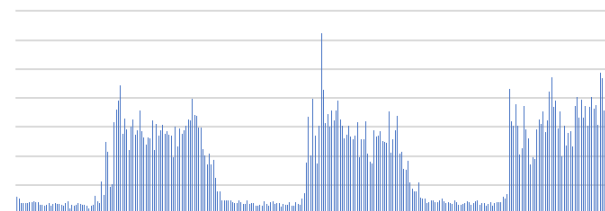


Lastganganalyse für die Marktlokation:

500 000 000 00

Jahr 2022

Datum	Zeit	Wert
01.01.2022	00:15:00	34,704
01.01.2022	00:30:00	61,32
01.01.2022	00:45:00	51,228
01.01.2022	01:00:00	65,916
01.01.2022	01:15:00	47,736
01.01.2022	01:30:00	35,064
01.01.2022	01:45:00	33,42
01.01.2022	02:00:00	35,436
01.01.2022	02:15:00	29,004



Vorwort

Vielen Dank für die Übergabe Ihres Lastgangs!

Unser Anspruch ist es, unseren Kunden eine anschauliche und informative Handlungsrichtlinie für die zukünftige Stromabnahme zu bieten.

Ziel der Lastganganalysen ist, dass Sie das Einsparungspotential ihrer Netzkosten erkennen. Denn je ungleichmäßiger Sie Strom beziehen und umso höher die Netzspitzen sind, desto mehr müssen Sie für die Netznutzung bezahlen. Zusätzlich ist zu beachten, dass die Netzkosten in der Regel von Jahr zu Jahr steigen.

Diese Hintergründe erläutern wir Ihnen zusätzlich auf den nächsten Seiten.

Zudem bieten wir Auswertungen, die Sie bei der Entscheidung für ein zukünftiges Blockheizkraftwerk (BHKW) oder eine Photovoltaikanlage zur Stromerzeugung unterstützen.

Tauchen wir gemeinsam ein in die Welt des Stromes und der Leistungen.

Nutzungshinweis

Die nachfolgenden Seiten setzen sich aus folgenden Teilen zusammen:

1. Grundwissen Wir erklären Ihnen die Zusammenhänge, die für das Verständnis der nachfolgenden Auswertungen hilfreich sind.
2. Erläuterungen Ihnen wird der Aufbau der nachfolgenden Auswertungen erläutert. Sie erfahren, wo in der Auswertung was zu finden ist und wofür die Informationen hilfreich sind.
3. Auswertungen Ihre Lastgangdaten werden grafisch in Form von Diagrammen dargestellt.

Alle Beispiele, Rechnungen und Diagramme im Grundwissen und in den Erläuterungen sind feststehende Teile der Auswertung, die nicht konkret auf Ihren Lastgang bezogen sind.

Themengruppen der Lastganganalyse Teil 1

Auf den nächsten Seiten finden Sie die folgenden Themengruppen:

1. Leistungen in den $\frac{1}{4}$ Stunden der einzelnen Monate mit zusätzlichen Angaben zum Verbrauch, den Benutzungsstunden, den Maxima und Minima usw.
2. Arbeit in den Monaten, Wochentagen und $\frac{1}{4}$ Stunden des Jahres
3. Auswertungen zum Umfeld der 5 höchsten Spitzen des Jahres
4. Auswertungen der einzelnen $\frac{1}{4}$ Stunden eines Jahres
5. Auswertungen zu den Maxima (Lastspitzen) und Minima
6. Auswertungen zur Häufung der Lastspitzen in Monaten, Wochentagen und Uhrzeiten
7. Mögliche Einsparungen bei Reduzierung der Lastspitzen in kW und %

Themengruppen der Lastganganalyse Teil 2

8. Details zu den 20 höchsten Leistungsspitzen des Jahres
9. Auswertungen zur Entwicklung der Benutzungsstunden
10. Auswertungen in Vorbereitung des Einbaus eines BHKWs
11. Auswertungen in Vorbereitung des Einbaus von Photovoltaikanlagen zur Stromerzeugung
12. Zusammenfassung

Zu allen Themengruppen übergeben wir Ihnen umfangreiches Hilfsmaterial mit Grundwissen und Erläuterungen. Dieses hilft Ihnen bei dem Verständnis der Darstellungen und Ihrer Nutzung.

Inhaltsverzeichnis

	Inhalt	Seite
1.	Grundwissen	12
1.1.	Netzkosten	12
1.1.1.	Aufbau der Netzkosten	12
1.1.2.	Netzebene	13
1.1.3.	Leistungs- und Arbeitspreis	14
1.1.4.	Preisentwicklung	15
1.1.5.	Kostenentwicklung	16
1.1.6.	Leistungsspitze	17
1.1.7.	Benutzungsstunden	18
1.1.7.1.	Benutzungsstunden Grenze 2.500 h	18
1.1.7.2.	Benutzungsstunden > 2.500 höhere Einsparungen	19
1.1.7.3.	Benutzungsstunden bei diskontinuierlicher Leistung	20
1.1.7.4.	Benutzungsstunden Anstieg nach Abfall der Leistung	21
1.1.7.5.	Benutzungsstunden neue Leistungsspitze	22
1.2.	Auswirkung Einsatz Photovoltaik oder BHKW	23
1.3.	Aufbau der Konzessionsabgabe	24
1.4.	Zusammenfassung	25
2.	Auswertungen und Erläuterungen	26
2.1.	Wirkleistungen Jahr und Monate	26
2.1.1.	Wirkleistung Jahr	26
2.1.1.1.	Erläuterungen zu Diagramm	26
2.1.1.2.	Erläuterungen zu Tabelle	27

Inhaltsverzeichnis

	Inhalt	Seite
2.1.1.3.	Wirkleistung Jahr 2022	28
2.1.2.	Wirkleistung Monat	29
2.1.2.1.	Erläuterungen zu Diagramm	29
2.1.2.2.	Erläuterungen zu Tabelle	30
2.1.2.3.	Wirkleistung Januar 2022	31
2.1.2.4.	Wirkleistung Februar 2022	32
2.1.2.5.	Wirkleistung März 2022	33
2.1.2.6.	Wirkleistung April 2022	34
2.1.2.7.	Wirkleistung Mai 2022	35
2.1.2.8.	Wirkleistung Juni 2022	36
2.1.2.9.	Wirkleistung Juli 2022	37
2.1.2.10.	Wirkleistung August 2022	38
2.1.2.11.	Wirkleistung September 2022	39
2.1.2.12.	Wirkleistung Oktober 2022	40
2.1.2.13.	Wirkleistung November 2022	41
2.1.2.14.	Wirkleistung Dezember 2022	42
2.2.	Jahresauswertungen der Monate, der Wochentage und der ¼ Stunden	43
2.2.1.	Erläuterungen	43
2.2.2.	Jahresarbeit nach Monaten	44
2.2.3.	Jahresarbeit nach Wochentagen	45
2.2.4.	Jahresarbeit nach ¼ Stunden	46
2.3.	Das Umfeld der Spitzen	47

