



Das Geheimnis des Lastganges

Energie-Effizienzpotenziale erkennen

Georg Benke



Wir wollen den Stromverbrauch reduzieren!

- Wieviel Strom benötigt die Volksschule/ das Gemeindeamt?
 - Wieviel Strom benötigen wir im Dezember oder im August?
 - Wie groß ist der Stromverbrauch in den Weihnachtsfeiertagen?
 - Wie viel Strom wird an den Wochenenden benötigt?
 - Wann benötigt die Schule/ das Gemeindeamt am meisten Strom?
- Hat die letzte Effizienzmaßnahme auch das gebracht, was versprochen wurde?
 - Was benötigt die Beleuchtung?
 - Ist die Lüftungsanlage auch am Wochenende in Betrieb?
- Wie groß soll die PV sein, wenn man 95% Eigennutzung anstrebt?

Detaillierte Fragen

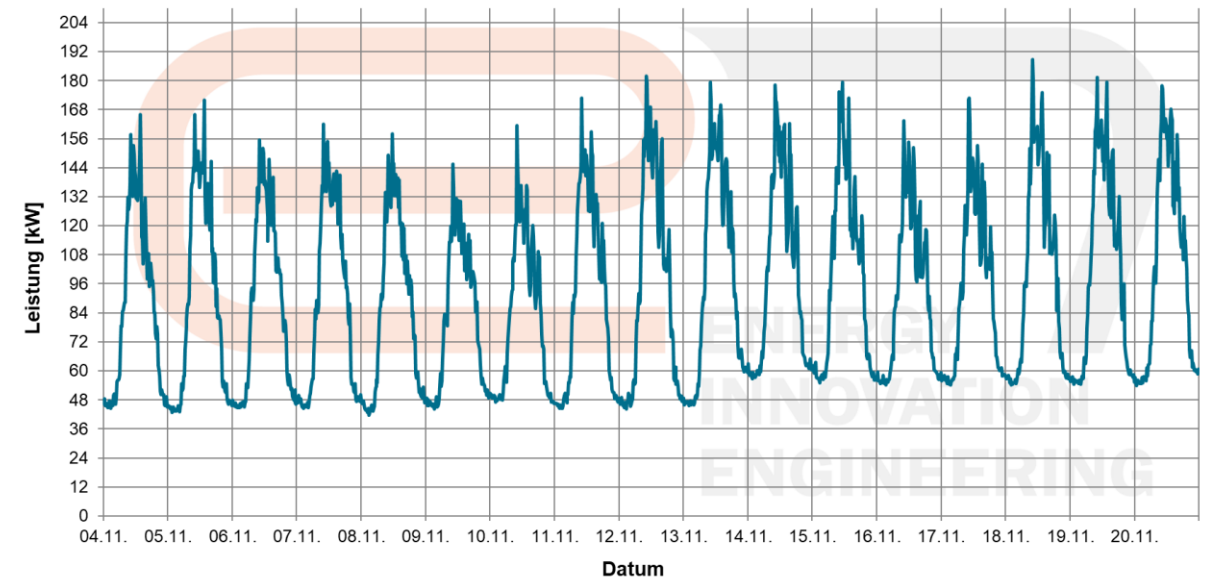
- Wie groß ist der Bandverbrauch, der durch die Grundlast verursacht wird?
- Wie groß ist der Verbrauch in der Musikschule am 25. Dezember?
- Liefert die PV-Anlage noch 100% der installierten Leistung?
- Wann treten die Strom-Leistungsspitzen aus?
- Welchen Stromverbrauch hat die Abendveranstaltung verursacht?
-
-

Viele diese Antworten können relativ leicht mit den SMART-Meter-Daten beantwortet werden.

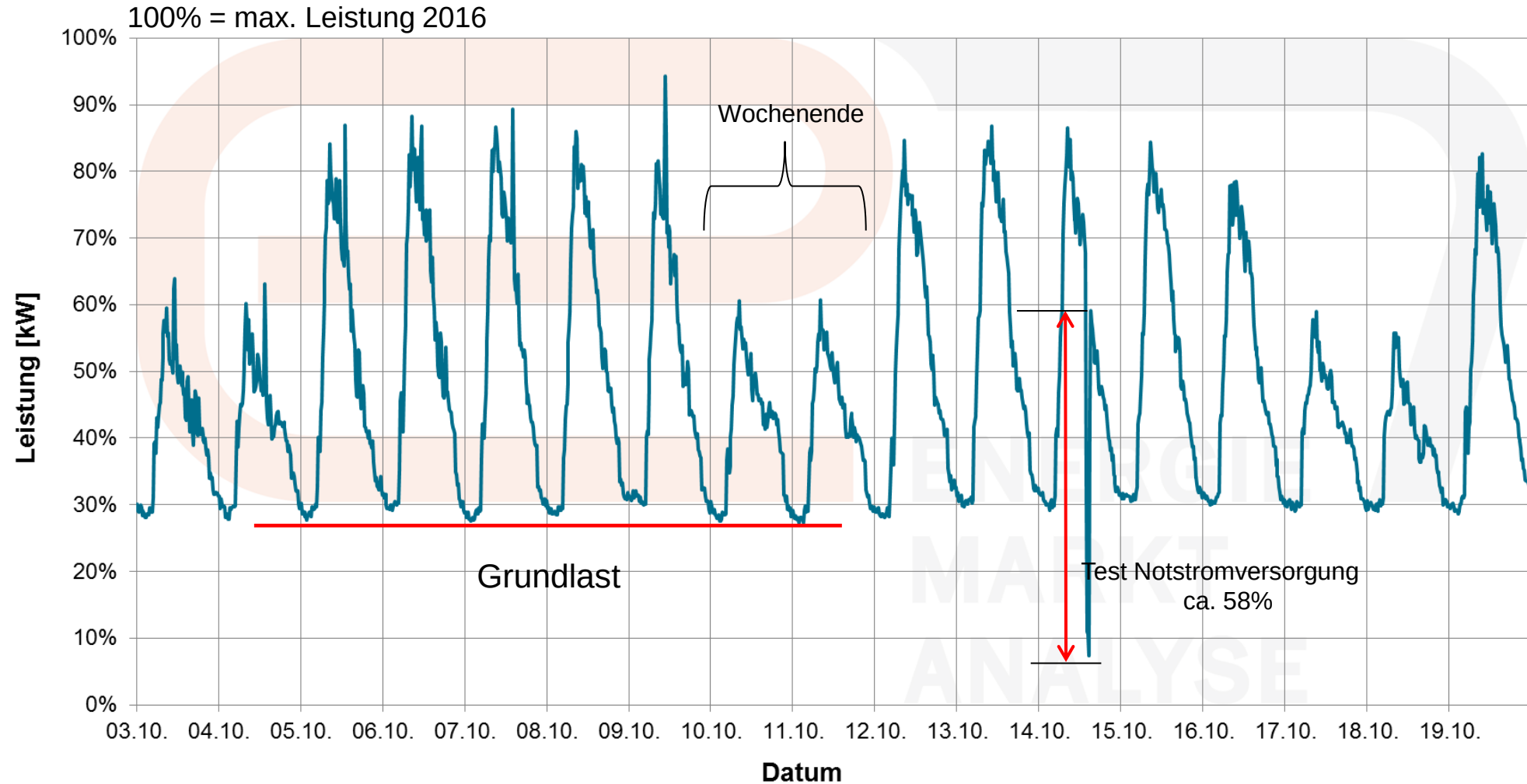
- Durch SMART Meter werden unsere Stromdaten erfasst
 - Die Datenaufzeichnung erfolgt alle 15 Minuten
 - Dadurch beschreiben 35.040 Einzelwerte, wie die Nachfragestruktur bei dem einzelnen Objekt ist.
- Vorteile
 - Keine zusätzliche Messung erforderlich
 - Jeder Nutzer hat Zugang zu den Daten
 - Daten können kurzfristig bereitgestellt werden
 - Bereitstellung der Daten kosten nichts

Darstellung

DATUM_Zeit	Leistung
01.01.2019 00:00	51,04
01.01.2019 00:15	48,96
01.01.2019 00:30	46,88
01.01.2019 00:45	46,88
01.01.2019 01:00	45,92
01.01.2019 01:15	48,64
01.01.2019 01:30	47,68
01.01.2019 01:45	46,4
01.01.2019 02:00	44,64
01.01.2019 02:15	48,32
01.01.2019 02:30	48,32
01.01.2019 02:45	47,52
01.01.2019 03:00	44
01.01.2019 03:15	44,64
01.01.2019 03:30	44,8
01.01.2019 03:45	44,64
01.01.2019 04:00	43,84
01.01.2019 04:15	45,28
01.01.2019 04:30	46,4
01.01.2019 04:45	45,76
01.01.2019 05:00	45,44



Stromnachfragestruktur eines Krankenhauses (Oktober 2016)



Aufbereitung der Daten!

DATUM_zeit	Leistung
01.01.2022 00:00	17,20
01.01.2022 00:15	17,28
01.01.2022 00:30	16,80
01.01.2022 00:45	16,80
01.01.2022 01:00	16,80
01.01.2022 01:15	17,28
01.01.2022 01:30	17,76
01.01.2022 01:45	17,76
01.01.2022 02:00	16,80
01.01.2022 02:15	16,80
01.01.2022 02:30	17,28
01.01.2022 02:45	17,76
01.01.2022 03:00	16,80
01.01.2022 03:15	17,28
01.01.2022 03:30	16,80
01.01.2022 03:45	16,80
01.01.2022 04:00	17,28
01.01.2022 04:15	16,80
01.01.2022 04:30	16,80
01.01.2022 04:45	16,80
01.01.2022 05:00	17,28
01.01.2022 05:15	16,80
01.01.2022 05:30	19,20
01.01.2022 05:45	18,24
01.01.2022 06:00	16,80
01.01.2022 06:15	16,80
01.01.2022 06:30	17,28



Tag	Uhr	Leistung
01.1.2022	00:00	17,20
01.1.2022	00:15	17,28
01.1.2022	00:30	16,80
01.1.2022	00:45	16,80
01.1.2022	01:00	16,80
01.1.2022	01:15	17,28
01.1.2022	01:30	17,76
01.1.2022	01:45	17,76
01.1.2022	02:00	16,80
01.1.2022	02:15	16,80
01.1.2022	02:30	17,28
01.1.2022	02:45	17,76
01.1.2022	03:00	16,80
01.1.2022	03:15	17,28
01.1.2022	03:30	16,80
01.1.2022	03:45	16,80
01.1.2022	04:00	17,28
01.1.2022	04:15	16,80
01.1.2022	04:30	16,80
01.1.2022	04:45	16,80
01.1.2022	05:00	17,28
01.1.2022	05:15	16,80
01.1.2022	05:30	19,20
01.1.2022	05:45	18,24
01.1.2022	06:00	16,80
01.1.2022	06:15	16,80
01.1.2022	06:30	17,28



