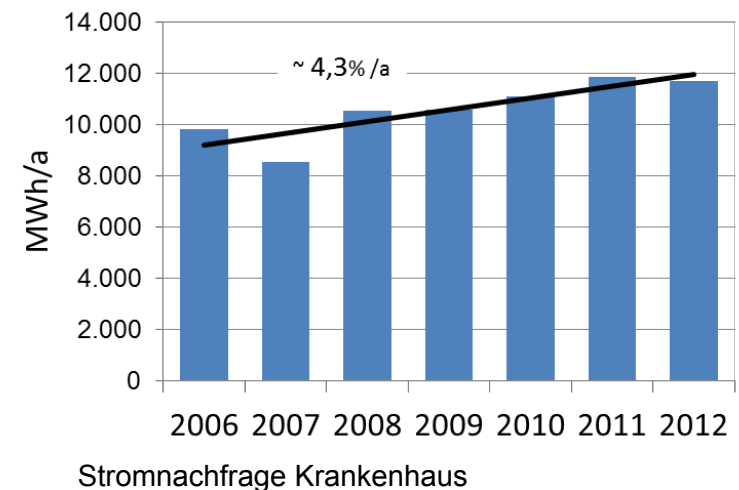


# Das Geheimnis des Lastgangs

## Ausgangslage

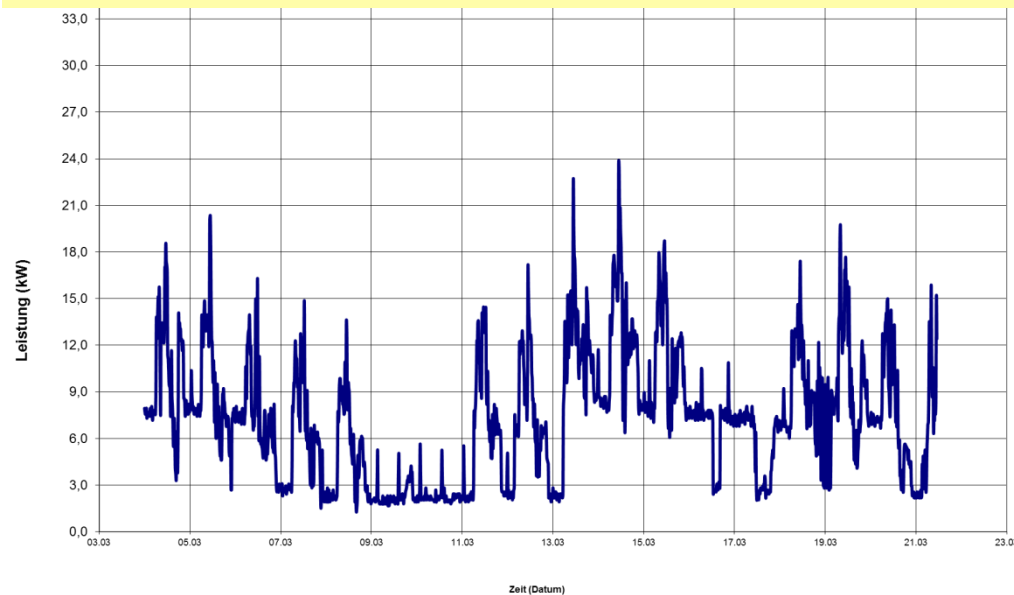
- Relevante Erfolge hinsichtlich Energieverbrauchsreduktion bei der Wärmenachfrage
- Genereller Trend zum Strom
- Wenig bis keine „Erfolge“ auf der Stromseite
  - Stromnachfrage steigt im Dienstleistungsbereich
  - Aufbau Energieverbrauchsmonitoring sinnvoll aber zeitlich und finanziell aufwendig
- Energieeffizienz gewinnt an Bedeutung
  - EU-Richtlinie
  - ISO 50001



# Verfügbare Datenlage

DATUM	Leistung
01.01.2013 00:00	800,0
01.01.2013 00:15	801,3
01.01.2013 00:30	765,3
01.01.2013 00:45	793,3
01.01.2013 01:00	778,7
01.01.2013 01:15	778,7
01.01.2013 01:30	801,3
01.01.2013 01:45	766,7
01.01.2013 02:00	789,3
01.01.2013 02:15	780,0
01.01.2013 02:30	761,3
01.01.2013 02:45	798,7
01.01.2013 03:00	757,3
01.01.2013 03:15	782,7
01.01.2013 03:30	766,7
01.01.2013 03:45	754,7
01.01.2013 04:00	784,0
01.01.2013 04:15	756,0
01.01.2013 04:30	768,0
01.01.2013 04:45	781,3
01.01.2013 05:00	849,3

- Wenn **>50 kW** oder **> 100.000 kWh/ a**
  - EVU erfasst Lastprofil (15')
  - Mindestens 1x/Jahr kostenlose Bereitstellung
  - Zukunft: SMART Meters !!!!
  
- 15 min Abstand => 35.040 Werte / a



# Fragestellung

Beinhaltet der durch den Netzbetreiber aufgezeichneten Lastverlauf (15 min) derart viele Informationen, dass sie für eine Analyse bezüglich Energieeinsparung und Nachfragestruktur herangezogen werden kann?

Ja!

....ergänzt um die Außentemperatur  
...vor allem für Objekte < 1 GWh

## Bisher durchgeführte Auswertungen

- **Rund 300 Auswertungen durchgeführt**
  - Ca. 50 mit schriftlichen Analysebericht
  - Ca. 40 mit rein graphischer Auswertung (Power Point Darstellung)

Kindergärten

Volksschulen

Hauptschulen

Berufsschulen

Ämter & Büros

Altersheime

Krankenhäuser

Fußballstadion

Eisstadion

Schilifte

Lebensmittel – Einzelhandel

Lebensmittel Großhandel

Baumärkte

Kleidermarkt

Hotels

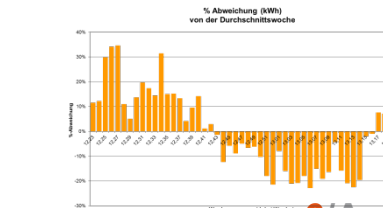
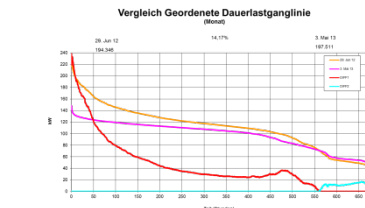
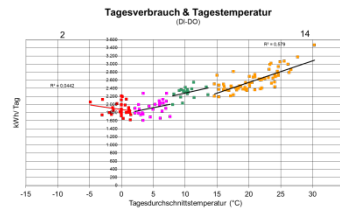
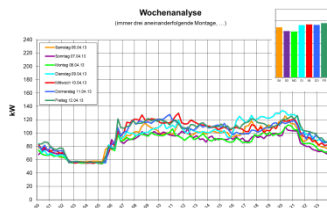
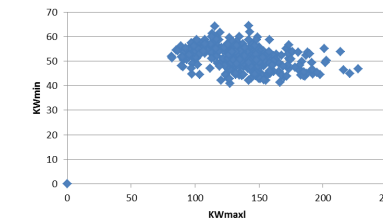
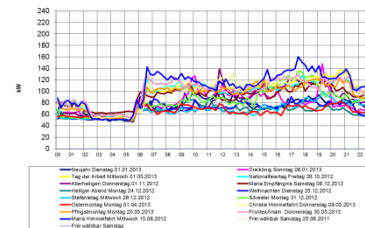
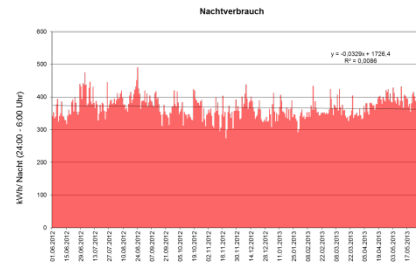
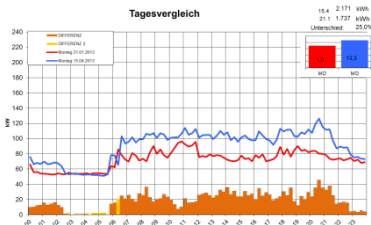
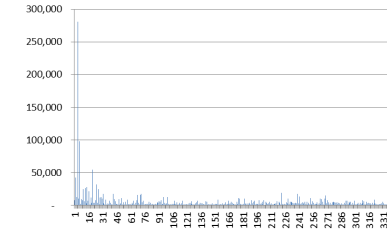
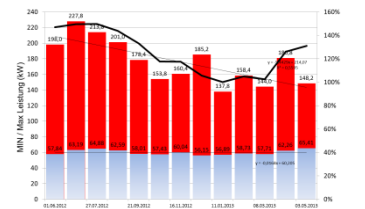
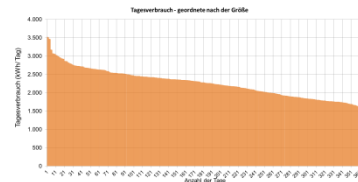
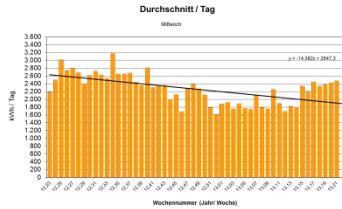
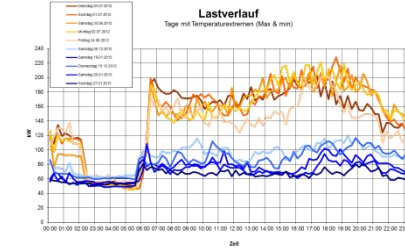
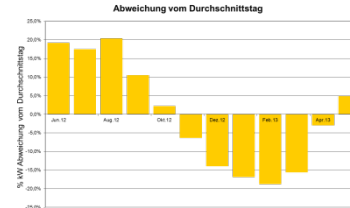
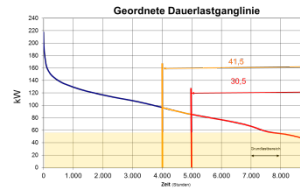
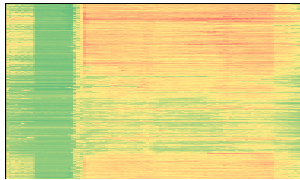
Verschiedene Produktionsgewerbe

