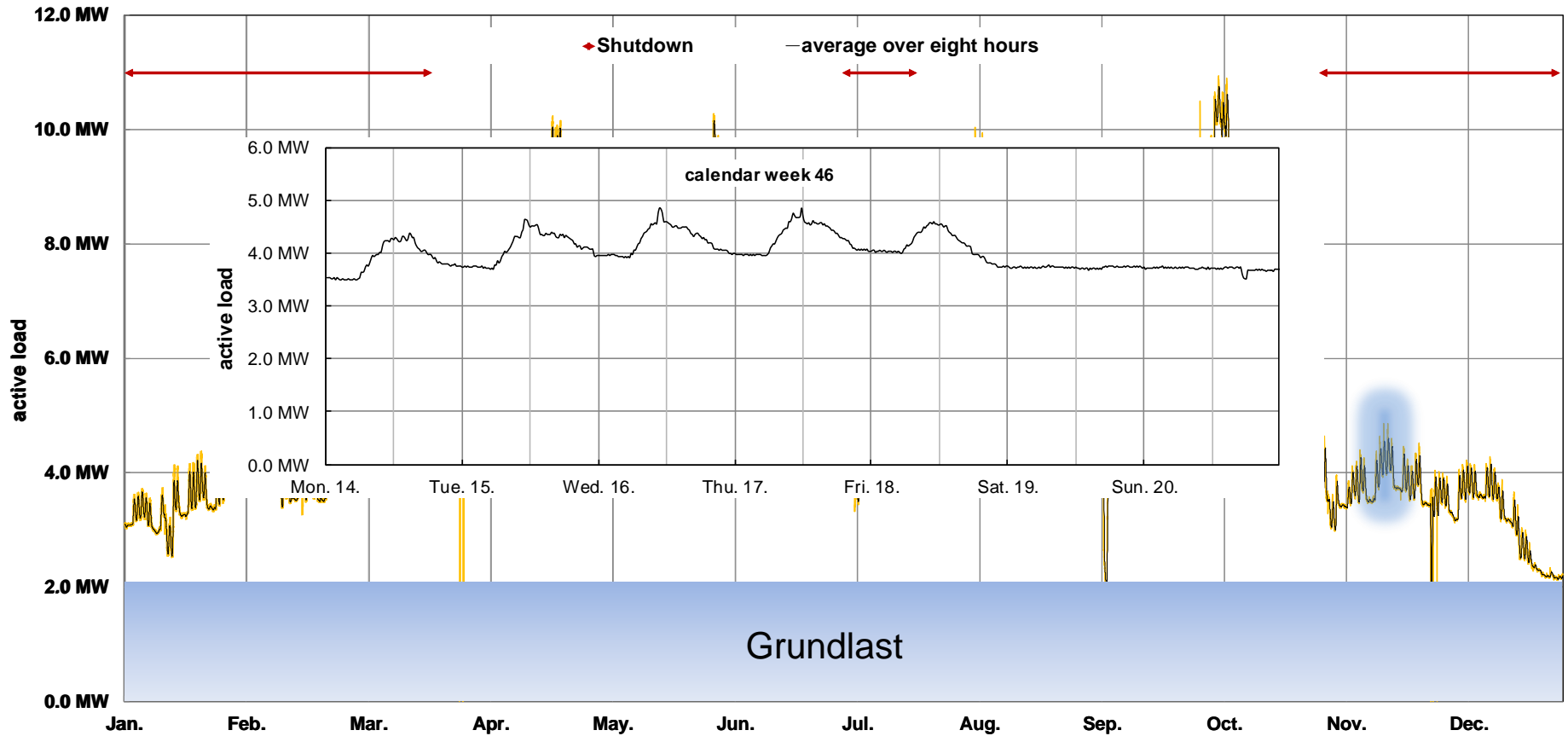
- I. GSI – ein kurzer Überblick
- II. Stromnetzanbindung – status quo
- III. elektrischer Energieverbrauch in Zahlen
- IV. Analyse des elektrischen Energieverbrauchs**
  - I. Lastganganalyse
  - II. Lastdauerdiagramm
- V. Zusammenfassung der Analyse
- VI. Ausblick - NSHV



