



Energiemanagementsystem anhand von Live-Daten

Tobias Platzöder, Softwareentwicklung, Neuberger Gebäudeautomation GmbH

Agenda

1. Datenerfassung

2. Datenanalyse

2.1 Lastgang

2.2 Witterungsbereinigung

2.3 Energieflussdiagramm

2.4 Rasterdiagramm

3. Monitoring

3.1 Grenzwerte

3.2 Alarmierung

4. Reporting

5. Optimierung und Prävention

5.1 Integration von Wetterprognosedaten

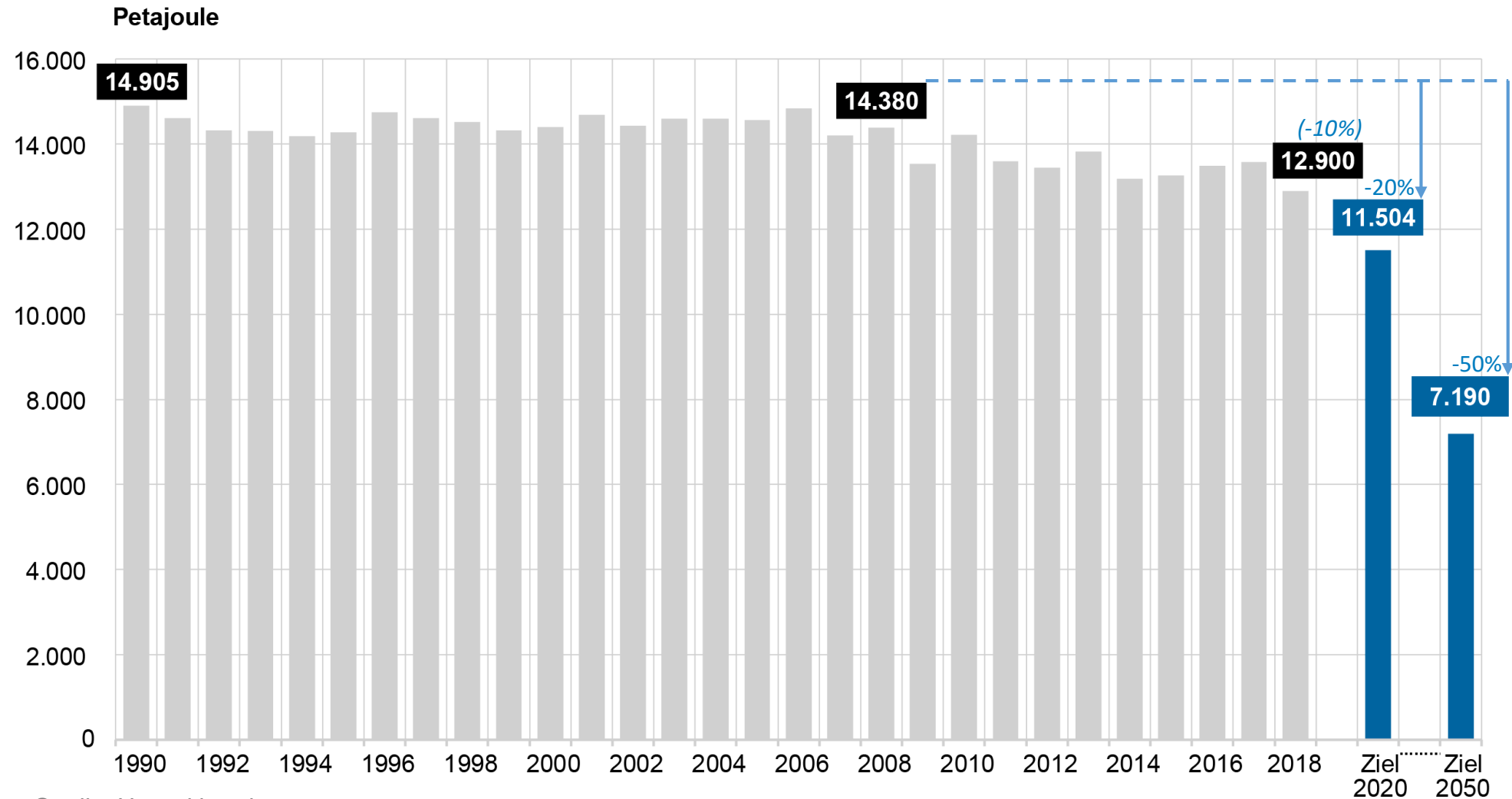
5.2 Spitzenlastbegrenzung

Warum?

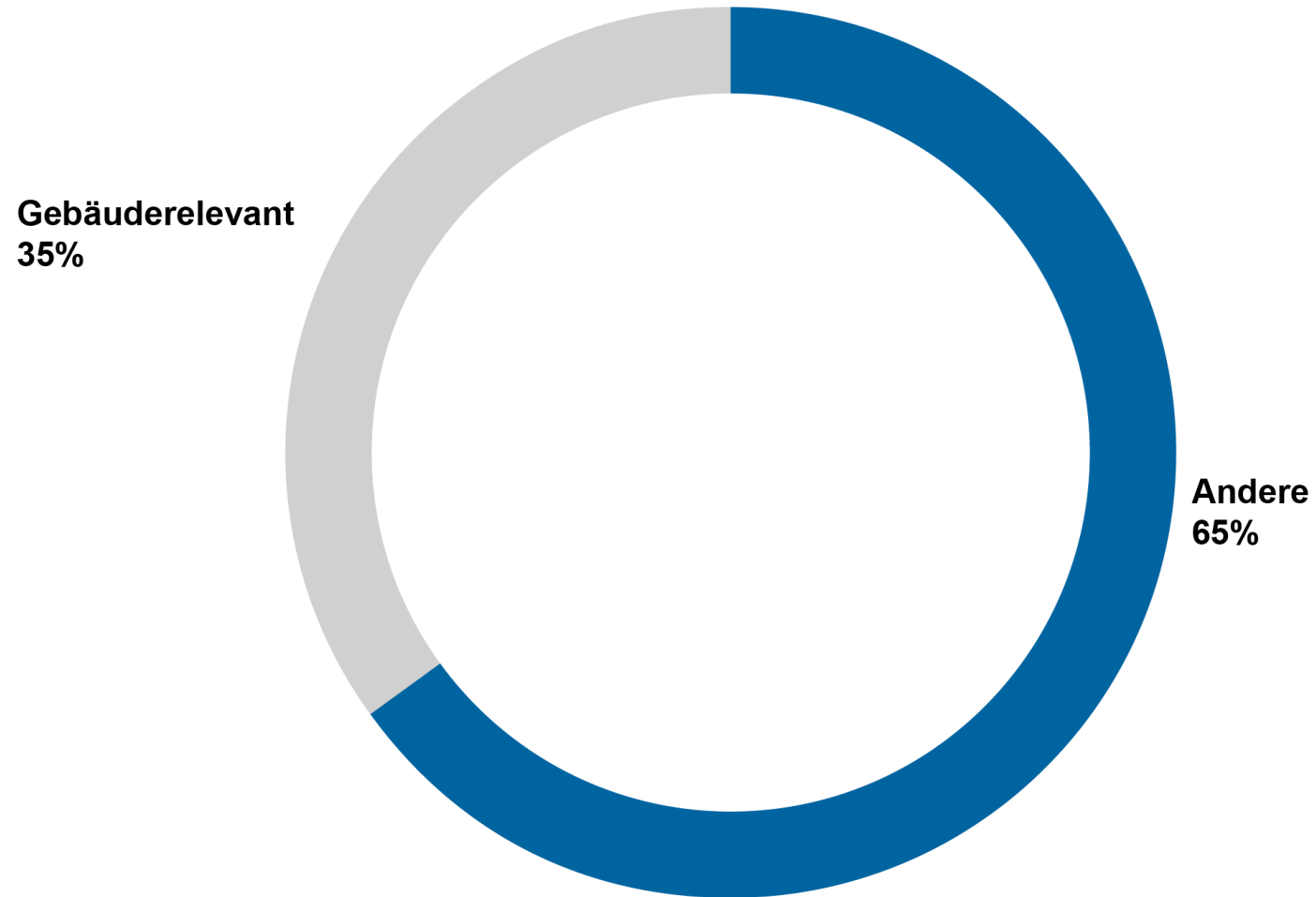
- Reduzierung der Energiekosten
- Verbesserung der Energieeffizienz
- Vermeidung von Lastspitzen
- Verbesserung der Wirtschaftlichkeit
- Reduktion der CO₂-Emissionen
- Sensibilisierung der Mitarbeiter
- Erhöhung der Datentransparenz
- Positives Image für die Organisation