Metzgerei, Schotterwerk,

Autohändler, Sägewerke

Tankstellen

# Graphische Auswertung (Beispiel Hotel, 230 Betten)



# Zahlenmäßige Auswertung

Jahr	
Startzeit	1. Jänner 2013
Gebäudeart	
	XXXX
Jahresenergieverbrauch	8.958.117 kWh
Volllaststunden	4.244,2 h
Grundband	76,6% %
Grundlast7000-8000	783,4 kW
Verhältnis SP/GL	2,69 [ ]

	25h	100h	1000h	
Spitze	1830,7	1680	1344	kW
Anteil Leistung	13,3%	20,4%	36,3%	
	4000h	5000h	6000h	
Spitze	973,344	902,672	854,672	kW
Verbrauch	4.992.664	5.927.071	6.804.761	kWh
RESTVERBRAUCH	44,3%	33,8%	24,0%	

	Y-Achse	Max Tag	Max Woc
START	2200	38000	220
	200	3000	20

	Bezugsgröße 1	Bezugsgröße 2	Bezugsgröße 3
Bezugsgröße	Gesamfläche	Betten	
Einheit			
Menge	85.000,0	700,0	

	Gesamfläche	Betten
spez. Verbrauch (kWh)	105,39	12.797,3
spez. max Leistung (Watt)	24,83	3015,22
spez. Grundlast (Watt)	9,22	1119,14

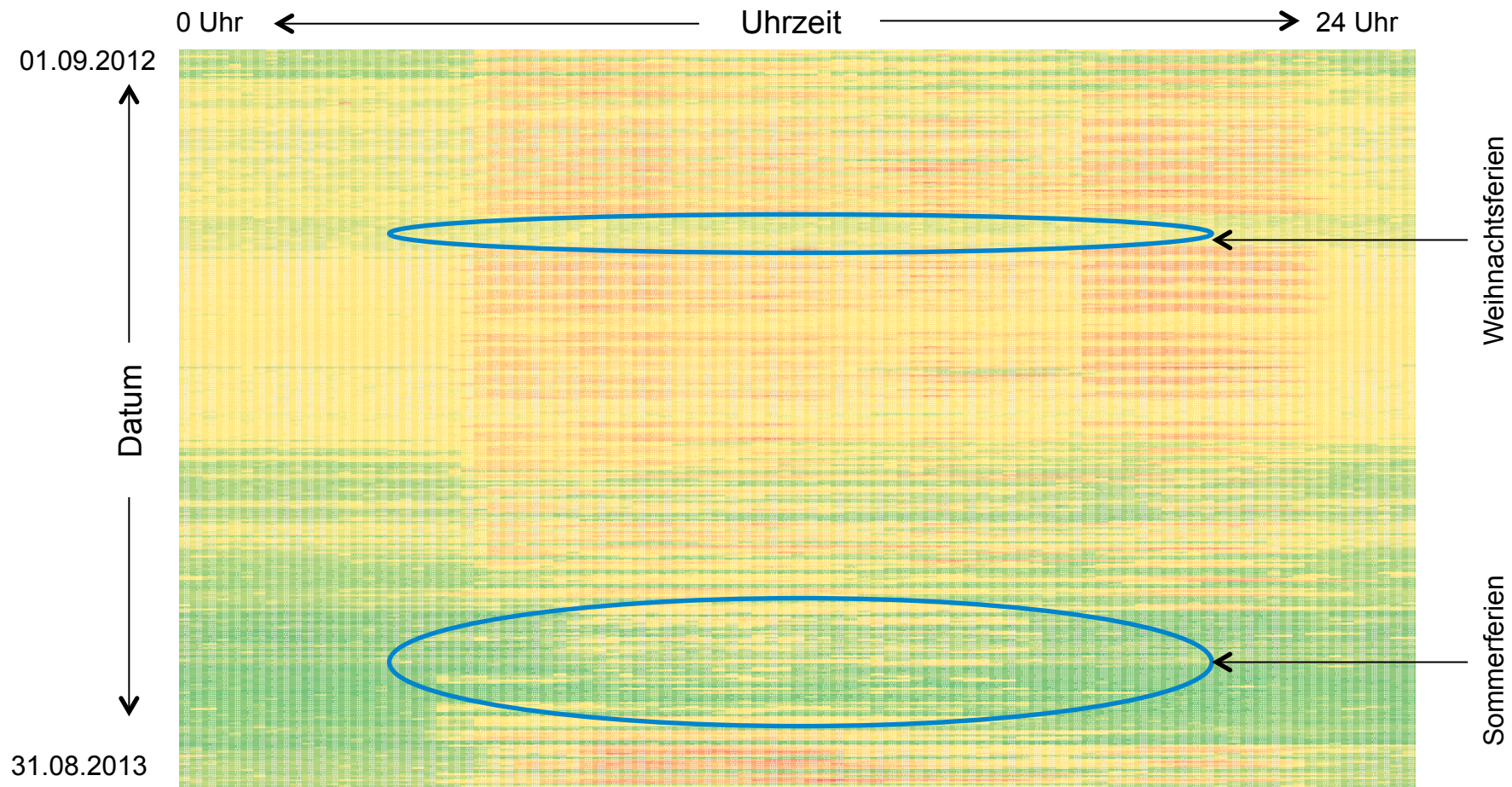
## MAX Leistung:

Leistung	spezifische Leistung	Datum & Zeit	Wochentag
kW	[W]		
2110,656	24,83	19.06.2013 11:00	Mittwoch
2038,67	23,98	19.06.2013 16:15	Mittwoch
2018,66	23,75	19.06.2013 15:30	Mittwoch
2012,00	23,67	19.06.2013 13:00	Mittwoch
2009,33	23,64	19.06.2013 12:15	Mittwoch
1990,67	23,42	20.06.2013 14:00	Donnerstag
1988,00	23,39	20.06.2013 11:00	Donnerstag
1981,33	23,31	19.06.2013 10:15	Mittwoch
1966,67	23,14	07.08.2013 11:30	Mittwoch
1960,00	23,06	18.06.2013 11:30	Dienstag

## MAX Änderung PLUS

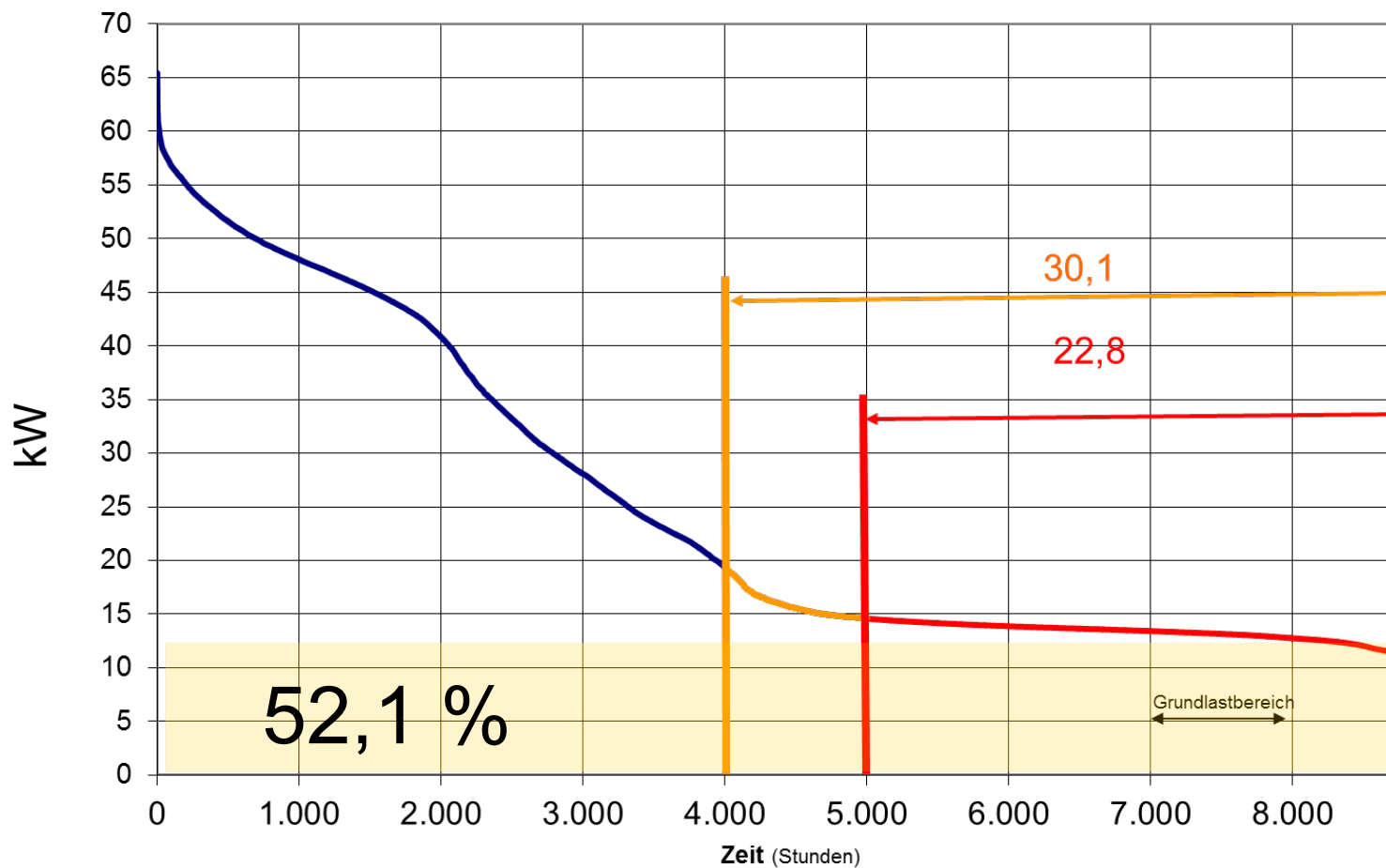
	KW								
1	933	24.10.2013 20:15	Donnerstag	-919,97	24.10.2013 19:15	Donnerstag			
2	787	09.10.2013 17:45	Mittwoch	-877,33	20.06.2013 17:00	Donnerstag			
3	784	05.08.2013 18:00	Montag	-865,32	09.10.2013 16:45	Mittwoch			
4	705	11.07.2013 17:45	Donnerstag	-781,32	24.10.2013 19:00	Donnerstag			
5	677	14.11.2013 19:45	Donnerstag	-743,96	01.01.2014 00:00	Mittwoch			
6	617	24.01.2013 18:00	Donnerstag	-735,97	14.11.2013 16:45	Donnerstag			
7	589	24.10.2013 20:00	Donnerstag	-731,95	09.12.2013 16:45	Montag			
8	589	09.10.2013 18:00	Mittwoch	-728,01	24.01.2013 17:00	Donnerstag			
9	587	24.01.2013 17:45	Donnerstag	-717,31	31.12.2013 23:45	Dienstag			
10	577	18.09.2013 17:45	Mittwoch	-693,32	18.09.2013 17:00	Mittwoch			
11	560	13.03.2013 15:30	Mittwoch	-665,28	09.10.2013 17:00	Mittwoch			
12	556	09.12.2013 17:30	Montag	-662,64	05.08.2013 17:00	Montag			
13	545	14.11.2013 19:30	Donnerstag	-645,34	13.03.2013 14:30	Mittwoch			
14	543	20.06.2013 17:45	Donnerstag	-619,97	09.12.2013 16:30	Montag			
15	541	18.09.2013 18:00	Mittwoch	-595,98	11.07.2013 16:45	Donnerstag			
16	519	05.08.2013 17:45	Montag	-546,66	20.06.2013 16:45	Donnerstag			
17	519	13.03.2013 15:15	Mittwoch	-542,64	15.05.2013 17:00	Mittwoch			
18	508	11.07.2013 18:00	Donnerstag	-525,31	05.08.2013 16:45	Montag			