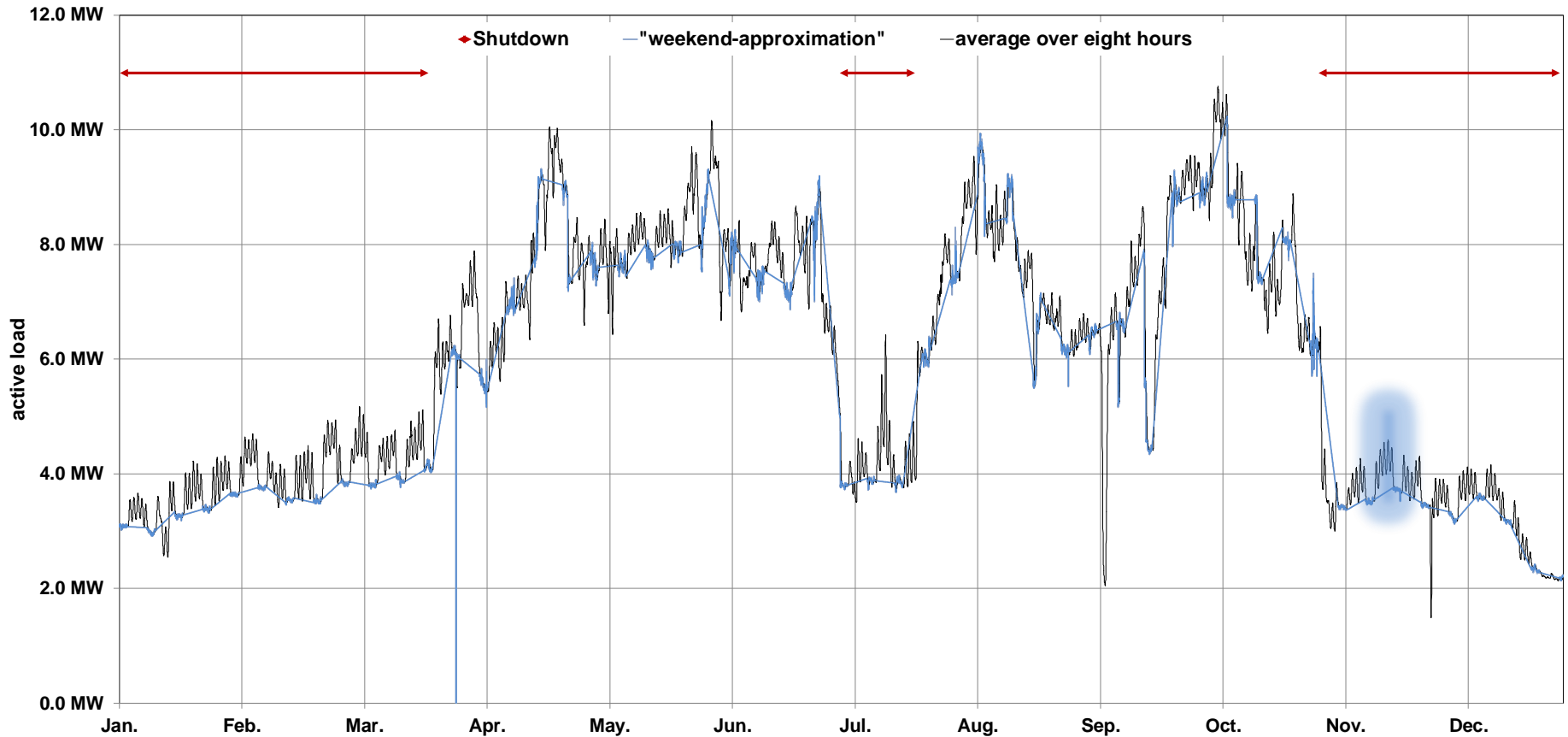
# Lastgang 2011



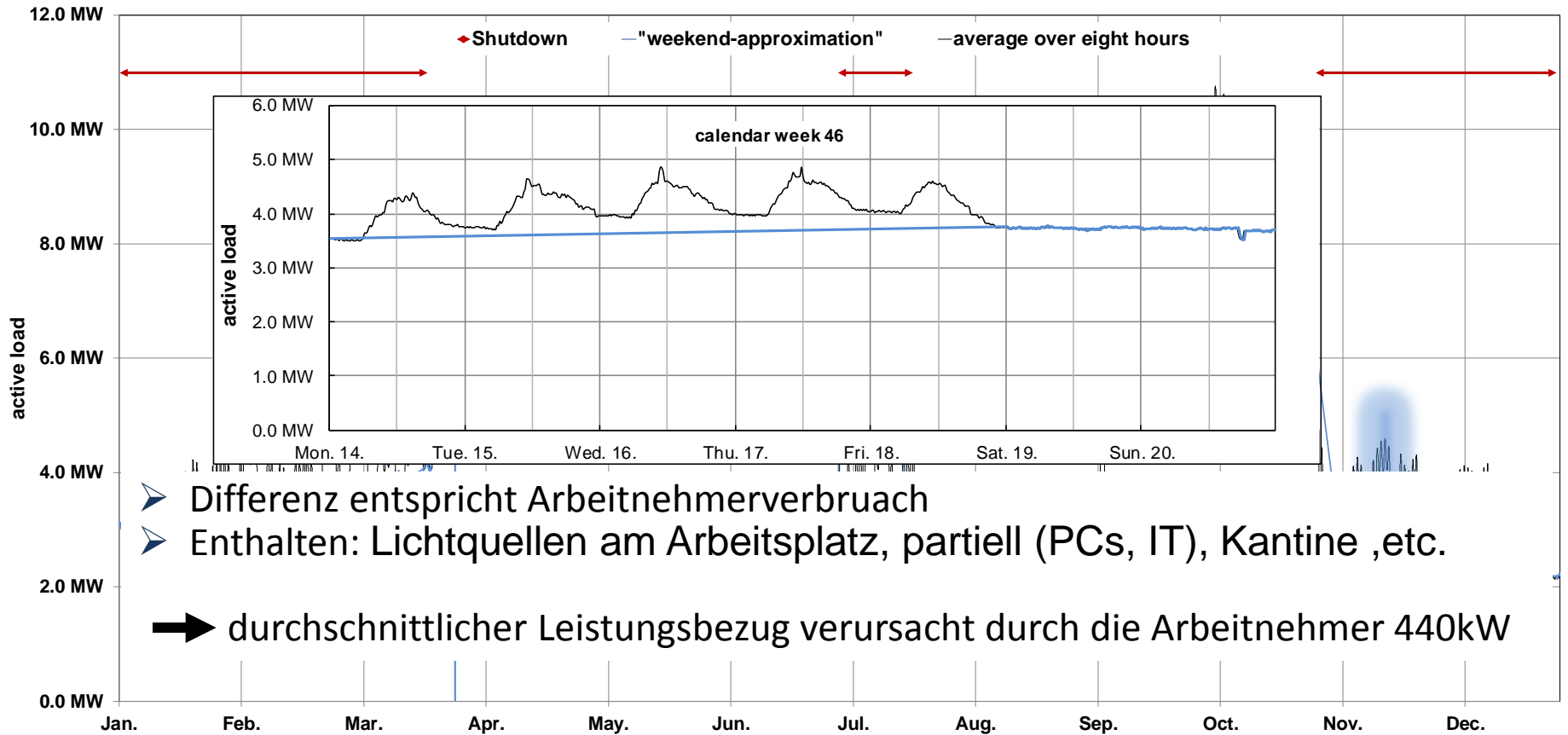
# Lastgang 2011



# „weekend – approximation“ year 2011

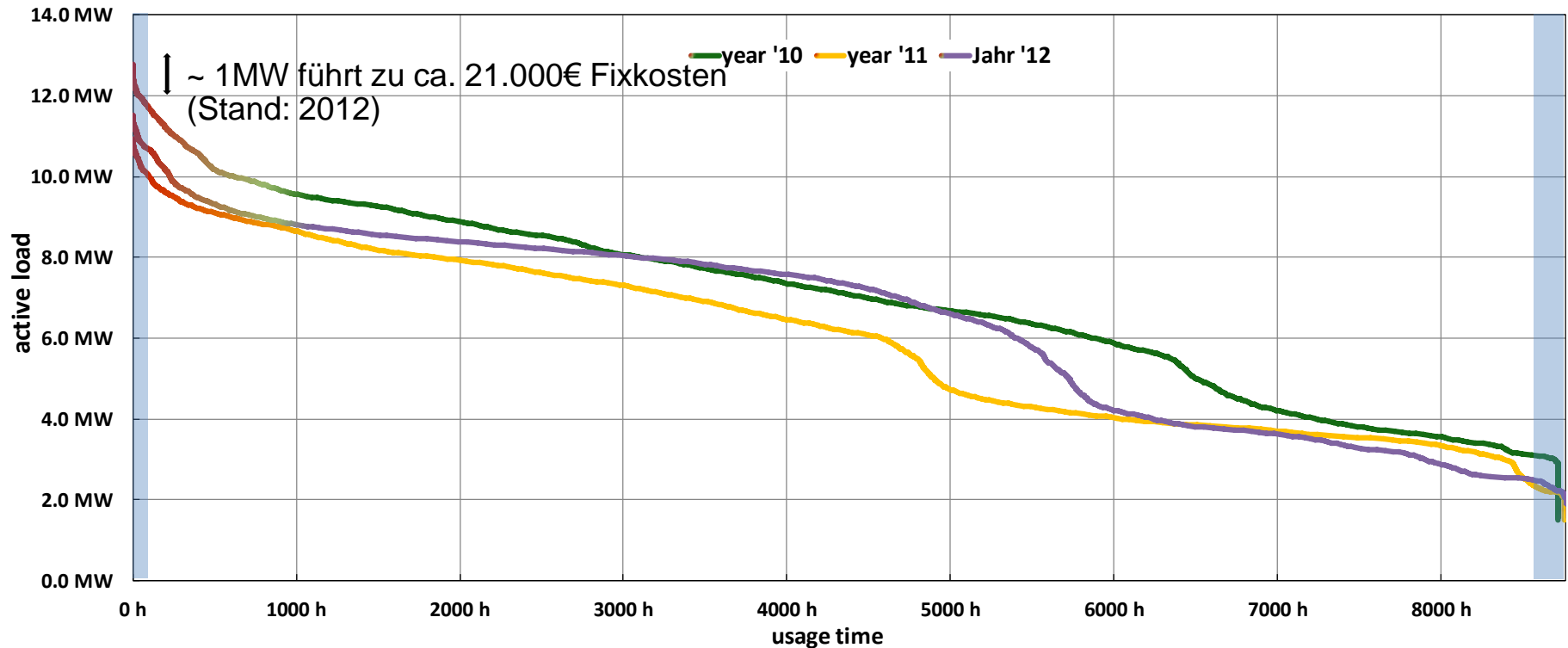


# „weekend – approximation“ year 2011



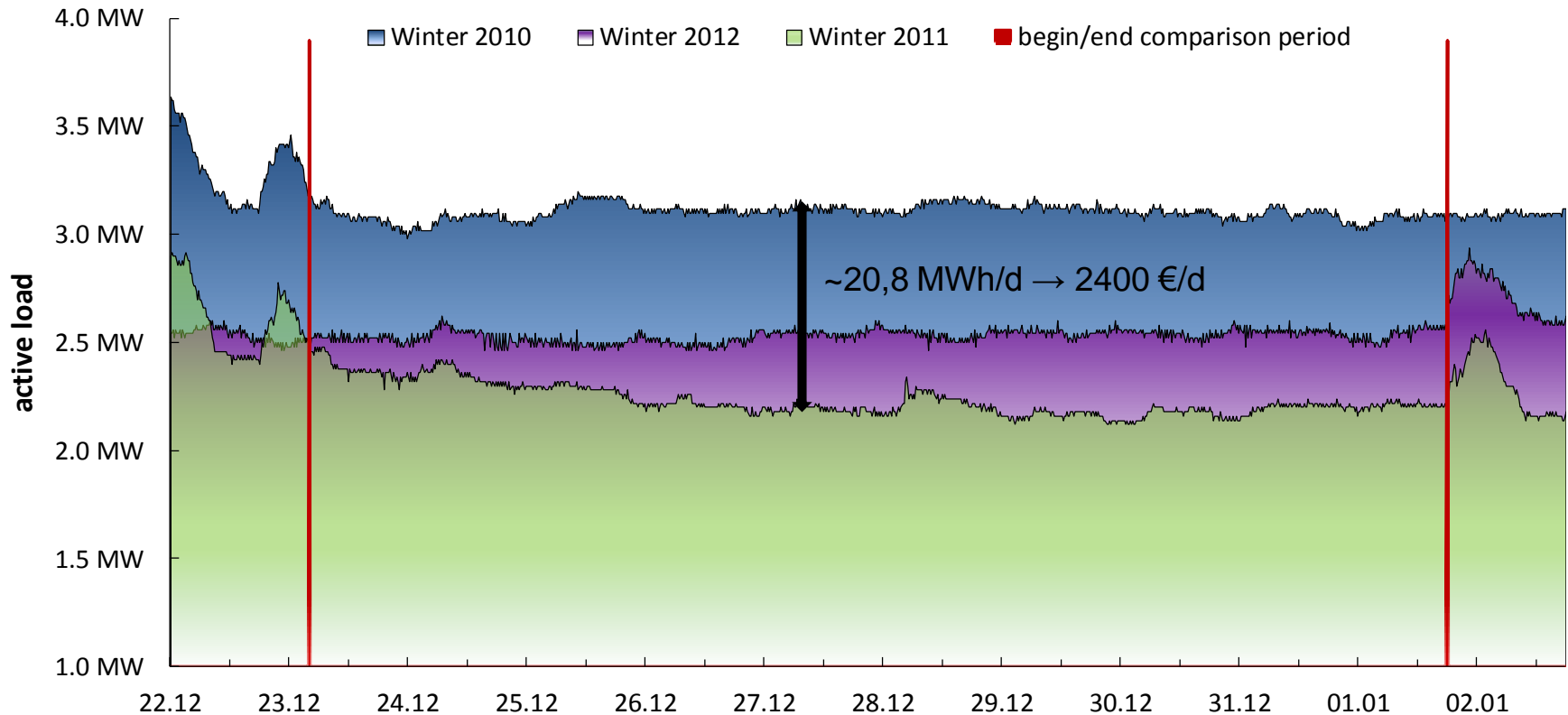
- Differenz entspricht Arbeitnehmerverbrauch
  - Enthalten: Lichtquellen am Arbeitsplatz, partiell (PCs, IT), Kantine ,etc.
- ➔ durchschnittlicher Leistungsbezug verursacht durch die Arbeitnehmer 440kW

# Lastdauerdiagramm



- Spitzenlastmanagement → möglicher Ansatz: Vermeidung der Gleichzeitigkeit
  - Separation der Leistung intensiven Experimente
- Grundlast „definiert“ durch den Shutdown zwischen den Jahren

# shutdown variants and base load



- Grundlast 2010:  $(3105 \pm 35)\text{kW}$
  - Grundlast 2011:  $(2237 \pm 78)\text{kW}$
  - Grundlast 2012:  $(2529 \pm 30)\text{kW}$
- }  $\bar{P} = (2623 \pm 48)\text{kW}$