Entwicklung Primärenergieverbrauch BRD

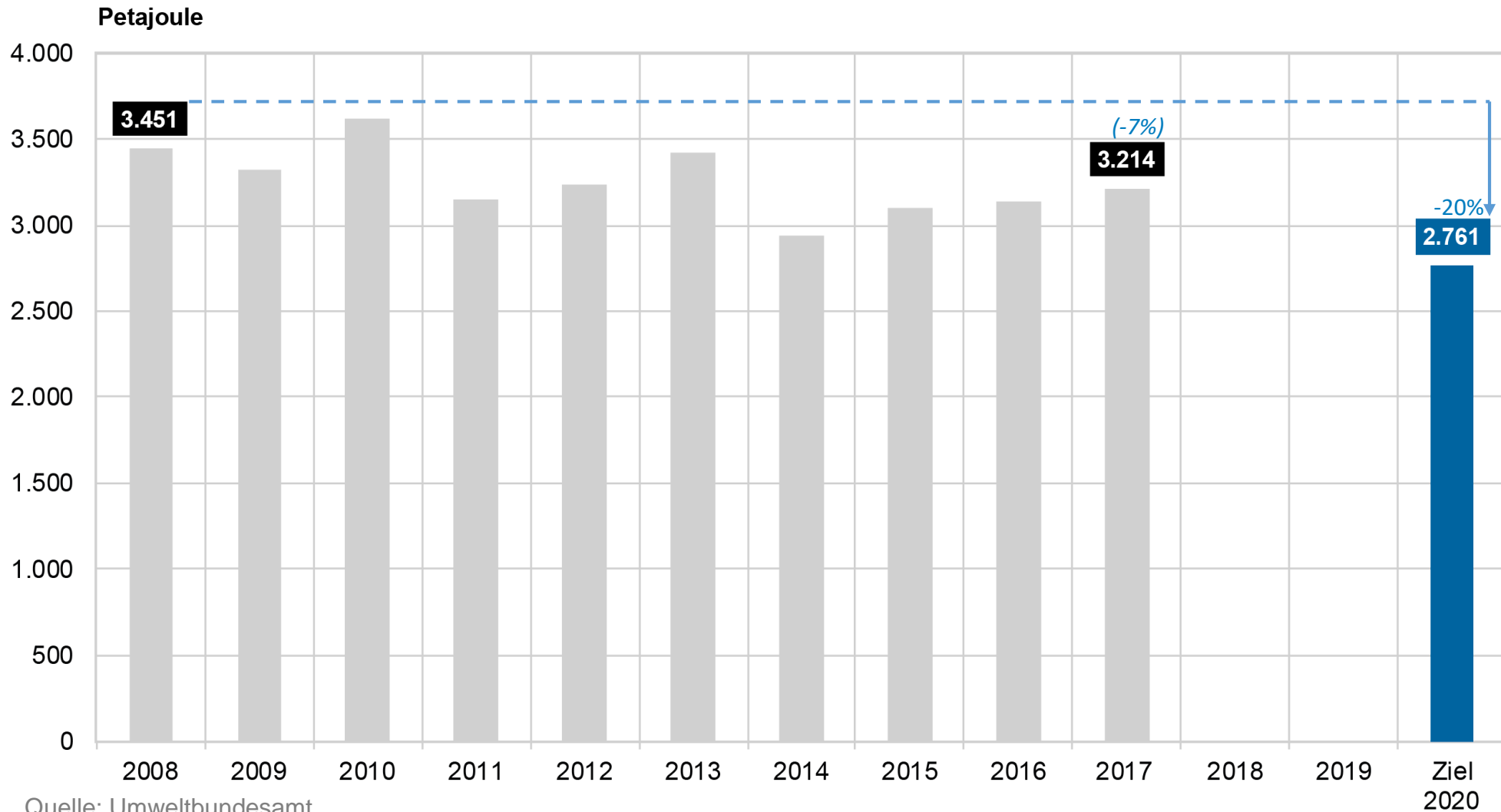


Gebäuderelevanter Endenergieverbrauch BRD

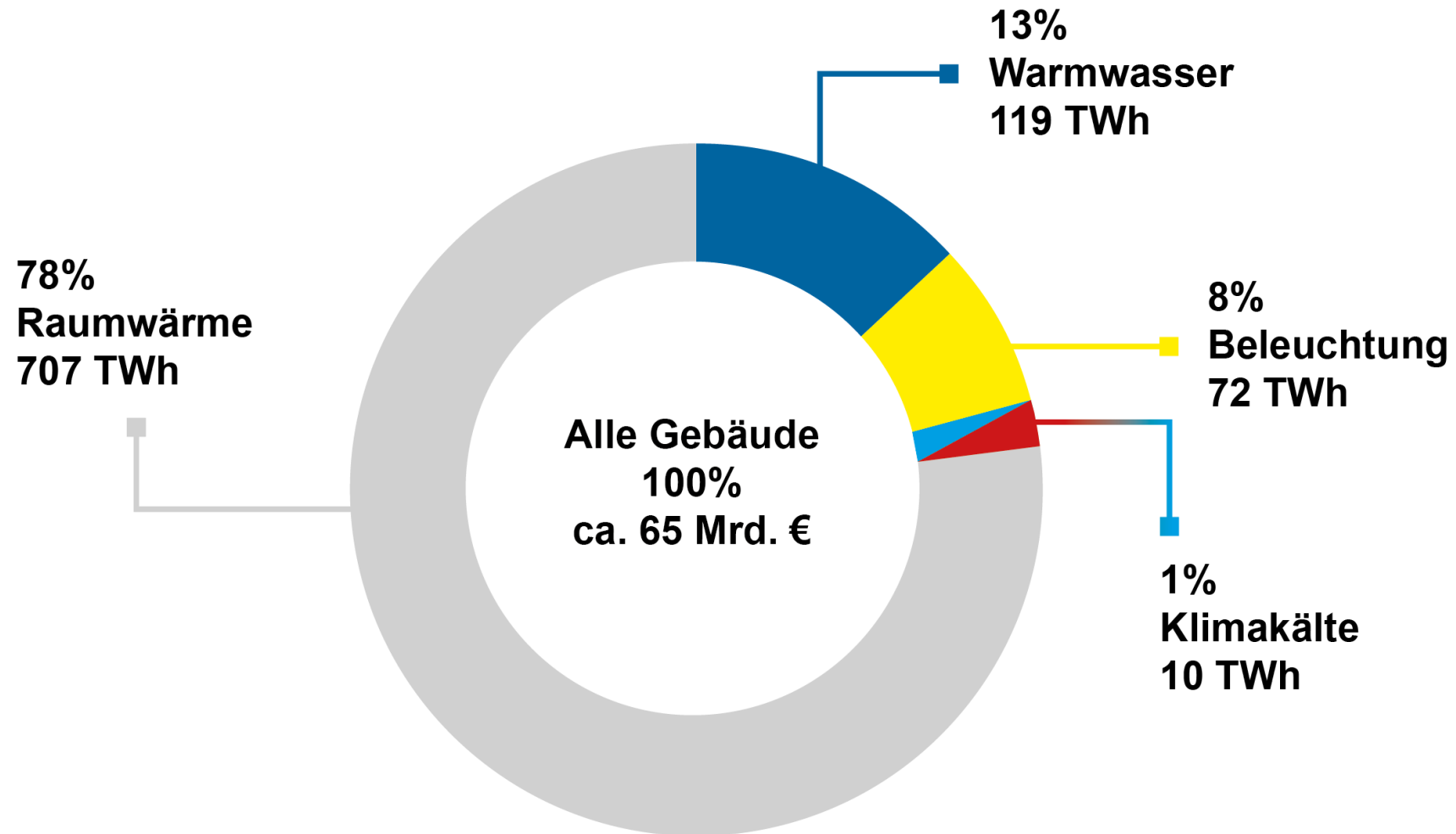


Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Entwicklung gebäuderelevanter Endenergieverbrauch BRD