MATRIX

	ZEIT
DATUM	Leistung

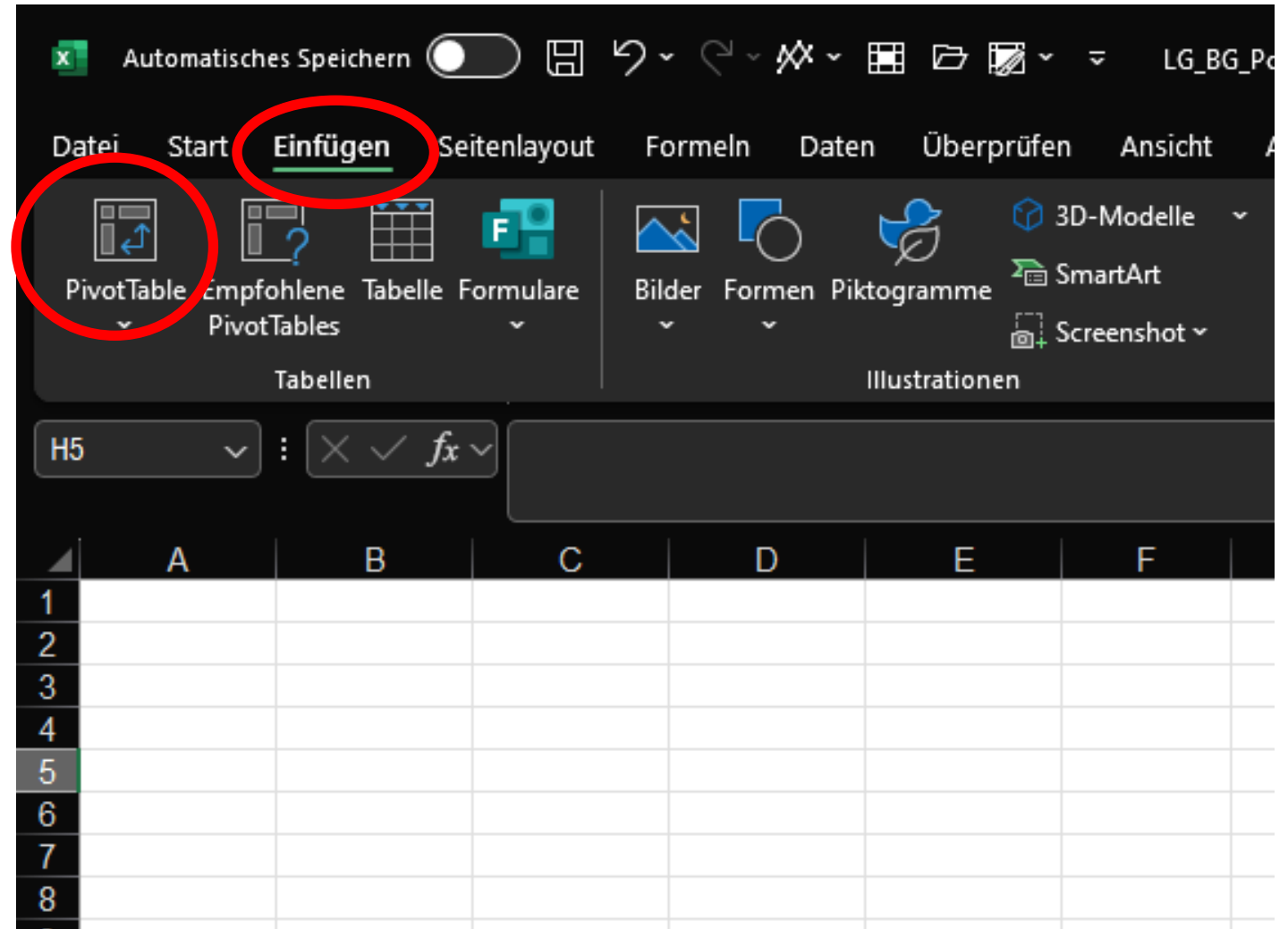
MATRIXERSTELLUNG

- EXCEL: PIVOTFUNKTION

- 1. Einfügen
- 2. PIVOT Tabelle

	ZEIT
DATUM	Leistung

plus Temperatur

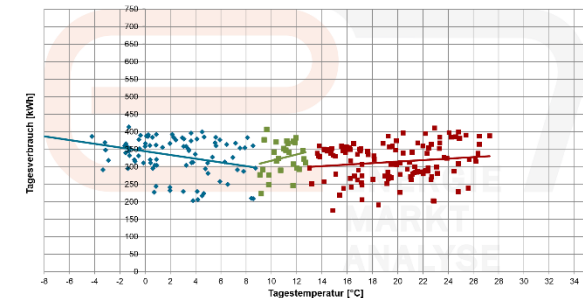
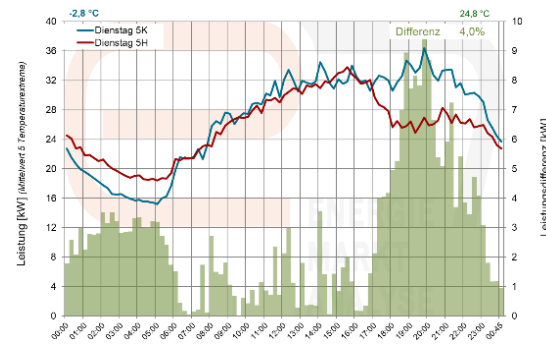
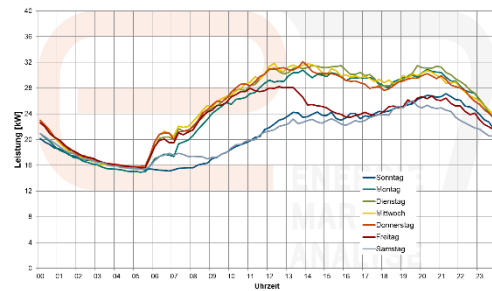
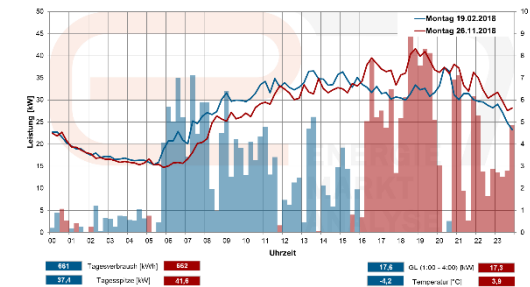
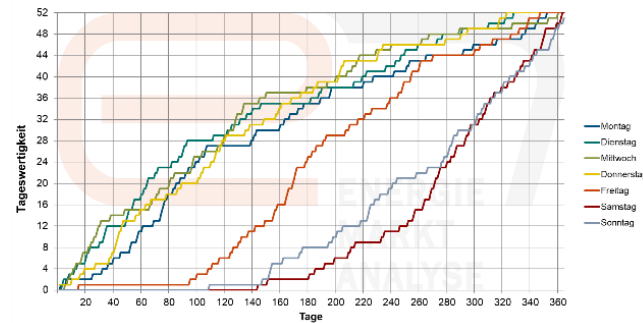
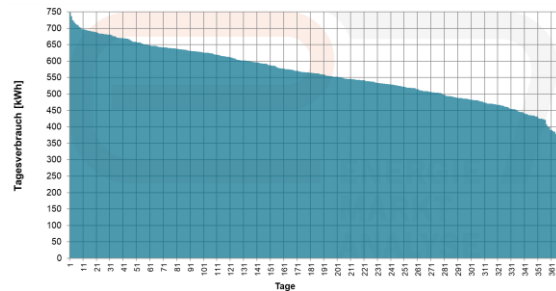
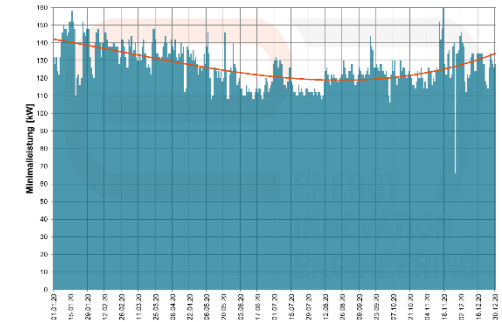
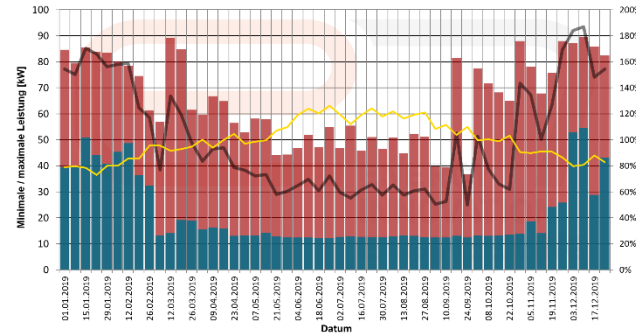
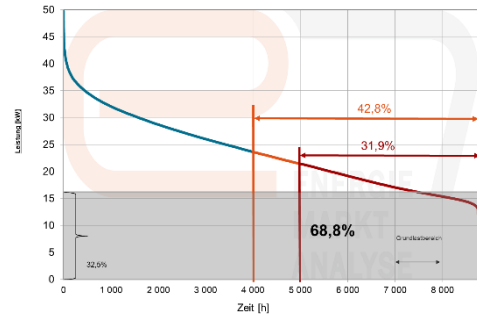


PIVOT Tabelle

Wochentag	Zeit	00:0	00:1	00:3	00:4	01:0	01:1	01:3	01:4	02:0	02:1	02:3	02:4	03:0	03:1	03:3	03:4	04:0	04:1	04:3	04:4	05:0	05:1	05:30	05:45	06:00
Samstag	01.01.22	17,20	17,28	16,80	16,80	16,80	17,28	17,76	17,76	16,80	16,80	17,28	17,76	16,80	17,28	16,80	16,80	17,28	16,80	16,80	16,80	17,28	16,80	19,20	18,24	16,80
Sonntag	02.01.22	16,80	16,80	16,80	16,80	18,24	16,80	16,80	16,80	17,28	17,76	17,28	17,28	19,20	18,24	16,80	16,80	16,80	17,28	16,80	17,76	16,80	17,28	16,80	17,28	17,28
Montag	03.01.22	16,80	18,24	17,28	17,28	16,80	16,80	16,80	17,28	16,80	21,12	17,76	18,24	17,76	17,28	16,80	17,28	17,28	16,80	17,28	16,80	17,28	17,28	16,80	16,80	17,28
Dienstag	04.01.22	17,76	17,76	16,80	16,80	16,80	16,80	16,80	17,28	16,32	18,24	16,80	16,80	16,80	17,28	18,72	18,72	17,28	17,76	16,80	17,28	16,80	17,28	16,80	17,28	16,80
Mittwoch	05.01.22	17,28	16,80	16,80	16,80	16,80	17,28	16,80	16,80	17,28	16,80	16,80	16,80	16,80	17,28	16,80	16,80	17,76	19,20	18,24	18,24	18,24	16,80	16,80	16,80	17,28
Donnerstag	06.01.22	17,28	17,28	17,28	17,28	17,28	17,28	16,80	17,28	17,76	17,28	17,76	18,72	17,76	17,28	17,28	17,76	19,68	17,28	17,28	17,76	17,76	17,28	17,28	17,28	17,76
Freitag	07.01.22	17,28	17,76	18,72	19,20	17,28	17,28	17,76	17,76	16,80	17,76	19,20	17,76	17,28	17,76	17,28	19,68	19,20	18,24	17,76	17,76	17,28	17,76	17,28	17,76	17,76
Samstag	08.01.22	17,28	17,28	17,28	17,28	17,28	17,76	17,28	17,28	17,28	17,28	17,28	18,72	18,24	17,28	17,28	17,28	17,76	17,28	17,76	17,28	17,76	18,72	17,28	18,24	18,24
Sonntag	09.01.22	17,28	16,80	17,28	17,28	17,76	17,76	17,28	16,80	18,24	17,76	16,80	17,28	16,80	17,28	17,28	16,80	17,28	16,80	18,72	17,76	16,80	16,80	17,28	16,80	17,28
Montag	10.01.22	17,76	17,28	17,76	17,76	18,24	17,76	19,20	19,68	18,72	21,12	30,24	31,20	30,72	30,24	42,72	36,48	43,68	39,84	49,92	51,84	45,12	48,48	49,92	39,84	36,48
Dienstag	11.01.22	18,24	18,24	17,76	18,24	18,24	18,24	18,24	18,24	18,24	18,24	18,24	18,24	18,24	19,20	20,16	18,72	18,24	20,16	18,72	18,72	20,16	20,64	39,84	38,40	40,32
Mittwoch	12.01.22	17,76	18,72	17,76	18,24	17,76	19,68	17,76	17,76	17,76	19,68	18,24	18,24	18,24	18,24	18,24	18,24	18,72	18,24	18,72	18,24	20,64	20,16	43,68	41,28	38,88
Donnerstag	13.01.22	20,64	21,60	20,16	21,12	21,60	21,12	21,12	20,64	22,08	20,64	20,64	20,64	21,12	20,16	20,64	20,64	20,16	20,64	21,60	21,12	19,68	21,60	40,32	40,32	38,88
Freitag	14.01.22	18,72	18,72	20,16	18,72	18,24	17,76	18,72	18,24	18,24	18,72	18,72	17,76	18,72	18,24	18,72	19,20	18,24	18,24	18,72	18,72	20,16	20,16	28,32	28,80	29,76
Samstag	15.01.22	18,72	19,68	18,24	18,72	19,68	19,68	18,24	18,72	17,76	18,72	17,76	18,24	18,24	18,72	17,76	18,24	18,24	18,72	18,24	18,24	18,24	18,24	18,24	18,24	18,72
Sonntag	16.01.22	19,20	18,72	18,72	18,72	20,64	19,68	18,24	18,72	18,24	18,72	20,16	20,64	18,72	18,72	20,16	18,24	18,24	18,72	18,24	18,72	17,76	18,72	18,24	18,24	18,24
Montag	17.01.22	19,20	18,24	18,24	19,68	19,20	18,24	18,72	18,24	18,72	22,08	22,08	18,24	18,72	18,24	19,20	19,68	19,20	20,64	26,88	26,40	25,44	27,36	42,72	37,92	38,40
Dienstag	18.01.22	19,20	19,20	19,68	18,72	18,72	18,24	18,72	20,16	18,72	19,20	18,72	18,72	19,20	19,68	21,60	21,12	18,72	18,72	20,64	19,20	18,72	20,64	37,44	38,40	35,52
Mittwoch	19.01.22	19,68	20,16	20,64	18,72	19,20	19,20	19,20	19,20	18,72	19,20	19,20	19,20	21,12	18,72	19,20	19,20	19,20	19,20	19,20	18,72	19,20	19,68	29,28	31,68	29,76
Donnerstag	20.01.22	18,72	18,24	19,68	20,64	19,20	19,20	18,72	19,68	20,64	18,72	19,20	18,72	18,72	18,72	18,72	20,64	19,20	18,72	19,20	18,72	18,72	20,64	36,96	33,12	34,08
Freitag	21.01.22	18,24	18,24	19,20	18,24	18,24	18,24	18,24	18,24	18,24	18,24	18,24	18,24	18,24	18,24	19,68	18,24	17,76	18,24	18,24	18,24	17,76	19,20	38,40	38,40	32,64
Samstag	22.01.22	18,72	18,72	19,20	18,72	18,72	18,72	19,20	19,68	19,20	19,20	19,20	19,20	19,20	18,24	19,20	18,72	19,20	18,24	18,72	19,20	18,72	19,68	19,20	18,72	18,72
Sonntag	23.01.22	18,72	18,24	18,72	19,20	18,72	18,72	18,72	19,68	18,72	19,20	18,72	20,16	19,20	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72	19,20	18,72	19,68	19,68	19,20	18,72	19,68
Montag	24.01.22	18,72	19,68	20,16	18,72	18,72	18,72	18,24	18,72	18,72	20,16	22,56	18,72	18,72	18,72	18,72	20,16	18,72	18,72	18,24	18,72	18,72	20,16	48,96	42,24	45,12
Dienstag	25.01.22	18,72	18,24	18,24	18,24	19,20	19,68	18,24	19,68	18,72	18,72	18,24	18,72	18,24	18,24	18,72	18,72	18,72	19,20	20,16	18,72	18,24	21,12	39,84	37,44	34,08
Mittwoch	26.01.22	18,72	18,72	19,20	18,72	19,20	20,16	19,20	18,72	18,72	20,64	18,72	19,68	18,72	19,20	18,72	18,72	18,72	19,20	18,72	18,72	19,68	21,60	38,40	37,44	33,12
Donnerstag	27.01.22	18,72	19,20	18,72	19,20	20,16	19,20	18,24	19,20	18,72	19,20	20,64	19,20	18,72	19,68	19,20	19,20	18,72	19,20	18,72	20,16	20,16	19,68	37,44	36,48	33,12
Freitag	28.01.22	20,16	18,24	18,72	18,24	18,72	18,24	18,24	18,24	18,24	19,20	20,16	18,24	18,24	18,24	18,72	18,24	18,72	19,20	18,24	18,72	18,72	20,16	37,44	33,12	34,08
Samstag	29.01.22	18,72	19,68	18,24	19,20	18,72	18,72	18,24	18,24	18,24	18,24	18,24	21,60	18,72	18,72	18,24	18,72	18,72	18,72	18,24	18,72	18,72	19,68	19,20	18,72	18,72
Sonntag	30.01.22	18,24	17,76	18,24	17,76	18,24	17,76	17,76	17,76	17,76	17,76	18,24	18,72	18,24	17,28	17,76	18,24	19,68	18,24	19,68	17,76	17,76	18,24	18,24	17,76	17,76
Montag	31.01.22	19,20	18,24	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72	18,24	18,72	21,60	20,16	18,72	18,72	18,72	18,72	19,20	18,72	18,72	18,24	18,72	18,72	21,12	47,04	37,44	40,80
Dienstag	01.02.22	19,20	20,64	18,72	19,20	20,16	19,68	18,72	19,68	18,72	19,68	19,20	19,68	21,60	21,12	19,20	19,68	20,64	19,20	19,20	19,68	19,20	20,64	39,84	34,56	35,52
Mittwoch	02.02.22	18,72	18,72	19,68	19,68	18,24	19,20	18,72	18,24	19,68	19,20	18,72	18,24	18,24	18,24	18,72	18,24	19,20	20,16	19,20	20,16	18,72	20,16	36,48	30,24	30,72
Donnerstag	03.02.22	19,20	18,72	19,68	18,72	19,68	18,72	19,20	18,72	19,68	20,16	20,64	18,24	19,20	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72	19,20	19,20	20,16	37,92	36,96	36,48
Freitag	04.02.22	18,72	18,24	19,20	19,68	19,20	18,72	20,64	18,72	18,72	18,72	18,72	18,24	18,72	18,24	18,24	18,72	18,72	18,72	19,20	18,72	18,72	19,68	37,92	34,56	36,48
Samstag	05.02.22	18,24	18,24	18,24	17,76	17,76	18,72	18,24	17,76	17,76	17,76	18,24	18,72	17,76	19,20	18,72	18,24	18,24	18,72	18,24	18,72	18,72	18,24	17,76	17,76	17,76
Sonntag	06.02.22	18,24	17,76	18,24	18,24	18,24	18,24	18,72	18,24	18,24	18,24	18,24	17,76	18,24	17,76	18,24	18,24	18,24	18,24	17,76	18,24	18,24	18,24	17,76	20,16	19,68
Montag	07.02.22	18,24	17,76	17,76	17,76	18,24	17,76	18,24	18,24	18,24	20,16	18,72	18,24	18,72	19,68	18,24	17,76	17,76	18,24	17,76	17,76	18,24	20,64	32,16	31,20	32,64

Darstellungsformen

(9 von ca. unterschiedlichen 60 Abbildungen)