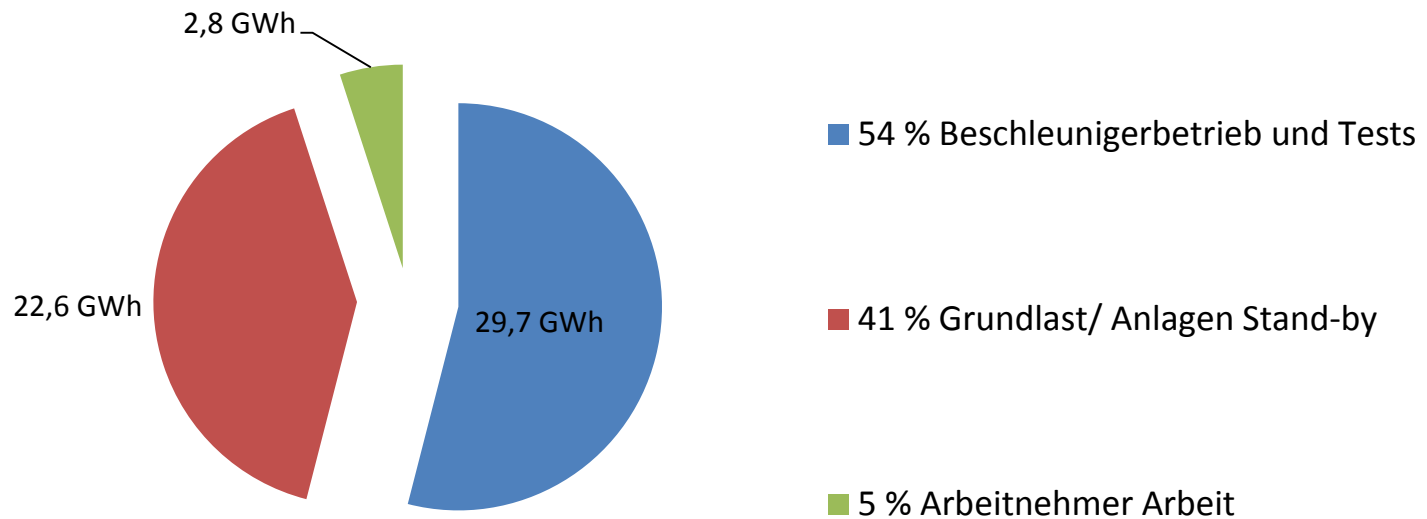


# Inhalt

- I. GSI – ein kurzer Überblick
- II. Stromnetzanbindung – status quo
- III. elektrischer Energieverbrauch in Zahlen
- IV. Analyse des elektrischen Energieverbrauchs
  - I. Lastganganalyse
  - II. Lastdauerdiagramm
- V. Zusammenfassung der Analyse
- VI. Ausblick - NSHV

# Zusammenfassung

**durchschnittlicher jährlicher elektrischer Energieverbrauch 55GWh**

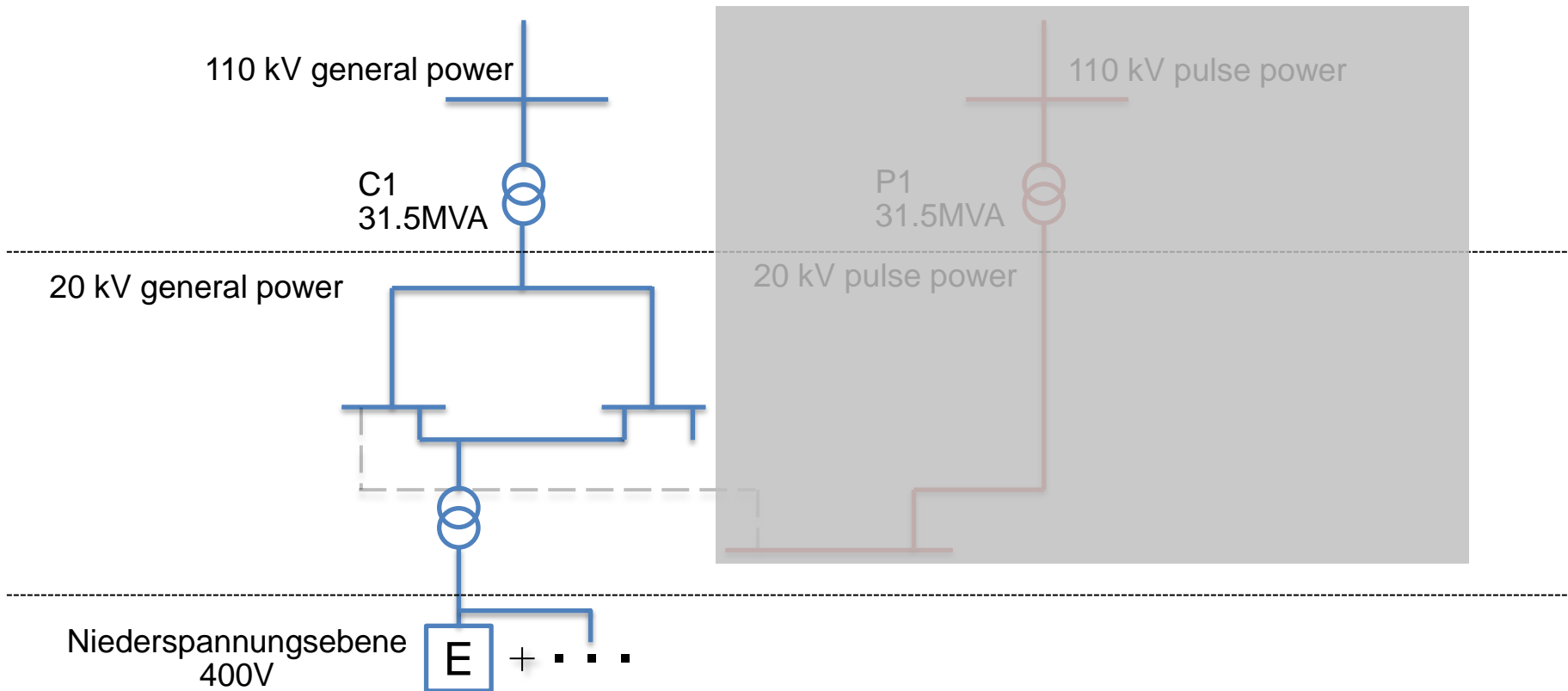


- Aktuelles Ziel: bessere Aufspaltung des Grundlast/Anlagen Stand-by Anteils
  - Identifikation diskreter Verbraucher