Inhaltsverzeichnis

	Inhalt	Seite
2.3.1.	Erläuterungen	47
2.3.2.	Das Umfeld der höchsten Spitze (3 Tage)	48
2.3.3.	Das Umfeld der höchsten Spitze (12 Stunden)	49
2.3.4.	Das Umfeld der zweithöchsten Spitze (3 Tage)	50
2.3.5.	Das Umfeld der zweithöchsten Spitze (12 Stunden)	51
2.3.6.	Das Umfeld der dritthöchsten Spitze (3 Tage)	52
2.3.7.	Das Umfeld der dritthöchsten Spitze (12 Stunden)	53
2.3.8.	Das Umfeld der vierthöchsten Spitze (3 Tage)	54
2.3.9.	Das Umfeld der vierthöchsten Spitze (12 Stunden)	55
2.3.10.	Das Umfeld der fünfhöchsten Spitze (3 Tage)	56
2.3.11.	Das Umfeld der fünfhöchsten Spitze (12 Stunden)	57
2.4.	Auswertung der Stunden	58
2.4.1.	Erläuterung der Auswertung der Stunden – Summe	58
2.4.2.	Erläuterung der Auswertung der Stunden – Diagramm	59
2.4.3.	Erläuterung der Auswertung der Stunden – Tabelle	60
2.4.4.	Auswertung Stunde 00:00 – 01:00 Uhr	61
2.4.5.	Auswertung Stunde 01:00 – 02:00 Uhr	62
2.4.6.	Auswertung Stunde 02:00 – 03:00 Uhr	63
2.4.7.	Auswertung Stunde 03:00 – 04:00 Uhr	64
2.4.8.	Auswertung Stunde 04:00 – 05:00 Uhr	65
2.4.9.	Auswertung Stunde 05:00 – 06:00 Uhr	66
2.4.10.	Auswertung Stunde 06:00 – 07:00 Uhr	67

Inhaltsverzeichnis

	Inhalt	Seite
2.4.11.	Auswertung Stunde 07:00 – 08:00 Uhr	68
2.4.12.	Auswertung Stunde 08:00 – 09:00 Uhr	69
2.4.13.	Auswertung Stunde 09:00 – 10:00 Uhr	70
2.4.14.	Auswertung Stunde 10:00 – 11:00 Uhr	71
2.4.15.	Auswertung Stunde 11:00 – 12:00 Uhr	72
2.4.16.	Auswertung Stunde 12:00 – 13:00 Uhr	73
2.4.17.	Auswertung Stunde 13:00 – 14:00 Uhr	74
2.4.18.	Auswertung Stunde 14:00 – 15:00 Uhr	75
2.4.19.	Auswertung Stunde 15:00 – 16:00 Uhr	76
2.4.20.	Auswertung Stunde 16:00 – 17:00 Uhr	77
2.4.21.	Auswertung Stunde 17:00 – 18:00 Uhr	78
2.4.22.	Auswertung Stunde 18:00 – 19:00 Uhr	79
2.4.23.	Auswertung Stunde 19:00 – 20:00 Uhr	80
2.4.24.	Auswertung Stunde 20:00 – 21:00 Uhr	81
2.4.25.	Auswertung Stunde 21:00 – 22:00 Uhr	82
2.4.26.	Auswertung Stunde 22:00 – 23:00 Uhr	83
2.4.27.	Auswertung Stunde 23:00 – 24:00 Uhr	84
2.5.	Tagesmaxima, Tagesminima	85
2.5.1.	Erläuterung	85
2.5.2.	Auswertung Tagesmaxima	86
2.5.3.	Auswertung Tagesminima	87
2.5.4.	Auswertung Differenz zwischen Tages Min und Tages Max	88

Inhaltsverzeichnis

	Inhalt	Seite
2.6.	Details Jahresspitzen, Einsparungen	89
2.6.1.	Erläuterungen	89
2.6.2.	Details der 20 Jahresspitzen	90
2.6.3.	Einsparungen in kW	91
2.7.	Lastspitzen nach Monaten, Wochentagen und Uhrzeit	92
2.7.1.	Erläuterungen	92
2.7.2.	Verteilung der Lastspitzen auf Monate (prozentual)	93
2.7.3.	Verteilung der Lastspitzen auf Monate (Anzahl)	94
2.7.4.	Verteilung der Lastspitzen auf Wochentage (prozentual)	95
2.7.5.	Verteilung der Lastspitzen auf Wochentage (Anzahl)	96
2.7.6.	Verteilung der 10 Lastspitzen auf Wochentage und Uhrzeit	97
2.7.7.	Verteilung der 20 Lastspitzen auf Wochentage und Uhrzeit	98
2.7.8.	Verteilung der 50 Lastspitzen auf Wochentage und Uhrzeit	99
2.8.	Entwicklung Benutzungsstunden	100
2.8.1.	Erläuterungen	100
2.8.2.	Entwicklung Benutzungsstunden	101
2.9.	BHKW	102
2.9.1.	BHKW Betrieb nahe 8.760 Benutzungsstunden	102
2.9.1.1.	Erläuterungen	102
2.9.1.2.	Auswertung BHKW Betrieb Nahe 8.760 Benutzungsstunden	103
2.9.2.	BHKW Betrieb bei 4.500 Benutzungsstunden	104
2.9.2.1.	Erläuterungen	104

Inhaltsverzeichnis

	Inhalt	Seite
2.9.2.2.	Auswertung BHKW Betrieb bei 4.500 Benutzungsstunden	105
2.10.	Photovoltaik	106
2.10.1.	Tag und Nacht	106
2.10.1.1.	Erläuterungen	106
2.10.1.2.	Arbeit je Tag gesamt und davon bei Licht	107
2.10.1.3.	Arbeit – Anteile Tag und Nacht	108
2.10.2.	Photovoltaik für Eigenverbrauch	109
2.10.2.1.	Erläuterungen	109
2.10.2.2.	Leistung Solar für 100 % Eigenverbrauch	110
3.	Zusammenfassung	111
3.1.	Allgemeine Jahresdaten	111
3.2.	Auswertung der Leistungsspitzen 1	112
3.3.	Auswertung der Leistungsspitzen 2	113
3.4.	Photovoltaik und BHKW	114
3.5.	Wichtigungen 1	115
3.6.	Wichtigungen 2	116
4.	Schlussbemerkungen	117

1. Grundwissen

1.1. Netzkosten

1.1.1. Aufbau der Netzkosten

Jedes Jahr werden von den Netzbetreibern die aktuellen Netzentgelte veröffentlicht. In der Tabelle sind als Beispiel die Netzentgelte von MitNetz Strom für 2024 angegeben.*

Netzebene	Jahresbenutzungsdauer			
	< 2.500 h		≥ 2.500 h	
	Leistungspreis	Arbeitspreis	Leistungspreis	Arbeitspreis
	€/kWa	ct/kWh	€/kWa	ct/kWh
Hochspannung	50,12	5,57	164,87	0,98
Umspannung Hoch-/Mittelspannung	52,64	5,87	173,89	1,02
Mittelspannung	58,13	5,92	172,13	1,36
Umspannung Mittel-/ Niederspannung	61,04	6,29	183,79	1,38
Niederspannung	65,95	6,25	179,2	1,72

Quelle: https://www.mitnetz-strom.de/Media/docs/default-source/datei-ablage/ne_2024_mns_pb1_rlm.pdf?sfvrsn=fde871f8_4

Die Netzentgelte unterscheiden sich nach der Netzebene (Hochspannung, Mittelspannung und Niederspannung) auf der der Strom aus dem Netz bezogen wird und gliedern sich auf in einen Arbeitspreis und einen Leistungspreis. Diese Preise ändern sich zusätzlich in Abhängigkeit von der Benutzungszahl.