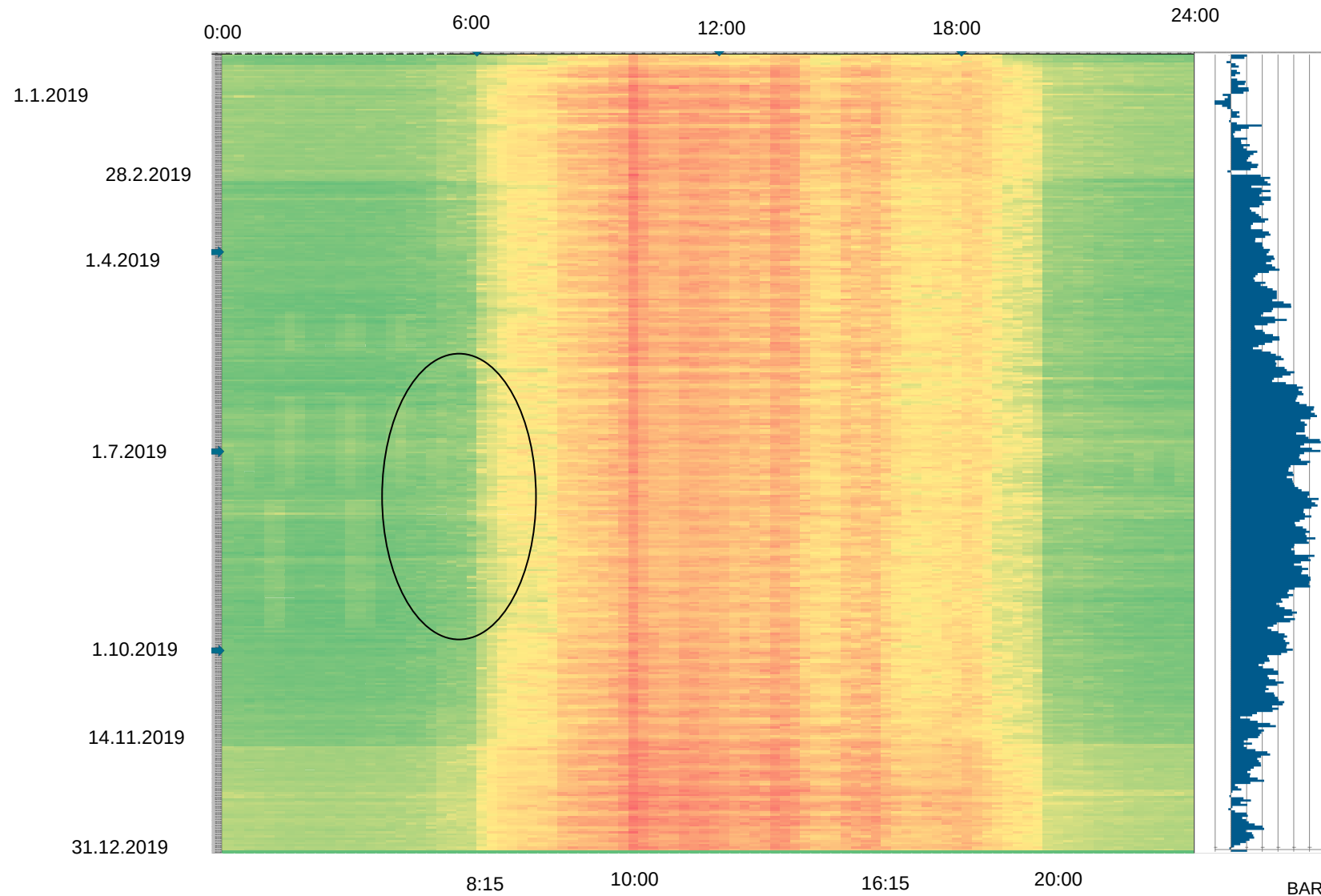


**Entspricht der Verlauf
meinen Erwartungen bzw.
warum ist er anders?**

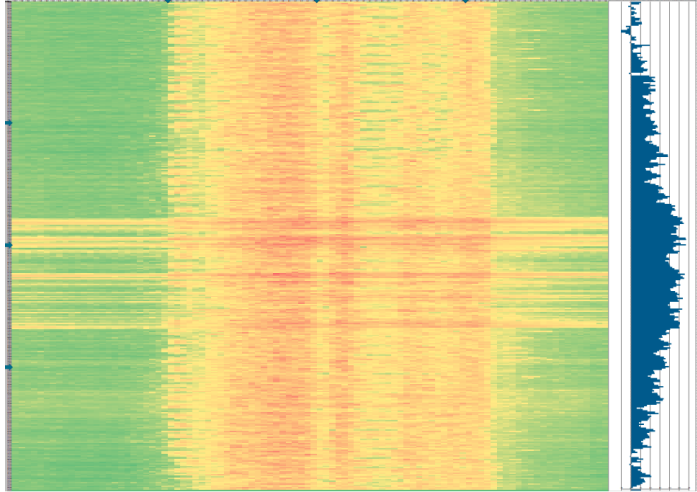
- Es gibt kein „GUT“ oder „SCHLECHT“, kein RICHTIG“ oder „FALSCH“
 - Die Rahmenbedingungen ergeben die Verbrauchsstrukturen
 - => automatisierte Interpretation kaum möglich...
- Analyse ist Basis für das weitere Vorgehen
 - Analyse zeigt auf, wo man genau hinschauen soll
- Fragestellungen
 - Wie weit entspricht dieses „Ticken“ meinen Erwartungen und Vorstellungen
 - Wie weit sind einzelne Maßnahmen (Umbau, Effizienzmaßnahmen, Betriebsurlaub) und Ausstattungen (PV, Dampfspüle, ...) in der Verbrauchsstruktur sichtbar?
 - Kann der Verbrauch über hohe und niedrige Außentemperaturen erklärt werden?
 - Was würden ich gerne (zusätzlich) wissen?

Carpetplot für ein Seniorenheim

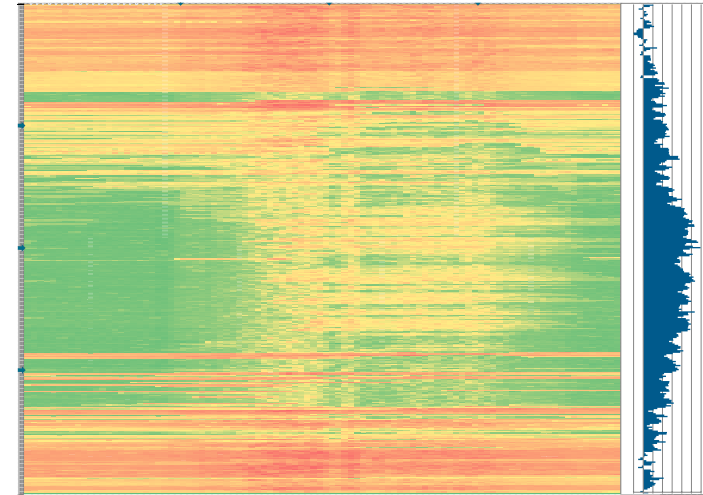
(rot = hoher Verbrauch / grün = wenig!)



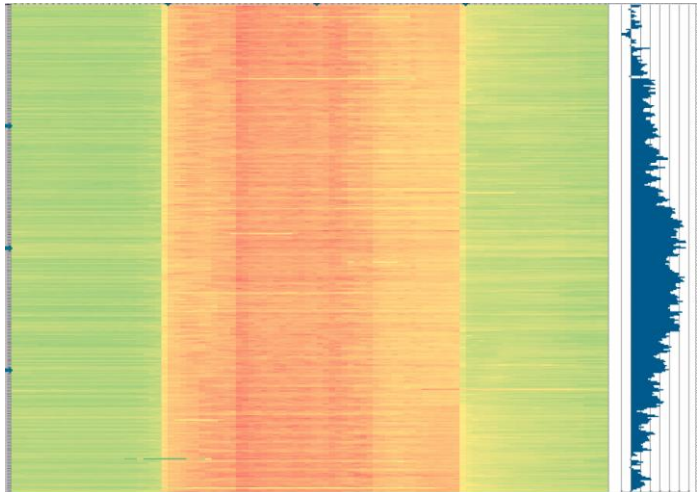
Darstellung verschiedener Heime



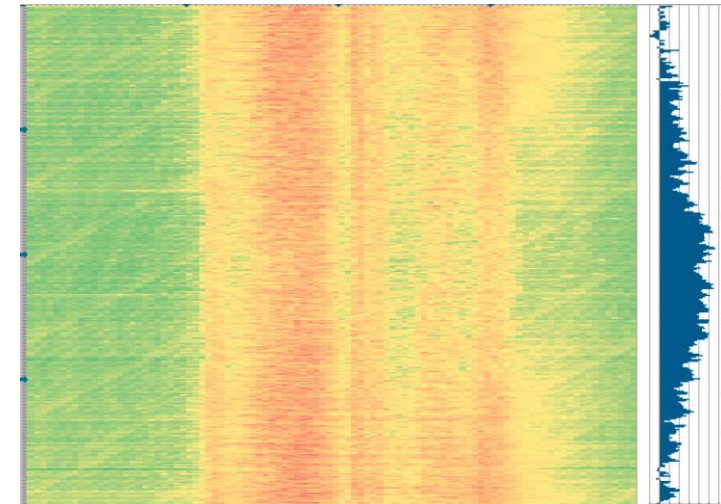
SW



KB

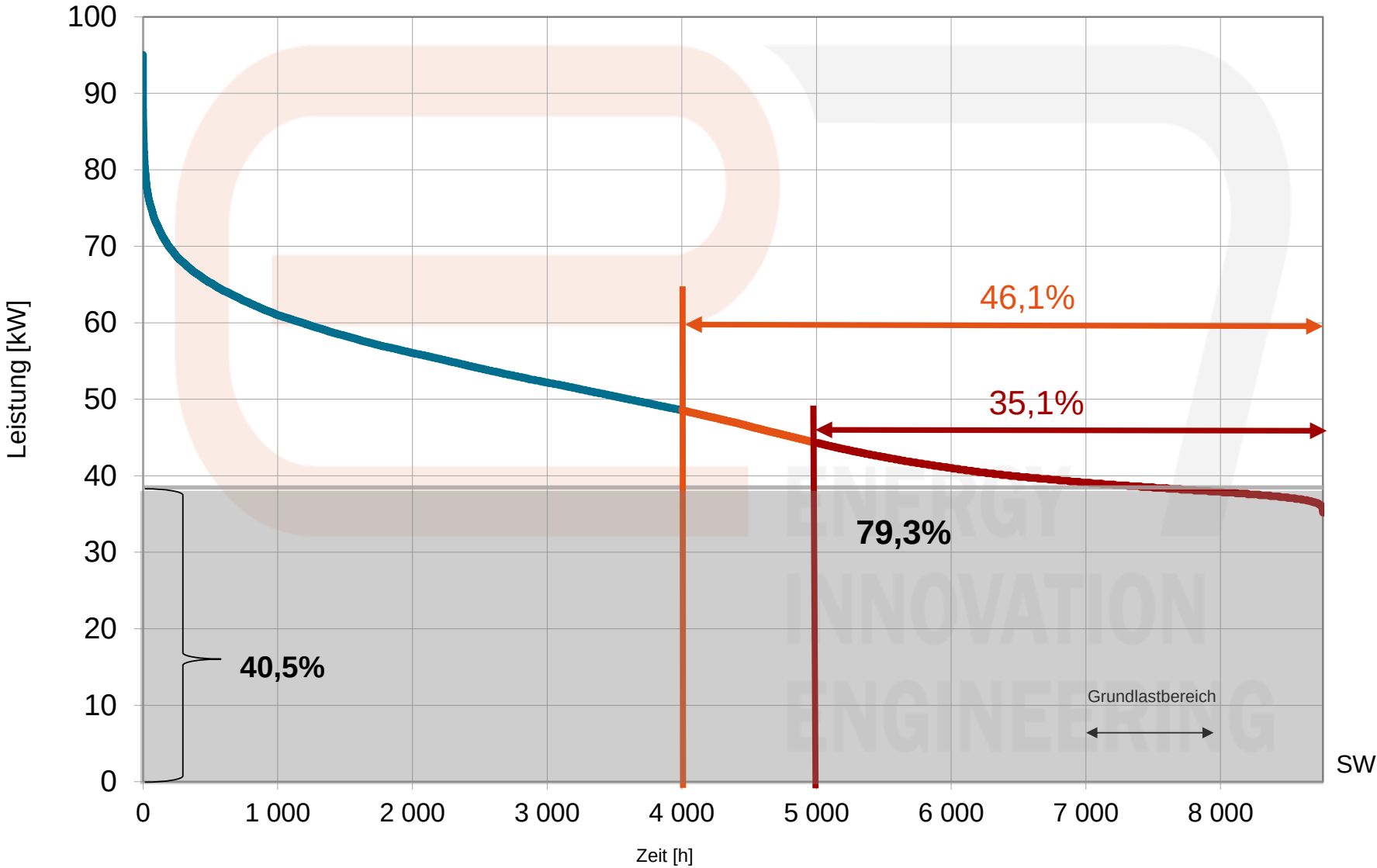


BF

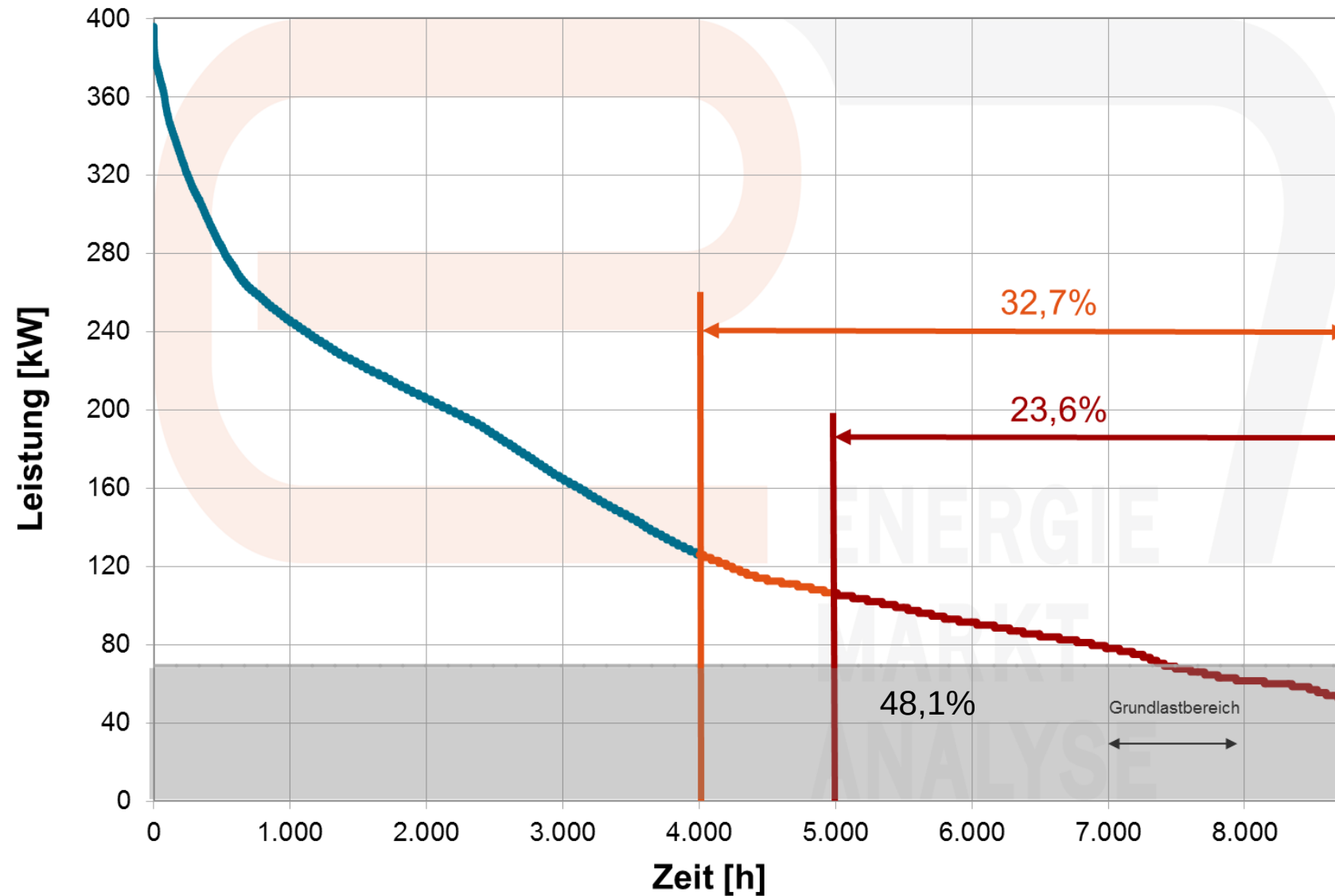


BA

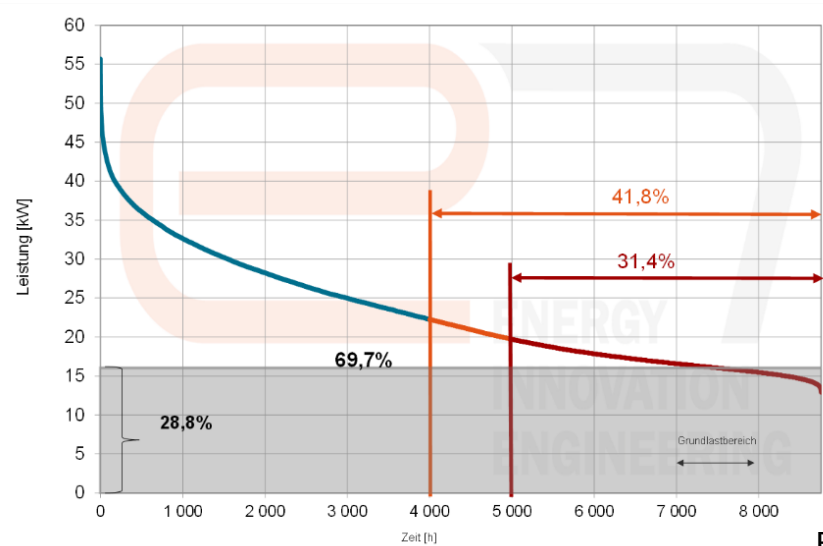
Geordnete Dauerlastganglinie



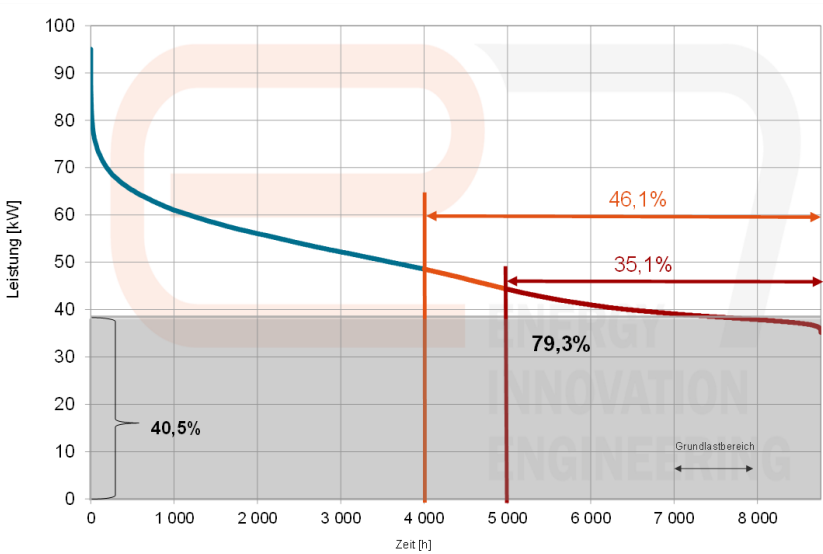
Geordnete Dauerlastganglinie (Bürogebäude)