# Inhalt

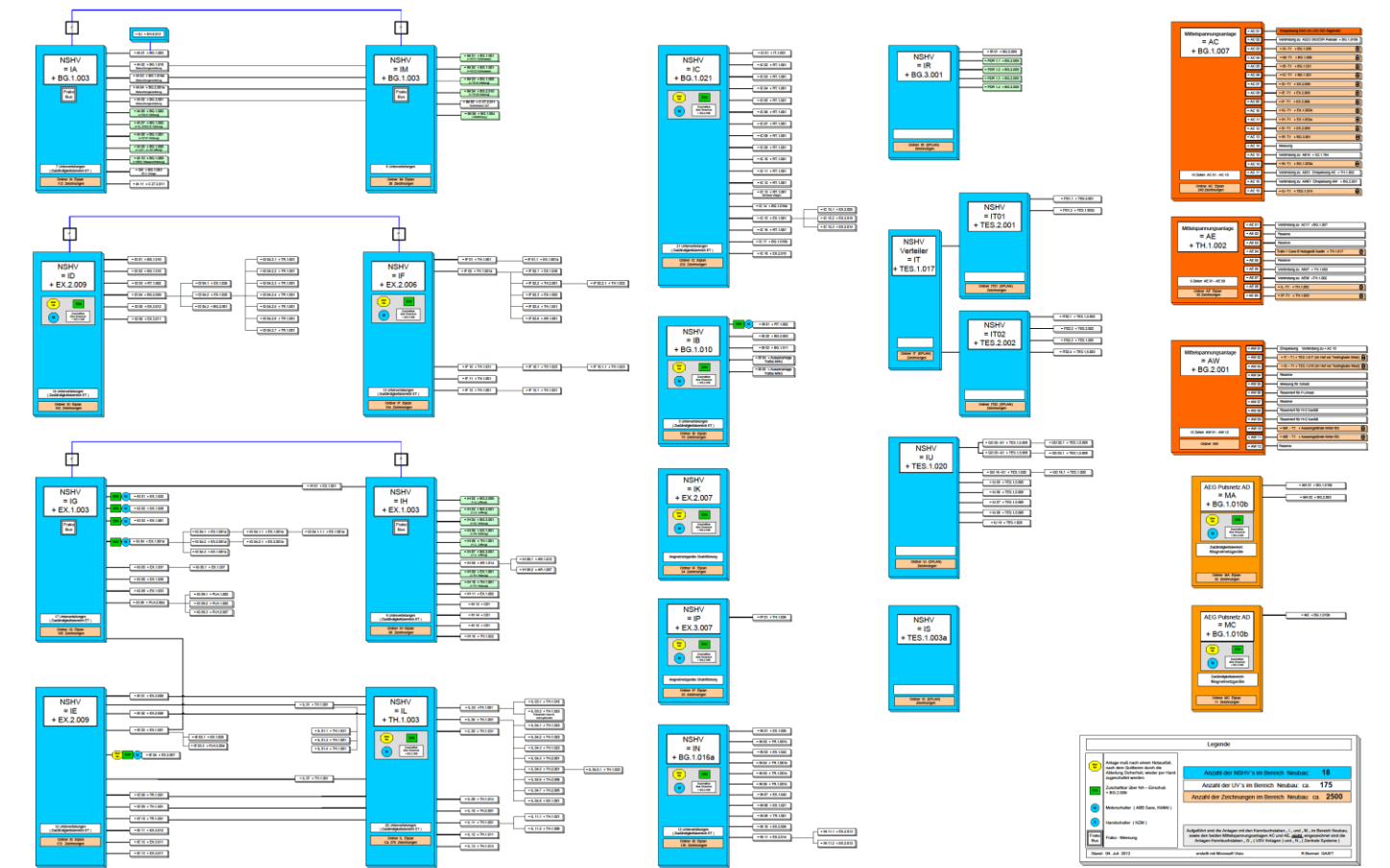
- I. GSI – ein kurzer Überblick
- II. Stromnetzanbindung – status quo
- III. elektrischer Energieverbrauch in Zahlen
- IV. Analyse des elektrischen Energieverbrauchs
  - I. Lastganganalyse
  - II. Lastdauerdiagramm
- V. Zusammenfassung der Analyse
- VI. Ausblick - NSHV