Aufteilung gebäuderelevanter Endenergieverbrauch BRD



Quelle: Deutsche Energie-Agentur

Agenda

1. Datenerfassung

2. Datenanalyse

2.1 Lastgang

2.2 Witterungsbereinigung

2.3 Energieflussdiagramm

2.4 Rasterdiagramm

3. Monitoring

3.1 Grenzwerte

3.2 Alarmierung

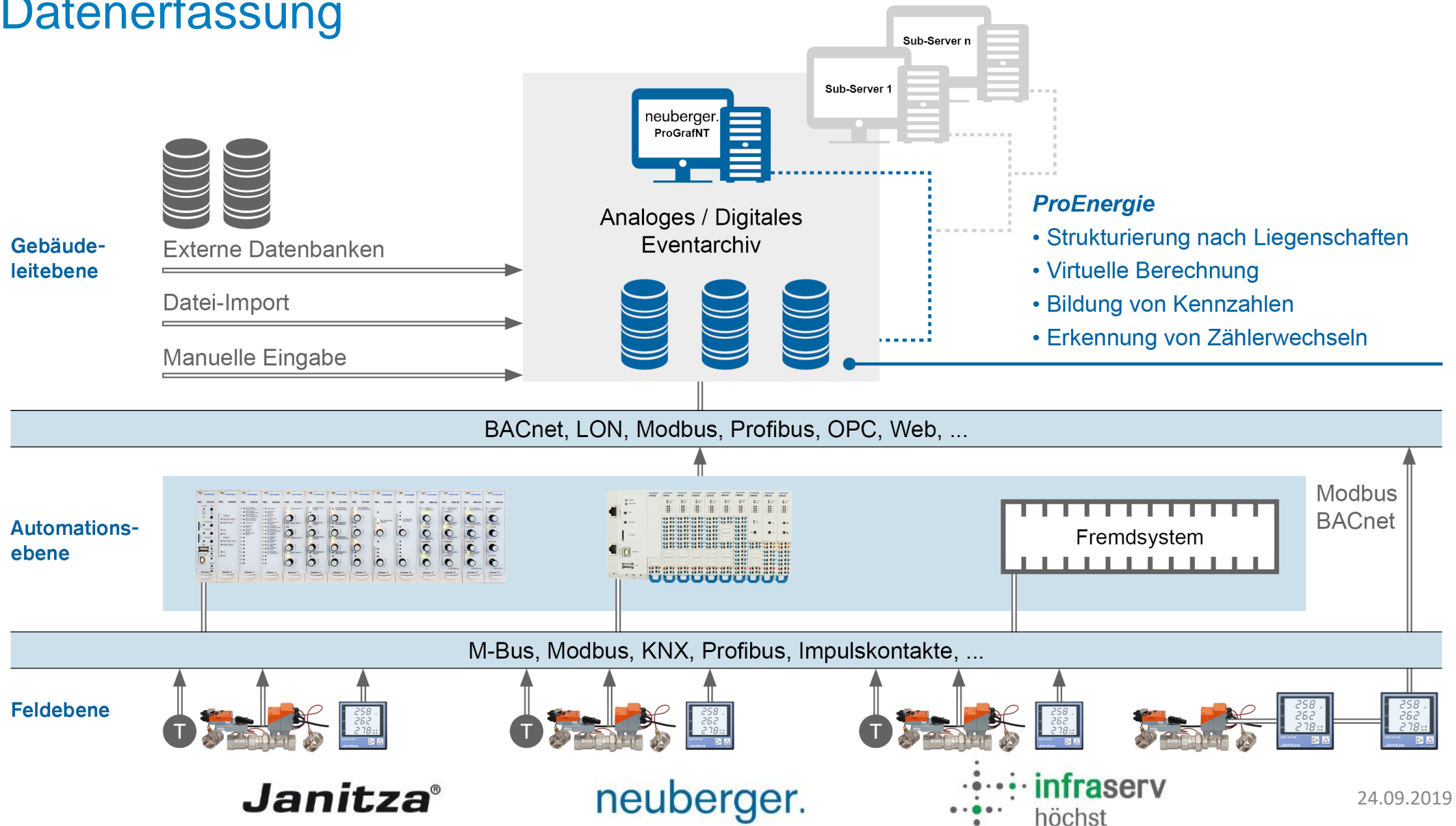
4. Reporting

5. Optimierung und Prävention

5.1 Integration von Wetterprognosedaten

5.2 Spitzenlastbegrenzung

Datenerfassung



Agenda

1. Datenerfassung

2. Datenanalyse

2.1 Lastgang

2.2 Witterungsbereinigung

2.3 Energieflussdiagramm

2.4 Rasterdiagramm

3. Monitoring

3.1 Grenzwerte

3.2 Alarmierung

4. Reporting

5. Optimierung und Prävention

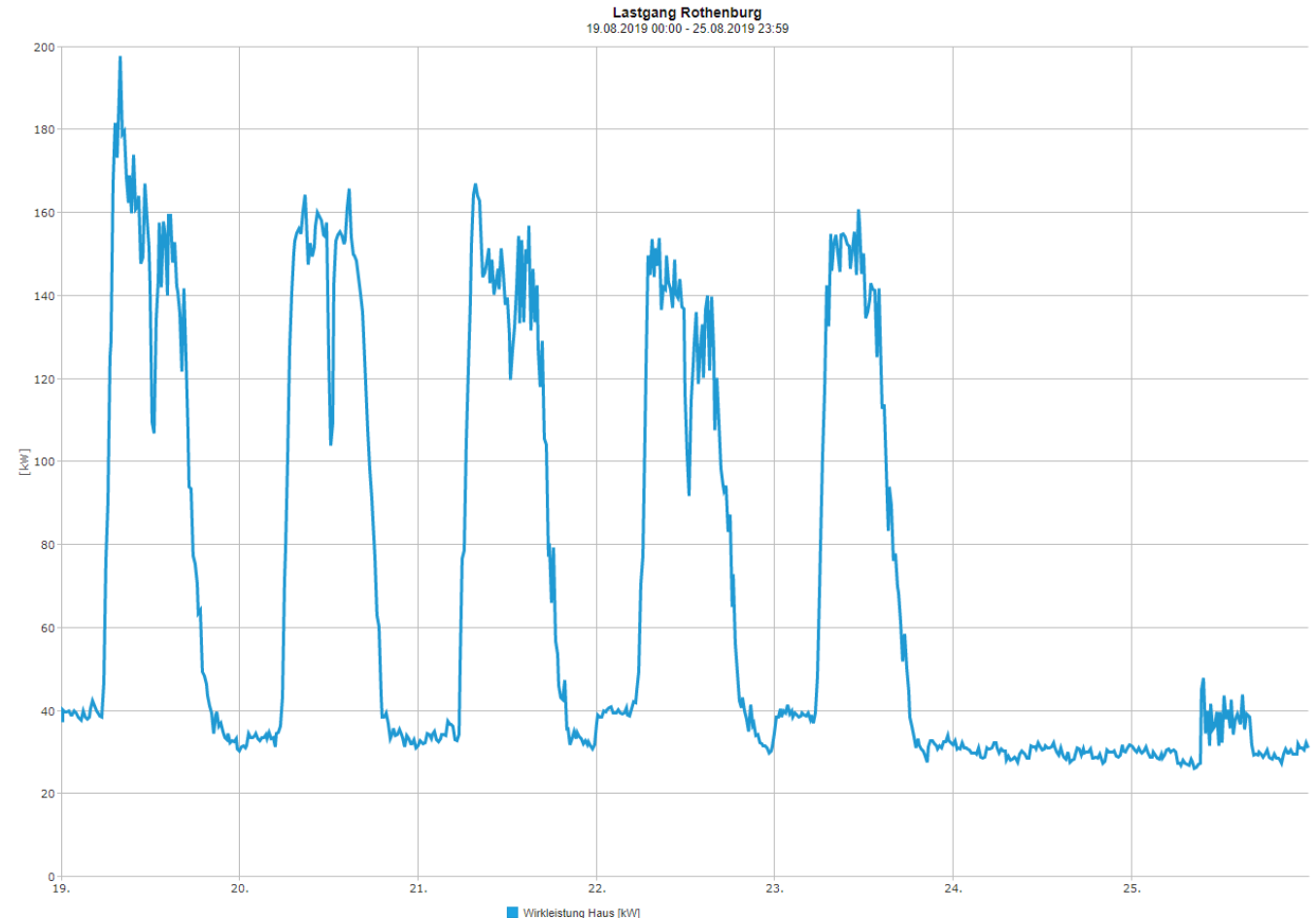
5.1 Integration von Wetterprognosedaten

5.2 Spitzenlastbegrenzung

Datenanalyse

Lastgang

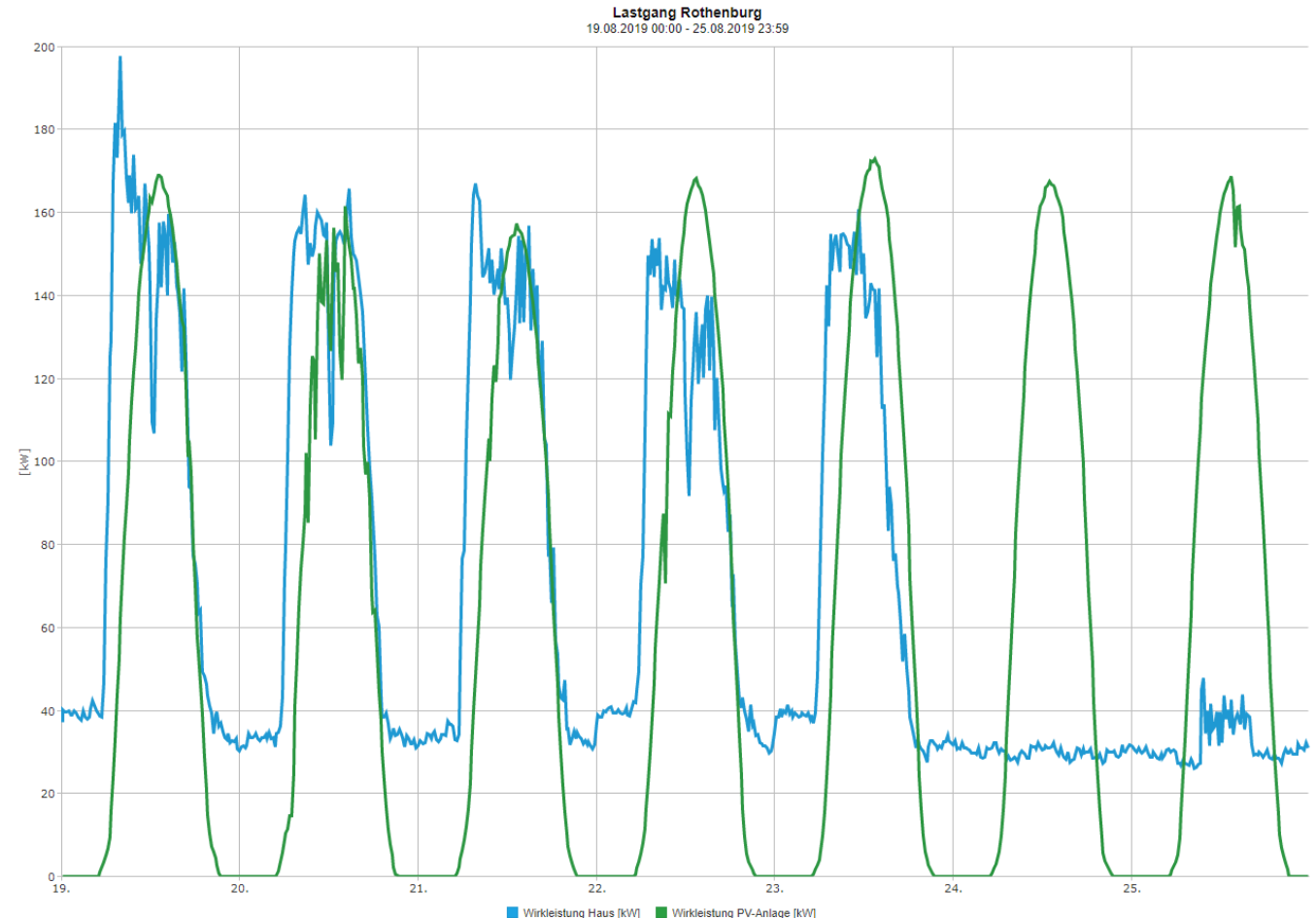
- Zeitlicher Verlauf einer Leistung
- Hohe Auflösung durch Eventarchiv
- Last i.d.R. abhängig von
 - Tageszeit
 - Wochentag
 - Jahreszeit
- Grundlast
- Spitzenlast



Datenanalyse

Lastgang

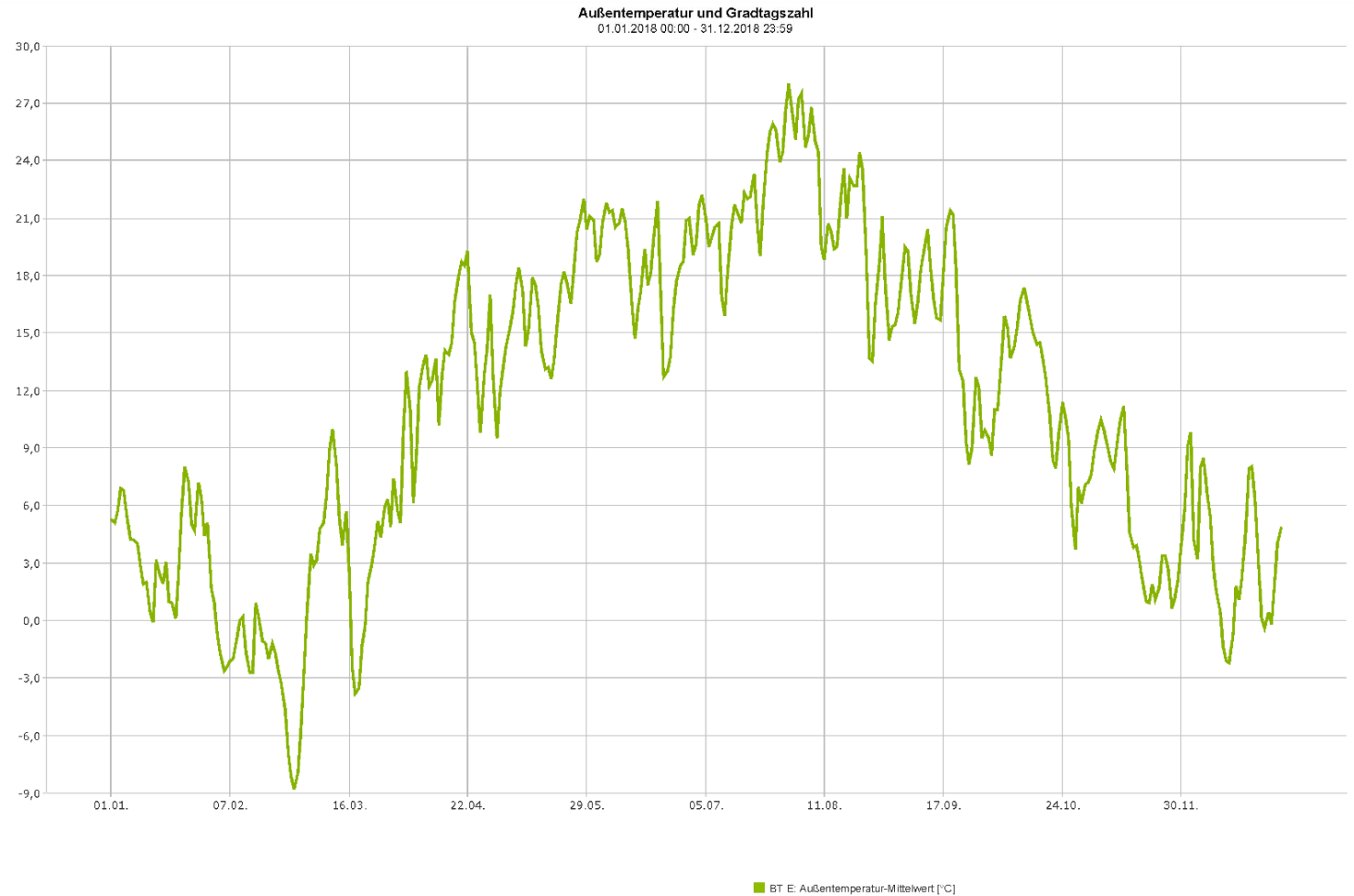
- Zeitlicher Verlauf einer Leistung
- Hohe Auflösung durch Eventarchiv
- Last i.d.R. abhängig von
 - Tageszeit
 - Wochentag
 - Jahreszeit
- Grundlast
- Spitzenlast
- Optimierungspotential



Datenanalyse

Witterungsbereinigung

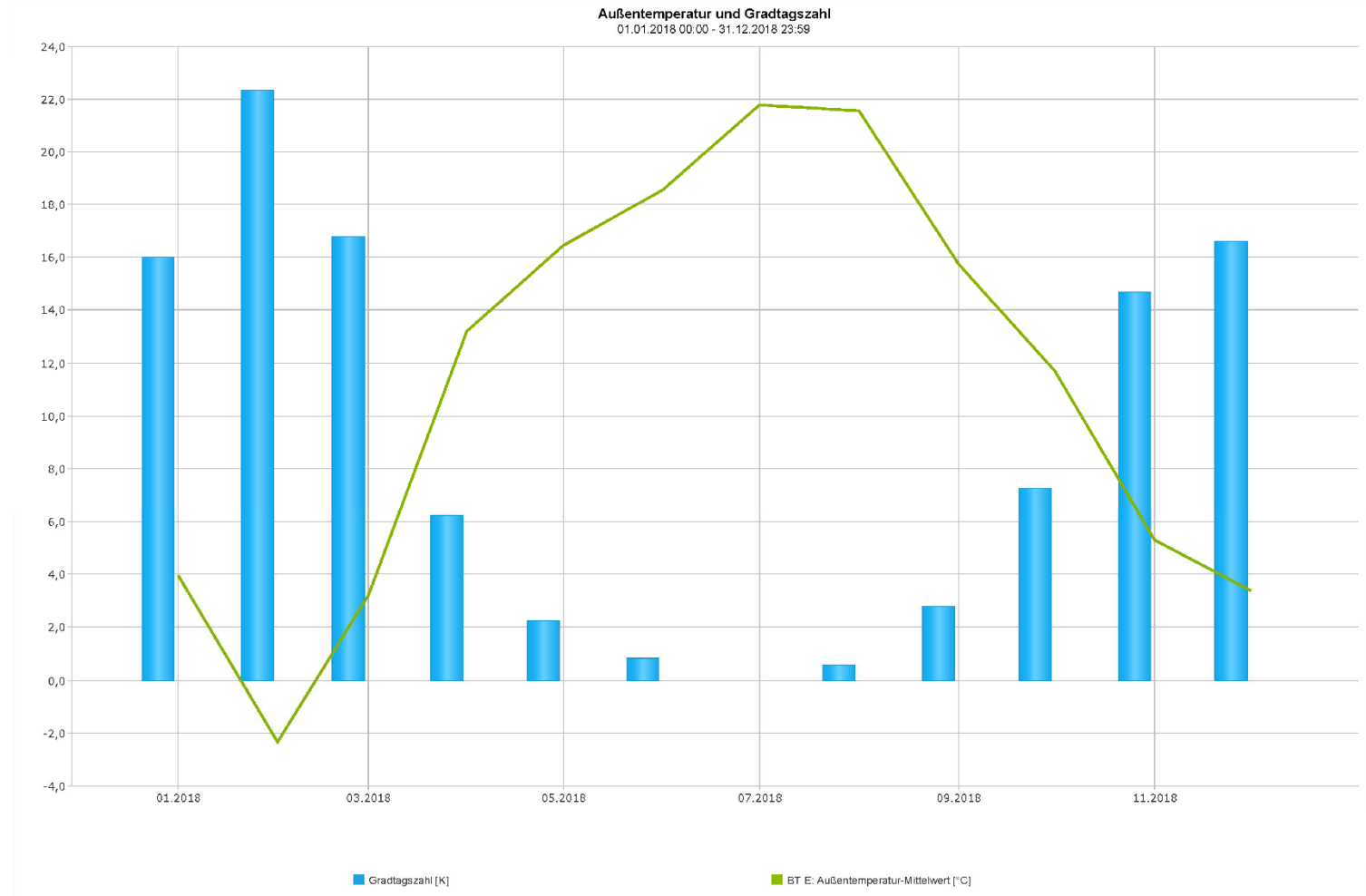
- Heizenergieverbrauch unterschiedlicher Jahre/Standorte vergleichbar machen
- Basis: Außentemperatur



Datenanalyse

Witterungsbereinigung

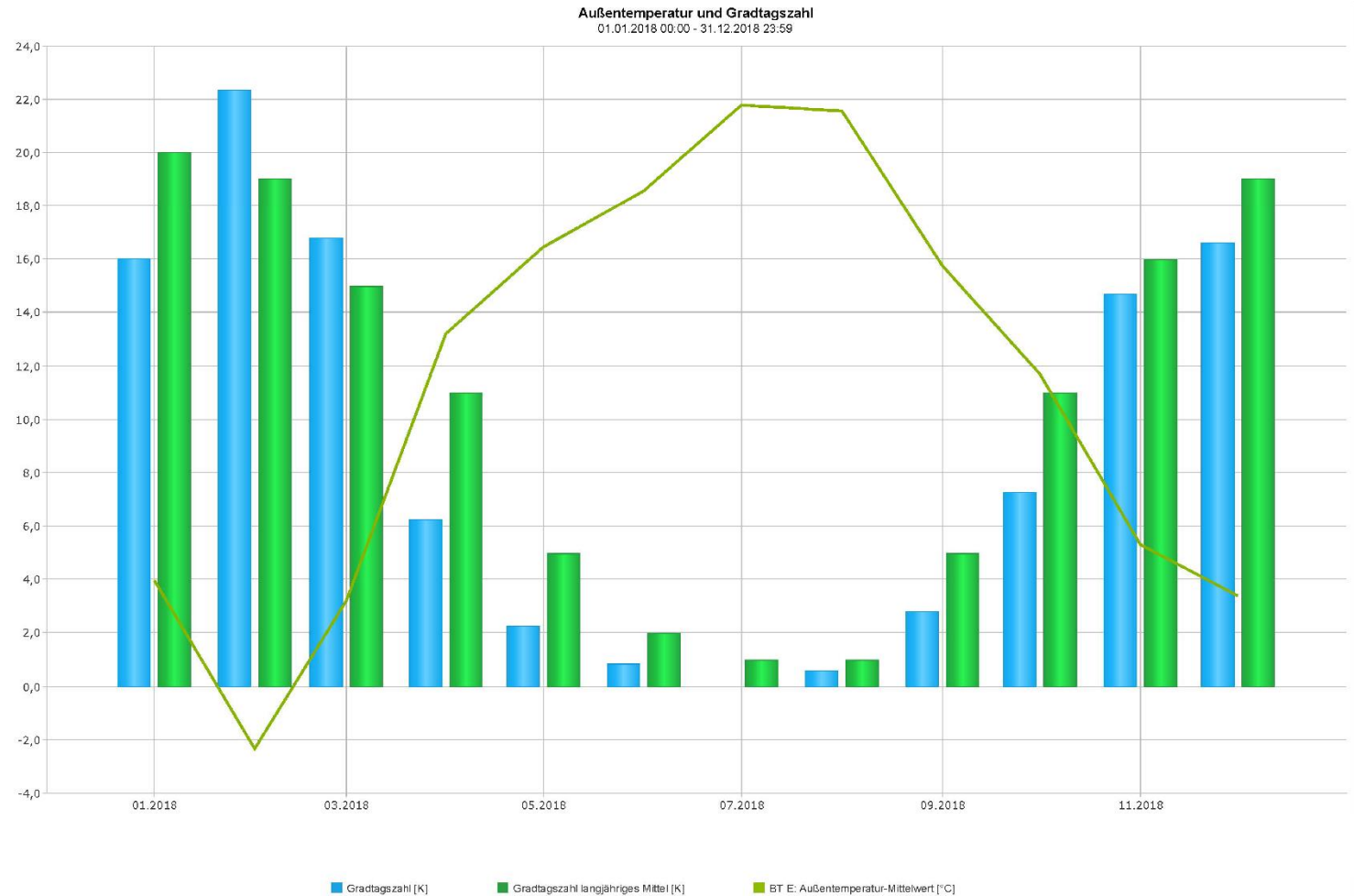
- Heizenergieverbrauch unterschiedlicher Jahre/Standorte vergleichbar machen
- Basis: Außentemperatur
- Berechnung Gradtagszahl