# Leistungsverteilung Hauptschule



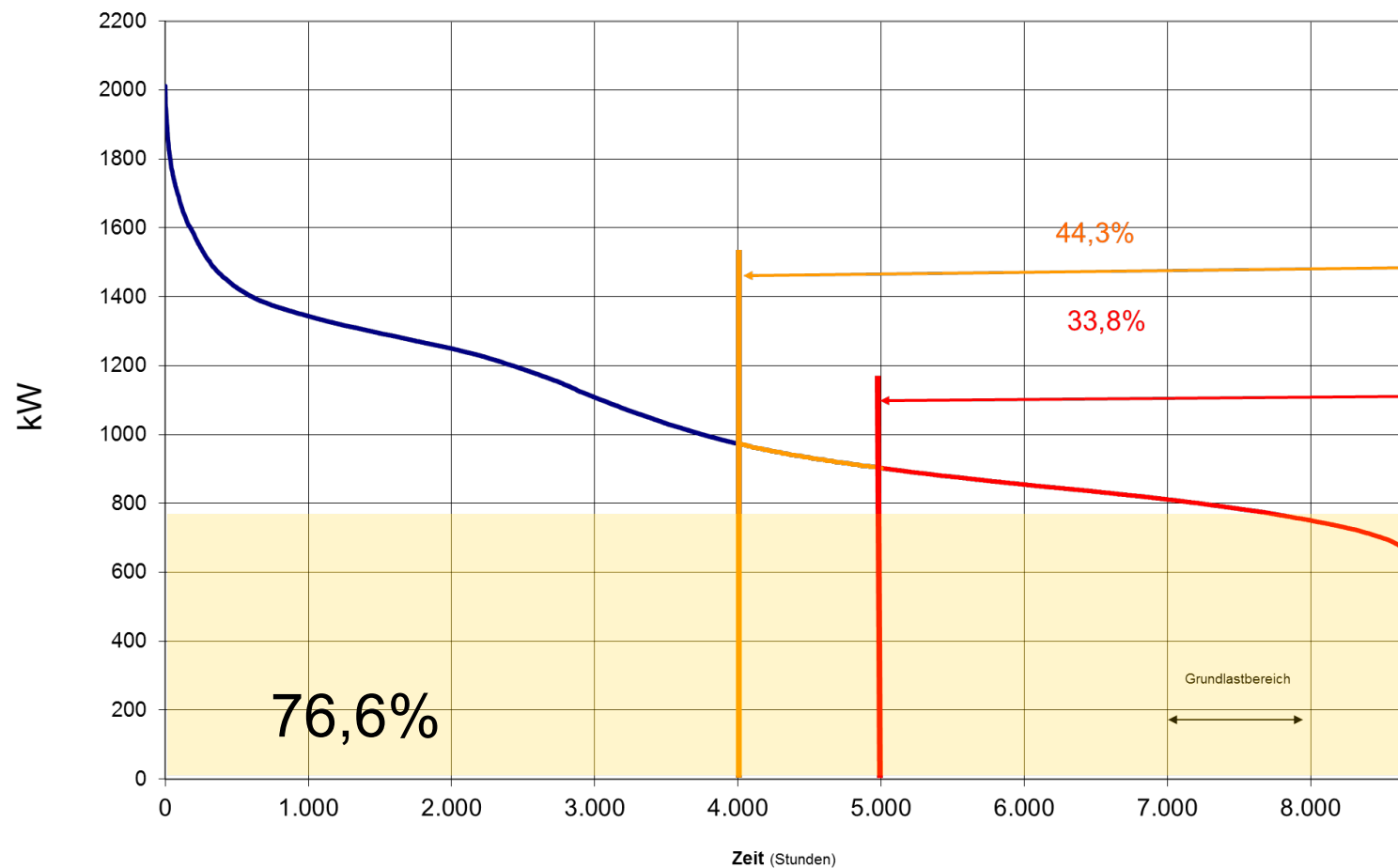


# Geordnete Dauerlastganglinie Verwaltungsgebäude (ohne Klimaanlage)



# Geordnete Lastganglinie Krankenhaus (700 Betten, 11 GWh)

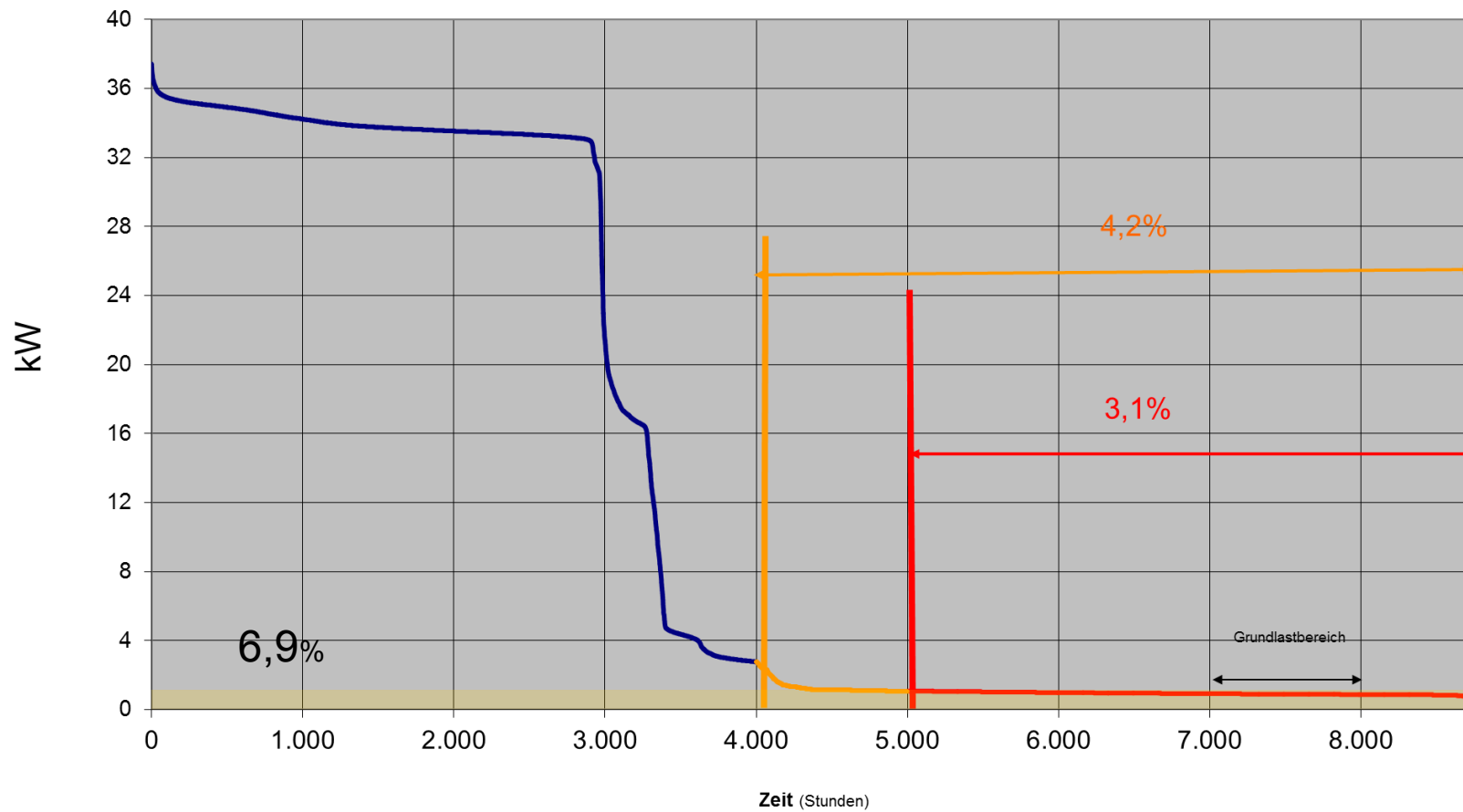