# Niederspannungshauptverteilung

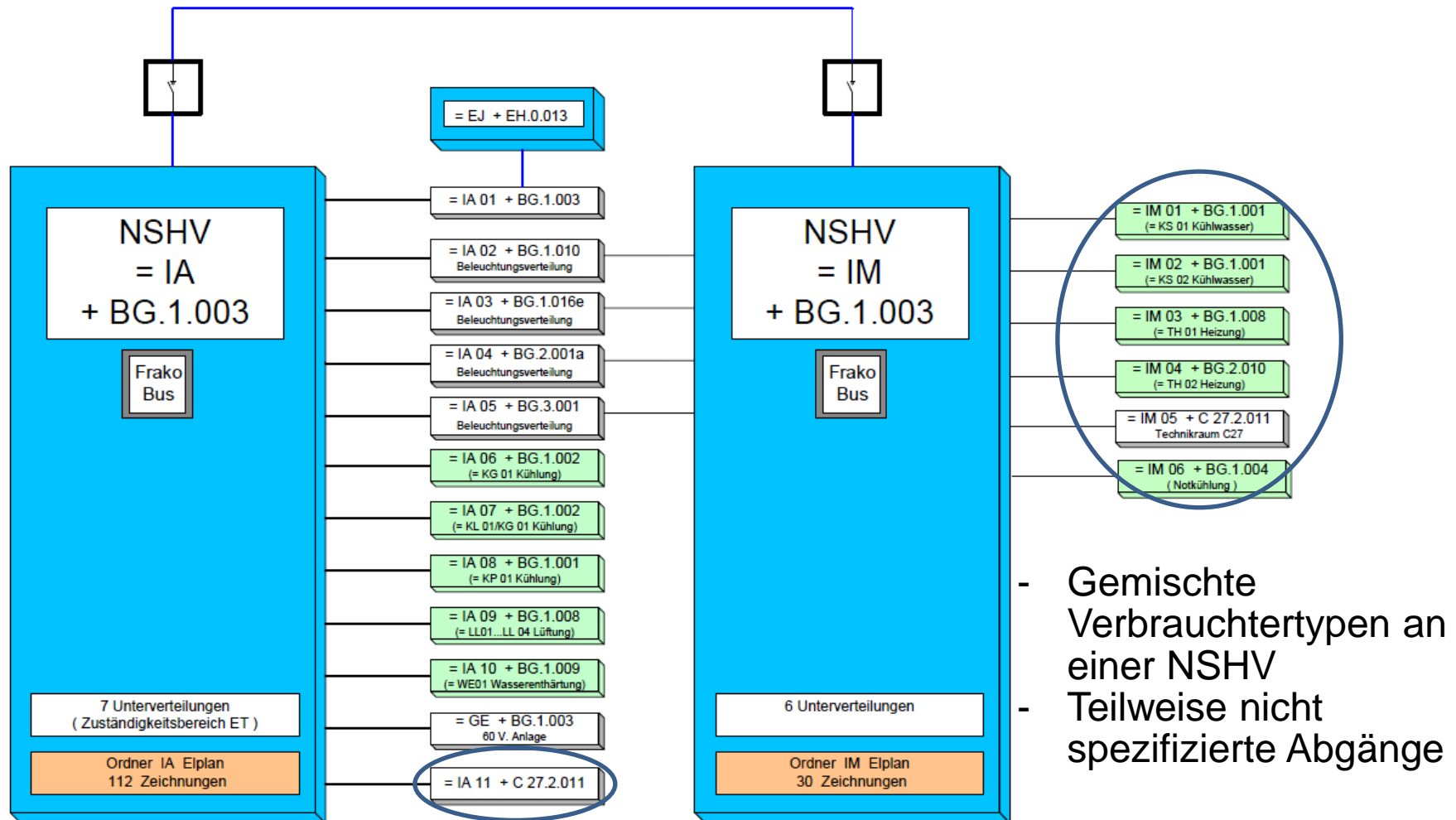


# Niederspannungshauptverteilung NSHV

Übersicht: Niederspannungshauptverteilungen und Unterverteilungen Bereich Neubau (in PR-CAD/ Autocad oder EPLAN erstellt)