* Bitte beachten Sie, dass die Netzkosten bei jedem Netzbetreiber zwar im Aufbau gleich sind, die konkreten Preise aber abweichen. Die Netzentgelte Ihres Netzbetreibers finden Sie auf dessen Homepage unter Netzentgelte Strom.

1.1.2. Netzebene

Der Strom wird über große Strecken in Hochspannung transportiert, weil auf diese Weise die Verluste am geringsten sind. In Ortsnetzen wird häufig Mittelspannung eingesetzt. Viele Endkunden verbrauchen den Strom in Niederspannung. Um die Spannungsebene zu ändern, muss der Strom transformiert werden. Dies ist mit Aufwand und Spannungsverlusten verbunden. Wenn also der Strom in einer höheren Spannungsebene abgenommen wird, sind die Kosten für den Netzbetreiber geringer. Dies spiegelt sich in geringeren Netzkosten für den Verbraucher wider.

Netzebene	Jahresbenutzungsdauer			
	< 2.500 h		≥ 2.500 h	
	Leistungspreis	Arbeitspreis	Leistungspreis	Arbeitspreis
	€/kWa	ct/kWh	€/kWa	ct/kWh
Hochspannung	50,12	5,57	164,87	0,98
Umspannung Hoch-/Mittelspannung	52,64	5,87	173,89	1,02
Mittelspannung	58,13	5,92	172,13	1,36
Umspannung Mittel-/ Niederspannung	61,04	6,29	183,79	1,38
Niederspannung	65,95	6,25	179,2	1,72

Quelle: https://www.mitnetz-strom.de/Media/docs/default-source/datei-ablage/ne_2024_mns_pb1_rlm.pdf?sfvrsn=fde871f8_4

1.1.3. Leistungs- und Arbeitspreis



Der Arbeitspreis wird entsprechend des Verbrauchs abgerechnet. An dieser Stelle können mit allgemeinen Energiesparmaßnahmen die Kosten reduziert werden.

Der Leistungspreis wird in einem Jahr für die höchste bezogenen Leistung in einer ¼ Stunde berechnet. Diese Leistung wird auch Leistungsspitze genannt. Wird die Leistungsspitze erst am Ende des Jahres bezogen, dann erfolgt eine Korrektur für das bisherige Jahr.

Netzebene	Jahresbenutzungsdauer			
	< 2.500 h		≥ 2.500 h	
	Leistungspreis	Arbeitspreis	Leistungspreis	Arbeitspreis
	€/kva	ct/kwh	€/kva	ct/kwh
Hochspannung	50,12	5,57	164,87	0,98
Umspannung Hoch-/Mittelspannung	52,64	5,87	173,89	1,02
Mittelspannung	58,13	5,92	172,13	1,36
Umspannung Mittel-/ Niederspannung	61,04	6,29	183,79	1,38
Niederspannung	65,95	6,25	179,2	1,72

Quelle: https://www.mitnetz-strom.de/Media/docs/default-source/datei-ablage/ne_2024_mns_pb1_rlm.pdf?sfvrsn=fde871f8_4

Beispiel: Ihre Leistungsspitze lag bis Oktober bei 200 kW. Im November springt der Leistungsbezug in einer ¼ Stunde auf 300 kW. Die Differenz von 100 kW wird Ihnen für das bisherige Jahr nachberechnet. In Niederspannung und bei < 2.500 h/a ergeben sich für Sie als Kunde dementsprechend folgende Kosten:
 $65,95 \text{ €/kW a} \times 300 \text{ kW} = 19.785 \text{ €}$.

Auf Grund einer einmaligen Spitze von 300 kW in einer ¼ Stunde müssen Sie damit für das Jahr 6.595 € mehr bezahlen. Dies zieht aber auch noch weitere Kosten nach sich, deren Ursache auf Seite 18 erläutert wird.