Datenanalyse

Witterungsbereinigung

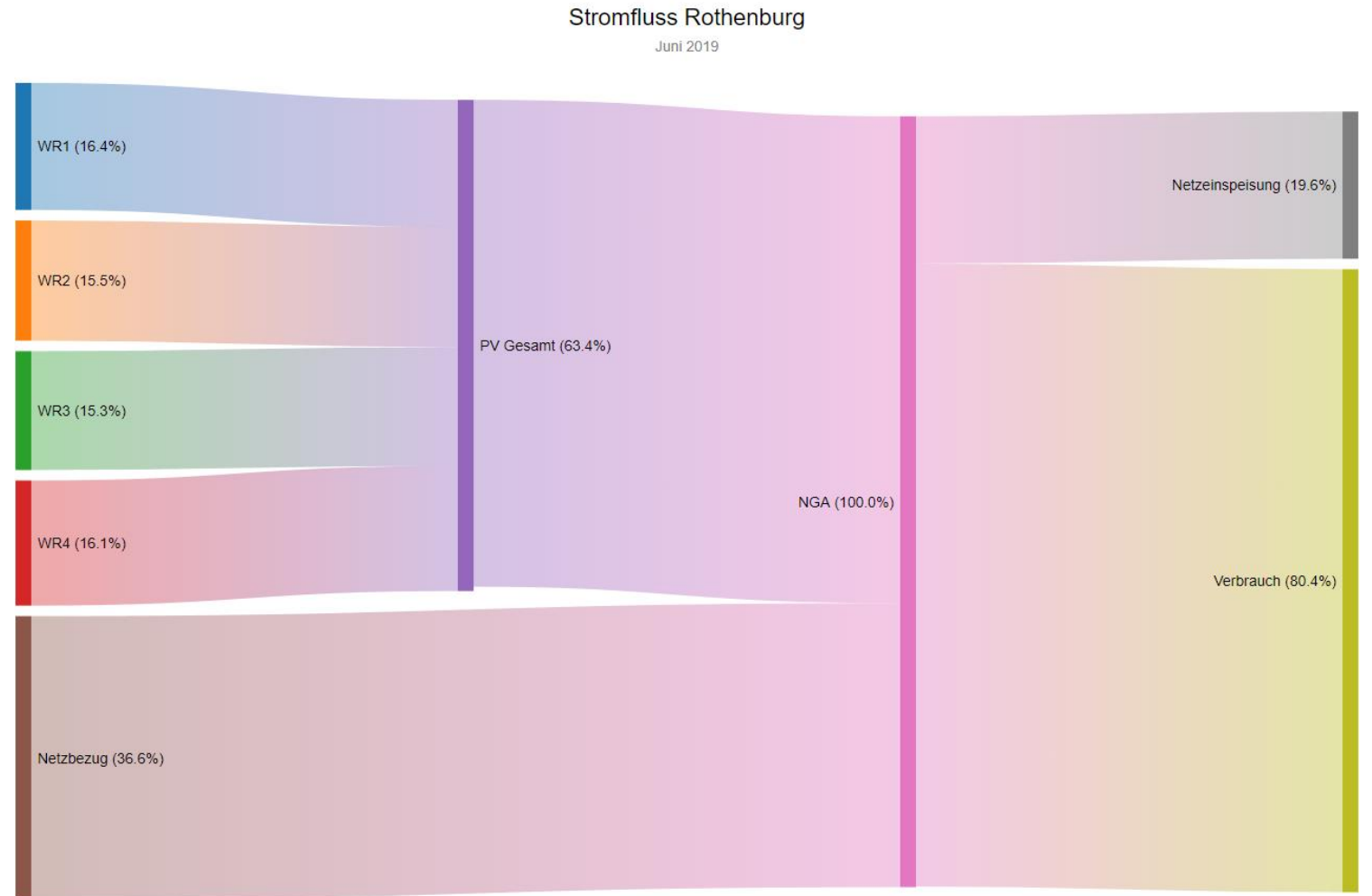
- Heizenergieverbrauch unterschiedlicher Jahre/Standorte vergleichbar machen
- Basis: Außentemperatur
- Berechnung Gradtagszahl
- Verhältnis zu langjähriger Gradtagszahl



Datenanalyse

Abbildung: Energieflussdiagramm

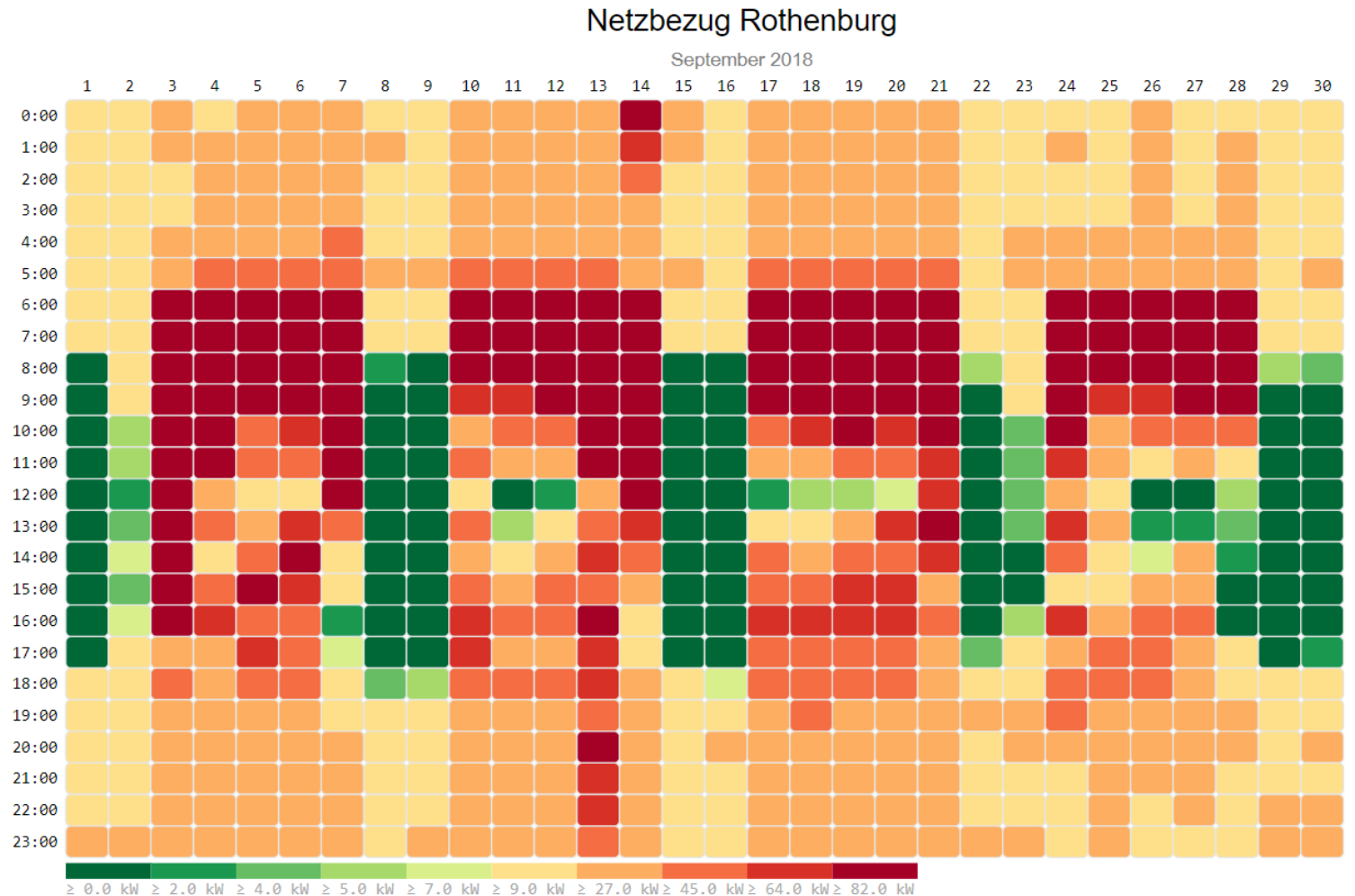
- Sankey-Diagramm
- Visualisierung von Energie- und Materialflüssen
- Wichtige Verbraucher
- Optimierungspotential



Datenanalyse

Rasterdiagramm

- Carpet-Plot
- Visualisierung großer Datenmengen
- Minima/Maxima (z.B. Leistungsspitzen)
- (Un-)Regelmäßigkeiten
- Optimierungspotential



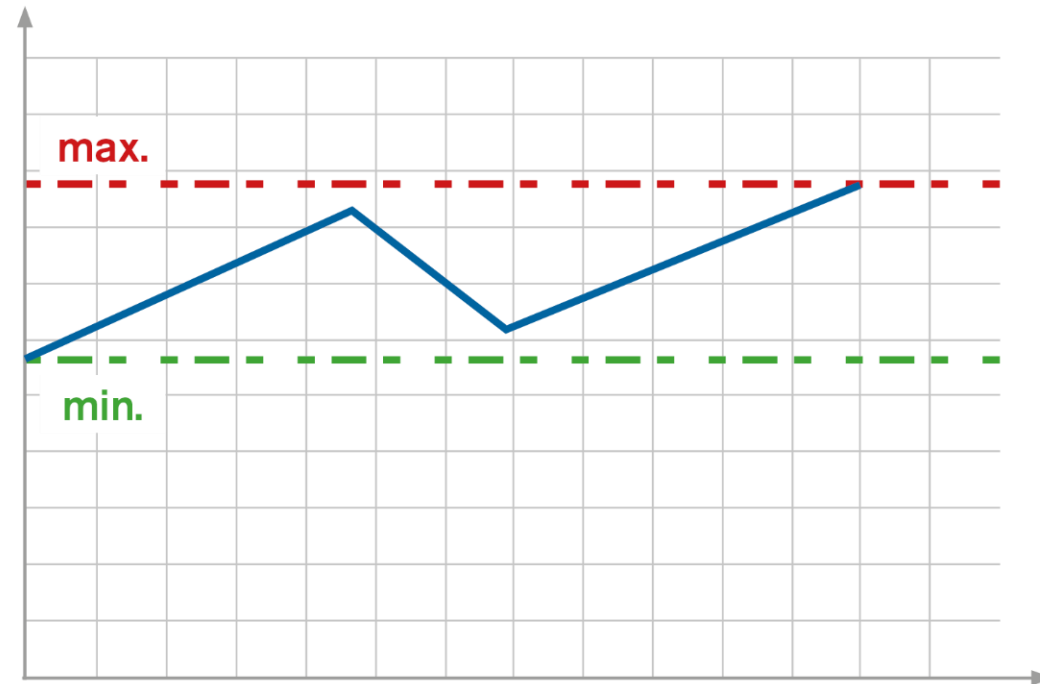
Agenda

1. Datenerfassung
2. Datenanalyse
 - 2.1 Lastgang
 - 2.2 Witterungsbereinigung
 - 2.3 Energieflussdiagramm
 - 2.4 Rasterdiagramm
- 3. Monitoring**
 - 3.1 Grenzwerte
 - 3.2 Alarmierung
4. Reporting
5. Optimierung und Prävention
 - 5.1 Integration von Wetterprognosedaten
 - 5.2 Spitzenlastbegrenzung