## Geordnete Dauerlastganglinie



# Geordnete Lastganglinie

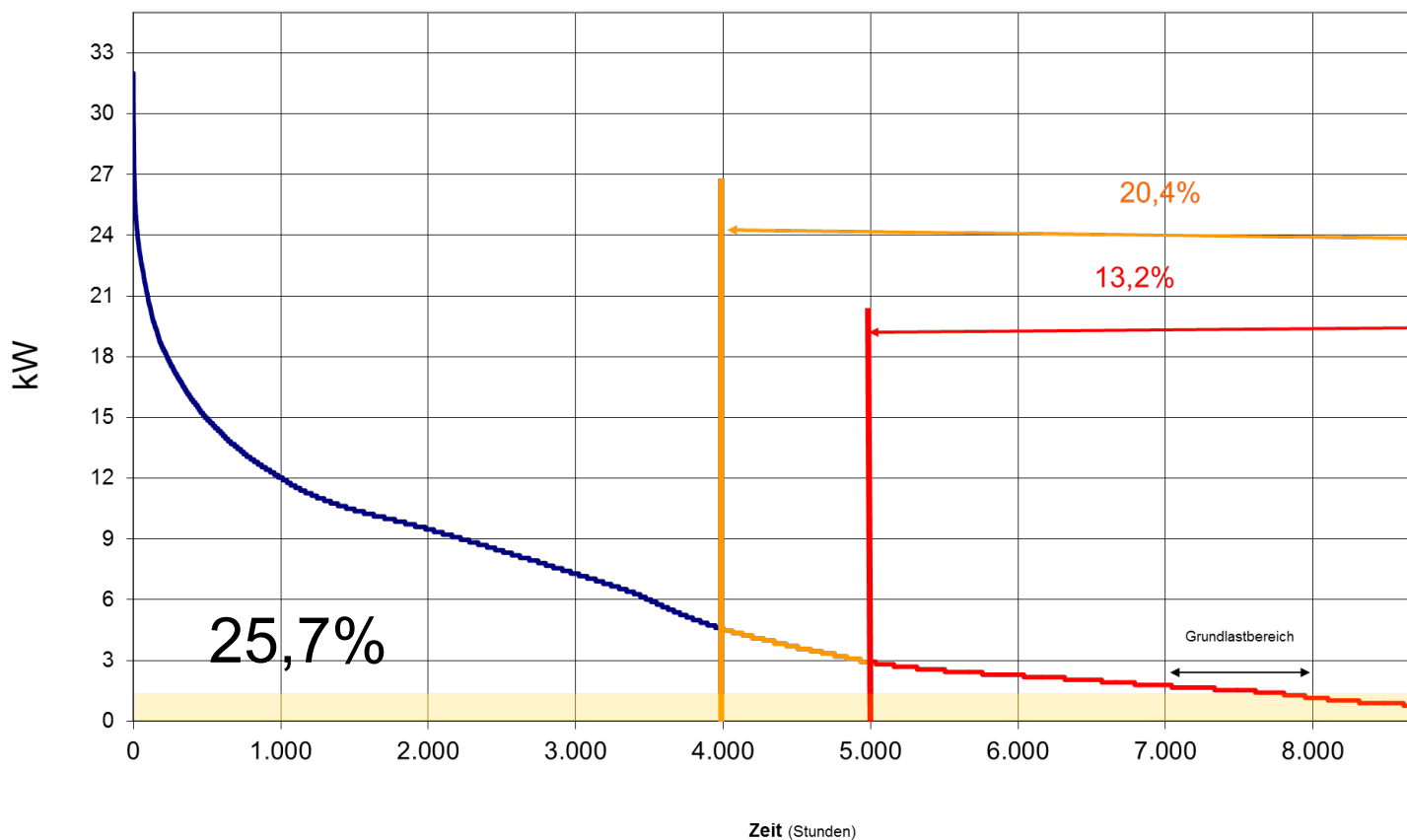
Kleidergeschäft (Kette, 1.000 m<sup>2</sup>, externe Klimaanlage)

## Geordnete Dauerlastganglinie

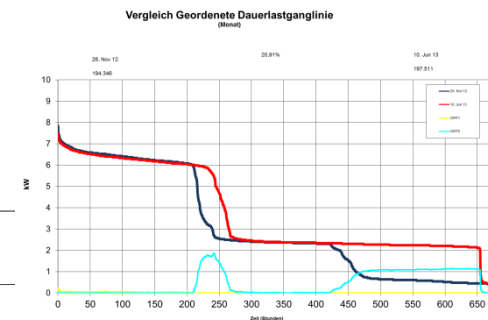
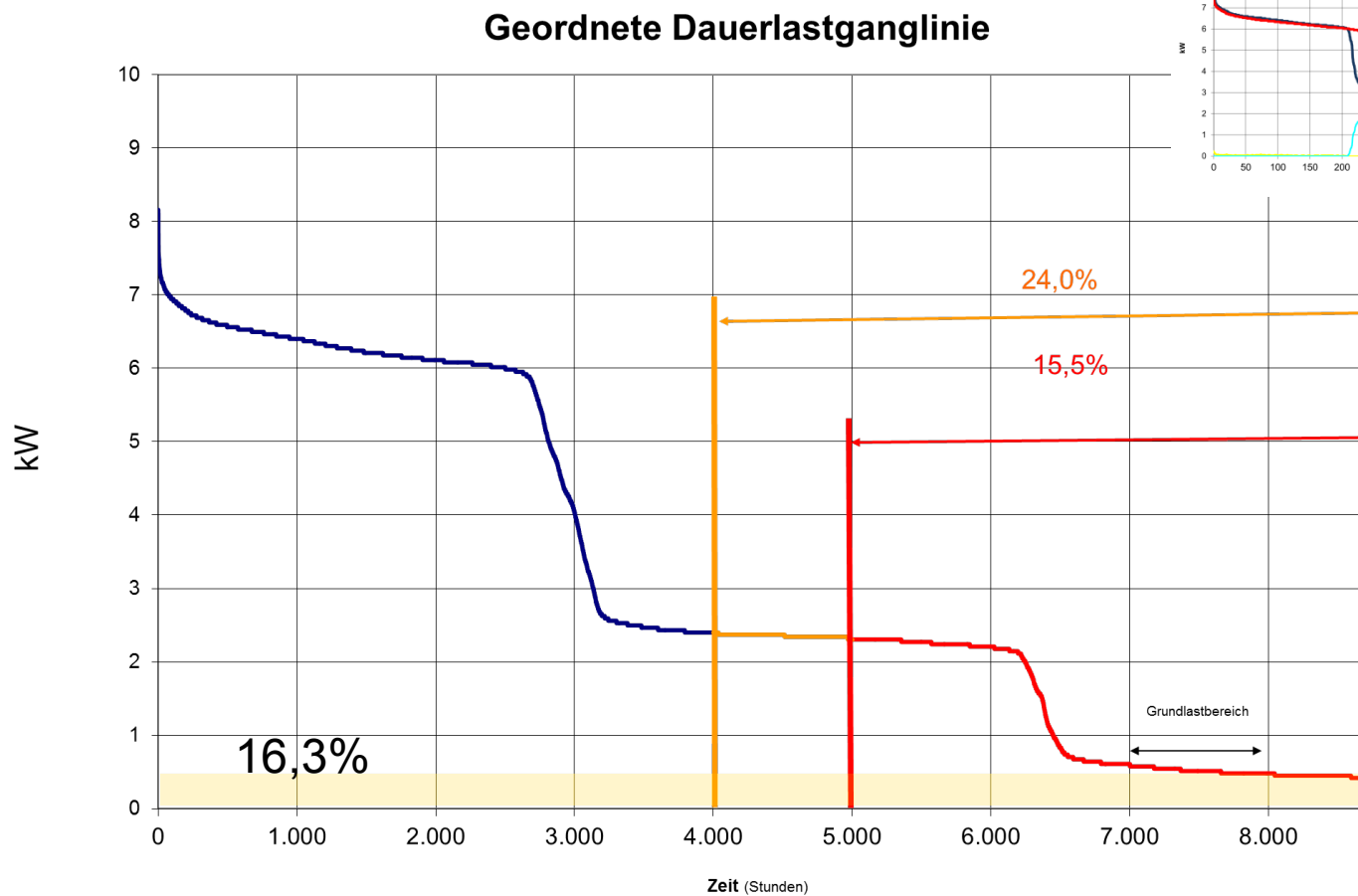