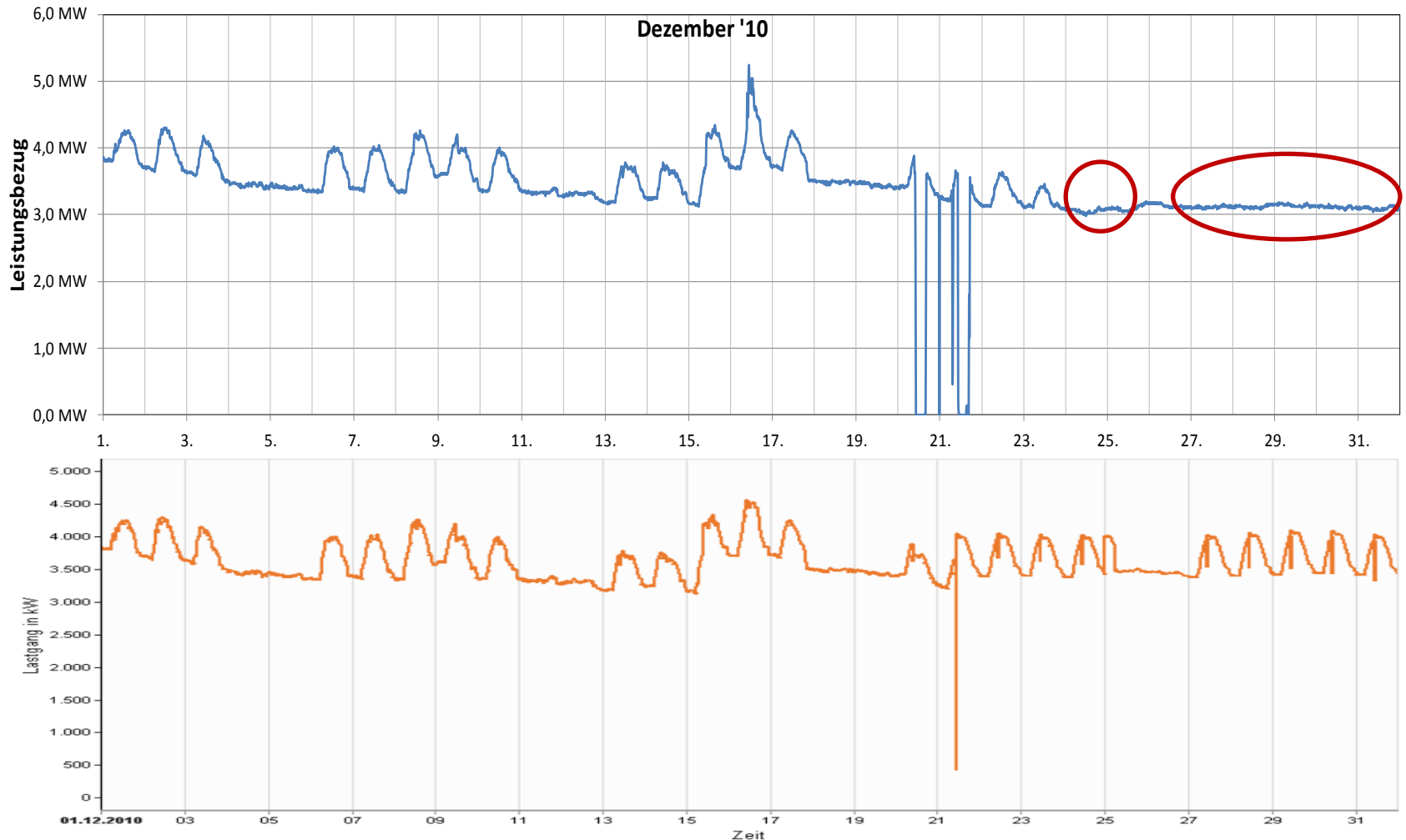


# Niederspannungshauptverteilung NSHV



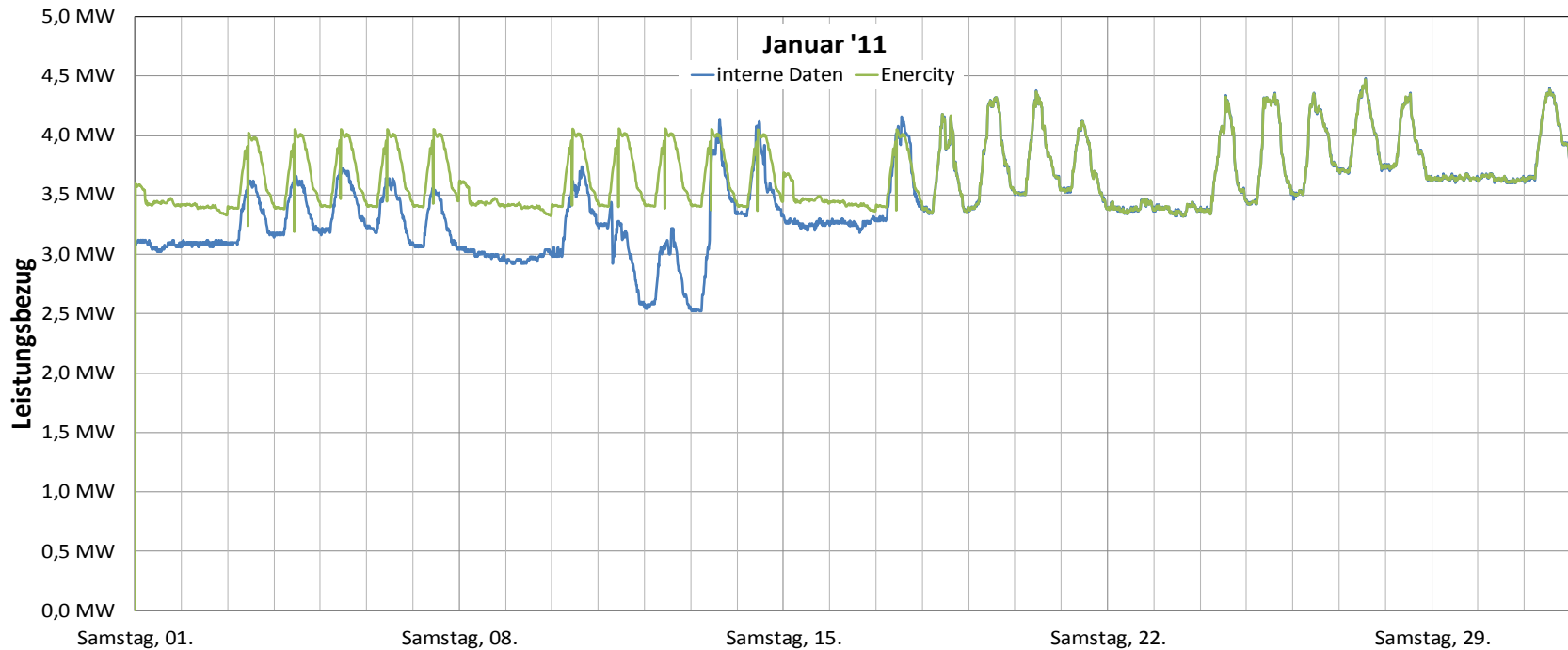


# Überwachung der Lastdaten *Dezember 2010 und Januar 2011*



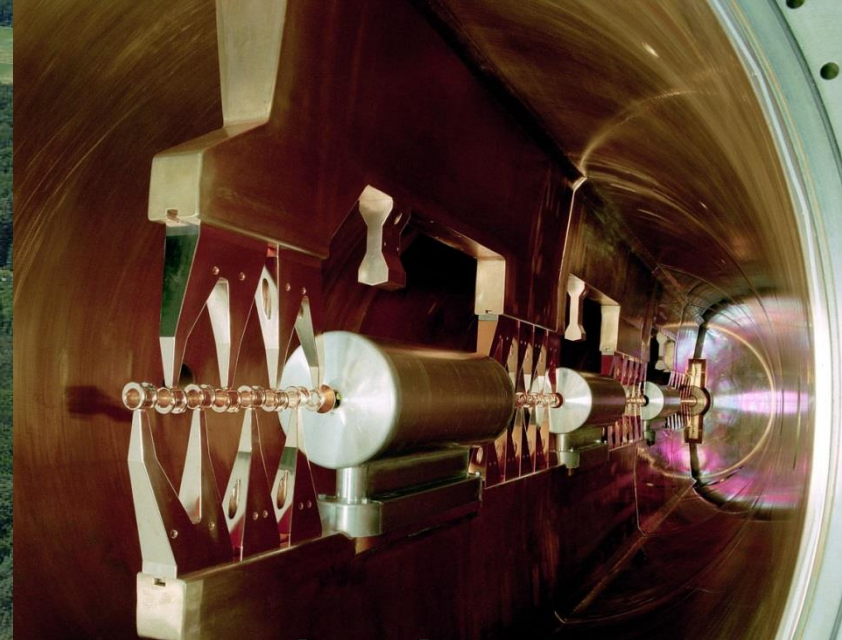
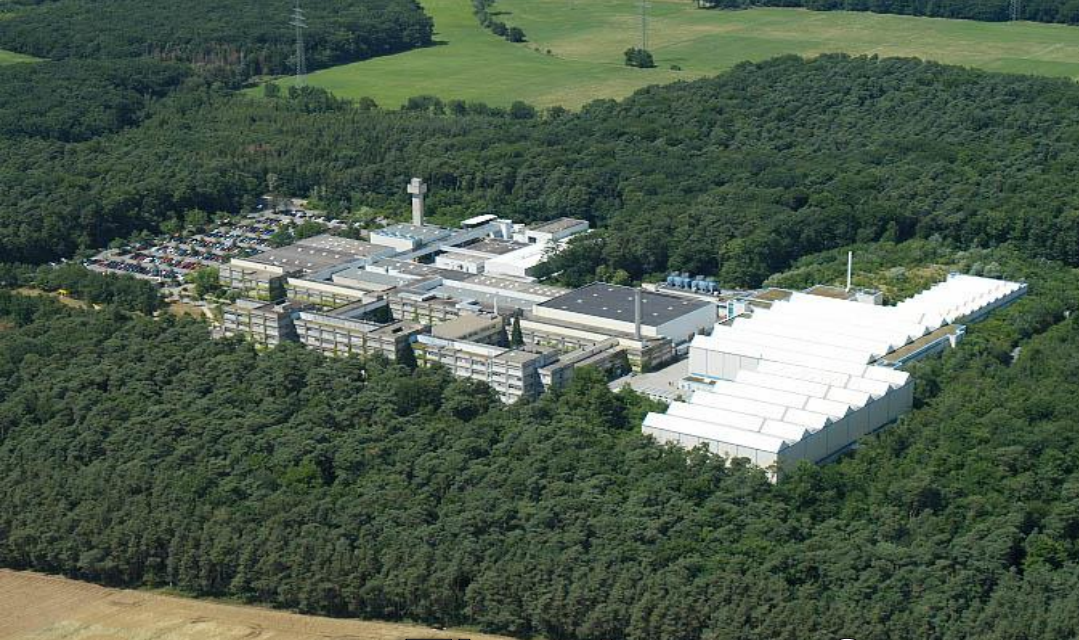
# Überwachung der Lastdaten