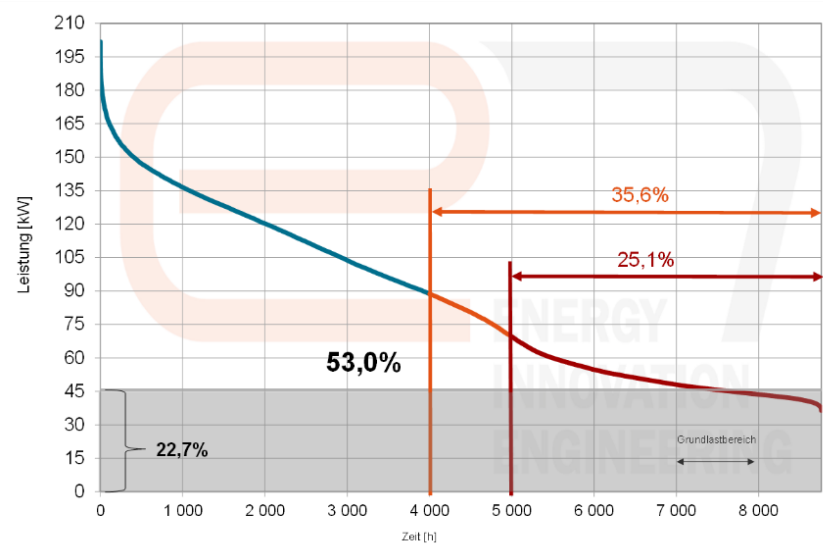
Geordnete Dauerlastganglinie (2)



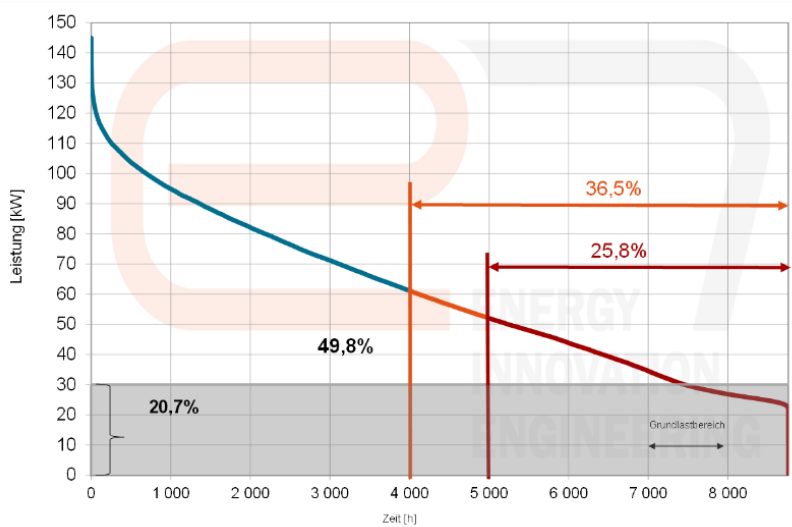
BA



SW

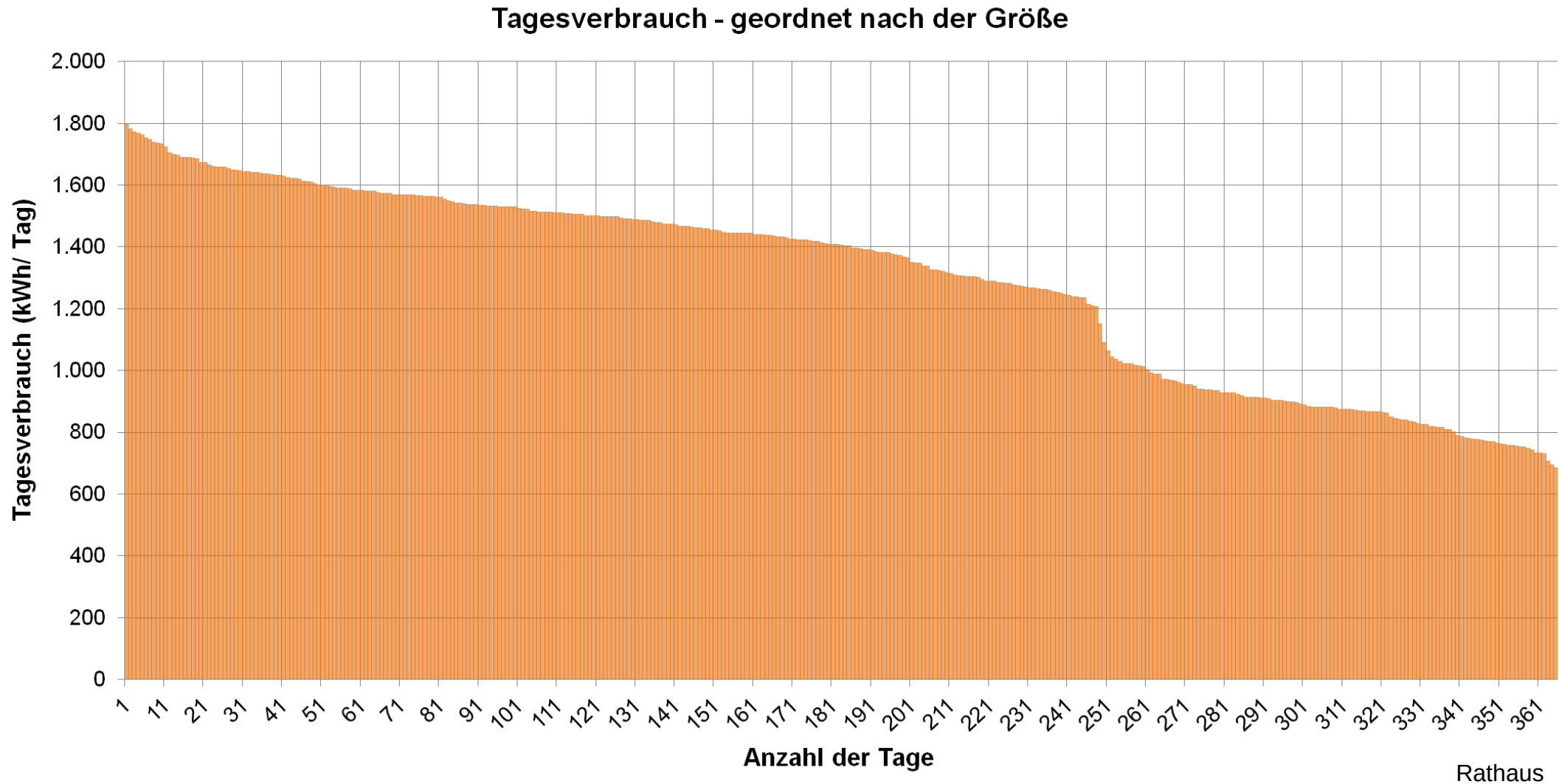


HB

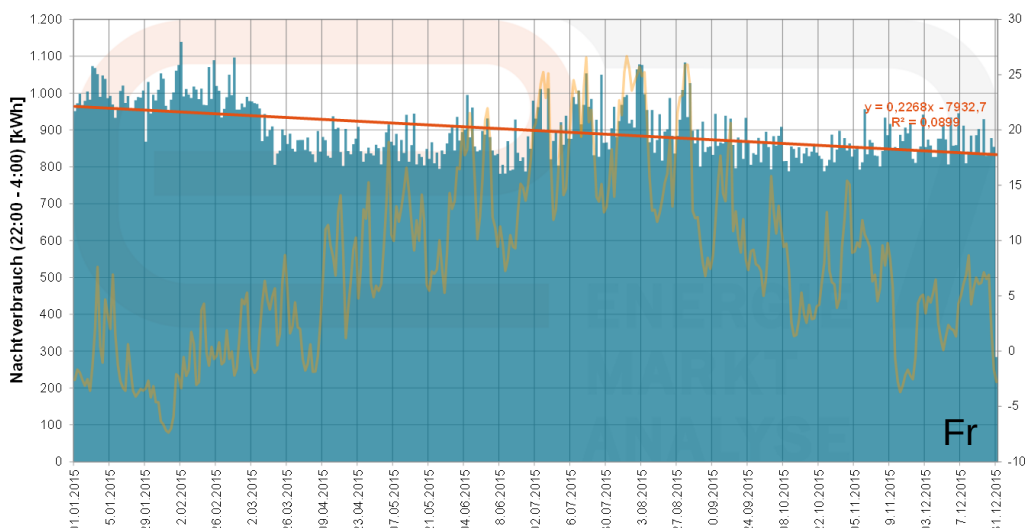
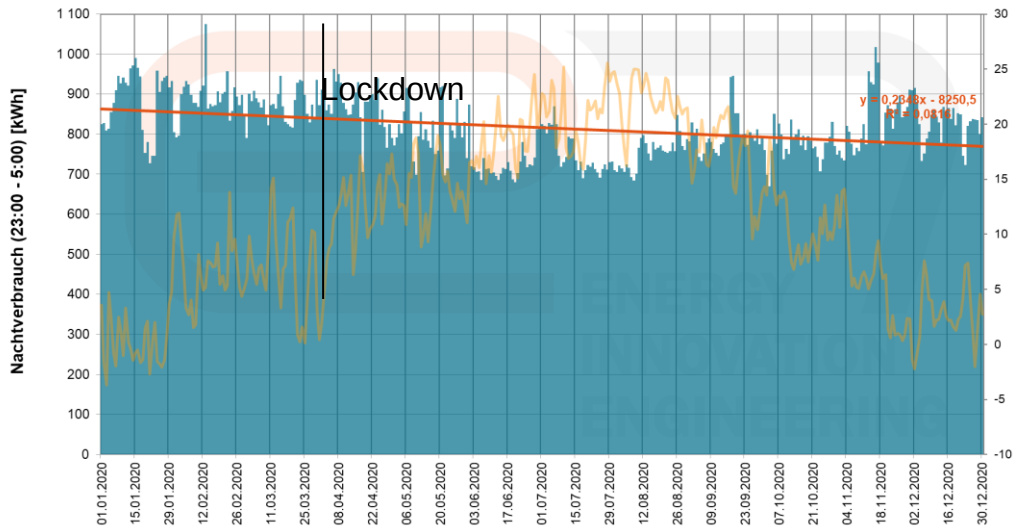


KNB

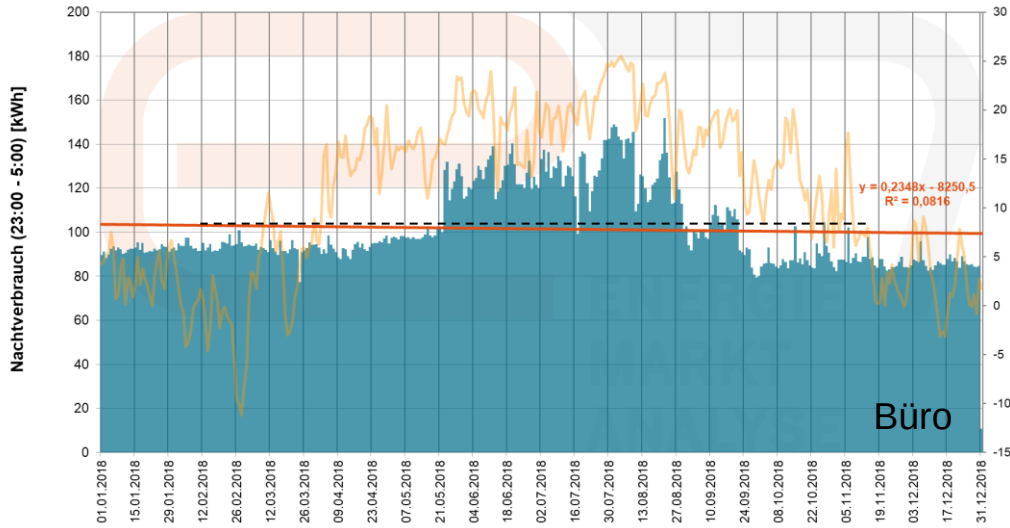
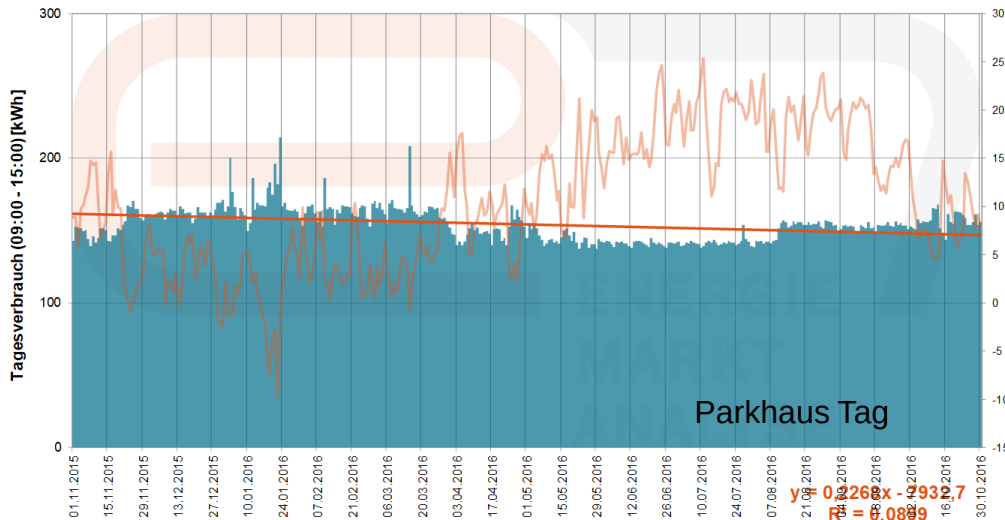
Tagesverbrauch – geordnet nach der Größe