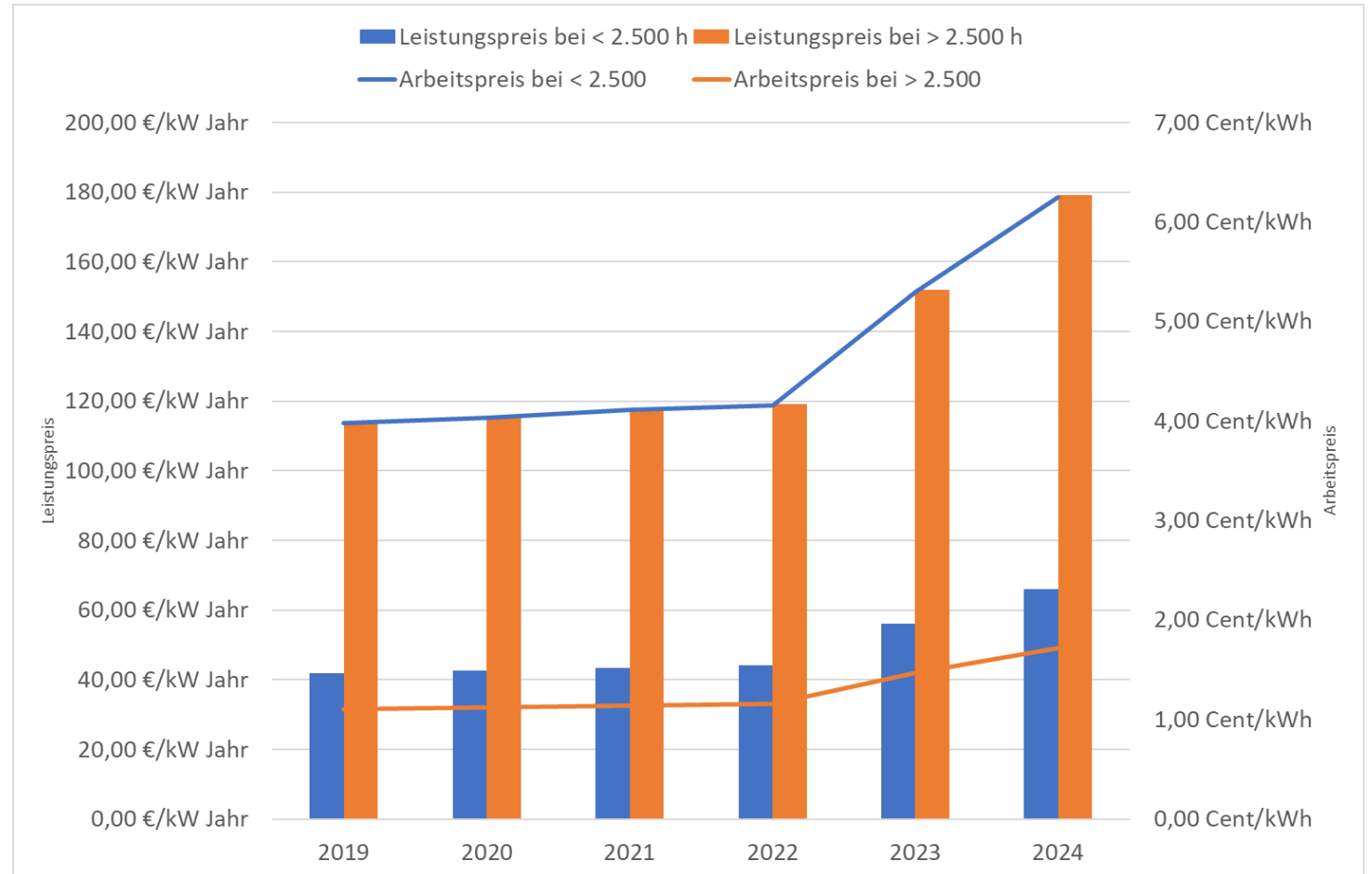
1.1.4. Preisentwicklung

Am Beispiel des Netzbetreibers Mitnetz Strom haben wir die Entwicklung der Netzpreise dargestellt. Die Preise haben sich von Jahr zu Jahr erhöht.

Was sind die Hintergründe für den Anstieg?

Jedes Jahr steigt die produzierte Menge aus erneuerbaren Energien. Diese muss vom Netz aufgenommen werden. Neue Anschlussstellen müssen geschaffen werden und der Strom muss verteilt werden.

Da die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien stark schwankt, werden auch die Kosten für die Stabilisierung der Netze höher.



1.1.5. Kostenentwicklung

Am Beispiel der Netzkosten von MitNetz Strom wird rechts die Entwicklung der Kosten für folgende Fälle dargestellt:

Netzkosten 200

Leistungsspitze: 200 kW
Jahresarbeit: 600.000 kW
Benutzungsstunden: 3.000

Netzkosten 300

Leistungsspitze: 300 kW
Jahresarbeit: 600.000 kW
Benutzungsstunden: 2.000

Weiterhin wird die Kostenentwicklung zum Basisjahr 2019 dargestellt, welche vor allem in den letzten Jahren einen starken Anstieg verzeichneten.



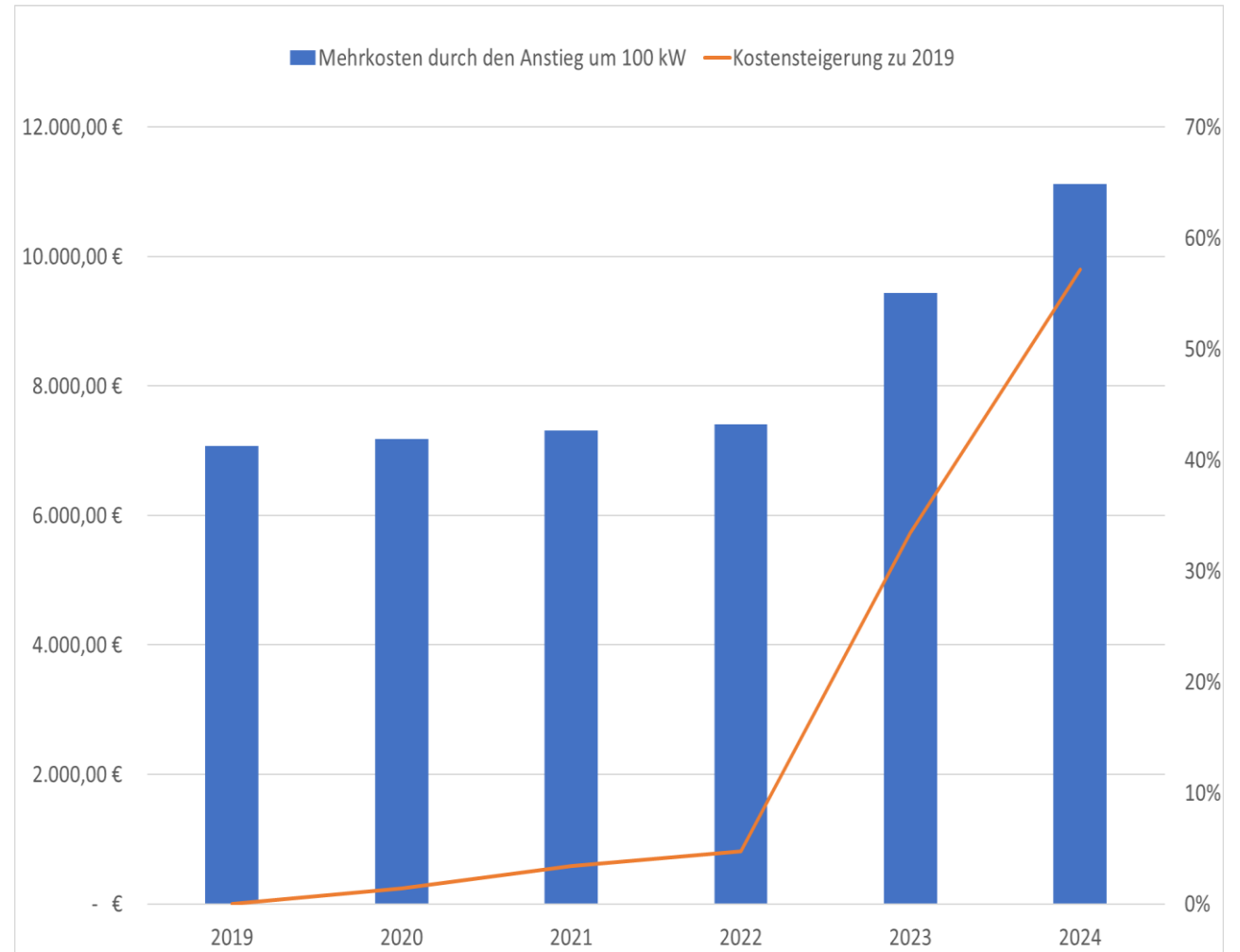
1.1.6. Leistungsspitze

Wie wirkt sich der Unterschied zwischen einer Leistungsspitze von 200 kW und einer Leistungsspitze von 300 kW bei gleicher Jahresarbeit bei MitNetz Strom auf die Kosten aus?

Die Entwicklung ist rechts dargestellt. Die Mehrkosten haben sich von ca. 7.000 € in 2019 auf über 11.000 € in 2024 erhöht. Dies entspricht einem Kostenanstieg von über 57 %.