# Geordnete Dauerlastganglinie Volksschule (8 Klassen)

## Geordnete Dauerlastganglinie

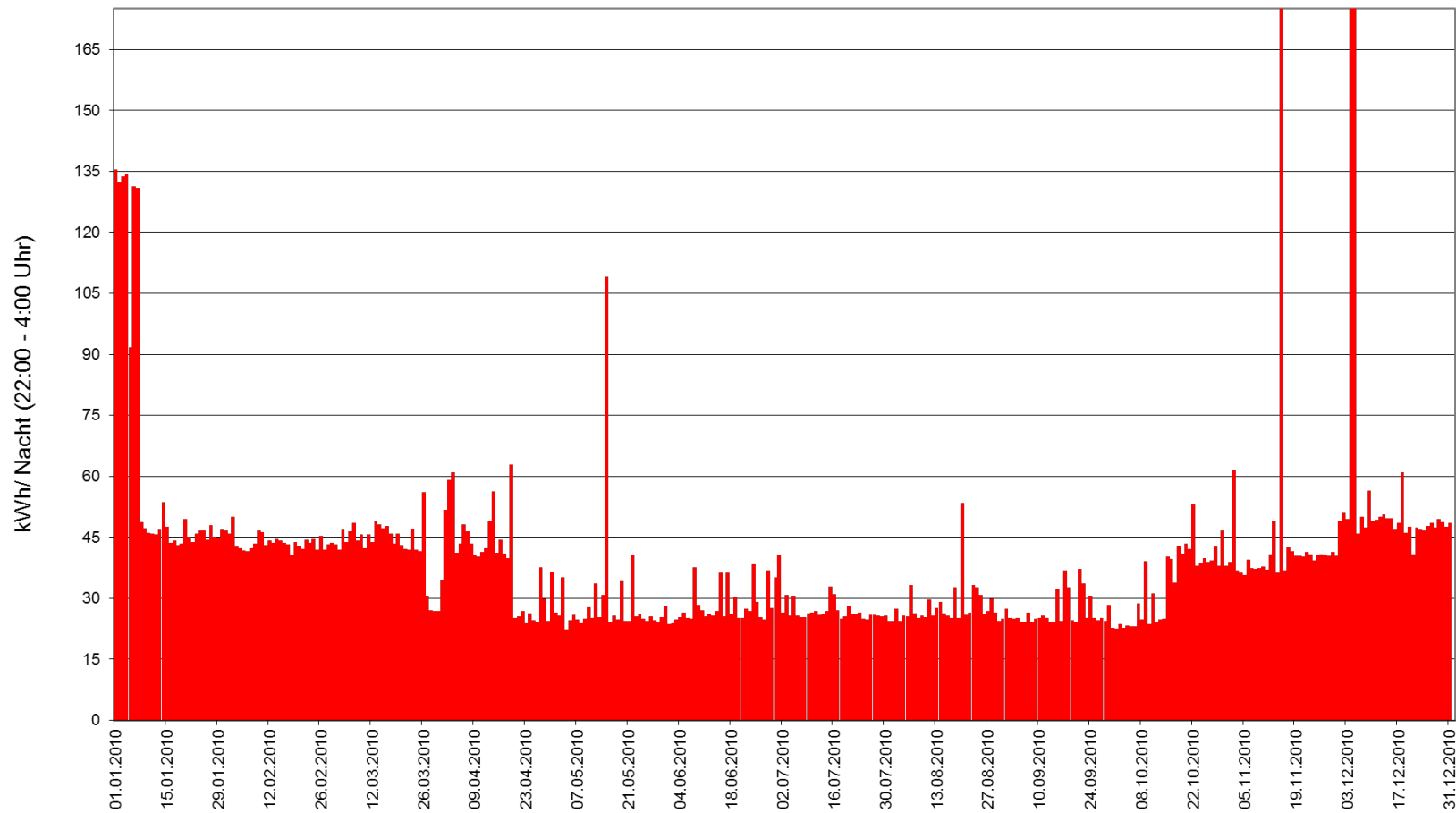


# Geordnete Dauerlastganglinie IT-Raum in Hauptschule



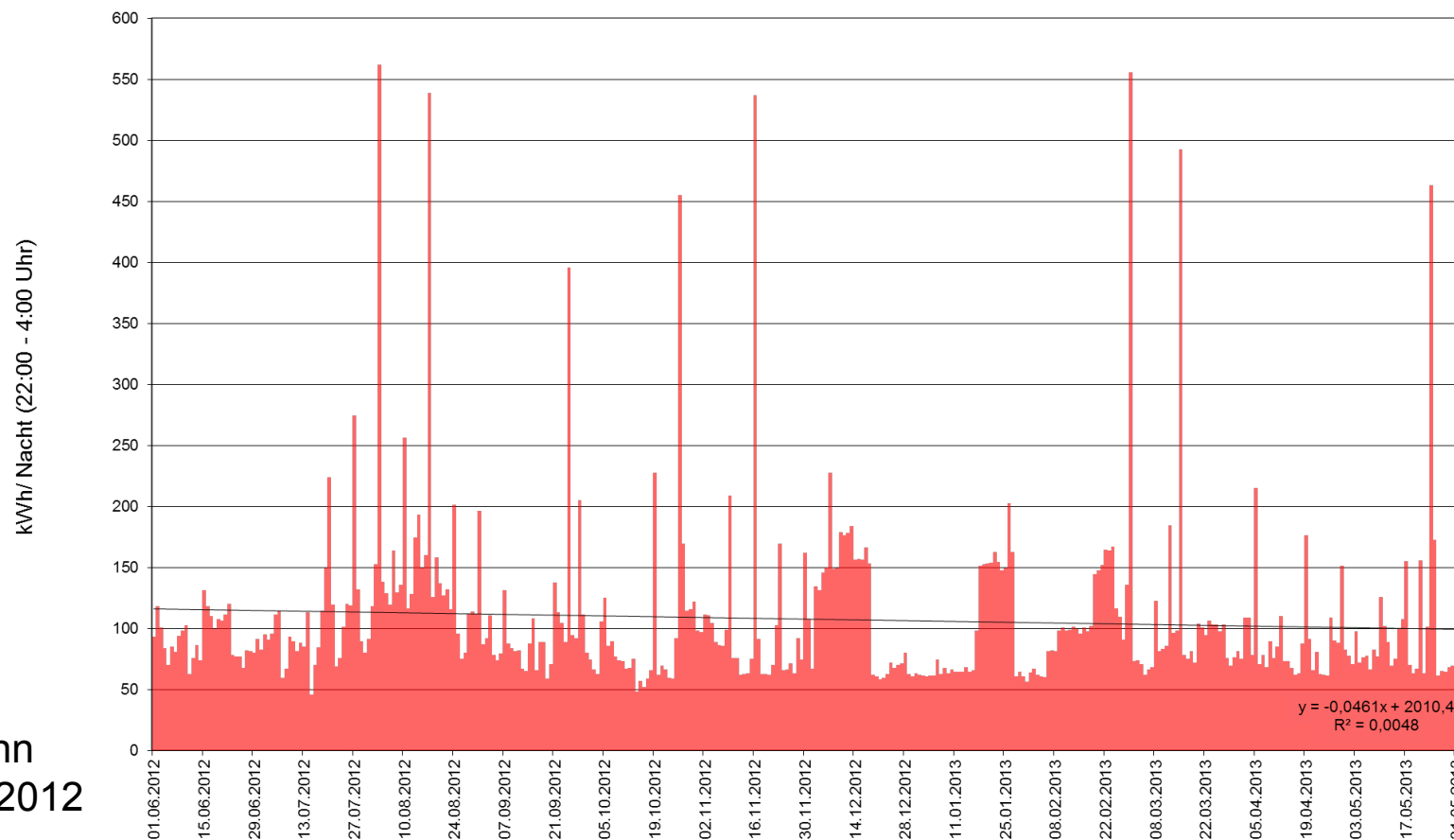
# Energieverbrauch während der Nacht Baufachmarkt (12.000 m2)