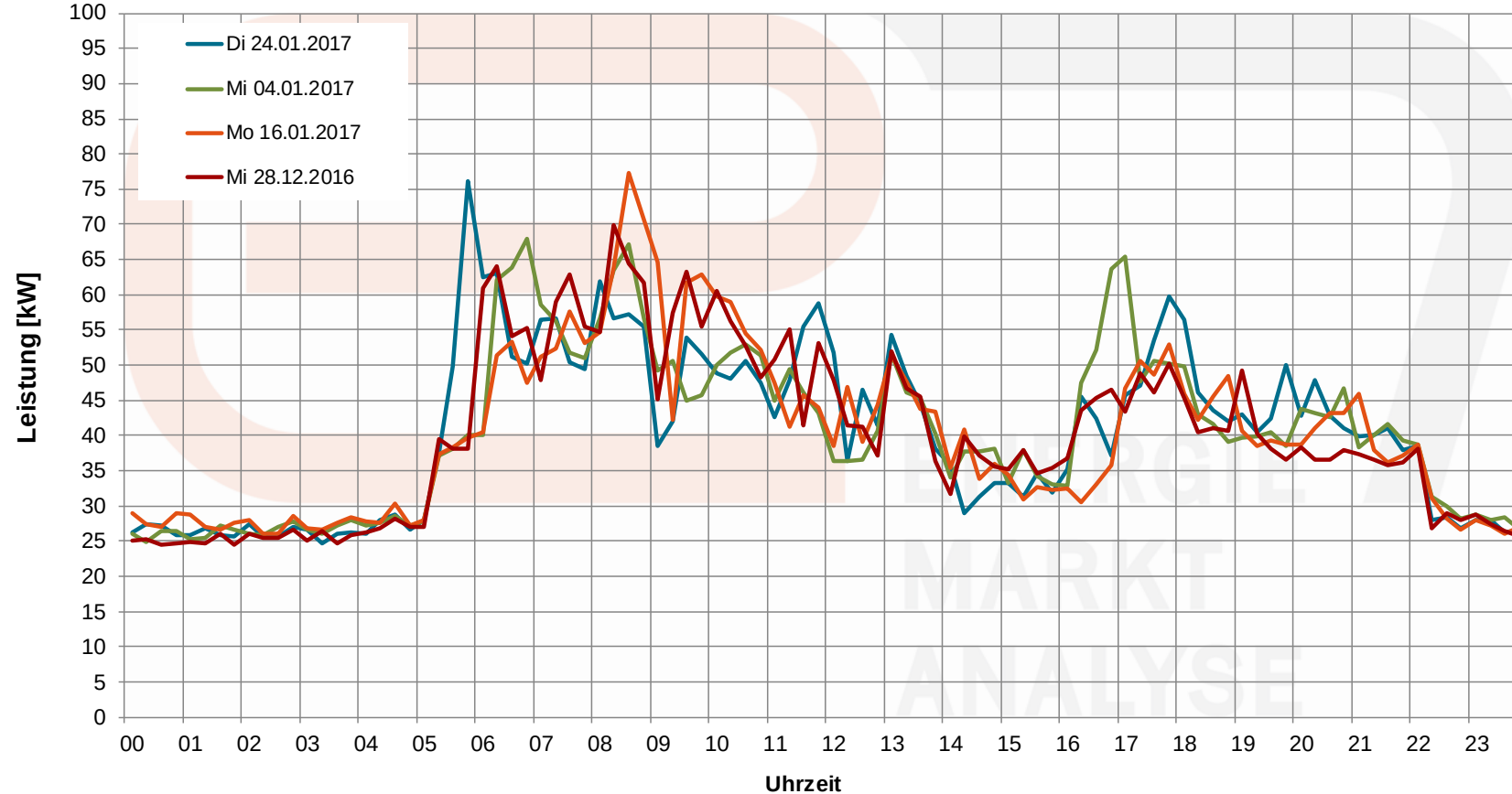
Nacht bzw. Tagverbrauch



Uni 20

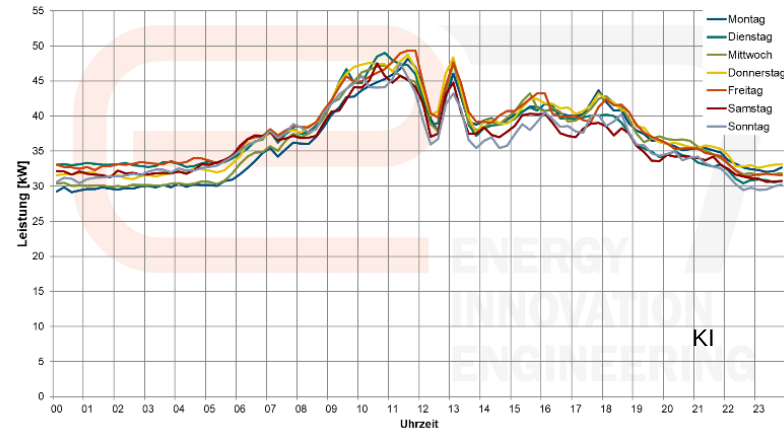


Vergleich der 4 Tage mit höchstem Tagesverbrauch

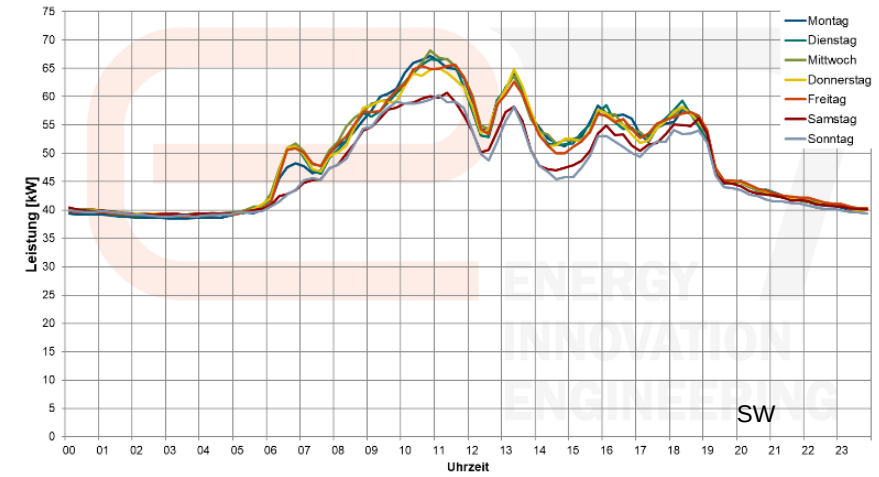


Maxnr	Wochentag	Datum	Tagesverbrauch [kWh]	Anteile [%]	P-Max Tag [kW]	P-Min Tag [kW]	Mittel (2:00 - 4:00) [kW]
1	Dienstag	24.01.2017	973,4	100,0%	76,1	24,7	26,0
2	Mittwoch	04.01.2017	972,8	99,9%	68,0	24,9	27,0
3	Montag	16.01.2017	965,7	99,2%	77,3	26,1	27,3
4	Mittwoch	28.12.2016	965,0	99,1%	69,9	24,5	25,7

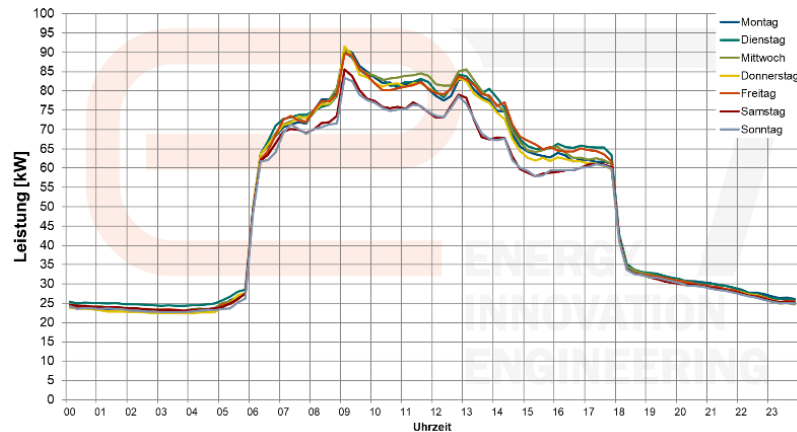
Tagesgang (Durchschnitt): verschiedene Heime



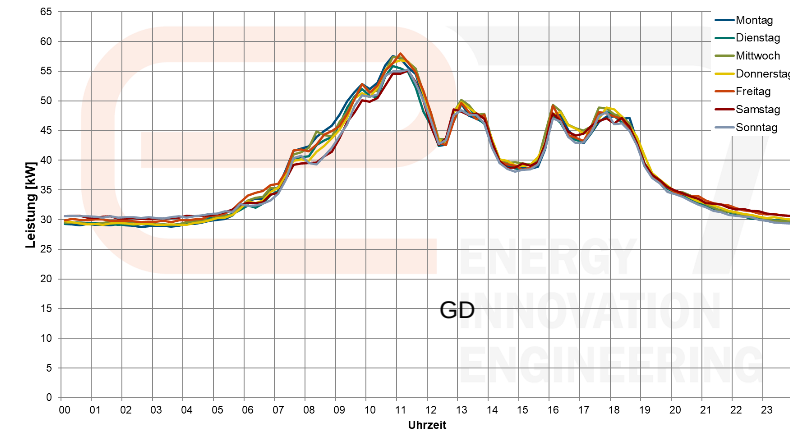
Saisonale starke Abweichung



Hoher Grundverbrauch (82%)

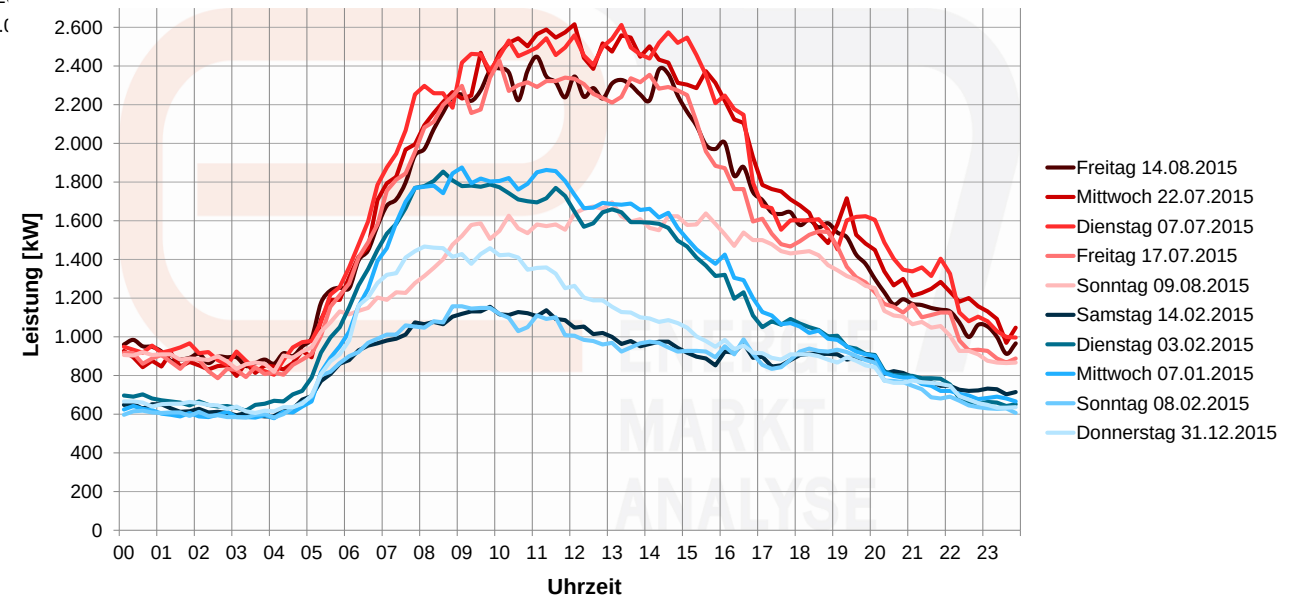
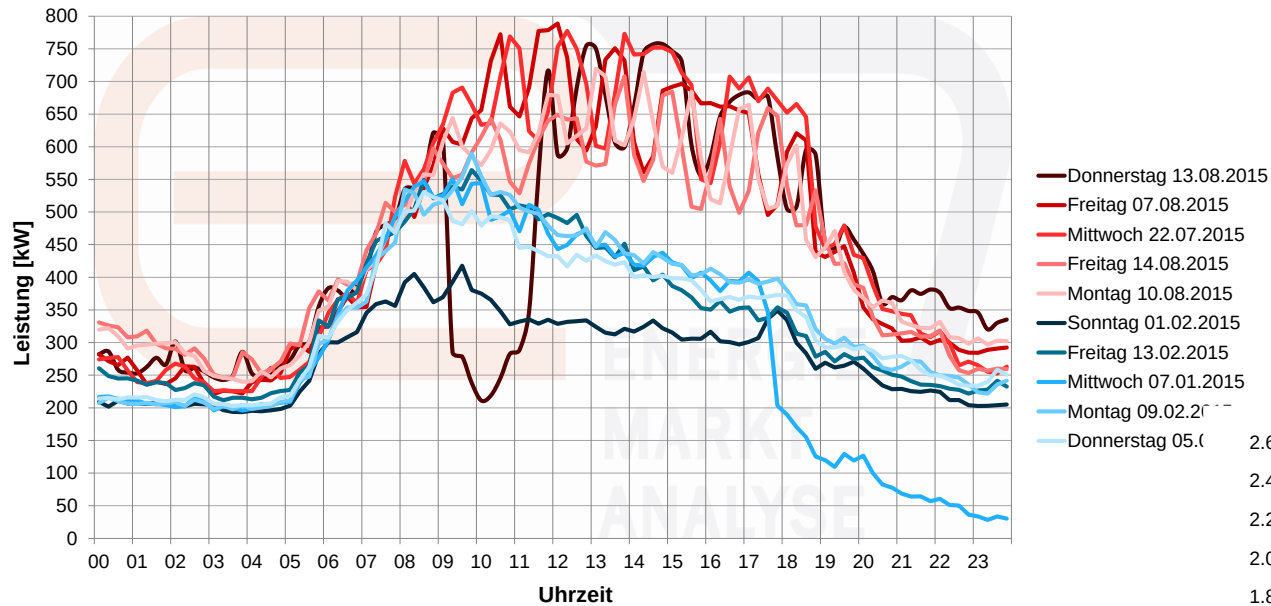


Lüftung Ein /Aus

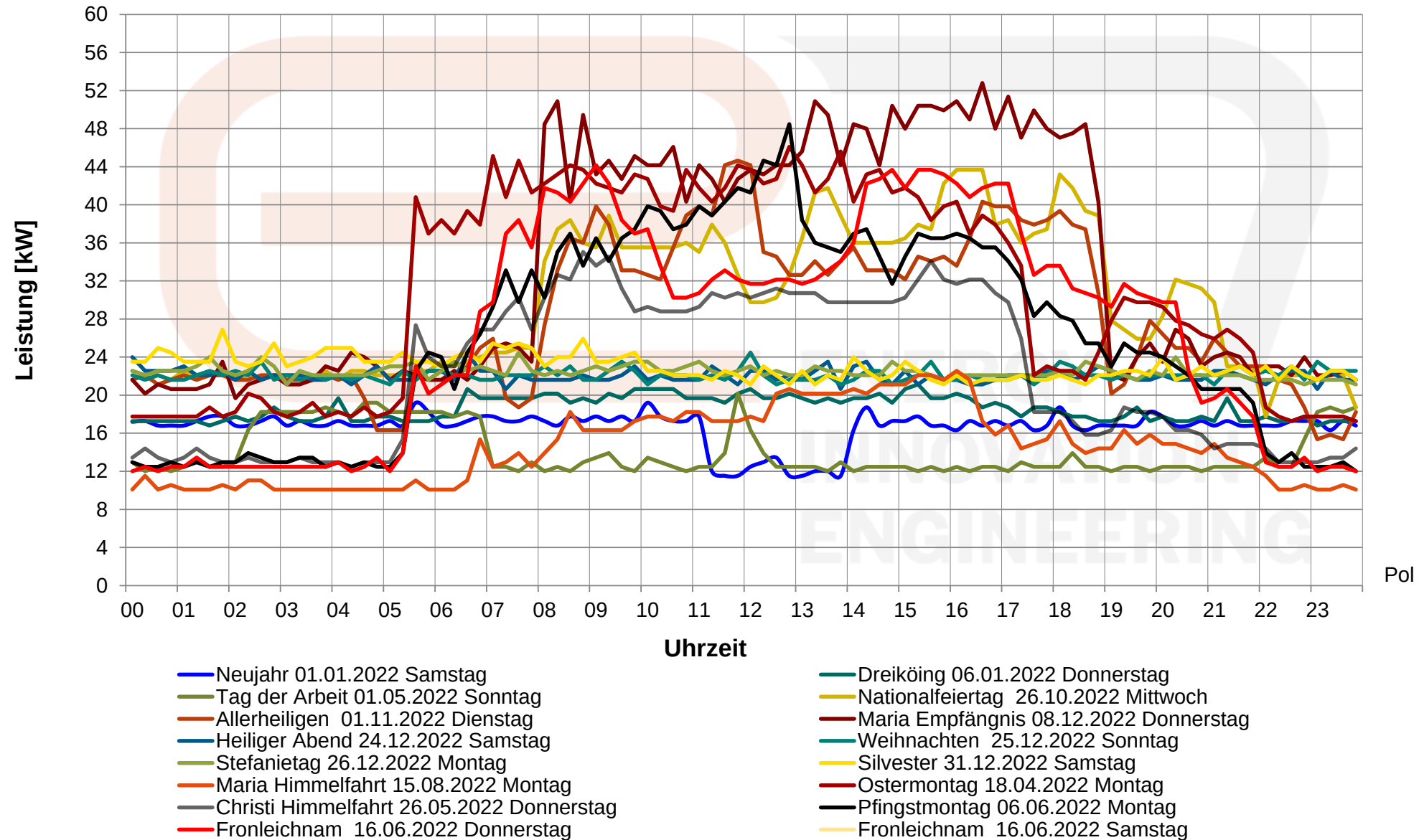


Identer Wochengang

Lastverlauf der 5 heißesten und 5 kältesten Tage (KH MüVi & St)