## *Dezember 2010 und Januar 2011*

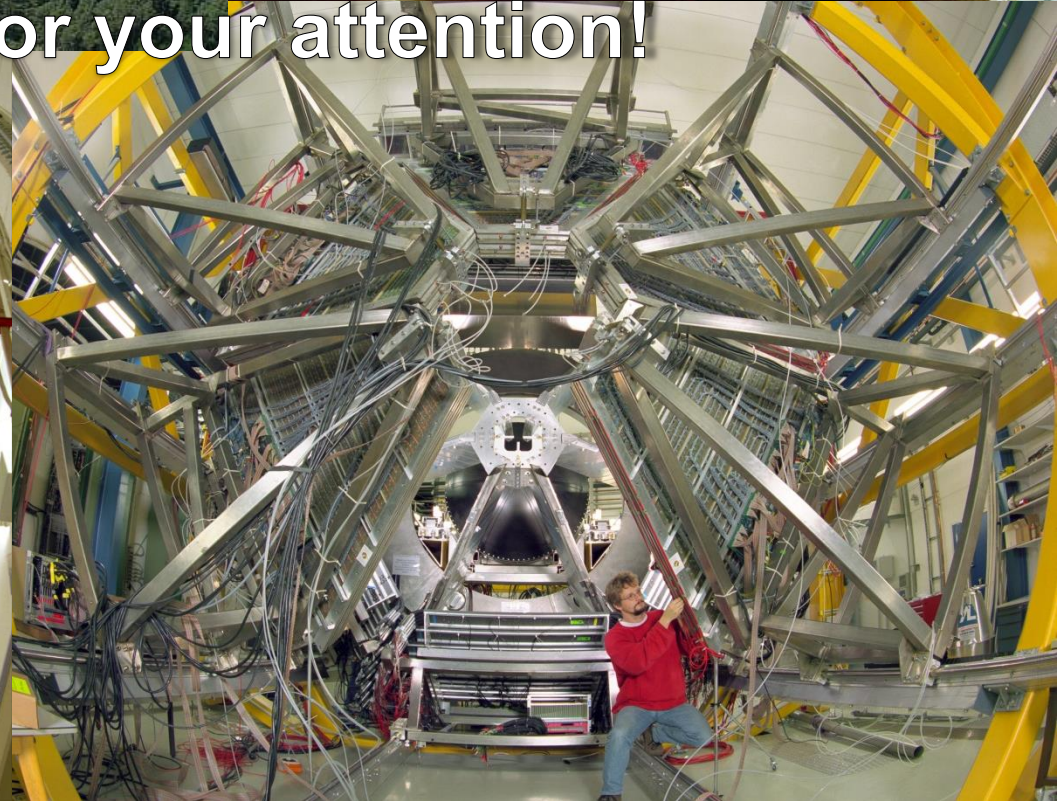


- Diskrepanz zwischen den Daten von Enercity und internen Daten
- Wurde durch Zufall bemerkt (Herr Motitschke)
- Kostenpunkt ca. 20.000€ (nur Januar)



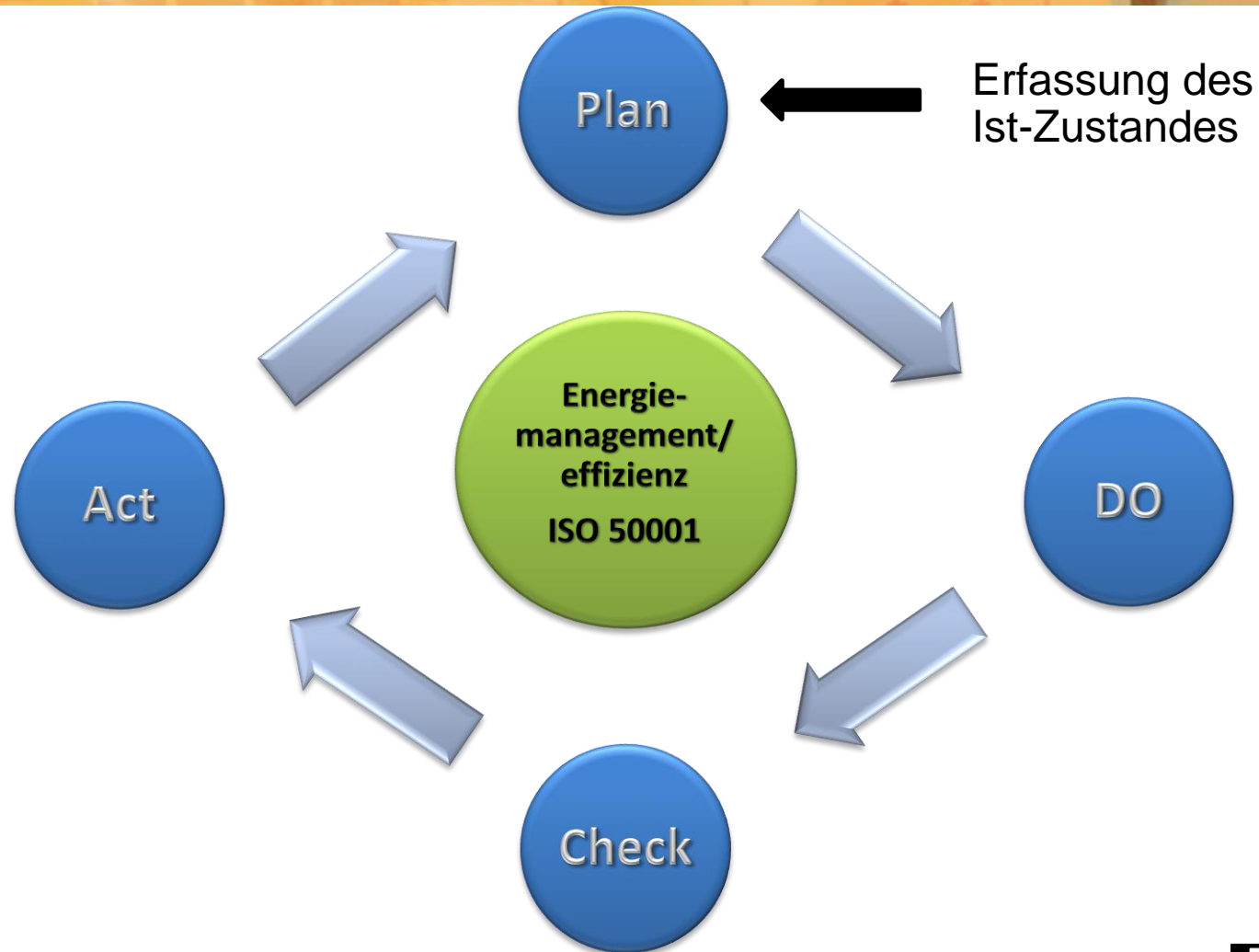


Thank you for your attention!





# Energiemanagement -effizienz



# Kosteneinsparung