Da zu erwarten ist, dass sich diese Entwicklung auch in den kommenden Jahren so fortsetzen wird, ist es wichtig, dass Sie in Ihrem Unternehmen versuchen die Leistungsspitzen zu reduzieren.

Die folgende Auswertung in Kapitel 2 soll Sie dabei unterstützen.



1.1.7. Benutzungsstunden

1.1.7.1. Benutzungsstunden Grenze 2.500 h

Die Benutzungsstunden ermitteln sich aus dem Jahresverbrauch in kWh dividiert durch die Leistungsspitze in kW.

Bei < 2.500 Benutzungsstunden ändern sich die Preise. Dies hat folgende Auswirkung:

Annahme: Jahresverbrauch:
600.000 kWh, Niederspannung

Netzebene	Jahresbenutzungsdauer			
	< 2.500 h		≥ 2.500 h	
	Leistungspreis €/kWa	Arbeitspreis ct/kWh	Leistungspreis €/kWa	Arbeitspreis ct/kWh
Hochspannung	50,12	5,57	164,87	0,98
Umspannung Hoch-/Mittelspannung	52,64	5,87	173,89	1,02
Mittelspannung	58,13	5,92	172,13	1,36
Umspannung Mittel-/ Niederspannung	61,04	6,29	183,79	1,38
Niederspannung	65,95	6,25	179,2	1,72

Quelle: https://www.mitnetz-strom.de/Media/docs/default-source/datei-ablage/ne_2024_mns_pb1_rlm.pdf?sfvrsn=fde871f8_4

Leistungsspitze im Jahr: 300 kW

Benutzungsstunden: 600.000 kWh / 300 kW = 2.000 h

AP: 600.000 kWh x 6,25 Cent/kWh = 37.500 €

LP: 300 kW x 65,95 €/kW Jahr = 19.785 €

Summe: 57.285 €

spez. Preis: 57.285 € / 600.000 kWh = 9,548 Cent/kWh

Leistungsspitze im Jahr: 200 kW

Benutzungsstunden: 600.000 kWh / 200 kW = 3.000 h

AP: 600.000 kWh x 1,72 Cent/kWh = 10.320 €

LP: 200 kW x 179,20 €/kW Jahr = 35.840 €

Summe: 46.160 €

spez. Preis: 46.160 € / 600.000 kWh = 7,693 Cent/kWh

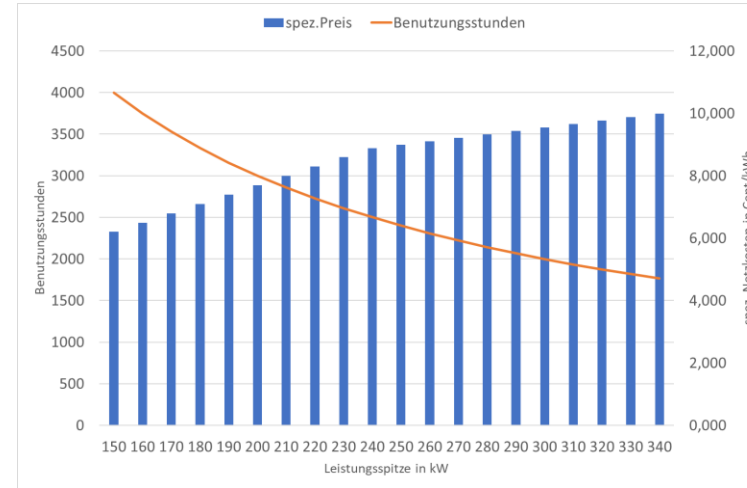
Bei gleichem Verbrauch müssen bei einer um 100 kW höheren Leistungsspitze 11.125 € mehr bezahlt werden. Dies ergibt sich aus den Kosten für die höhere Leistungsspitze und aus den höheren Kosten für die Arbeit bei < 2.500 Benutzungsstunden.

AP = Arbeitspreis Netz; LP = Leistungspreis Netz

1.1.7.2. Benutzungsstunden > 2.500 höhere Einsparungen

Bei > 2.500 Benutzungsstunden wirkt sich jede Reduzierung der Leistungsspitze stärker aus, weil der Leistungspreis höher ist und der Arbeitspreis viel niedriger ist.

Bei unserem Beispiel von 600.000 kWh liegt die Grenze bei 240 kW. Eine Reduzierung um 50 kW wirkt sich in beiden Bereichen wie folgt aus:

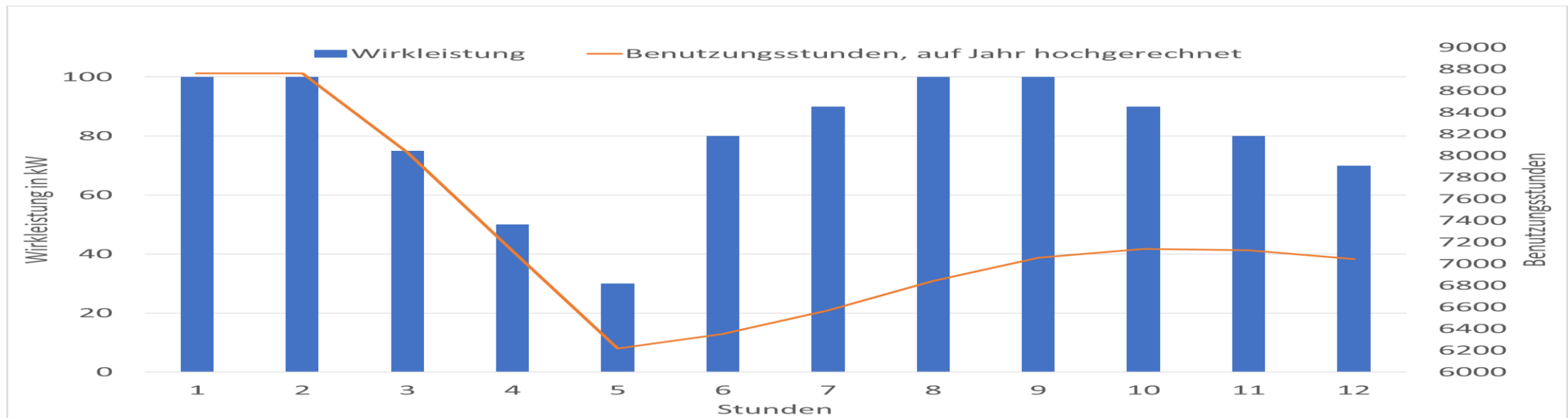


Leistungspreis			Arbeitspreis			Gesamtkosten	Arbeit Jahr	spezifischer Arbeitspreis
Leistungs- spitze	Leistungspreis	Kosten Leistung	Arbeit Jahr	Arbeitspreis	Kosten Arbeit			
> 2.500 h Absenkung Leistungsspitze von 230 auf 180 kW								
230 kW	179,20 €/kW a	41.216,00 €	600.000 kWh	1,720 Cent/kWh	10.320,00 €	51.536,00 €	600.000 kWh	8,589 Cent/kWh
180 kW	179,20 €/kW a	32.256,00 €	600.000 kWh	1,720 Cent/kWh	10.320,00 €	42.576,00 €	600.000 kWh	7,096 Cent/kWh
					Differenz	8.960,00 €	Differenz	1,493 Cent/kWh
< 2.500 h Absenkung Leistungsspitze von 300 auf 250 kW								
300 kW	65,95 €/kW a	19.785,00 €	600.000 kWh	6,250 Cent/kWh	37.500,00 €	57.285,00 €	600.000 kWh	9,548 Cent/kWh
250 kW	65,95 €/kW a	16.487,50 €	600.000 kWh	6,250 Cent/kWh	37.500,00 €	53.987,50 €	600.000 kWh	8,998 Cent/kWh
					Differenz	3.297,50 €	Differenz	0,550 Cent/kWh