Lastgänge an Feiertagen

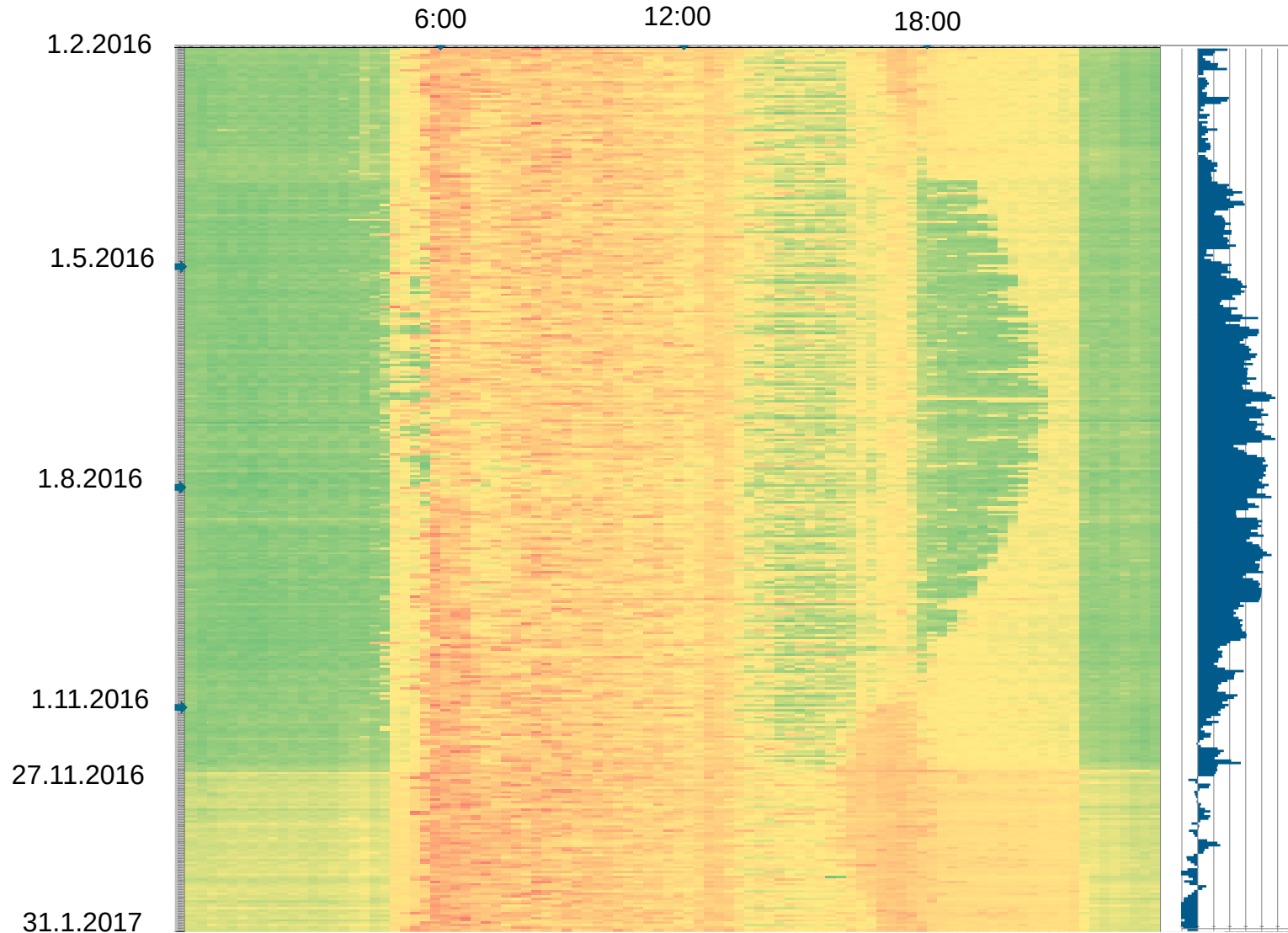


Beispiele aus der Beratung



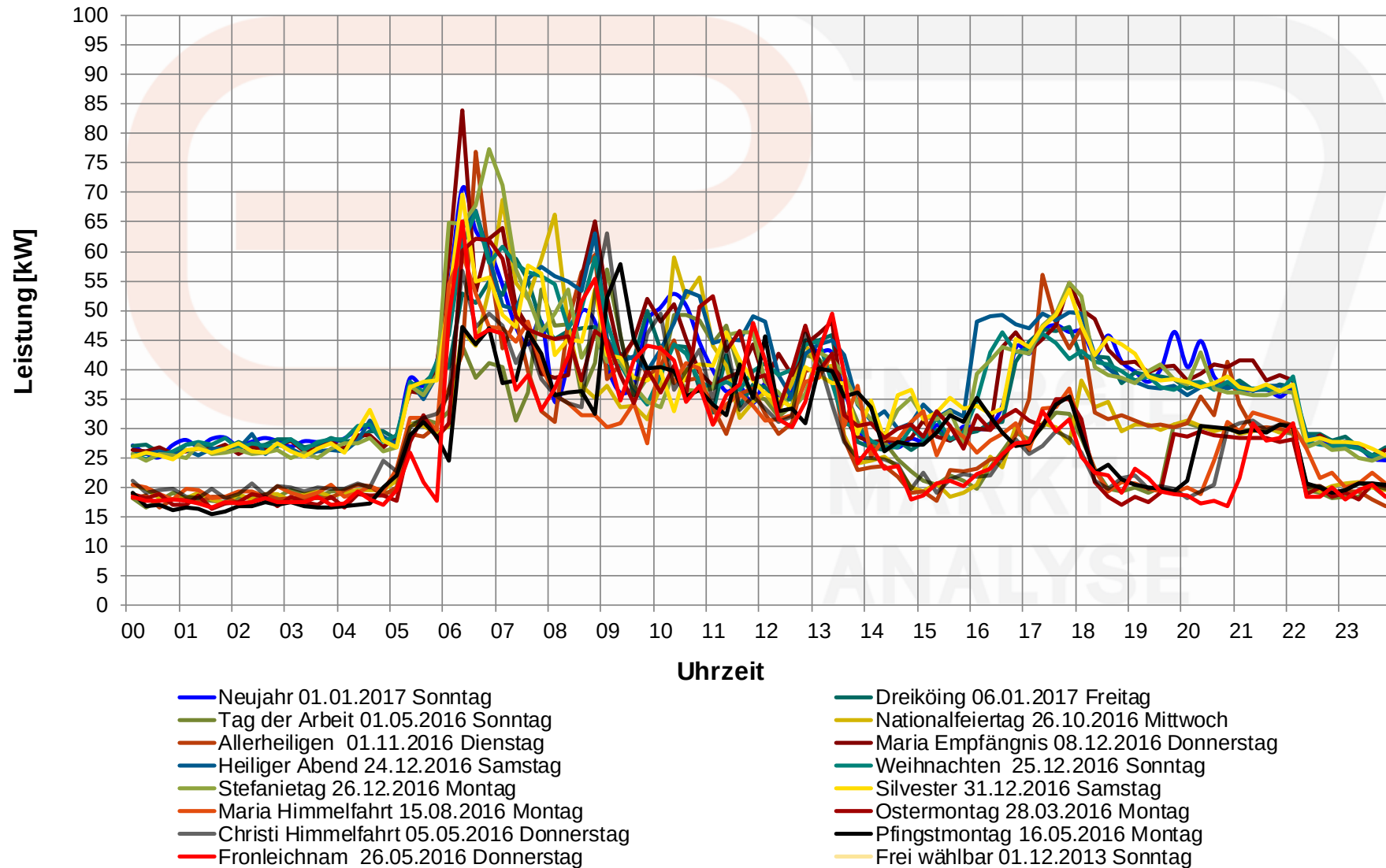
Leistungsverteilung Seniorenheim

(Rot = Hoher Verbrauch/ grün = wenig!)



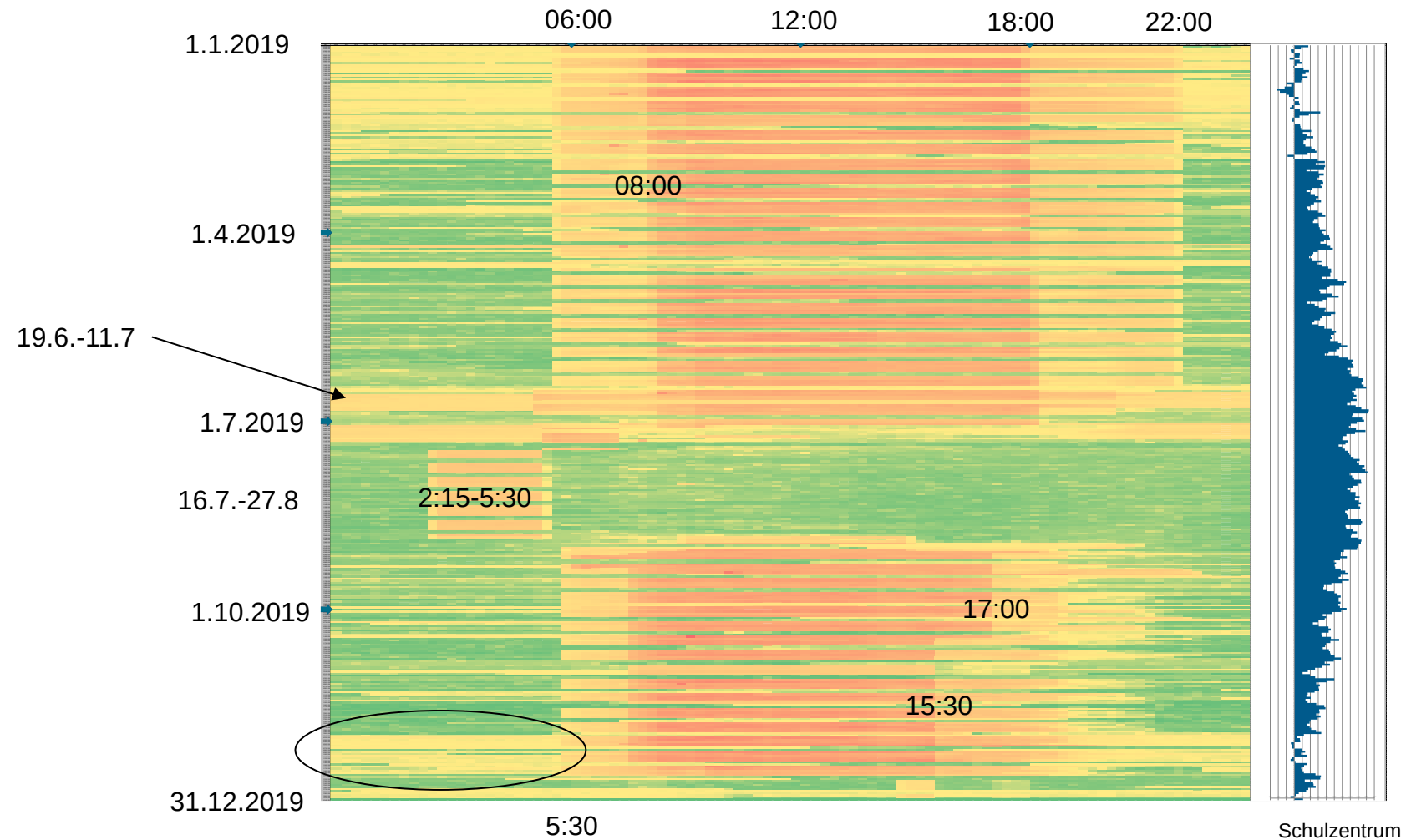
Lastverlauf der Feiertage

(Zeitraum 1.Feb. 2016 bis 31. Jänner 2017)

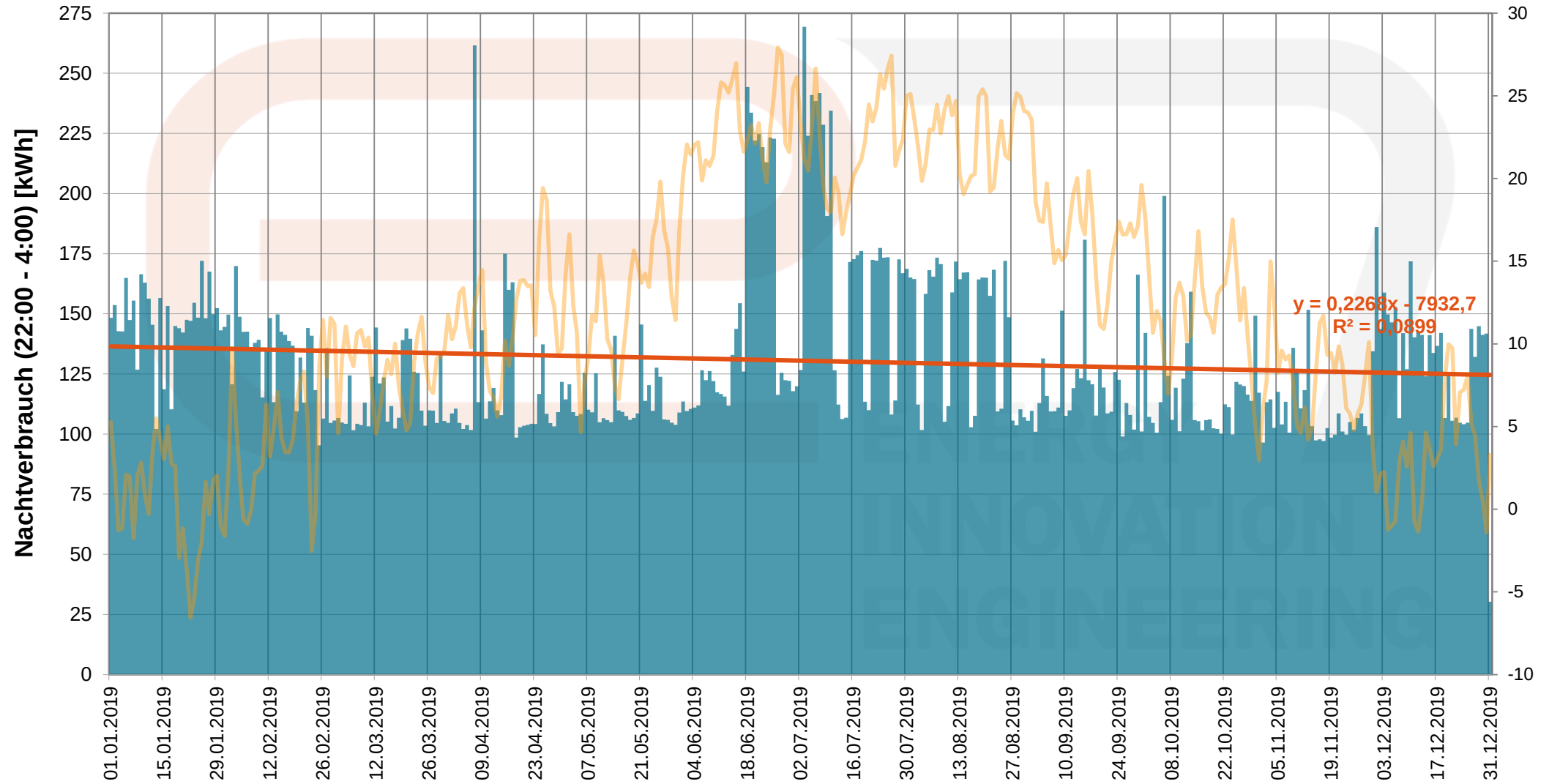


Leistungsverteilung

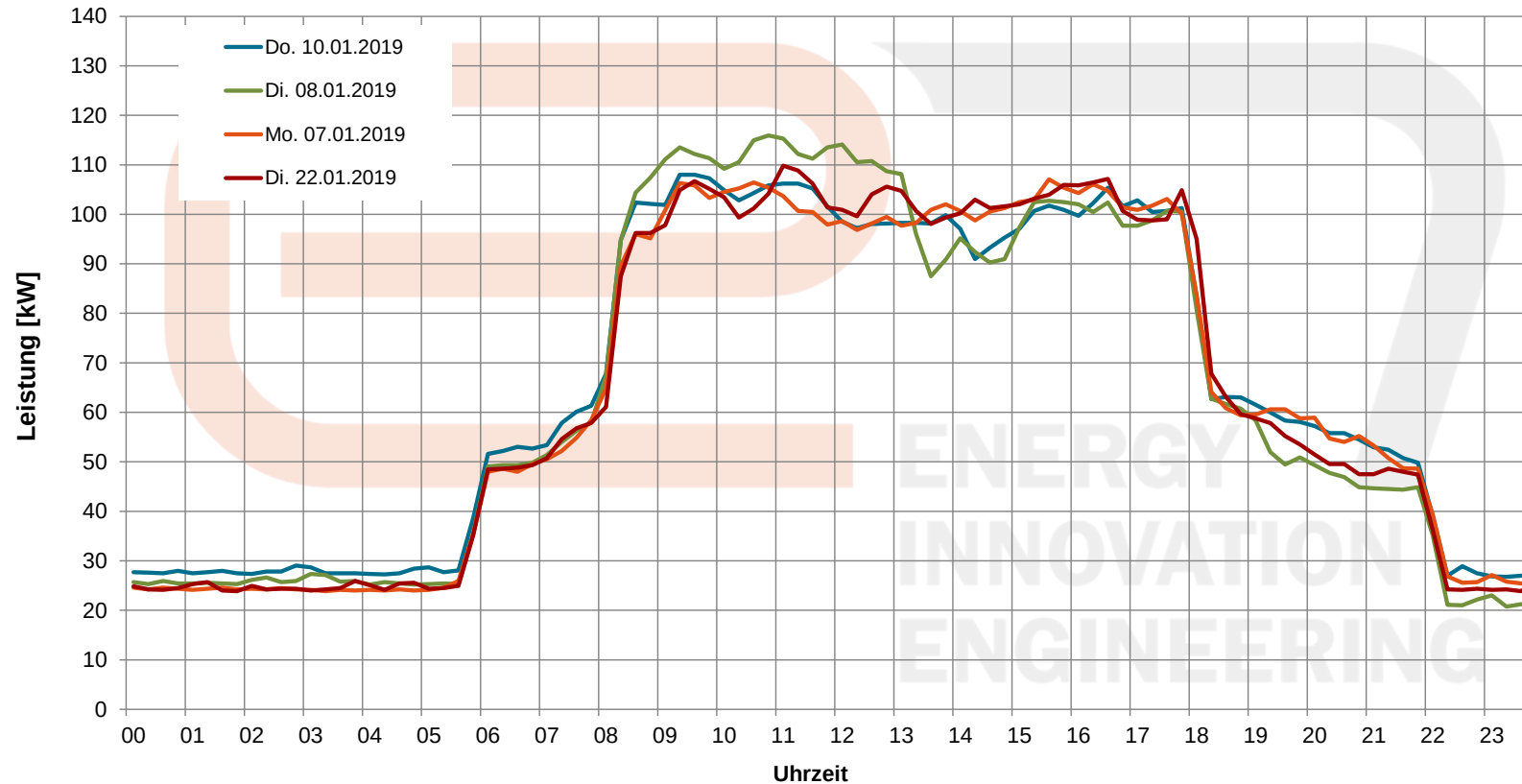
(Rot = Hoher Verbrauch/ grün = wenig!)