Nachtverbrauch



# Energieverbrauch während der Nacht Fußballstadion

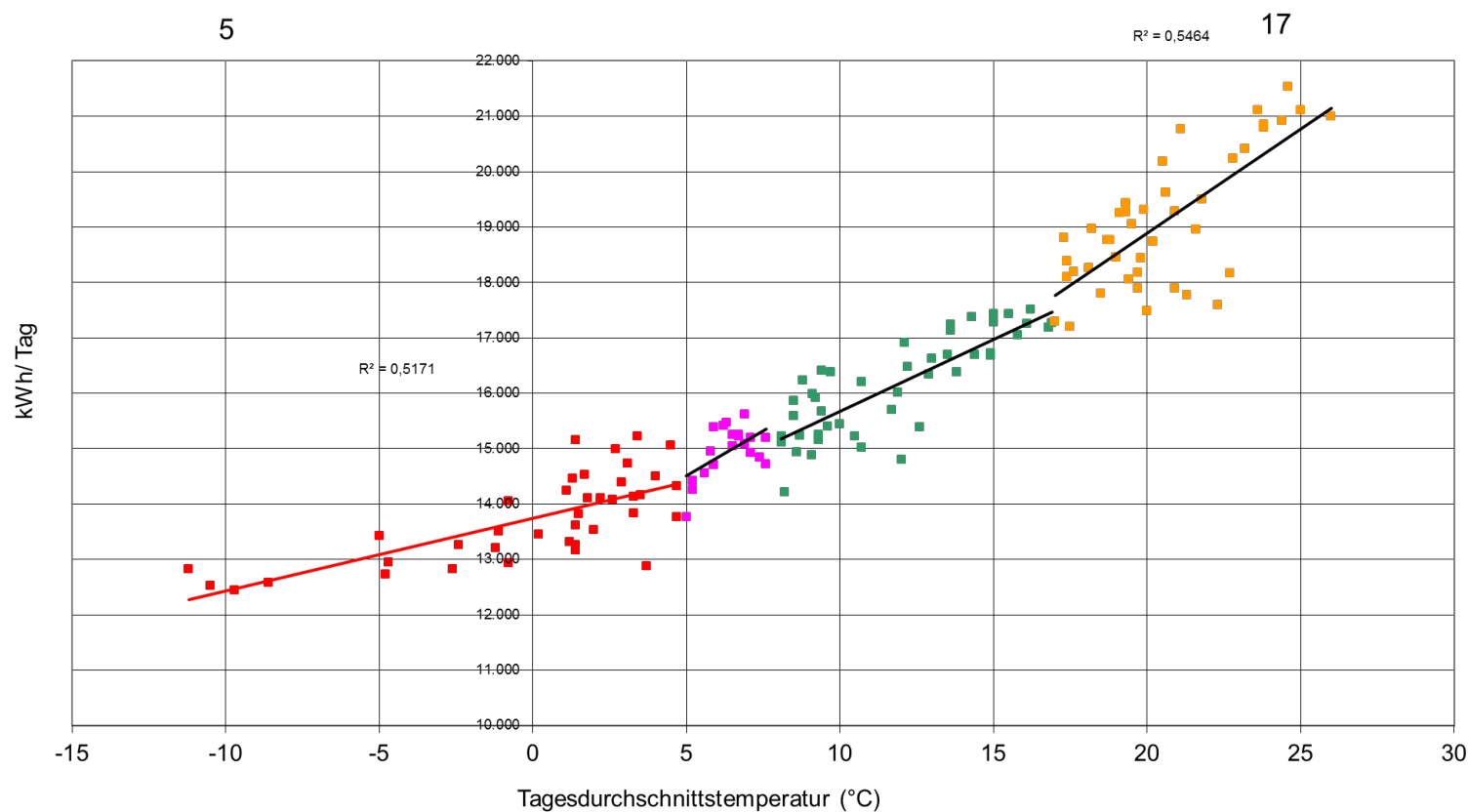
Nachtverbrauch



Beginn  
Juni 2012

# Abhängigkeit von der Außentemperatur Lebensmittelgroßmarkt (ca. 8.500 m<sup>2</sup>)

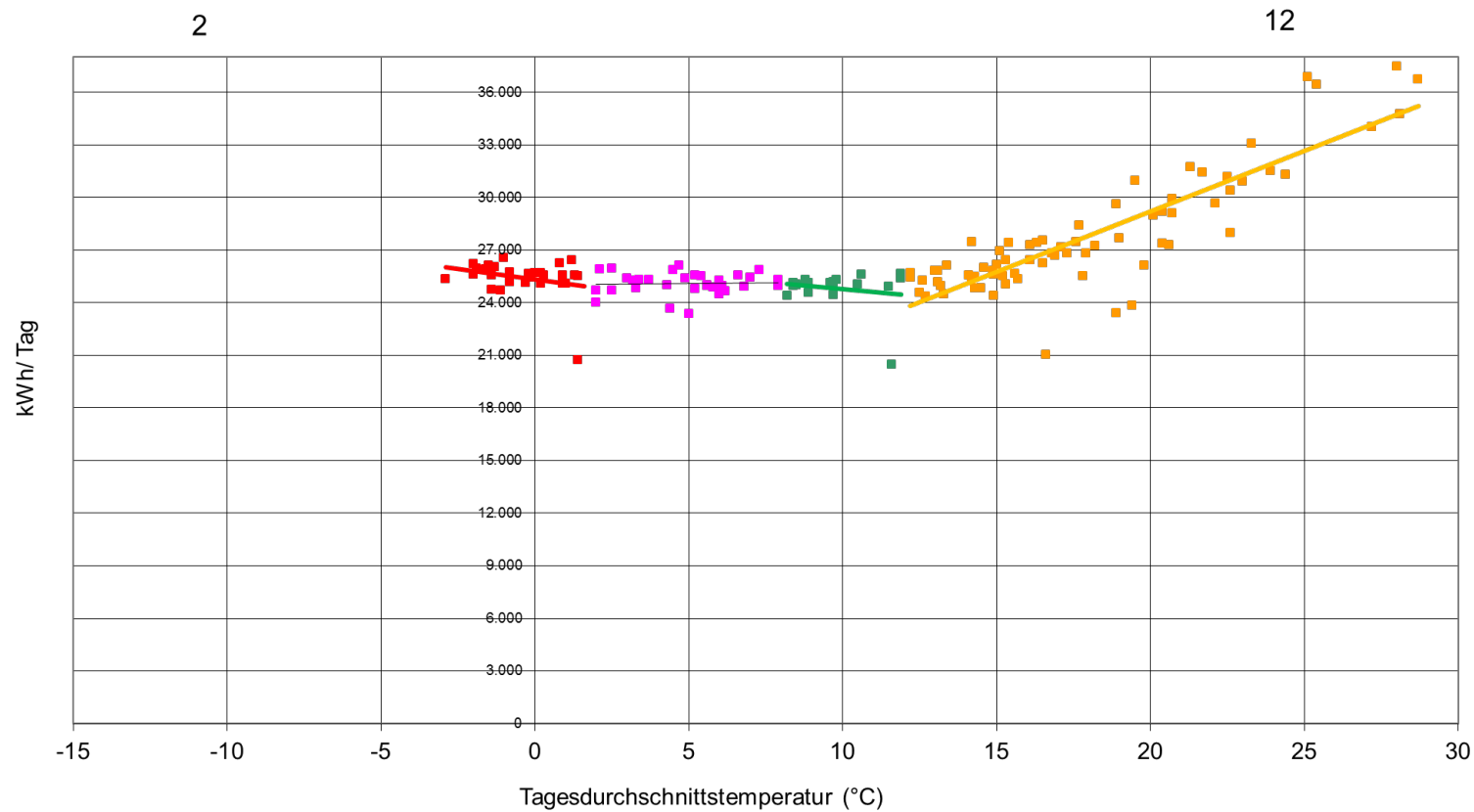
Tagesverbrauch & Tagestemperatur  
(DI-DO)