1.1.7.3. Benutzungsstunden bei diskontinuierlicher Leistung

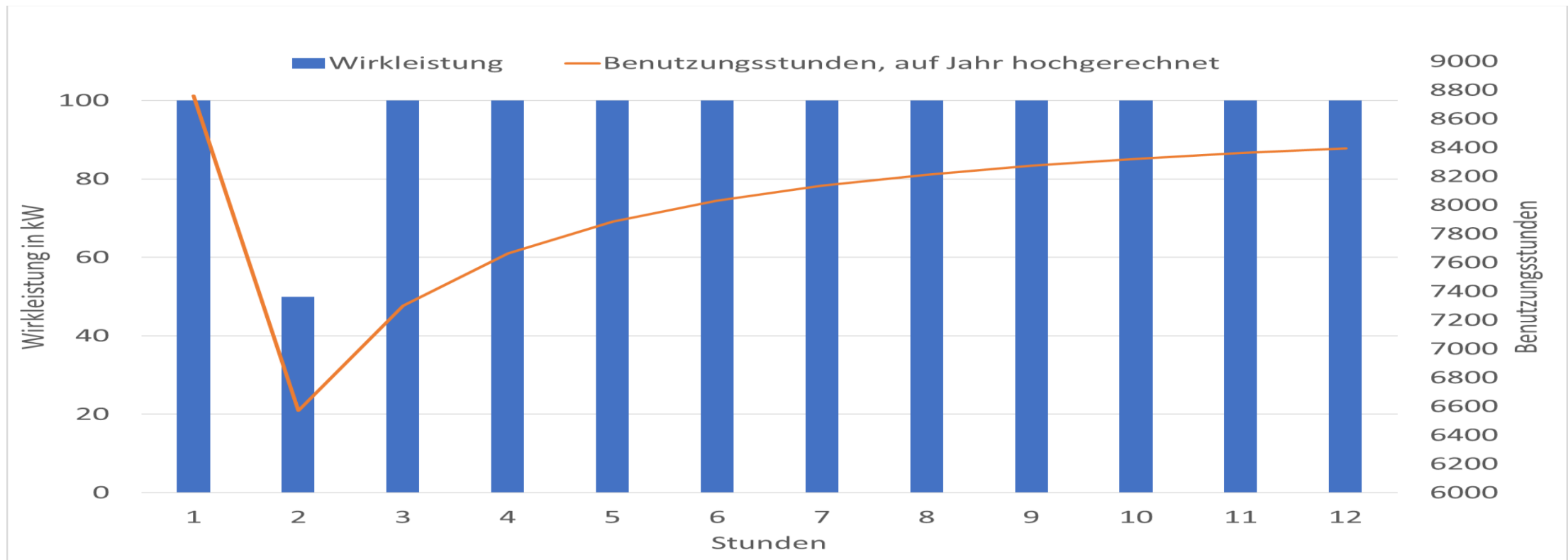
Wie beschrieben, definieren sich die Benutzungsstunden am Ende des Jahres durch den Quotienten aus Jahresarbeit und der höchsten Leistung im Jahr. Unter Berücksichtigung der anteilig vergangenen Zeit kann auch der Stand innerhalb des Jahres errechnet werden.

Die Benutzungsstundenzahl der ersten $\frac{1}{4}$ Stunde ist immer 8760. Die Wirkleistung entspricht der Arbeit. Würde diese Leistung konstant über das ganze Jahr bezogen werden, ergäbe dies am Ende 8760 Benutzungsstunden. Mit jeder weiteren $\frac{1}{4}$ Stunde, die von diesem Wert abweicht, verändert sich die Benutzungsstundenzahl.



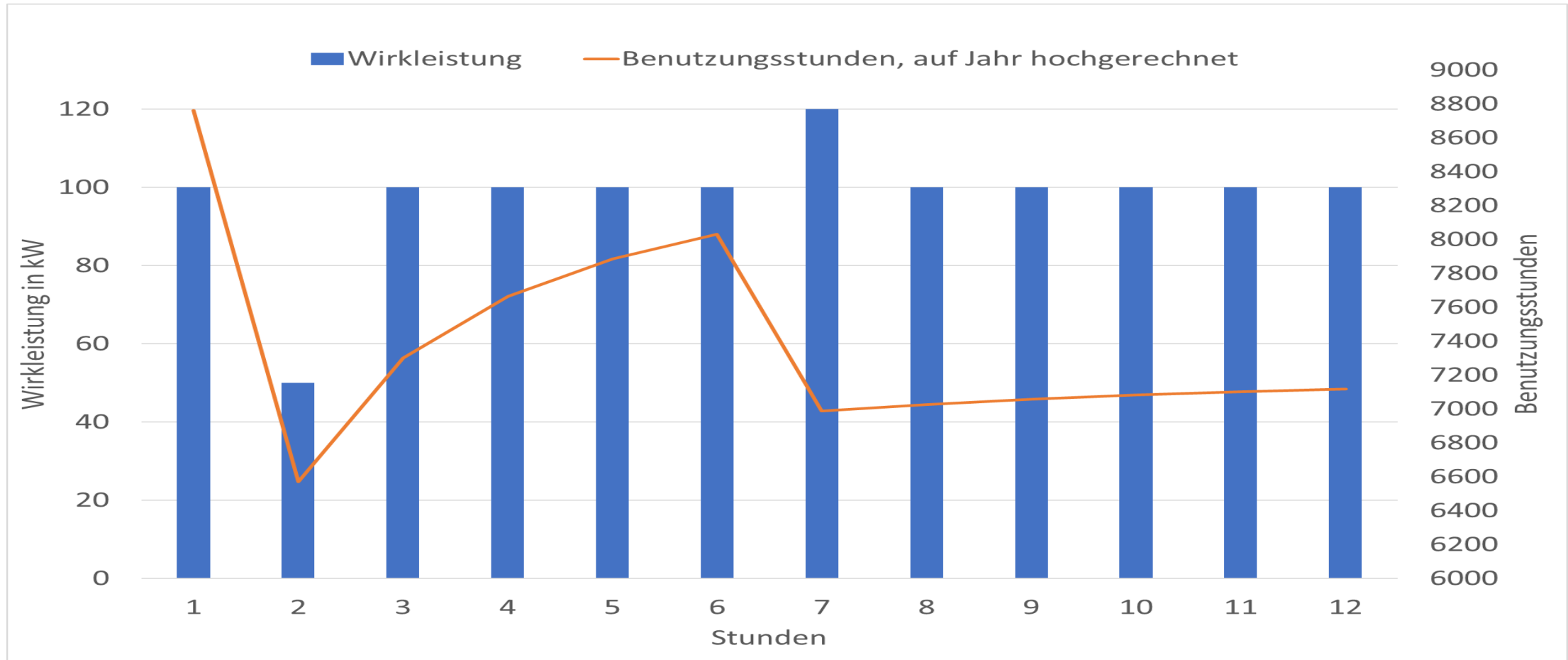
1.1.7.4. Benutzungsstunden Anstieg nach Abfall der Leistung