Monitoring

Grenzwerte

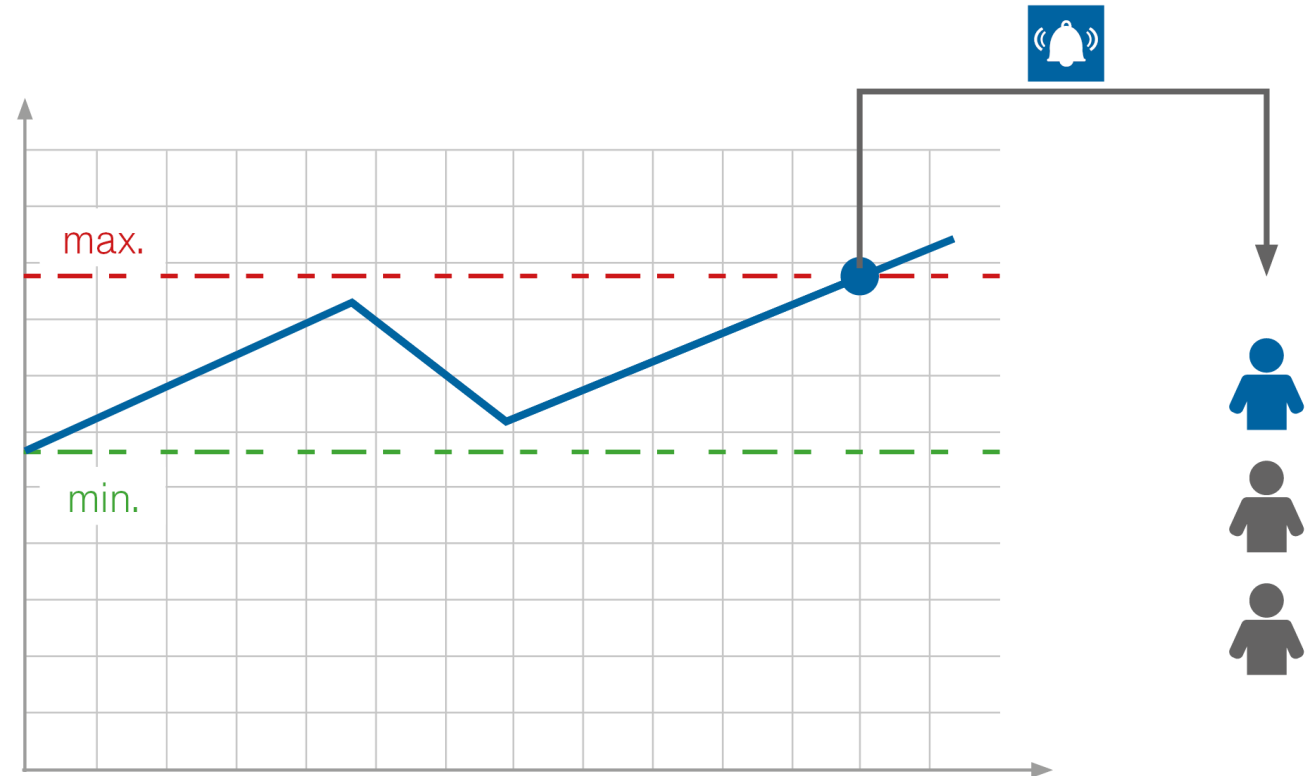
- Pro Informationspunkt einstellbare Grenzwerte



Monitoring

Alarmierung

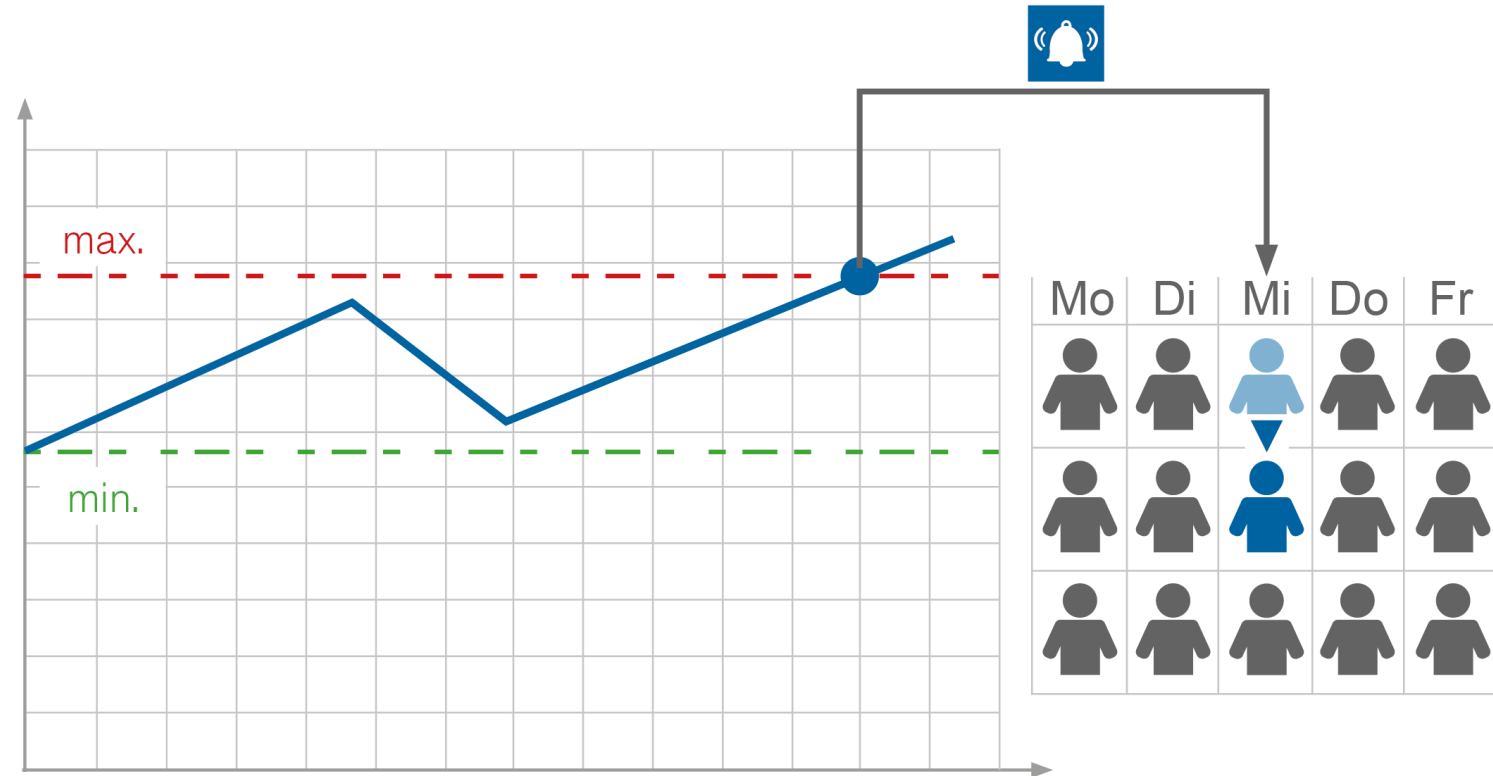
- Pro Informationspunkt einstellbare Grenzwerte
- Alarmierung bei Grenzwertverletzungen per
 - SMS
 - E-Mail
 - Sprachanruf
 - Cityruf
 - ...
- Konfigurierbare Empfängerlisten
- Fernquittierung
- Rufkette



Monitoring

Alarmierung

- Pro Informationspunkt einstellbare Grenzwerte
- Alarmierung bei Grenzwertverletzungen per
 - SMS
 - E-Mail
 - Sprachanruf
 - Cityruf
 - ...
- Konfigurierbare Empfängerlisten
- Fernquittierung
- Rufkette
- Schichtplan



Agenda

1. Datenerfassung
2. Datenanalyse
 - 2.1 Lastgang
 - 2.2 Witterungsbereinigung
 - 2.3 Energieflussdiagramm
 - 2.4 Rasterdiagramm
3. Monitoring
 - 3.1 Grenzwerte
 - 3.2 Alarmierung
- 4. Reporting**
5. Optimierung und Prävention
 - 5.1 Integration von Wetterprognosedaten
 - 5.2 Spitzenlastbegrenzung

Reporting

- Kundenspezifische Berichte
- Darstellung von Verbräuchen und Kennzahlen
- Excel-Templates
- Automatische Generierung (z.B. wöchentlich, monatlich)



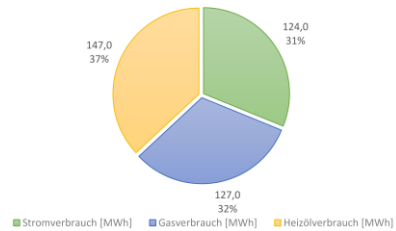
Reporting

Beispiel-Berichte

Weishaupt NL Neuss Energieverbräuche Jahresbericht Dezember 2016

-weishaupt-

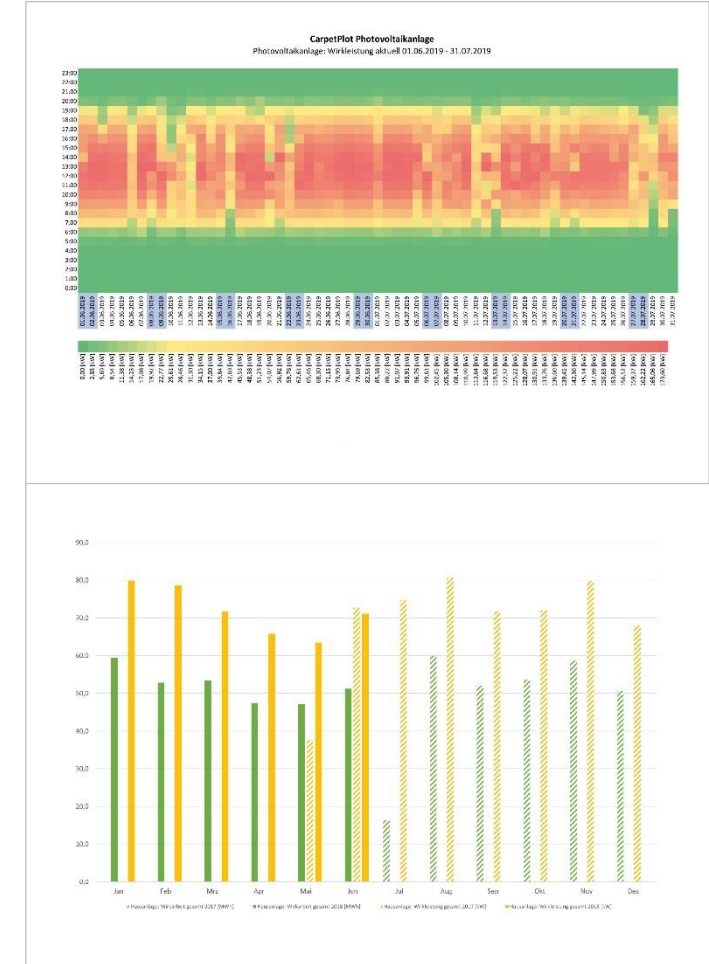
	Stromverbrauch [MWh]	Gasverbrauch [MWh]	Heizölverbrauch [MWh]
Jan 2016	2,0	1,0	7,0
Feb 2016	8,0	8,0	6,0
Mrz 2016	12,0	4,0	6,0
Apr 2016	9,0	18,0	20,0
Mai 2016	4,0	8,0	10,0
Jun 2016	17,0	17,0	19,0
Jul 2016	6,0	8,0	15,0
Aug 2016	19,0	16,0	5,0
Sep 2016	13,0	10,0	15,0
Okt 2016	13,0	12,0	18,0
Nov 2016	20,0	11,0	10,0
Dez 2016	1,0	14,0	16,0
2016	124,0	127,0	147,0



Heizzentrale A1 Monatsbericht Mai 2017

neuberger.

	Kessel 1 WMZ [MWh]	Kessel 2 WMZ [MWh]	Wärmepumpe WMZ [MWh]
Jan 2016	13,2	11,3	31
Feb 2016	5,6	5,3	14,5
Mrz 2016	3,9	3,3	10,6
Apr 2016	1,3	1,2	3,9
Mai 2016	0,4	0,4	2,5
Jun 2016	0,2	0,2	1,6
Jul 2016	0,2	0,1	1
Aug 2016	0,2	0,2	1,3
Sep 2016	0,3	0,3	1,8
Okt 2016	2,5	1,8	7,4
Nov 2016	6,1	5,4	17,2
Dez 2016	15,3	12,2	35
Jan 2017	17	14	42,7
Feb 2017	5,6	5,3	14,5
Mrz 2017	3,9	3,3	10,6
Apr 2017	1,3	1,2	3,9
Mai 2017	0,4	0,4	2,5
Jun 2017	0,2	0,2	1,6
Jul 2017			
Aug 2017			
Sep 2017			
Okt 2017			
Nov 2017			
Dez 2017			
Σ 2016	49,2	41,7	127,8
Ø 2016	4,1	3,475	10,65
Σ 2017	28,4	24,4	75,8
Ø 2017	4,73	4,07	12,63



Agenda

1. Datenerfassung
2. Datenanalyse
 - 2.1 Lastgang
 - 2.2 Witterungsbereinigung
 - 2.3 Energieflussdiagramm
 - 2.4 Rasterdiagramm
3. Monitoring
 - 3.1 Grenzwerte
 - 3.2 Alarmierung
4. Reporting
- 5. Optimierung und Prävention**
 - 5.1 Integration von Wetterprognosedaten
 - 5.2 Spitzenlastbegrenzung