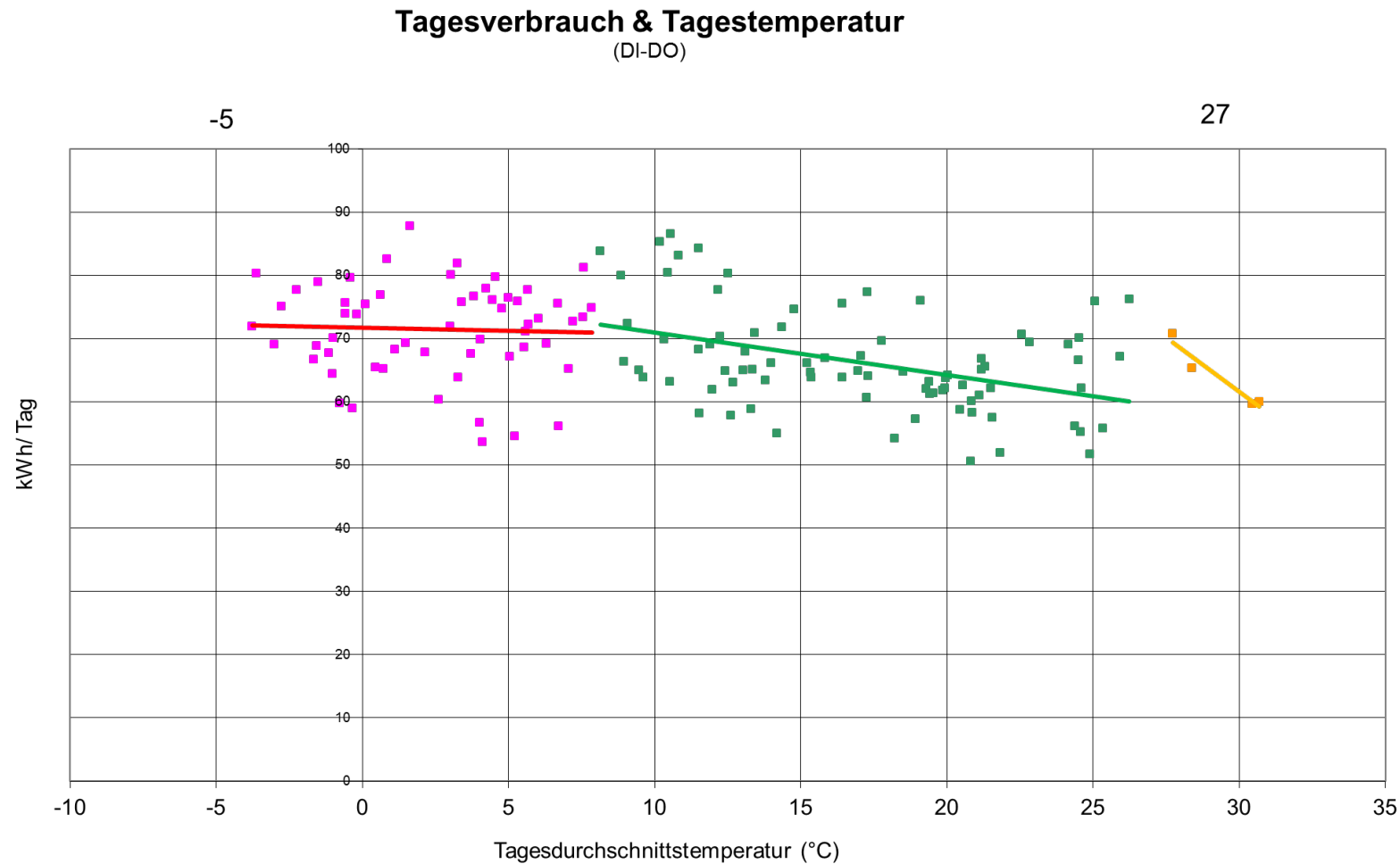


# Abhängigkeit des Verbrauchs von der Temperatur Krankenhaus (700 Bett, 11 GWh)

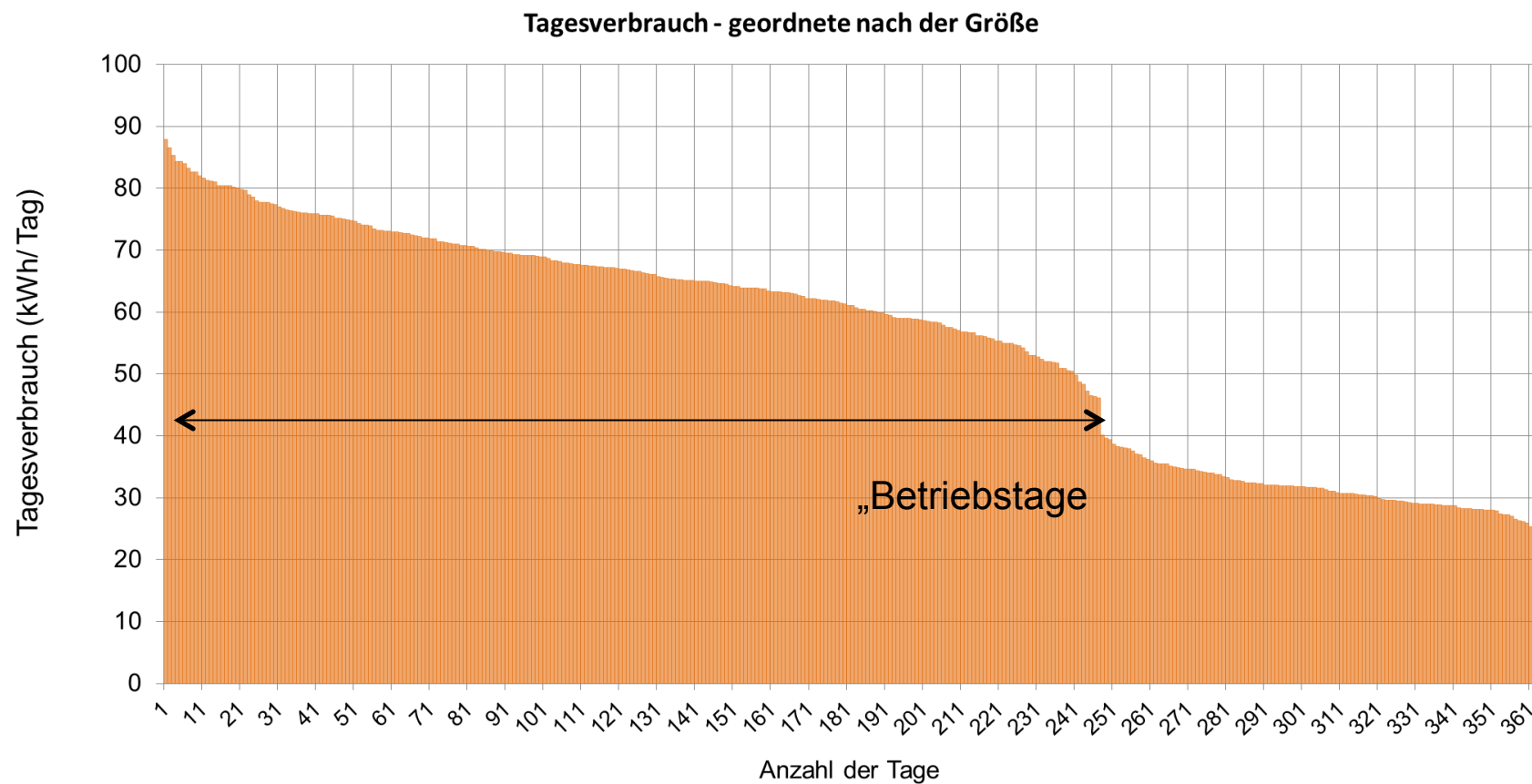
Tagesverbrauch & Tagestemperatur  
(DI-DO)



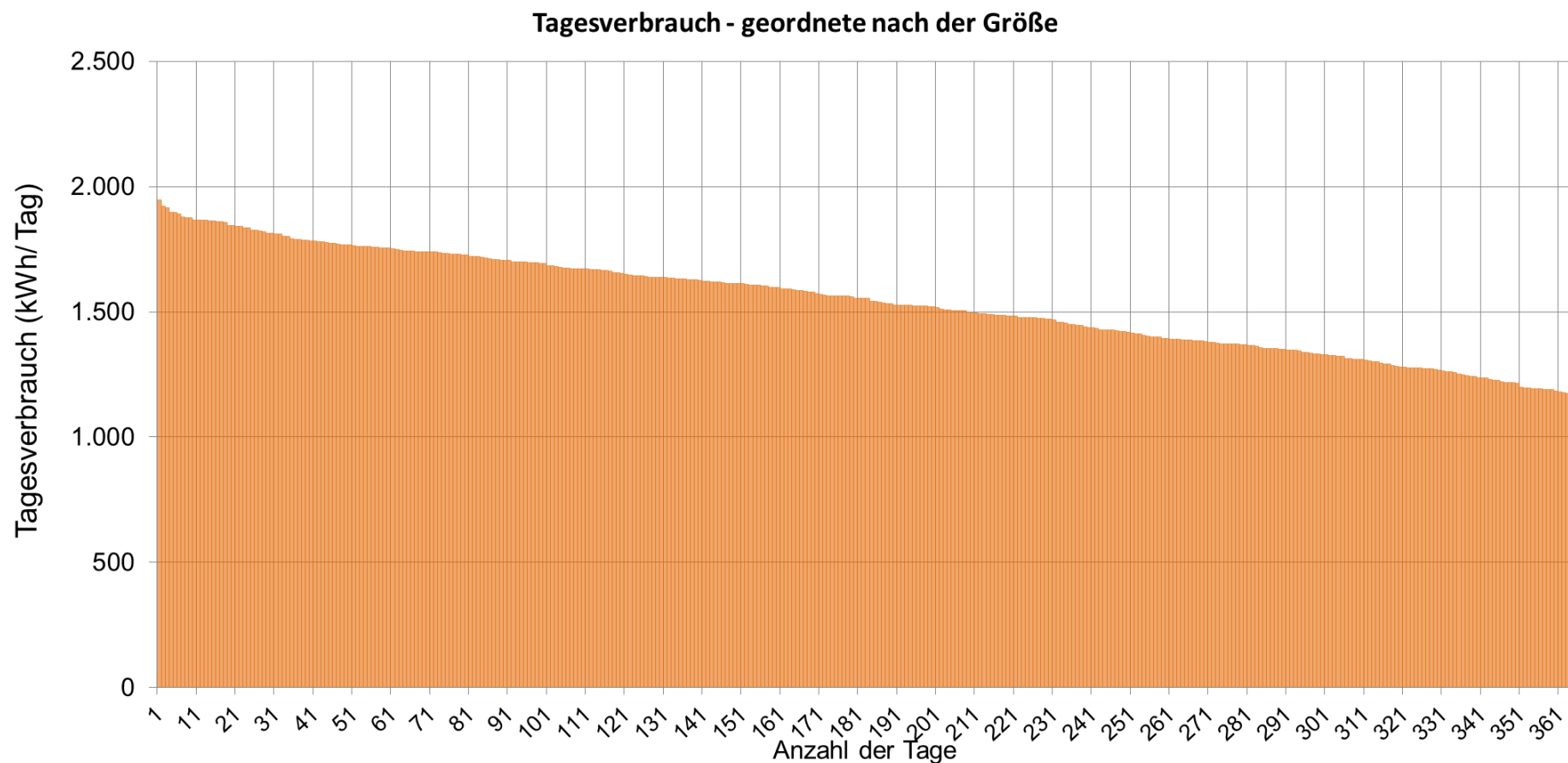
# Abhängigkeit von der Temperatur Verwaltungsgebäude



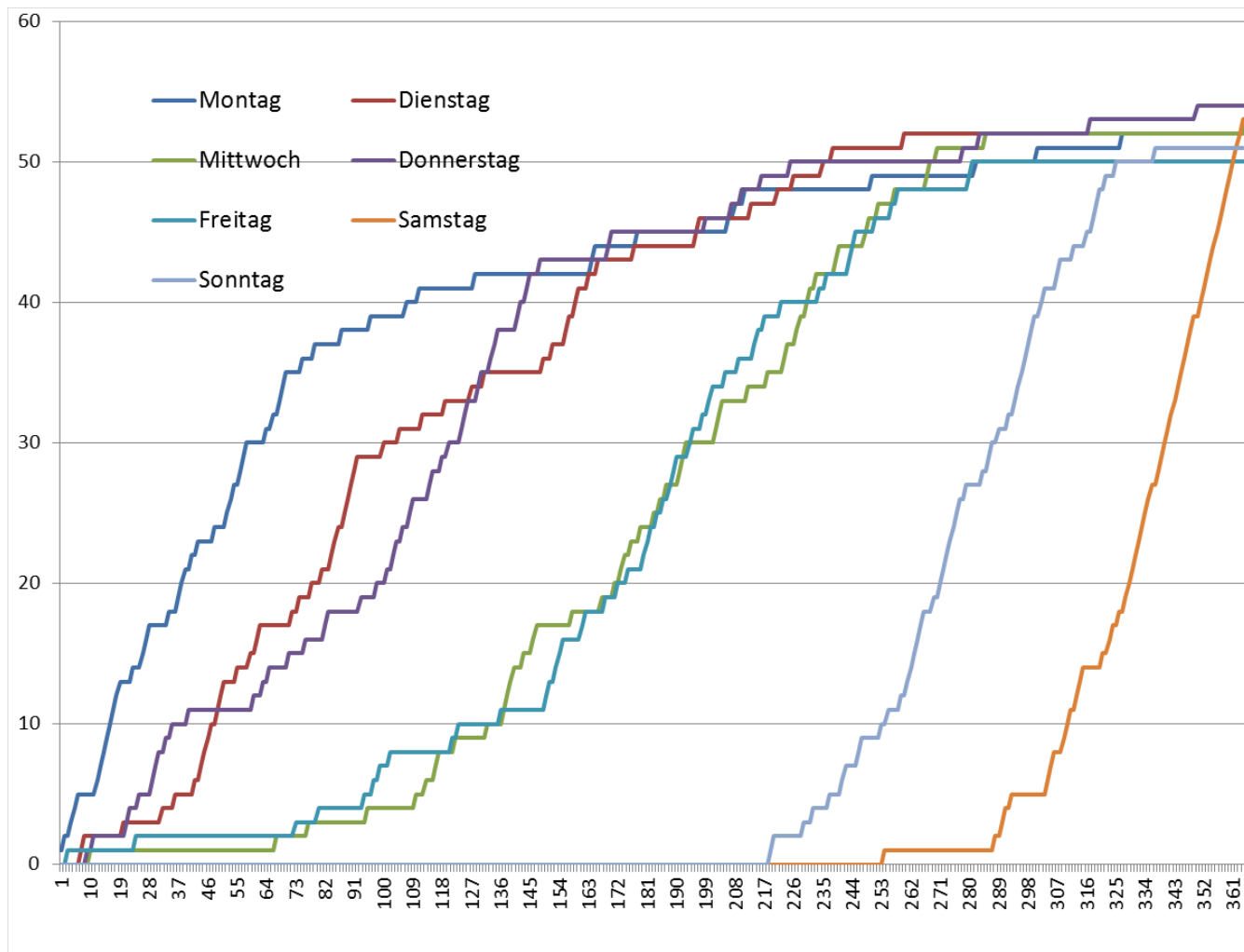
# Geordneter Tagesverbrauch Verwaltungsgebäude