Tagesverbrauch (22:00 – 04:00 Uhr)



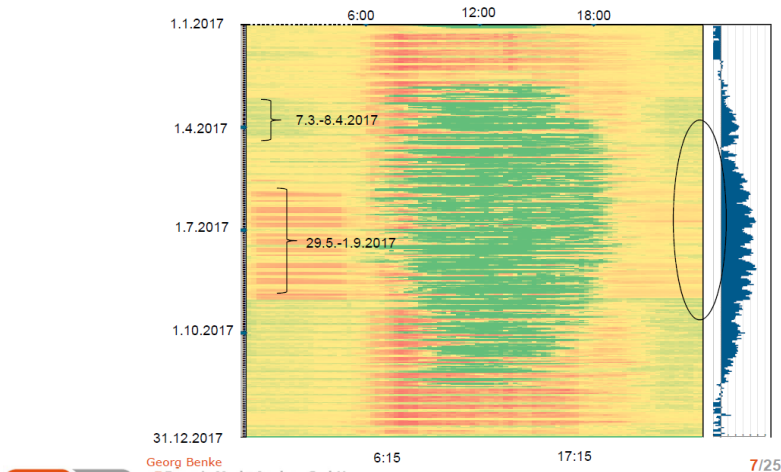
Lastprofil den 4 Tage mit dem höchsten Verbrauch



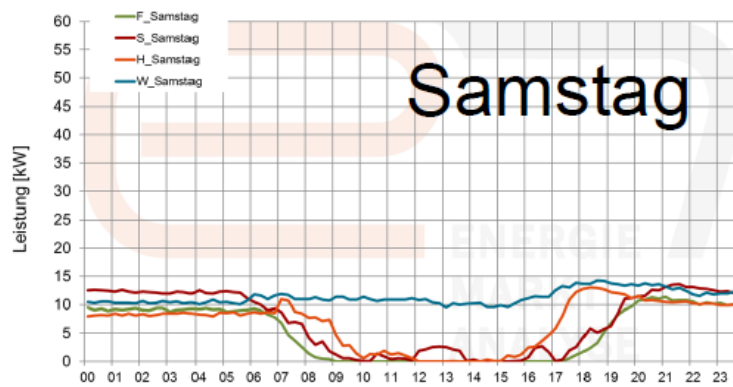
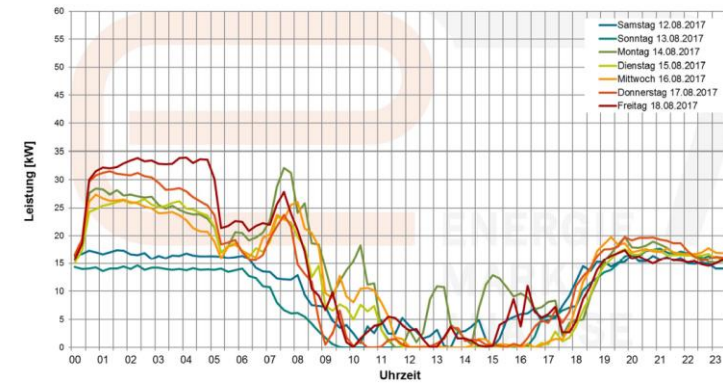
Maxnr	Wochentag	Datum	Tagesverbrauch [kWh]	Anteile [%]	P-Max Tag [kW]	P-Min Tag [kW]	Mittel (2:00 - 4:00) [kW]
1	Donnerstag	10.01.2019	1 574,2	100,0%	108,0	26,8	27,9
2	Dienstag	08.01.2019	1 550,0	98,5%	115,9	20,8	26,2
3	Montag	07.01.2019	1 544,5	98,1%	107,0	23,9	24,2
4	Dienstag	22.01.2019	1 542,8	98,0%	109,8	23,9	24,6

.... mit PV ...

Leistungsverteilung (Rot = Hoher Verbrauch/ grün = wenig!)

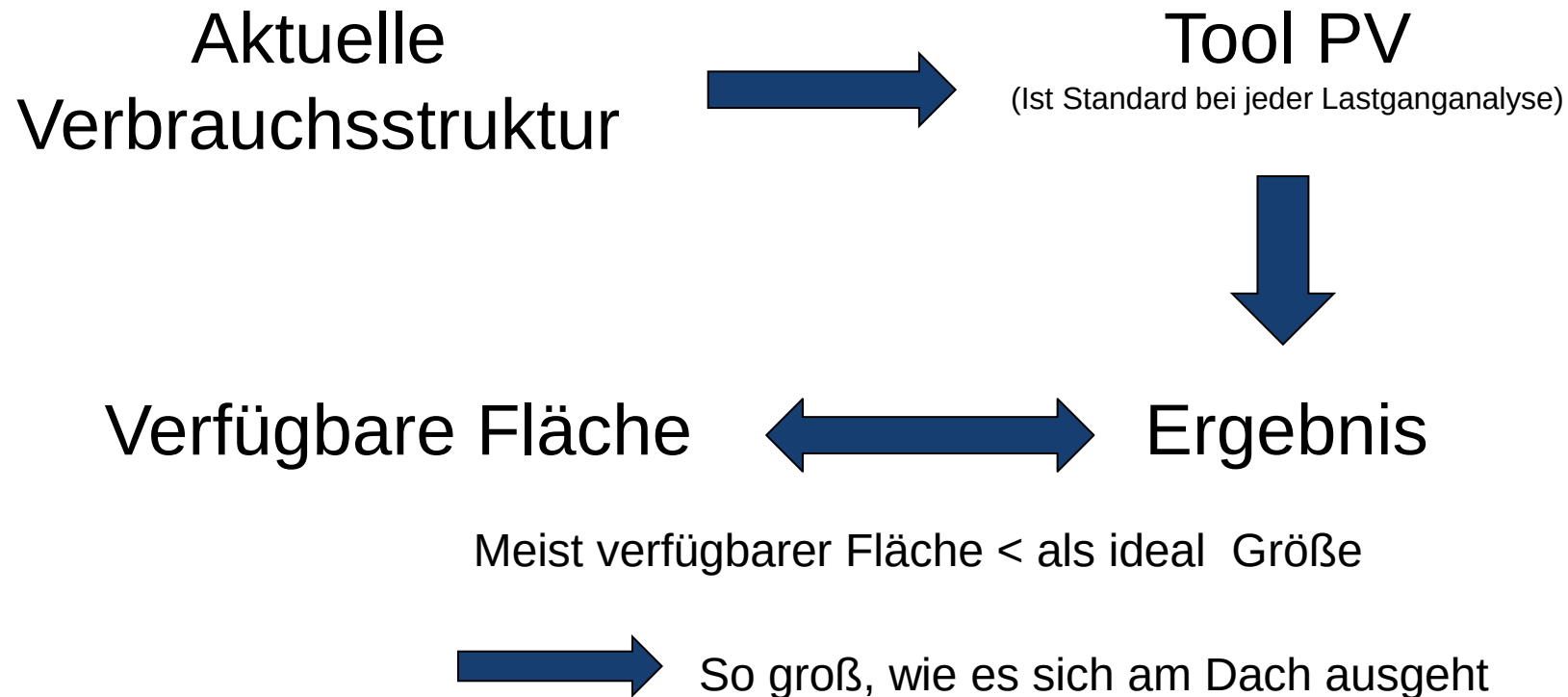


Saisonale Wochenkurve Sommer



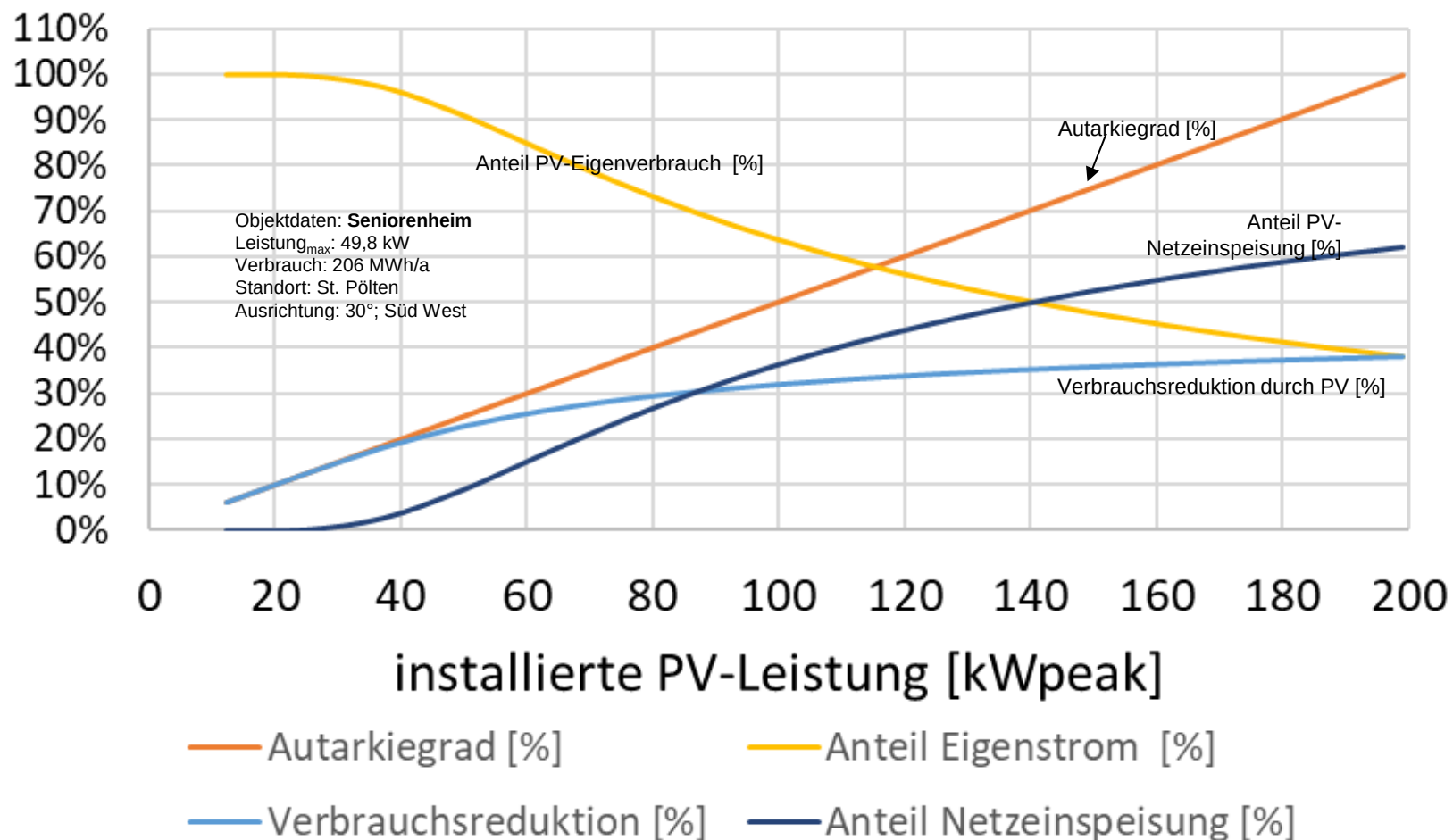
Größe der PV und Überschuss-einspeisung kann für das Objekt für optimalen Ertrag gut angenähert werden (mit allen techn. Einschränkungen wie Wetter, Verbrauchsentwicklung,)

Wie groß soll meine Anlage idealerweise werden?



Dimensionierung PV bei einem Seniorenheim

Wie groß soll die PV-Anlage sein?



Geht es auch mit Wärme?



... und bei der Wärme ?

- So eine Auswertung ist auch bei der Wärme möglich!
 - Werte aber meist nur auf Stundenebene verfügbar (8760 Werte/Jahr)
- Ergebnis:
 - Problematik Warmwasser!
 - Qualität der Heizungssteuerung!
 - Verbräuche in der Übergangszeit!

- Über 30% (30 bis 45%) der Wärme geht ins Warmwasser!
- Durch die laufende Zirkulation fallen dabei große Verluste an:
 - > 60 bis 80% Verteilverluste
- Legionellenproblematik verlangt hohe Temperaturen!
- **Vermeidungsstrategien**
 - Steuerung / Regelung
 - Zeitprogramm = Warmwassermenge bedarfsgerecht steuern
 - Volksschulen: Zeitliches Abschalten im Sommer!!!
 - Bessere Dämmung
 - Kürzere Rohrleitung
 - Bessere Planung (Rohrquerschnitt reduzieren)
 - Chemie (Anolyte / Chlor) => Reduktion der Vorlauftemperatur
 - Dezentrale Warmwasserbereitung
 - Frischwassermodule
 - Elektrisch

Analyse-Tool

e7 Lastgangtool



- Standardisierte Analyse des Stromnachfragestruktur für Trendlinien im 15 Minuten Erfassungsintervall (EVU Stromzähler)
 - 35.040 Werte pro Jahr
 - Verbindung zum Datum und zur Uhrzeit
 - Verbindung zur Temperatur (Tagesdurchschnittstemperatur)
- Ca. 70 unterschiedliche Abbildungen geben Hilfestellung für die Interpretation der Nachfragestruktur
 - **Darstellung, wie ein Gebäude tickt**
- Fokus der Betrachtung liegt bei der Grundlast (Nachtstunden, Feiertage, Wochenenden)
 - Zeitpunkt/ Tage der Spitzenlast / Spitzennachfrage ist Standardauswertung
- Expertise aus ca. 650 detaillierte Auswertungen

- Daten bereitstellen (eventuell Anfrage Netzbetreiber)
 - Kostenfrei
 - Dauer ca. 2 bis drei Wochen
- Daten an e7
 - Lastverlauf, Adresse, Objektnutzung
- Auswertung durch e7
 - Maximal 8 Wochen bis Ergebnis
- Ergebnispräsentation => Power Point Präsentation
 - Online oder Vorort (zB: Umweltausschuss (ONLINE))
 - „Arzt – Patientengespräch“
 - Kunde soll durch die Darstellung selber sensibilisiert werden
- Einarbeitung offener Punkte
- Fertigstellung (ca. eine Woche)

Zusatzdaten (Kennwerte / Benchmarks)

Benchmarks

Standard	01.01.2022
Gebäudebezeichnung	solenz.academy.donau
Anzahl der Gebäudenutzungs	177
Gebäudeentzug [N]	45,55
Jahresausgangsverbrauch [kWh]	234.931
Volllaststunden [h]	2.140,9
Anteil des Grundlasts [%]	36,4%
Verbrauch des Grundlasts [kWh]	113.677
Grundlast (7000-8000 Std) [kW]	12,3
Vorklimas Spitzenlast-Grundlast	10,64
Anteil 9:00-15:00	37,6%
Anteil 21:00-03:00	12,6%

Maximale Leistungswerte

Leistung [kW]	Datum	Uhrzeit	Wochentag
137,8	20.12.2022	12:15	Dienstag
135,4	26.12.2022	09:00	Mittwoch
134,4	20.12.2022	11:15	Dienstag
133,9	24.12.2022	10:30	Montag
133,4	20.12.2022	11:45	Dienstag
133,4	20.12.2022	10:15	Dienstag
133,0	10.12.2022	12:30	Montag
133,0	10.12.2022	10:15	Montag
132,5	20.12.2022	12:30	Dienstag
132,5	20.12.2022	10:15	Dienstag

Bezugsgrößen - Filter

Bezugsgrößen	BZ 1	BZ 2	BZ 3	BZ 4
Plätze	0	0	0	0
Wert der BZ	0,0	0,0	0,0	0,0
Verbr. [kWh]	#VERT!	#VERT!	#VERT!	#VERT!
max Leist [W]	#VERT!	#VERT!	#VERT!	#VERT!
Grundlast [W]	#VERT!	#VERT!	#VERT!	#VERT!