Optimierung und Prävention

Integration von Wetterprognosedaten – *ProWetter*

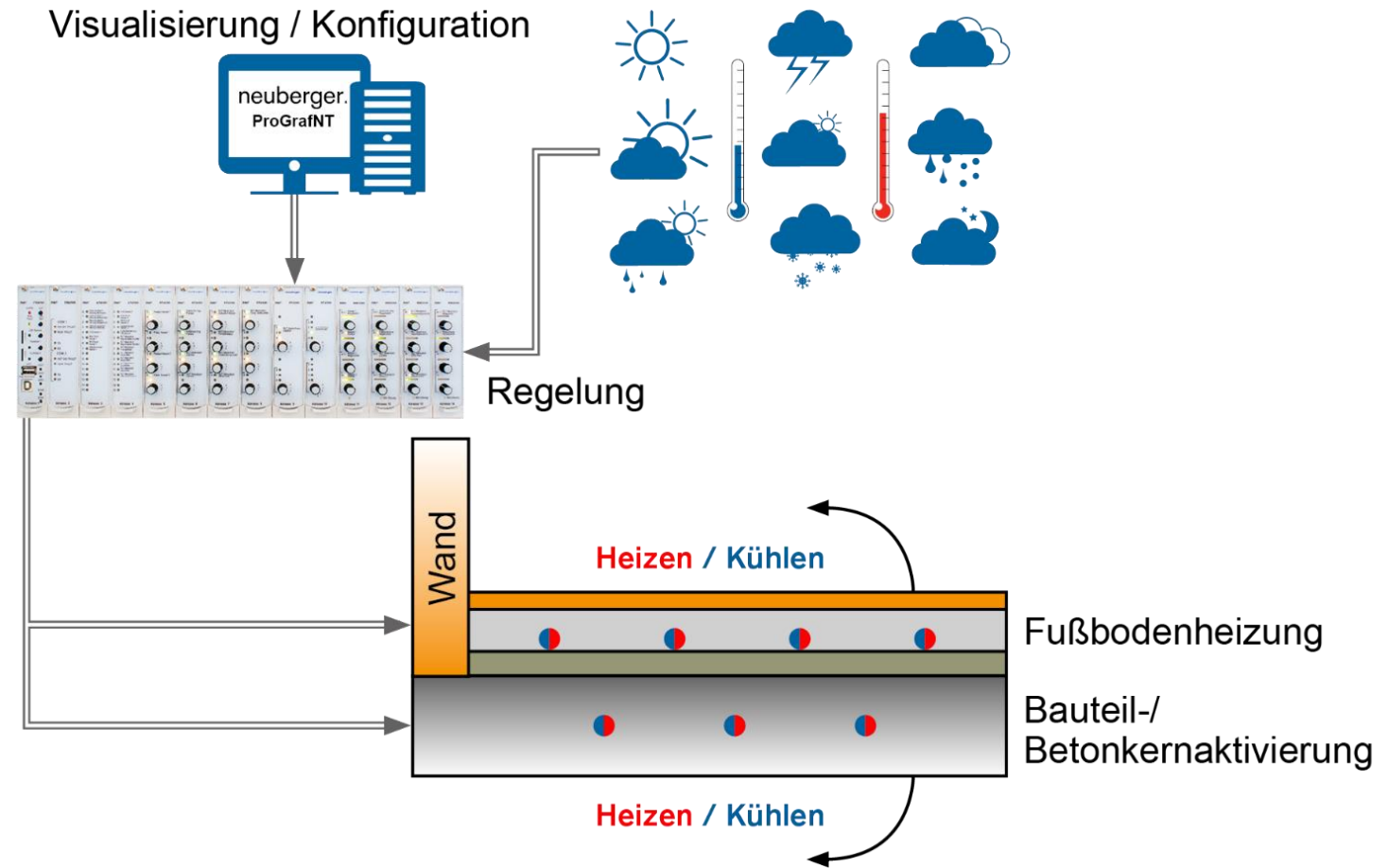
- Regionale Wetterdaten
 - Außentemperatur
 - Globalstrahlung
 - Windgeschwindigkeit
 - Niederschlag
 - Wetterzustand



Optimierung und Prävention

Integration von Wetterprognosedaten – *ProWetter*

- Langsame/träge Systeme
 - Fußbodenheizung
 - Bauteil-/Betonkernaktivierung
- Niedrige Vorlauftemperaturen
- Verteilung von Lastspitzen
- Regelung autark auf der Automationsstation



Optimierung und Prävention

Integration von Wetterprognosedaten – ProWetter





Optimierung und Prävention

Integration von Wetterprognosedaten – *ProWetter*


BT A BT B FBH BT B Klimadecke **BT C FBH** BT C Klimadecke BT E

Grenzwerte


	Betriebsart	n.a.
	Freigabe Heizen	wenn Strategie Außentemperatur 18,1 °C < <u>15,0 °C</u> UND wenn Mittelwert Außentemperatur 15,2 °C < <u>14,0 °C</u>

berechnete Strategie Außentemperatur = 18,1 °C

Mittelwert Außentemperatur aus 3 Stunden (0..2h)
-2h 5h




Einfluss Globalstrahlung: 100%
0% 100%




berechneter Mittelwert Außentemperatur = 15,2 °C

Mittelwert Außentemperatur aus 24 Stunden (-10..13h)
-72h 72h



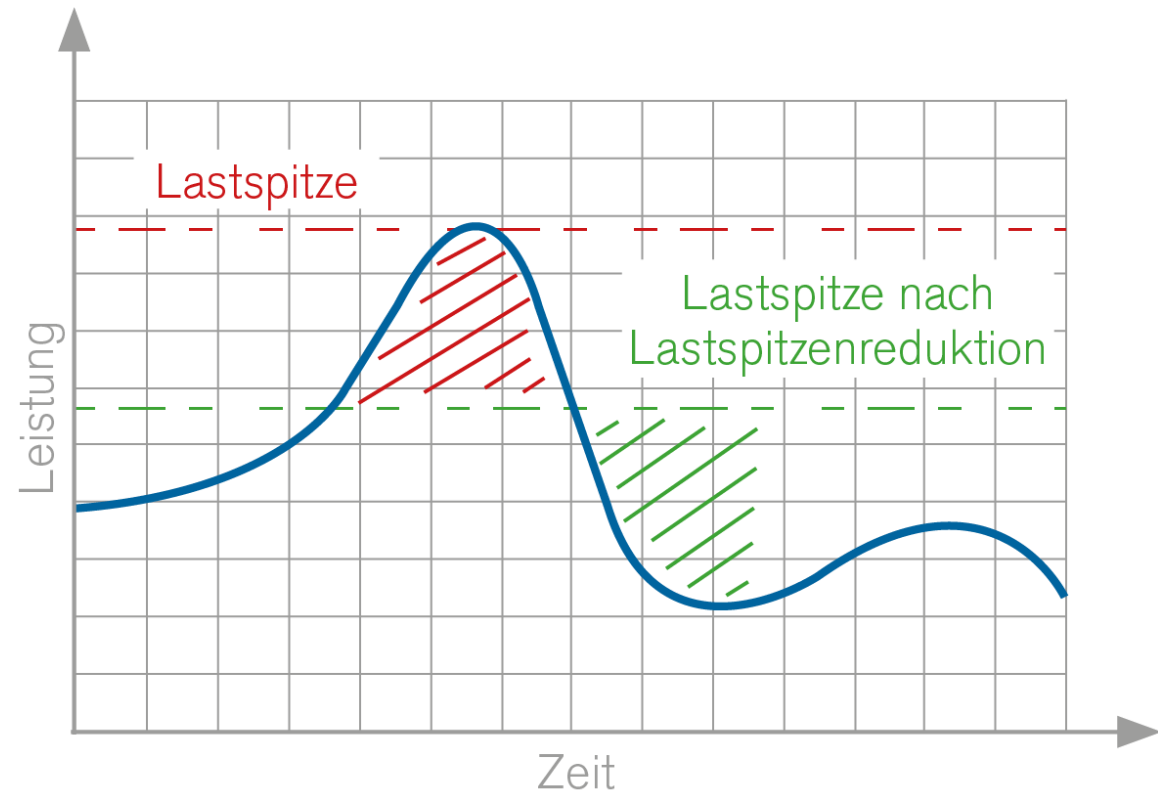
Einfluss Globalstrahlung: 100%
0% 100%



Optimierung und Prävention

Spitzenlastbegrenzung – *E-MAX*

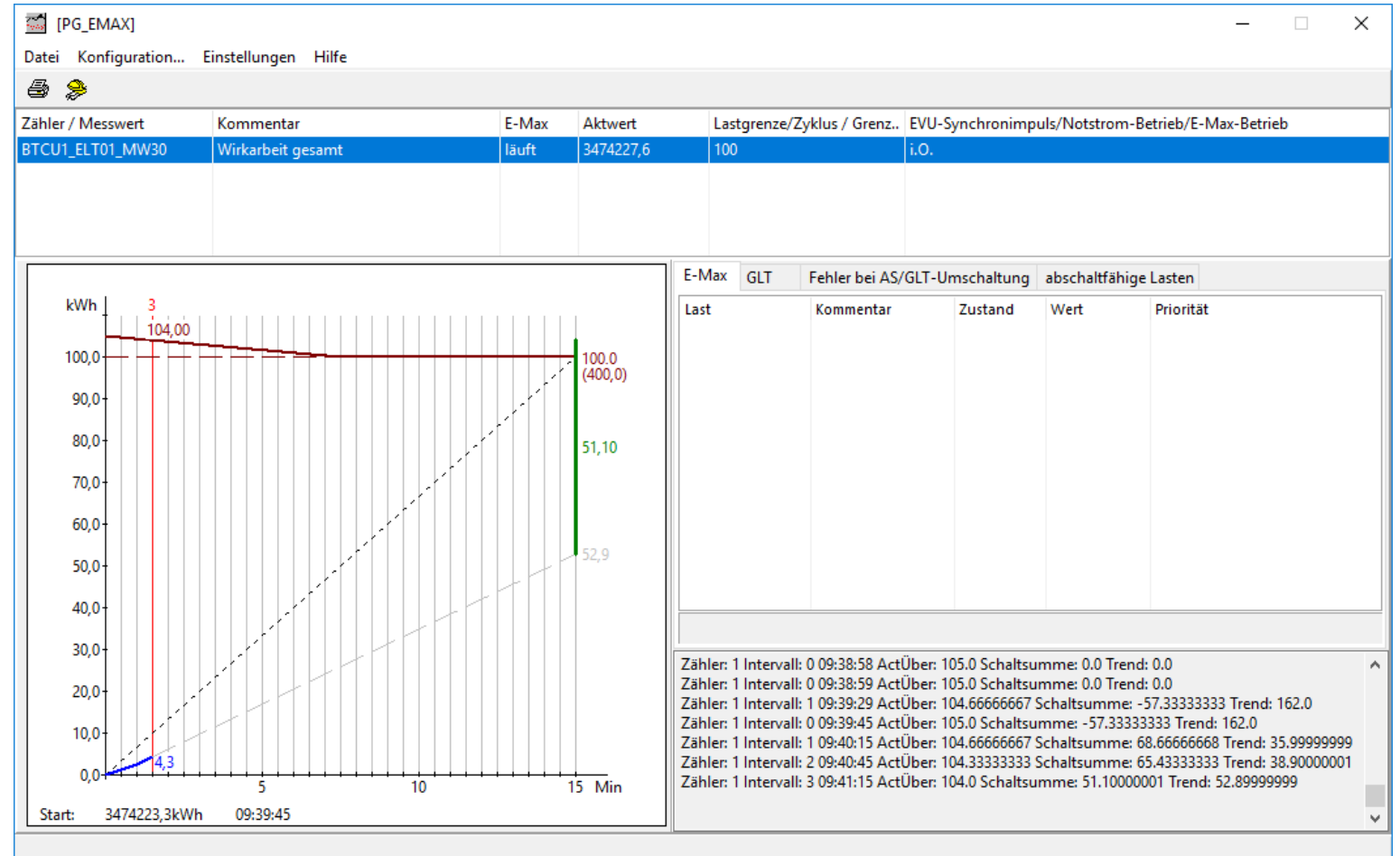
- Verhindern von Lastspitzen
- Senkung der Energiekosten
- Intelligentes Ab-/Zuschalten
- Ohne Komfortverlust