Fällt die Wirkleistung unter die bisherige Spitze, sinken die Benutzungsstunden. Steigt die Wirkleistung anschließend wieder in die Nähe der bisherige Spitze, steigen die Benutzungsstunden wieder langsam an, erreicht aber nicht mehr den bisherigen Ausgangswert.



1.1.7.5. Benutzungsstunden neue Leistungsspitze

Genauso ungünstig wie eine geringere Leistung, wirkt sich eine neue Leistungsspitze aus.



1.2. Auswirkung Einsatz Photovoltaik oder BHKW

Mit dem Einsatz von Photovoltaik oder dem Einsatz eines BHKWs kann unter Umständen viel Geld gespart werden. Es ist aber zu berücksichtigen, dass durch die Eigenproduktion von Strom die spezifischen Netzkosten für den Bezug des **Reststromes** aus dem Netz steigen!

Hintergrund ist, dass durch die Eigenproduktion mit einem BHKW vor allem der gleichmäßige Strombedarf abgedeckt wird. Auch Photovoltaik kann einen bestimmten geringen Grundbedarf abdecken. Im folgenden Beispiel wird davon ausgegangen, dass der Leistungsbedarf im Jahr jederzeit 20 kW ist und dass diese 20 kW durchgehend durch BHKW oder Photovoltaik ersetzt werden (Ansatz bisher 600.000 kWh und Leistungsspitze bisher 230 kW).

Auswirkung Arbeit: $20 \text{ kW} \times 365 \text{ Tage} \times 24 \text{ Stunden} = 175.200 \text{ kWh}$, Jahresbedarf reduziert sich auf $600.000 - 175.200 = 424.800$
 Auswirkung Leistung: $230 \text{ kW} - 20 \text{ kW} = 210 \text{ kW}$

	Arbeit	Leistungs- spitze	Benutzungs- stunden	Leistungspreis	Kosten Leistung	Arbeitspreis	Kosten Arbeit	Kosten gesamt	spezif. Kosten
ohne Eigenerzeugung	600.000 kWh	230 kW	2609	179,20 €/kW a	41.216,00 €	1,720 Cent/kWh	10.320,00 €	51.536,00 €	8,589 Cent/kWh
mit Eigenerzeugung	424.800 kWh	210 kW	2023	65,95 €/kW a	13.849,50 €	6,250 Cent/kWh	26.550,00 €	40.399,50 €	9,510 Cent/kWh
								- 11.136,50 €	0,921 Cent/kWh

Die Netzkosten fallen um 11.136,50 €. Für den Bezug des Reststromes müssen aber 0,921 Cent/kWh mehr bezahlt werden.

1.3. Aufbau der Konzessionsabgabe

Die Höhe der zu zahlenden Konzessionsabgabe ist von der Einwohnerzahl der Gemeinde abhängig, in der sich die Abnahmestelle befindet. Es gelten folgende Grenzen:

Einwohnerzahl	Konzessionsabgabe (netto)
Gemeinden bis 25.000 Einwohner	1,32 Cent/kWh
Gemeinden bis 100.000 Einwohner	1,59 Cent/kWh
Gemeinden bis 500.000 Einwohner	1,99 Cent/kWh
Gemeinden über 500.000 Einwohner	2,39 Cent/kWh

Für Verbraucher mit registrierender Leistungsmessung gilt ein reduzierter Satz von 0,11 Cent/kWh.

Voraussetzung hierfür ist das Erreichen von:

- mindestens 30.000 kWh/Jahr und
- einer Leistungsspitze von mindestens 30 kW in zwei verschiedenen Monaten des Jahres.

Mit nur 29.999 kWh/Jahr oder nur einer einmaligen Leistungsspitze über 30 kW kann der Netzbetreiber den reduzierten Satz verwehren.

registrierende Leistungsmessung = Messung, die bei Kunden mit einem Jahresverbrauch von über 100.000 kWh/Jahr eingebaut ist. Es wird jede ¼ Stunde gemessen und an den Netzbetreiber übertragen.

1.4. Zusammenfassung

1. Ziel: Spitzen reduzieren

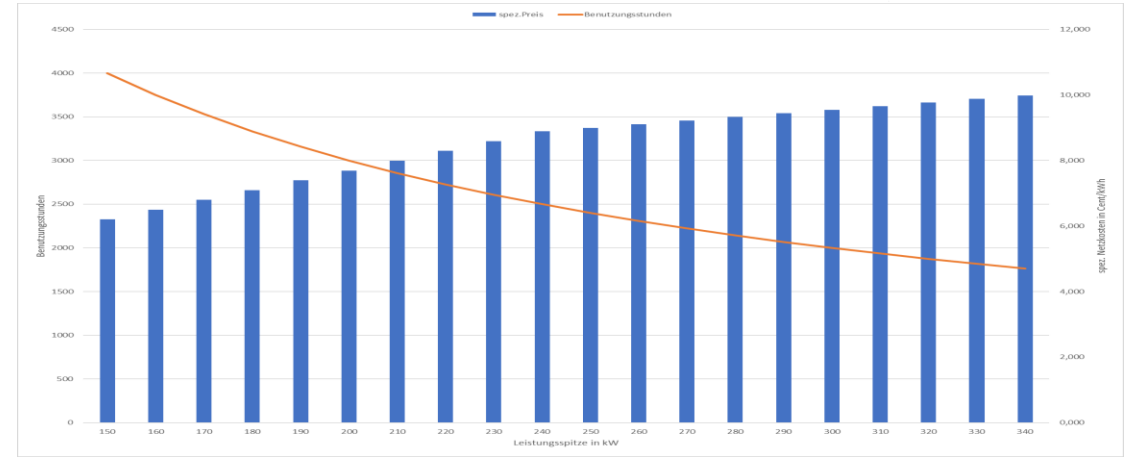
Leistungsspitzen sind teuer und senken die Benutzungsstunden. Die Auswertungen helfen Ihnen, Ursachen für die Spitzen zu finden.