# Geordneter Tagesverbrauch Seniorenheim

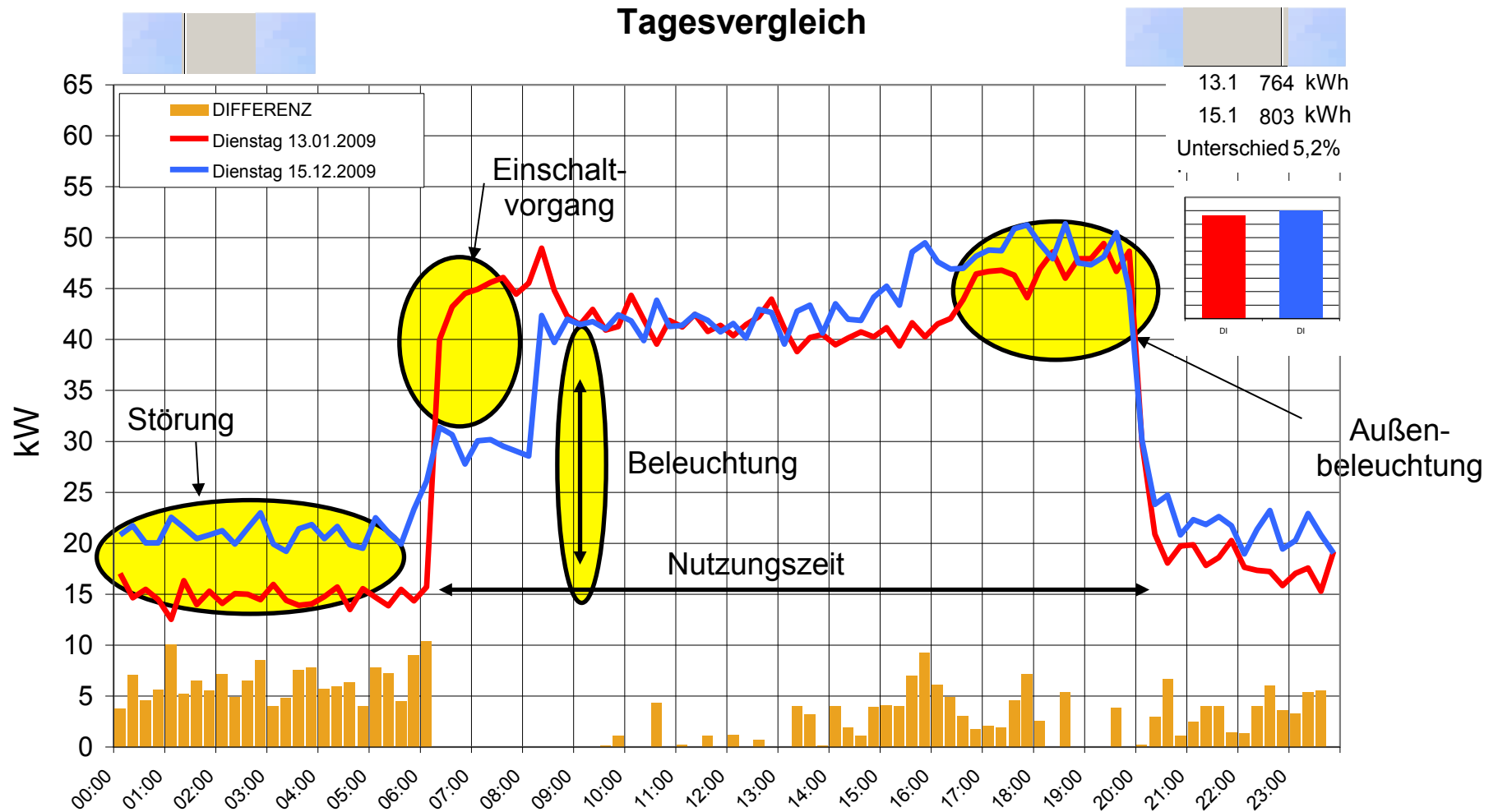


# Relevanz Wochentage Seniorenheim



# Lebensmitteldiskonter

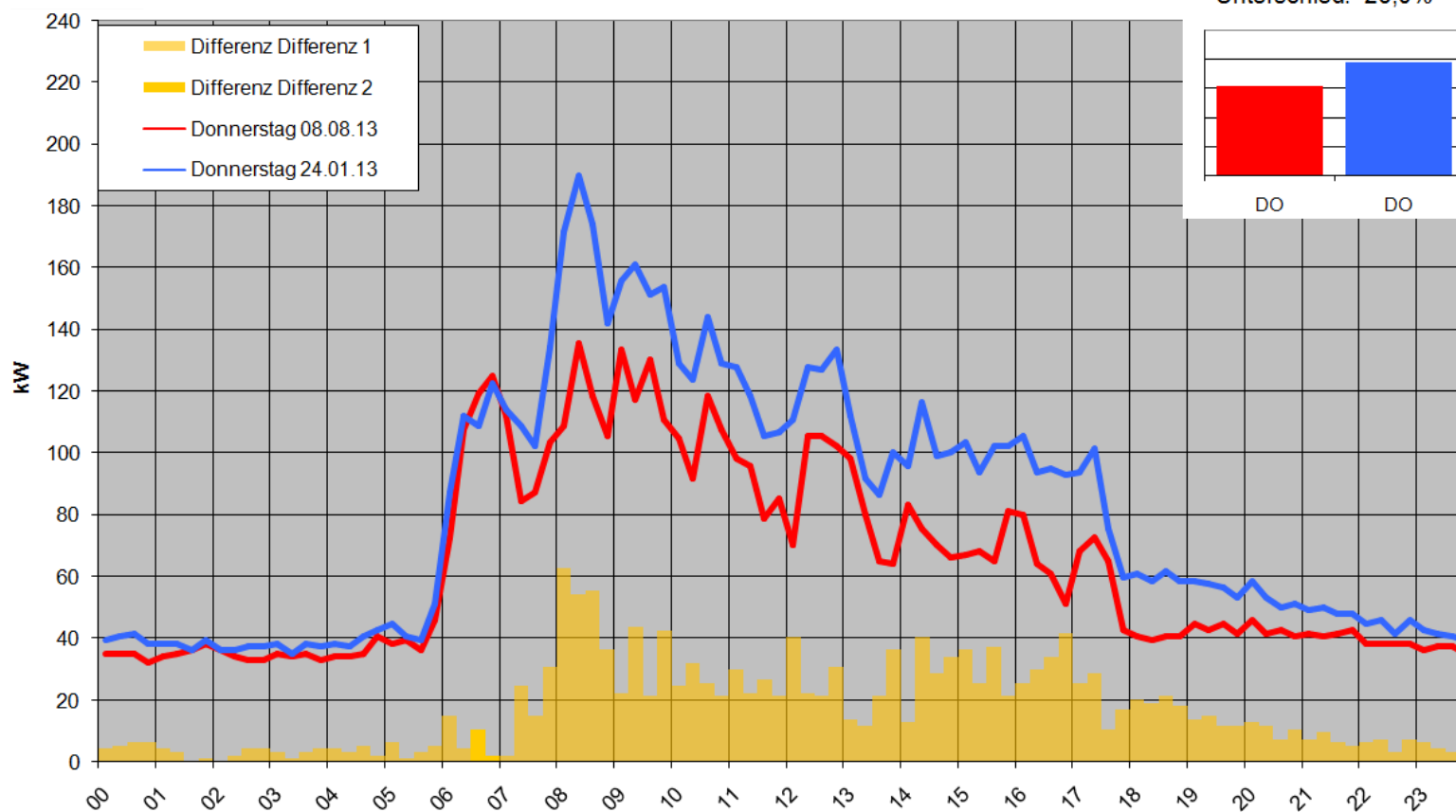
## Tagesvergleich Jahresbeginn / Jahresende



# Wochenanalyse Vergleich Winter – Sommer

**Tagesvergleich**  
(Mittelwert aus drei Tagen  
im Abstand jeweils einer Woche)

8.8 1539 kWh  
24.1 1939 kWh  
Unterschied: 26,0%



## Erfahrungen (1)

- Ziel ist nicht so sehr, Einsparpotenziale zu finden, sondern zu verstehen, wie das Gebäude „tickt“
  - => Dadurch ergeben sich dann die logischen Schlussfolgerungen
- Standardisierung ermöglicht, den Blick für Abweichungen und Auffälligkeiten zu erhalten
- Graphische Darstellung erhöht Verständnis beim Kunden und erleichtert dadurch Umsetzung



## Erfahrungen (2)

- Analyseansatz ist besonders gut geeignet bei Objekten mit einem Jahresverbrauch < 1 GWh
- Einsparpotenzial bei 10%
  - Meist organisatorische Maßnahmen
  - Maximaleinsparung: 18% Baufachmarkt Schweiz
- Wirtschaftliche Energieberatung auch bei Verbrauchern < 300.000 kWh
  - zeitlicher Aufwand < 1,5 Tage
  - Vor Ort Besichtigung nicht erforderlich
- „Pre-Audit“
  - Unterstützung der Energieberatung
- Leichter Nachweis von Effizienzmaßnahmen
- Graphische Aufbereitung erhöht Umsetzungsbereitschaft

## Ausblick

- **Laufende Erweiterung der Abfrageroutinen**
  - Derzeit ca. 35 verschiedene Darstellungsformen
  - Zunehmend Integration von Kenngrößen und Berechnungsroutinen
- **Entwicklung eines Tools für Wärmenachfrage**
  - Automatisierter Bestimmung Warmwasseranteil
- **Suche nach besserer Softwareumgebung**

# Danke



Dr. Georg Benke  
[georg.benke@e-sieben.at](mailto:georg.benke@e-sieben.at)

**e7 Energie Markt Analyse GmbH**  
Theresianumgasse 7/1/8  
1040 Wien / Vienna  
Austria  
Tel.: (+43) 01-907 80 26-0  
[www.e-sieben.at](http://www.e-sieben.at)