Optimierung und Prävention

Spitzenlastbegrenzung – E-MAX

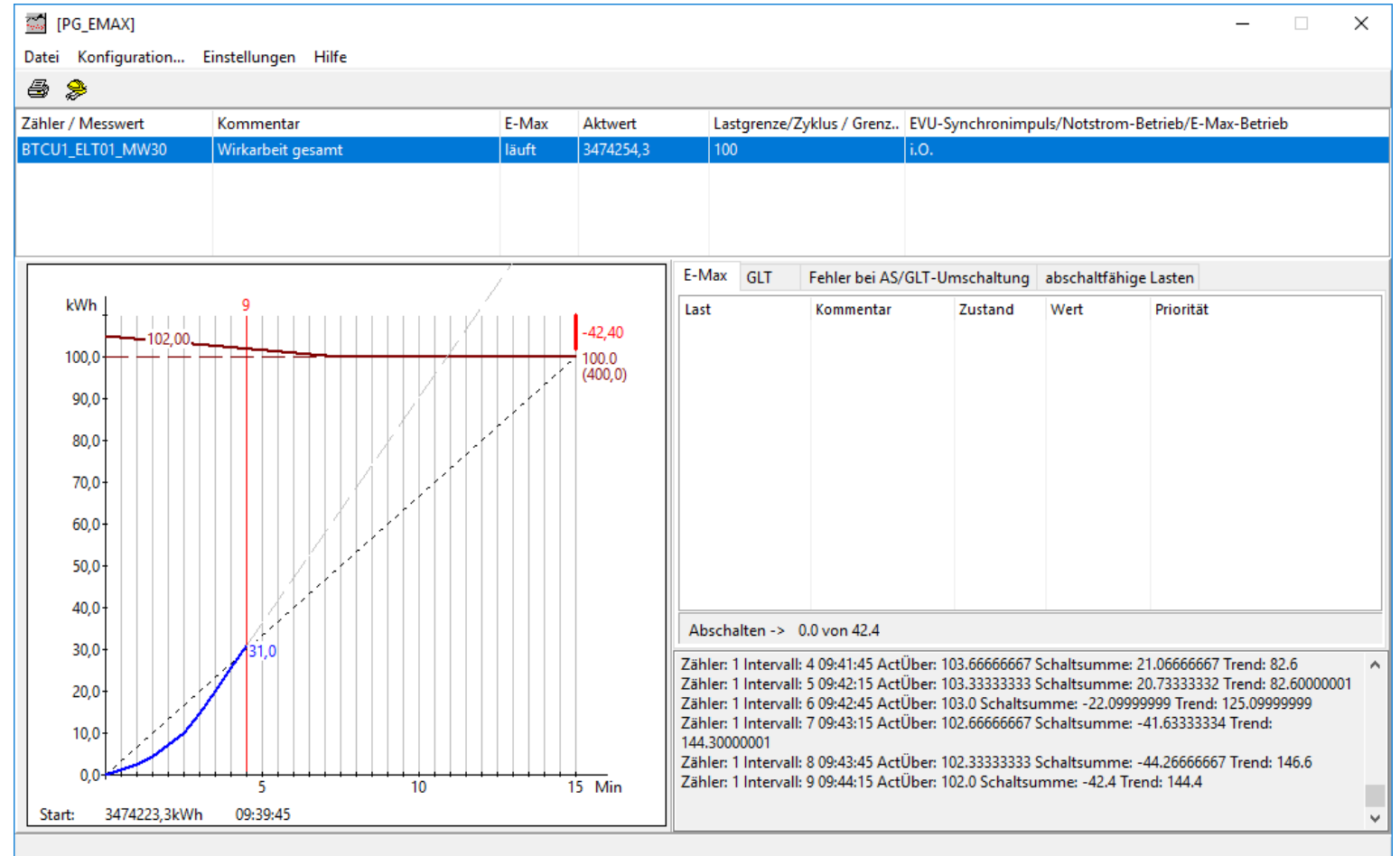
- RLM-Zähler
- EVU-Synchronimpuls



Optimierung und Prävention

Spitzenlastbegrenzung – *E-MAX*

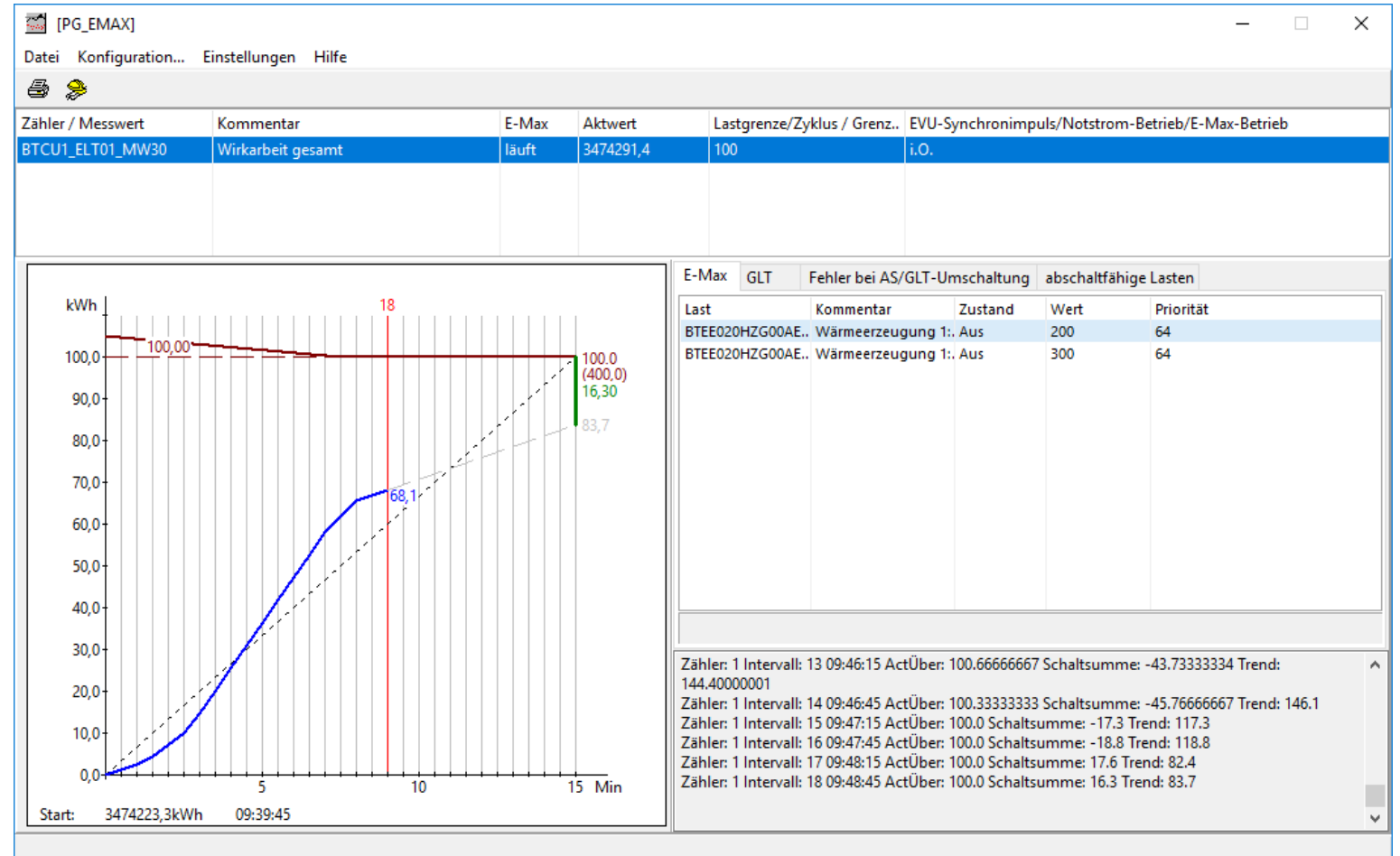
- RLM-Zähler
- EVU-Synchronimpuls



Optimierung und Prävention

Spitzenlastbegrenzung – E-MAX

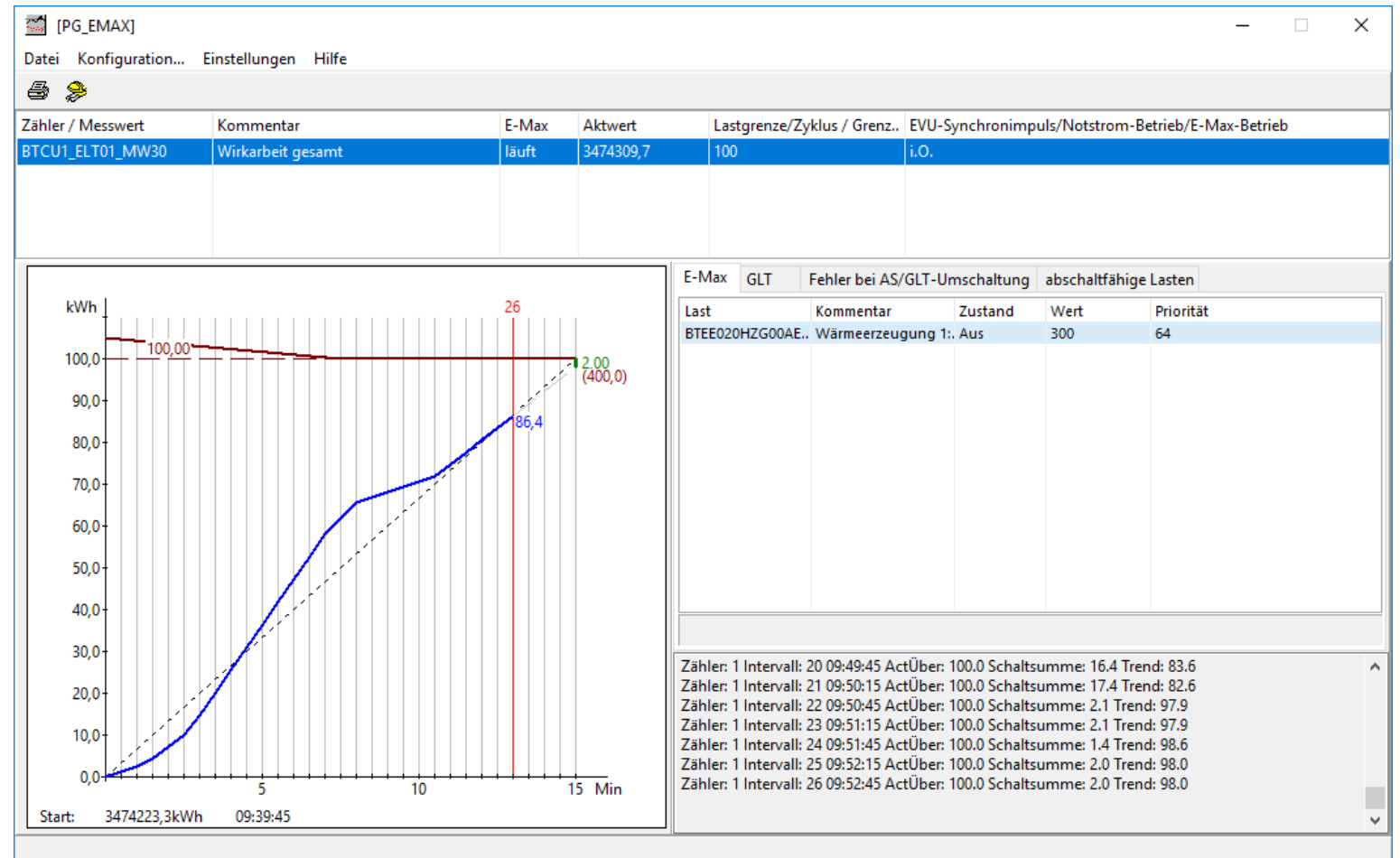
- RLM-Zähler
- EVU-Synchronimpuls
- Priorisierung
- Anschlussleistung
- Mindesteinschaltdauer
- Abschaltbedingungen



Optimierung und Prävention

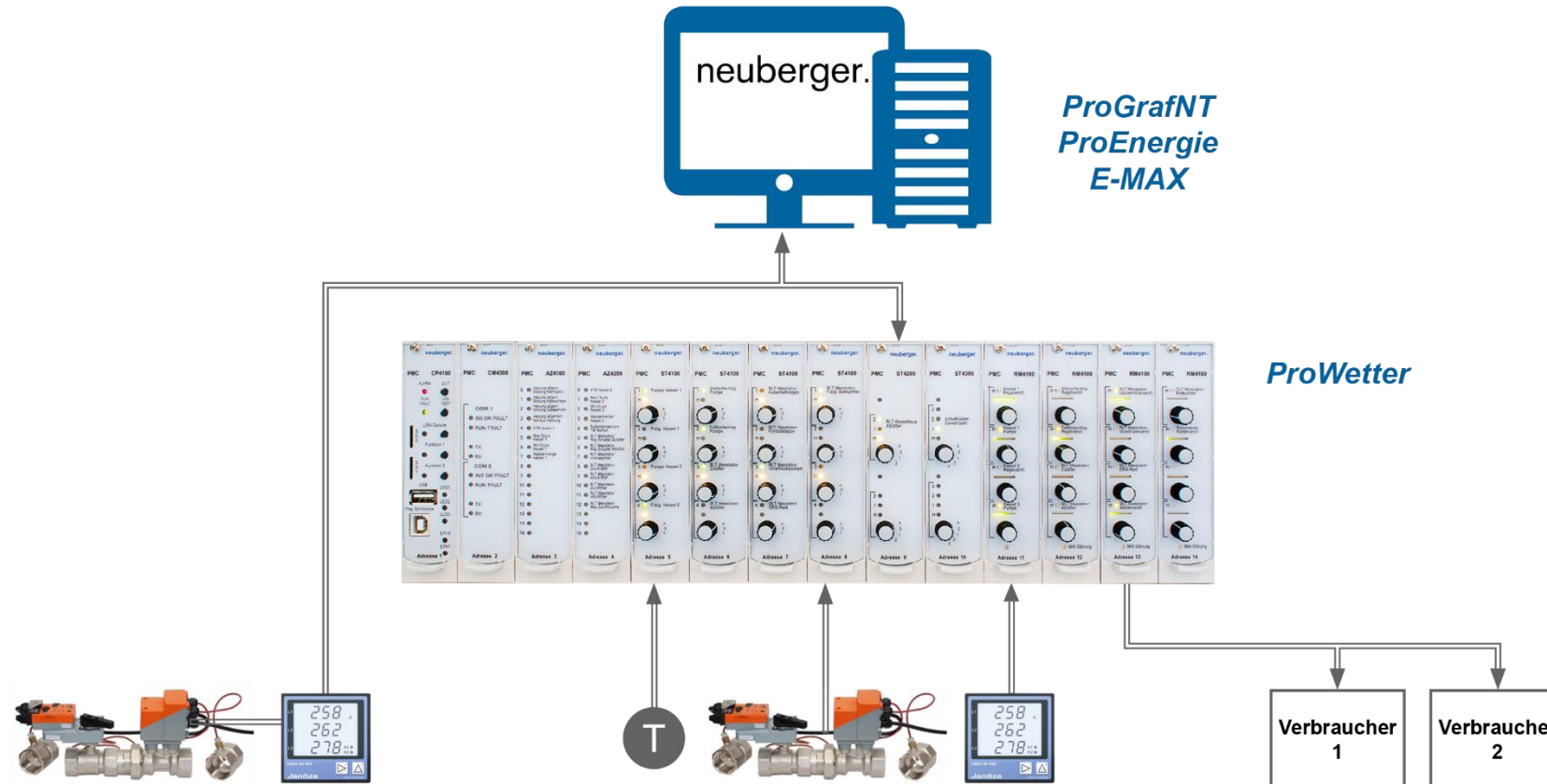
Spitzenlastbegrenzung – E-MAX

- RLM-Zähler
- EVU-Synchronimpuls
- Priorisierung
- Anschlussleistung
- Mindesteinschaltdauer
- Abschaltbedingungen
- Mindestausschaltdauer
- Max. Ausschaltdauer