Tage mit größtem Tagesverbrauch

Tagesverbrauch [kWh]	Datum	Wochentag	bezogen auf P-max	bezogen auf P-50%	max Leist [kW]
158,1	10.12.2022	Dienstag	100,0%	218,1%	137,8
163,7	10.12.2022	Montag	97,5%	212,6%	133,0
163,9	26.12.2022	Mittwoch	97,3%	212,1%	135,4
159,0	19.12.2022	Montag	95,1%	207,3%	114,7
158,4	12.12.2022	Mittwoch	94,1%	205,1%	129,6
156,1	22.11.2022	Dienstag	93,1%	203,0%	123,1
159,4	05.12.2022	Montag	92,3%	201,2%	116,6
155,3	24.12.2022	Montag	92,3%	201,2%	133,9
170,4	22.6.2022	Mittwoch	45,9%	100,0%	58,1
250,2	14.8.2022	Sonntag	14,2%	32,5%	15,0

Tage max / min Temp.

TEMP	Datum	Wochentag	Wktag
MAX	28,3	23.07.2022	Samstag
MAX	28,5	05.08.2022	Freitag
MAX	28,5	22.07.2022	Freitag
MAX	28,3	21.07.2022	Dienstag
MAX	27,8	21.06.2022	Freitag
MAX	27,5	20.07.2022	Mittwoch
MAX	27,1	14.07.2022	Dienstag
MAX	27,1	29.06.2022	Mittwoch
MAX	26,9	17.08.2022	Mittwoch
MAX	26,1	25.07.2022	Freitag
MIN	-0,6	11.01.2022	Dienstag
MIN	-0,9	13.12.2022	Freitag
MIN	-0,9	20.12.2022	Dienstag
MIN	-0,9	14.12.2022	Mittwoch
MIN	-1,2	07.01.2022	Freitag
MIN	-1,4	09.01.2022	Samstag
MIN	-1,4	12.12.2022	Freitag
MIN	-2,4	12.01.2022	Mittwoch
MIN	-3,1	18.12.2022	Samstag
MIN	-3,2	13.12.2022	Dienstag

Nächte mit größtem Verbrauch (22:00 - 4:00)

Tagesverbrauch [kWh]	Datum	Wochentag	bezogen auf P-max	bezogen auf P-50%	Leistung [kW]
177,5	13.12.2022	Dienstag	100,0%	166,4%	107,0
158,0	10.12.2022	Dienstag	83,0%	148,1%	137,8
156,0	12.12.2022	Montag	87,9%	146,2%	111,4
155,8	21.12.2022	Montag	87,9%	146,0%	106,6
153,8	19.12.2022	Montag	86,7%	144,2%	114,7
153,7	10.12.2022	Samstag	86,6%	144,1%	27,8
151,0	19.10.2022	Mittwoch	85,1%	141,5%	81,6
150,6	16.12.2022	Sonntag	84,9%	141,2%	28,9
106,7	14.5.2022	Samstag	60,1%	100,0%	44,2
38,8	31.12.2022	Samstag	21,5%	36,3%	26,9

Monatswerte

Monat / Jahr	Monatst. Anteil des Jahresverbrauch [%]	Verbrauch pro Tag des Monats [kWh]	Abweichung zu durchschnittl. Tag [%]	Tag : Minimalität
Jan.22	23.959	10,2%	966	19,4%
Feb.22	26.192	8,3%	935	15,5%
Mar.22	31.988	10,6%	1013	25,1%
Apr.22	25.440	8,6%	949	4,7%
Mai.22	24.300	8,2%	784	-3,2%
Jun.22	22.233	7,5%	741	-8,5%
Jul.22	12.530	4,2%	404	-50,1%
Aug.22	11.608	3,3%	374	-53,7%
Sep.22	24.401	8,3%	813	0,5%
Ok.22	23.945	8,1%	772	-4,6%
Nov.22	30.616	10,4%	1021	26,1%
Dez.22	32.319	11,0%	1043	28,8%

BENUTZEROBERFLÄCHE

START	MAX	Abstand	HILFE
Max Tag (kWh)	140	10	138
Max Woche (kWh)	1700	100	1680
Max Nacht (kWh)	9000	500	8719
Minimale Leistung	200	20	194
Tagesverbrauch	90	5	116
Nachtverbrauch	26	2	26
Tagesverbrauch	800	50	750
Nachtverbrauch	200	20	180
Jahreszeit	100	5	95

Export zu Powerpoint

Powerpoint Torten INPUT Pivot 1 Pivot 1_2 Pivot 2 - gedreht Benchmarks GDLG Monat Wochengesamtverbrauch Woche - Pivot Arbeitswoche

Art des Endberichts

Ausgangslage

Objektname	gfh Ober
Objektadresse	Karlplatz 10
Objektbeschreibung	2000 (Gesamtoberfläche)
Objektart	Kaufhaus
Bezugszeitraum	01.10.2015 bis 31.12.2015
Bezugszeitraum (2. Halbjahr)	01.07.2015 bis 31.12.2015
Bezugszeitraum (3. Halbjahr)	01.01.2016 bis 31.12.2016
Bezugszeitraum (4. Halbjahr)	01.04.2016 bis 31.12.2016
Bezugszeitraum (5. Halbjahr)	01.07.2016 bis 31.12.2016
Bezugszeitraum (6. Halbjahr)	01.10.2016 bis 31.12.2016
Bezugszeitraum (7. Halbjahr)	01.01.2017 bis 31.12.2017
Bezugszeitraum (8. Halbjahr)	01.04.2017 bis 31.12.2017
Bezugszeitraum (9. Halbjahr)	01.07.2017 bis 31.12.2017
Bezugszeitraum (10. Halbjahr)	01.10.2017 bis 31.12.2017
Bezugszeitraum (11. Halbjahr)	01.01.2018 bis 31.12.2018
Bezugszeitraum (12. Halbjahr)	01.04.2018 bis 31.12.2018
Bezugszeitraum (13. Halbjahr)	01.07.2018 bis 31.12.2018
Bezugszeitraum (14. Halbjahr)	01.10.2018 bis 31.12.2018
Bezugszeitraum (15. Halbjahr)	01.01.2019 bis 31.12.2019
Bezugszeitraum (16. Halbjahr)	01.04.2019 bis 31.12.2019
Bezugszeitraum (17. Halbjahr)	01.07.2019 bis 31.12.2019
Bezugszeitraum (18. Halbjahr)	01.10.2019 bis 31.12.2019
Bezugszeitraum (19. Halbjahr)	01.01.2020 bis 31.12.2020
Bezugszeitraum (20. Halbjahr)	01.04.2020 bis 31.12.2020
Bezugszeitraum (21. Halbjahr)	01.07.2020 bis 31.12.2020
Bezugszeitraum (22. Halbjahr)	01.10.2020 bis 31.12.2020
Bezugszeitraum (23. Halbjahr)	01.01.2021 bis 31.12.2021
Bezugszeitraum (24. Halbjahr)	01.04.2021 bis 31.12.2021
Bezugszeitraum (25. Halbjahr)	01.07.2021 bis 31.12.2021
Bezugszeitraum (26. Halbjahr)	01.10.2021 bis 31.12.2021
Bezugszeitraum (27. Halbjahr)	01.01.2022 bis 31.12.2022
Bezugszeitraum (28. Halbjahr)	01.04.2022 bis 31.12.2022
Bezugszeitraum (29. Halbjahr)	01.07.2022 bis 31.12.2022
Bezugszeitraum (30. Halbjahr)	01.10.2022 bis 31.12.2022
Bezugszeitraum (31. Halbjahr)	01.01.2023 bis 31.12.2023
Bezugszeitraum (32. Halbjahr)	01.04.2023 bis 31.12.2023
Bezugszeitraum (33. Halbjahr)	01.07.2023 bis 31.12.2023
Bezugszeitraum (34. Halbjahr)	01.10.2023 bis 31.12.2023
Bezugszeitraum (35. Halbjahr)	01.01.2024 bis 31.12.2024
Bezugszeitraum (36. Halbjahr)	01.04.2024 bis 31.12.2024
Bezugszeitraum (37. Halbjahr)	01.07.2024 bis 31.12.2024
Bezugszeitraum (38. Halbjahr)	01.10.2024 bis 31.12.2024
Bezugszeitraum (39. Halbjahr)	01.01.2025 bis 31.12.2025
Bezugszeitraum (40. Halbjahr)	01.04.2025 bis 31.12.2025
Bezugszeitraum (41. Halbjahr)	01.07.2025 bis 31.12.2025
Bezugszeitraum (42. Halbjahr)	01.10.2025 bis 31.12.2025
Bezugszeitraum (43. Halbjahr)	01.01.2026 bis 31.12.2026
Bezugszeitraum (44. Halbjahr)	01.04.2026 bis 31.12.2026
Bezugszeitraum (45. Halbjahr)	01.07.2026 bis 31.12.2026
Bezugszeitraum (46. Halbjahr)	01.10.2026 bis 31.12.2026
Bezugszeitraum (47. Halbjahr)	01.01.2027 bis 31.12.2027
Bezugszeitraum (48. Halbjahr)	01.04.2027 bis 31.12.2027
Bezugszeitraum (49. Halbjahr)	01.07.2027 bis 31.12.2027
Bezugszeitraum (50. Halbjahr)	01.10.2027 bis 31.12.2027

Diese Tabelle stellt eine Übersicht von objektspezifischen Daten und Kenngrößen der betrachteten Verbrauchsperiode dar.

Der Energieverbrauch (9,78 GWh) ist der Verbrauchswert in der betrachteten Periode.

Die Grundlast (681 kW) ist die Leistung, die im Mittelwert zwischen den Stunden 7000 und 8000 mit der geringsten Leistungsaufnahme benötigt wird. Vereinfacht gesagt ist es der Wert, den das Objekt an einem Sonntag um 3:00 Uhr benötigt.

Multipliziert man die Grundlast mit 8760 Stunden (Anzahl der Stunden/ Jahr) und dividiert man das durch den Jahresverbrauch, ergibt sich der Grundlastanteil am Energieverbrauch, der durch die Grundlast verursacht wird.

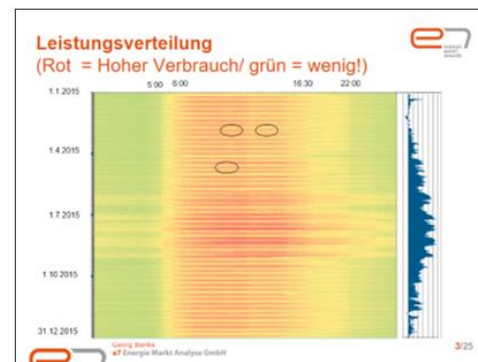
Die Volllaststundenzahl gibt jene Zeitspanne an, für welche die maximale Leistungsaufnahme auftreten müsste, um denselben Energieverbrauch zu erhalten, der tatsächlich beobachtet worden ist.

Der Anteil des Energieverbrauchs, der nach den ersten 4.000 verbrauchsintensivsten Stunden verbleibt („Restverbrauch 4000“), gibt Auskunft über das Verbrauchsverhalten außerhalb der Nutzungszeiten. Ist dieser Wert relativ hoch, so liegt der Schluss nahe, dass das Gebäude auch in jener Zeit, in welcher es leer steht, einen relativ hohen Energieverbrauch aufweist.

Die Aufteilung von Sommer- und Winterverbrauch kann darüber Auskunft geben, ob eines der beiden Halbjahre den überwiegenden Anteil am Energieverbrauch verursacht. Ein Anteil für 53 % für den Sommer ist überdurchschnittlich.

Die 25 Stunden Lastspitze ist die Leistungsaufnahme ohne den 25 Stunden mit der größten Leistungsaufnahme und gibt Auskunft darüber, wie weit sich Lastmanagement lohnen könnte.

Es wird davon ausgegangen, dass es im Beobachtungszeitraum keine größeren Effizienzmaßnahmen gegeben hat. Im Vergleich zum Jahresbeginn ist gegen Jahresende die Leistung leicht erhöht. Hochgerechnet auf das Jahr bedeutet das eine Verbrauchssteigerung von ca. 2 %. Es gelang aber nicht, diesen Verbrauchszugang einem konkreten Ereignis oder einer konkreten Änderung zuzuordnen.

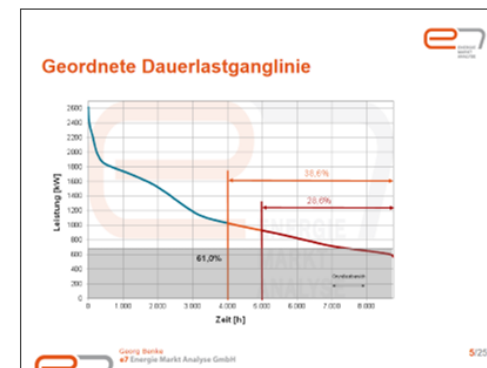


Der so genannte „Carpet-Plot“ des Gebäudes gibt Auskunft darüber, wann es zu besonders hohen Leistungsaufnahmen kommt. Rot dargestellte Felder entsprechen damit einem hohen Energieverbrauch, grüne Felder entsprechen einem relativ geringen Verbrauch. Gelbe Felder markieren Verbrauchswerte, welche sich im Mittelfeld ansiedeln.

In den Spalten wird dabei von links nach rechts die Uhrzeit dargestellt (links: 00:00, 00:15, ... bis 23:45 ganz rechts), die Zeilen entsprechen jeweils einem Tag (oberste Zeile: Starttag, letzte Zeile: letzter Tag der betrachteten Zeitperiode).

Die Abbildung ermöglicht einen qualitativen Überblick über die Verbrauchscharakteristik des Gebäudes. Man erkennt beispielsweise am Übergang von grünen auf gelbe Felder, wann der Gebäudebetrieb beginnt bzw. im gegenteiligen Fall endet.

Die Kreise zeigen für drei Zeitpunkte jeweils den Zeitpunkt, wann die Notstromversorgung getestet wurde. Es zeigt sich, dass es immer zwei Testfälle pro Woche gegeben hat.



Die geordnete Dauerlastganglinie zeigt eine Ordnung aller Viertelstundenleistungswerte nach ihrer Größe in absteigender Reihenfolge. Der Kurvenverlauf kann dabei sehr aufschlussreich sein und veranschaulicht auch das Verhältnis von Spitzenlast zu Grundlast. Der Mittelwert der Leistungswerte zwischen der 7.000. und 8.000. Stunde wird als Grundlast definiert und ist in der Abbildung grau unterlegt, um deren Anteil am Energieverbrauch zu veranschaulichen. Dieser Wert gibt Aufschluss darüber, wie groß die Bandlast des Gebäudes ist.

Geht man davon aus, dass das Gebäude rund 4.000 Stunden im Jahr genutzt wird (übliche Jahresarbeitszeit bei 40 Wochenstunden Arbeitszeit: ca. 1.680 h/ Jahr), so fällt ein Teil des Verbrauchs außerhalb dieser Nutzungszeit an. Bei einem Bürogebäude fallen üblicherweise 30 % des elektrischen Jahresenergieverbrauchs außerhalb dieser definierter Kernzeiten an. Auffällige Knicke im Kurvenverlauf können Aufschluss über eine Änderung der Nachfragestruktur geben.

Im vorliegenden Fall treten 38,6 % des Verbrauchs ab der 4.000. Stunde auf (orange markiert), 28,6 % nach den 5.000 verbrauchsintensivsten Stunden (rot markiert).

Bericht eines Seniorenheims wird auf Anfrage übermittelt

Gesamtbeurteilung der Vorgangsweise

- Standardisierung bringt's!
- Erstbeurteilung ermöglicht Zeiteffizienz
 - Kein großer Handlungsbedarf beim Auftraggeber
 - Zeitlicher Aufwand ca. 1,6 Tage inkl. Bericht & Besprechung
 - Kein Bedarf, vor Ort zu erscheinen
- Graphische Darstellung
 - Situation wird für Nutzer transparenter gemacht
 - Erlaubt rasches Beurteilen der Situation
- Erkenntnisgewinn beim Kunden
 - Kunden erkennt, wie sein Gebäude tickt und kann dadurch weitere Potenziale erkennen und nächste Schritte setzen

**Ein Bild sagt mehr
als 1000 Worte**

Fragen?



DI Dr Georg Benke

georg.benke@e-sieben.at

+43 1 907 80 26 - 57