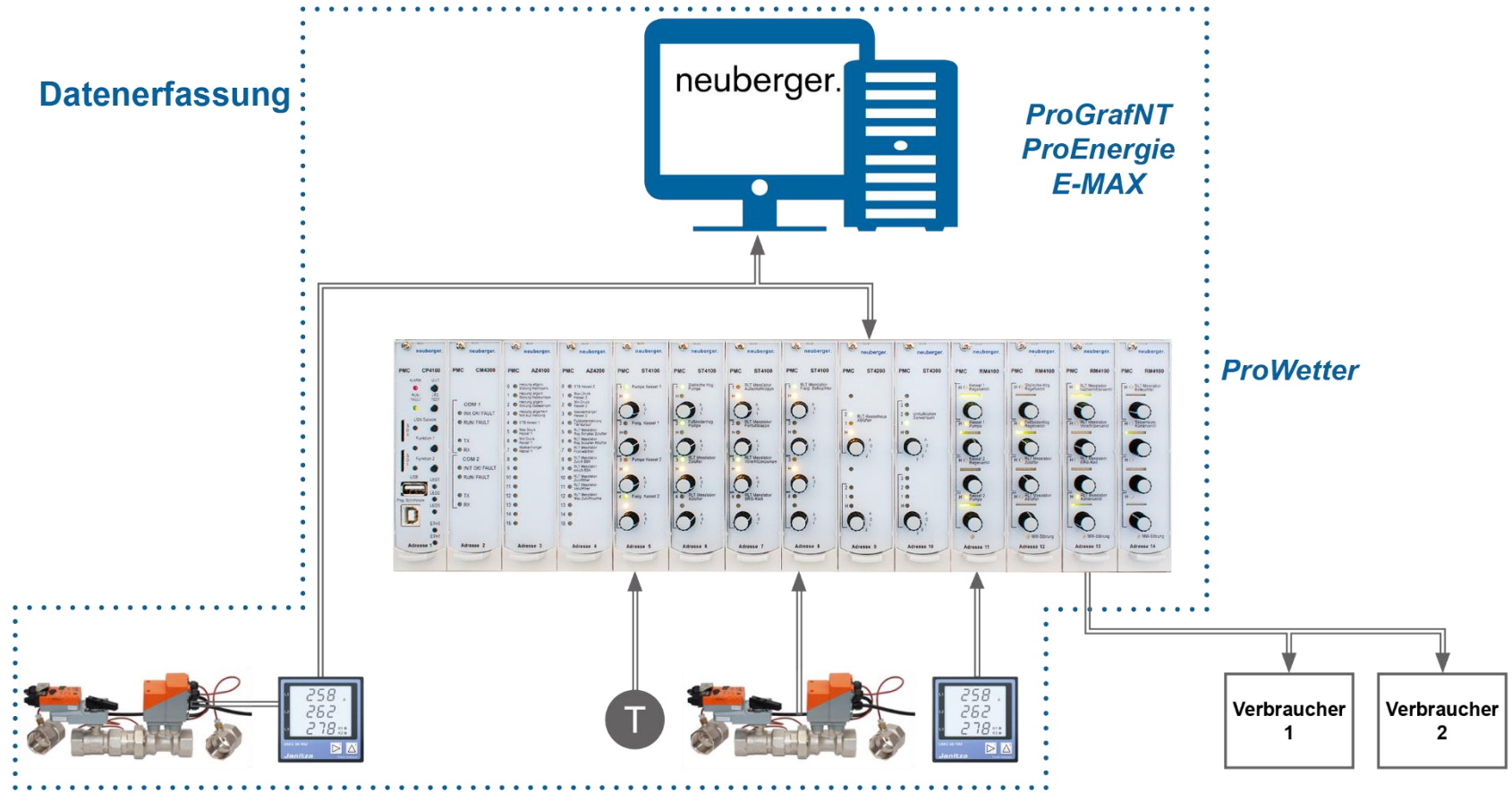


Gesamtkonzept

Energieoptimierung



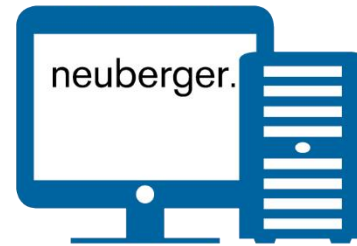
Gesamtkonzept Energieoptimierung



Gesamtkonzept

Energieoptimierung

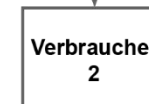
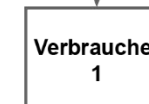
Datenanalyse
Monitoring
Reporting



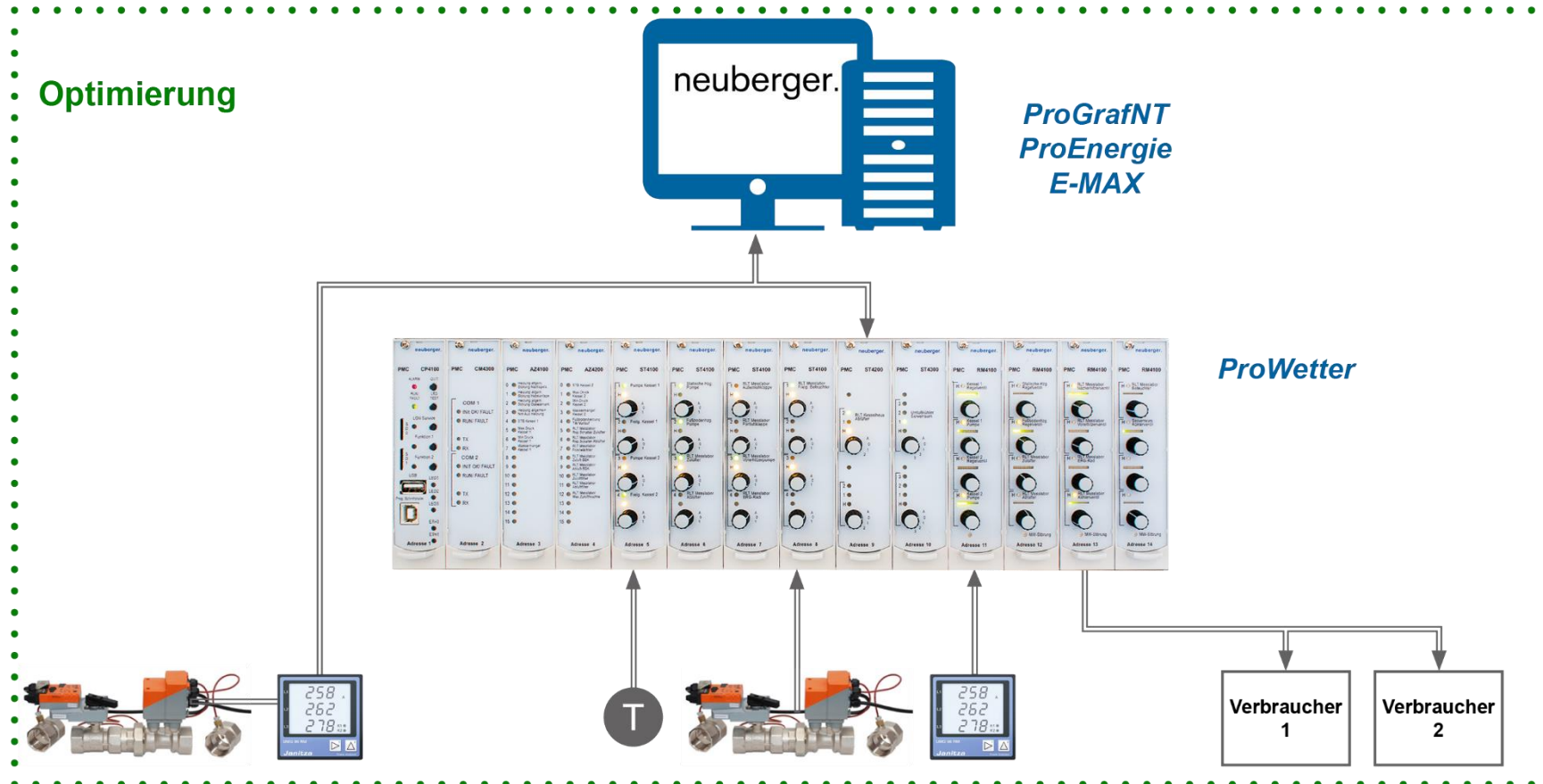
ProGrafNT
ProEnergie
E-MAX



ProWetter

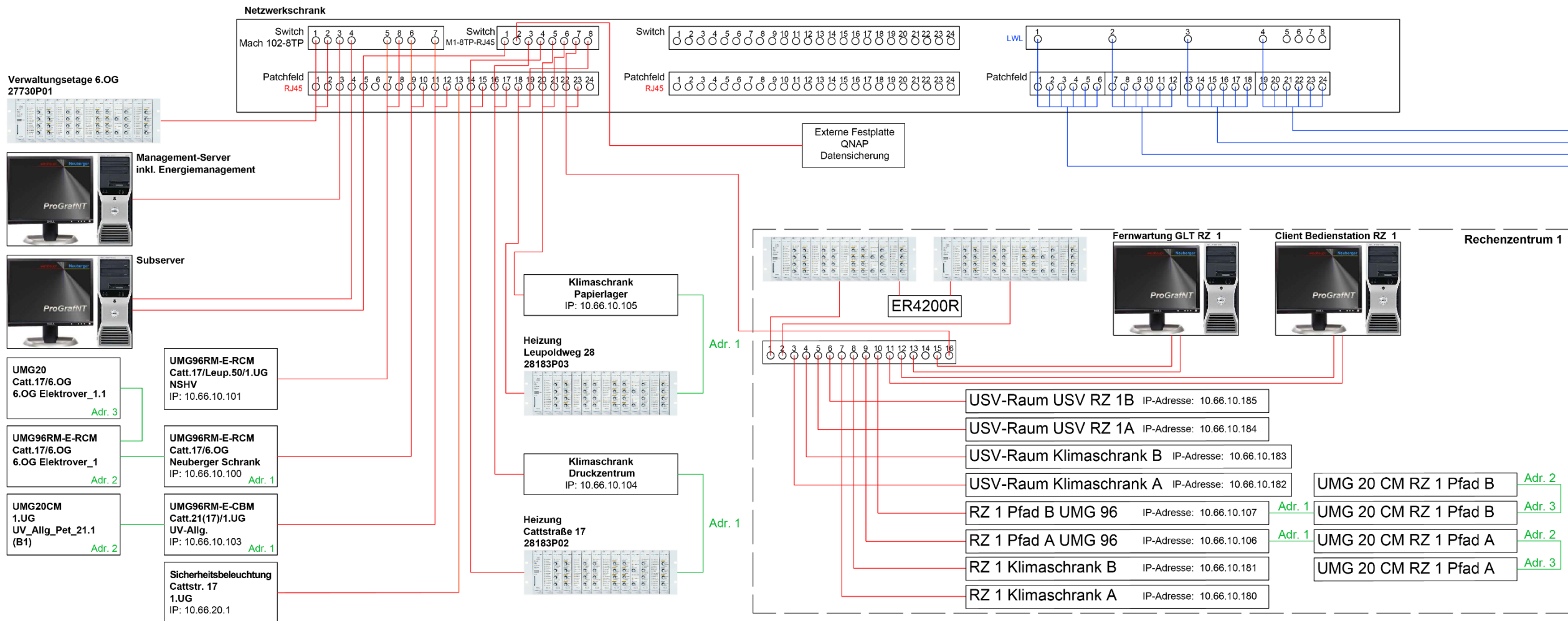


Gesamtkonzept Energieoptimierung



Umsetzungsbeispiel

Energieoptimierung



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Tobias Platzöder
Softwareentwicklung

Neuberger Gebäudeautomation GmbH
Oberer Kaiserweg 6
91541 Rothenburg ob der Tauber
Telefon: 09861 / 402-334
E-Mail: tobias.platzoeder@neuberger.net

**Kontakt als
VCARD**
(Version 3)