2. Ziel: Den reduzierten Konzessionsabgabensatz erreichen

Es darf nicht an der falschen Stelle gespart werden. Die Auswertungen zeigen den Stand in jedem Monat.

3. Ziel: Verbrauch vergleichmäßigen

Umso gleichmäßiger der Verbrauch, desto höher ist die Benutzungsstundenzahl und umso geringer sind die spezifischen Netzkosten. Die Auswertungen zeigen Ihnen den IST-Stand auf. An dieser Stelle können Überlegungen für eine Vergleichmäßigung ansetzen.



Netzebene	Jahresbenutzungsdauer			
	< 2.500 h		> = 2.500 h	
	Leistungspreis €/kWa	Arbeitspreis ct/kWh	Leistungspreis €/kWa	Arbeitspreis ct/kWh
Hochspannung	50,12	5,57	164,87	0,98
Umspannung Hoch-/Mittelspannung	52,64	5,87	173,89	1,02
Mittelspannung	58,13	5,92	172,13	1,36
Umspannung Mittel-/ Niederspannung	61,04	6,29	183,79	1,38
Niederspannung	65,95	6,25	179,2	1,72

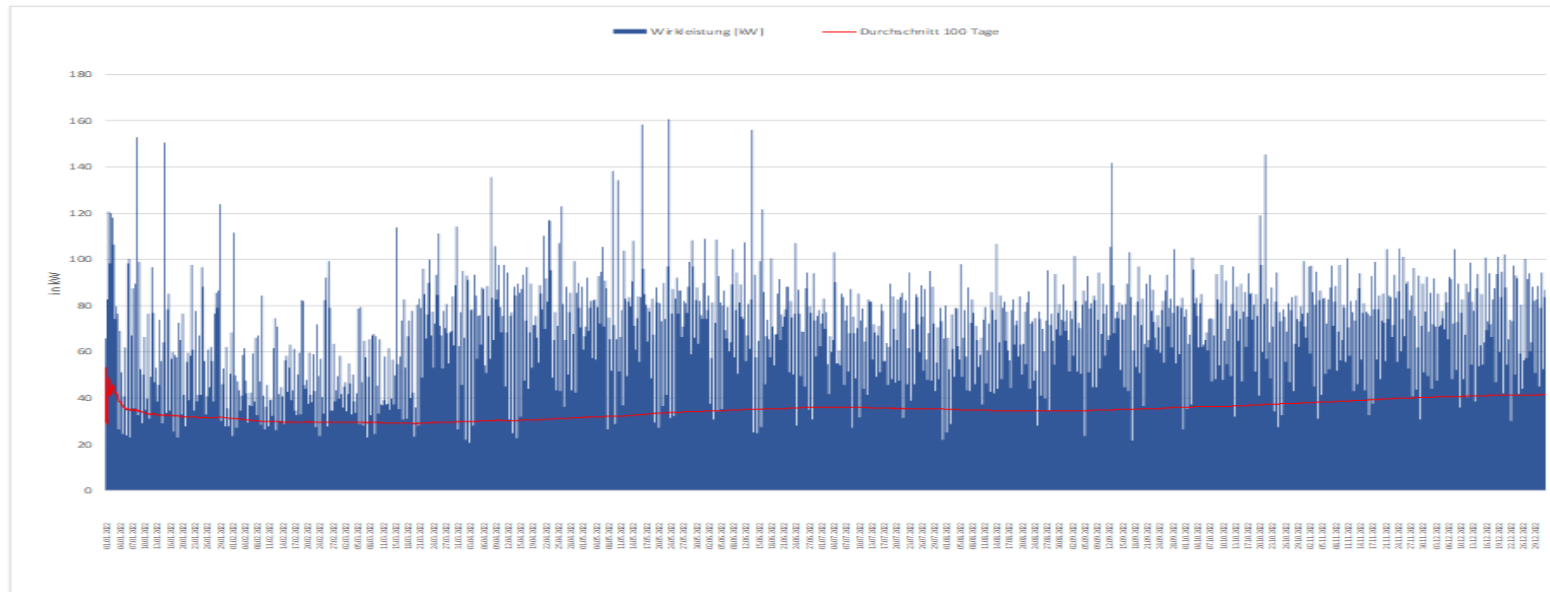
Quelle: https://www.mitnetz-strom.de/Media/docs/default-source/datei-ablage/ne_2024_mns_pb1_rl1m.pdf?sfvrsn=fde871f8_4

2. Auswertungen und Erläuterungen

2.1. Wirkleistungen Jahr und Monate

2.1.1. Wirkleistung Jahr

2.1.1.1. Erläuterungen zu Diagramm



Mit dem Diagramm erhalten Sie einen ersten Überblick über die Entwicklung der Wirkleistungen in den ¼ Stunden und die auftretenden Leistungsspitzen. Die 100 Tage – Durchschnittslinie soll dies unterstützen. Sie können im Diagramm erkennen, ob es Besonderheiten beim Verbrauch und bei den Leistungsspitzen in Abhängigkeit von der Jahreszeit gibt. Auf den ersten Blick ist sichtbar, ob die Leistungsspitzen weit über dem sonstigen Verbrauch liegen oder nicht. Im ersten Fall sind die Chance für Einsparungen hoch.

2.1.1.2. Erläuterungen zu Tabelle

Verbrauch	315.061 kWh
Leistung Max.	160,53 kW
Benutzungsstunden	1963 h
Datum Max.	23.05.2022
Zeit Max von	18:00
Zeit Max bis	18:15
Wochentag Max.	Montag
Leistung Min.	10,22 kW
Arbeit Tag	194.084 kWh
Arbeit Nacht	120.978 kWh
Anteil Arbeit Tag	61,60%

In der Tabelle sehen Sie oben den **Jahresverbrauch** und die **maximale Leistung**. Dies sind die Daten, die Sie auch in Ihrer Jahresrechnung des Stromlieferanten finden.

Die **farbliche Markierung** zeigt an, ob die Voraussetzungen für die Reduzierung der Konzessionsabgabe erreicht wurden. Dies ist nur der Fall, wenn der Verbrauch und die Leistung Max. beide auf „grün“ stehen. Steht die Leistung Max. auf „gelb“ wurden die erforderlichen 30 kW nur in einem Monat erreicht und die Reduzierung damit verfehlt.

Wie auf Seite 18 beschrieben, berechnet sich aus dem Jahresverbrauch und der maximalen Leistung im Jahr die **Benutzungsstundenzahl**. Liegt diese über 2.500 (grün) haben Sie ein gutes Verhältnis zwischen Verbrauch und Leistungsspitzen. Eine rote Markierung zeigt hingegen, dass das Verhältnis ungünstig ist.

Um Sie bei der Suche nach Einsparungsmöglichkeiten zu unterstützen, ist in der Tabelle das **Datum**, der **Zeitraum** und der zugehörige **Wochentag** der Leistungsspitze des Jahres angegeben. So können Sie schneller prüfen, wo mögliche Ursachen für die Spitze liegen könnten.

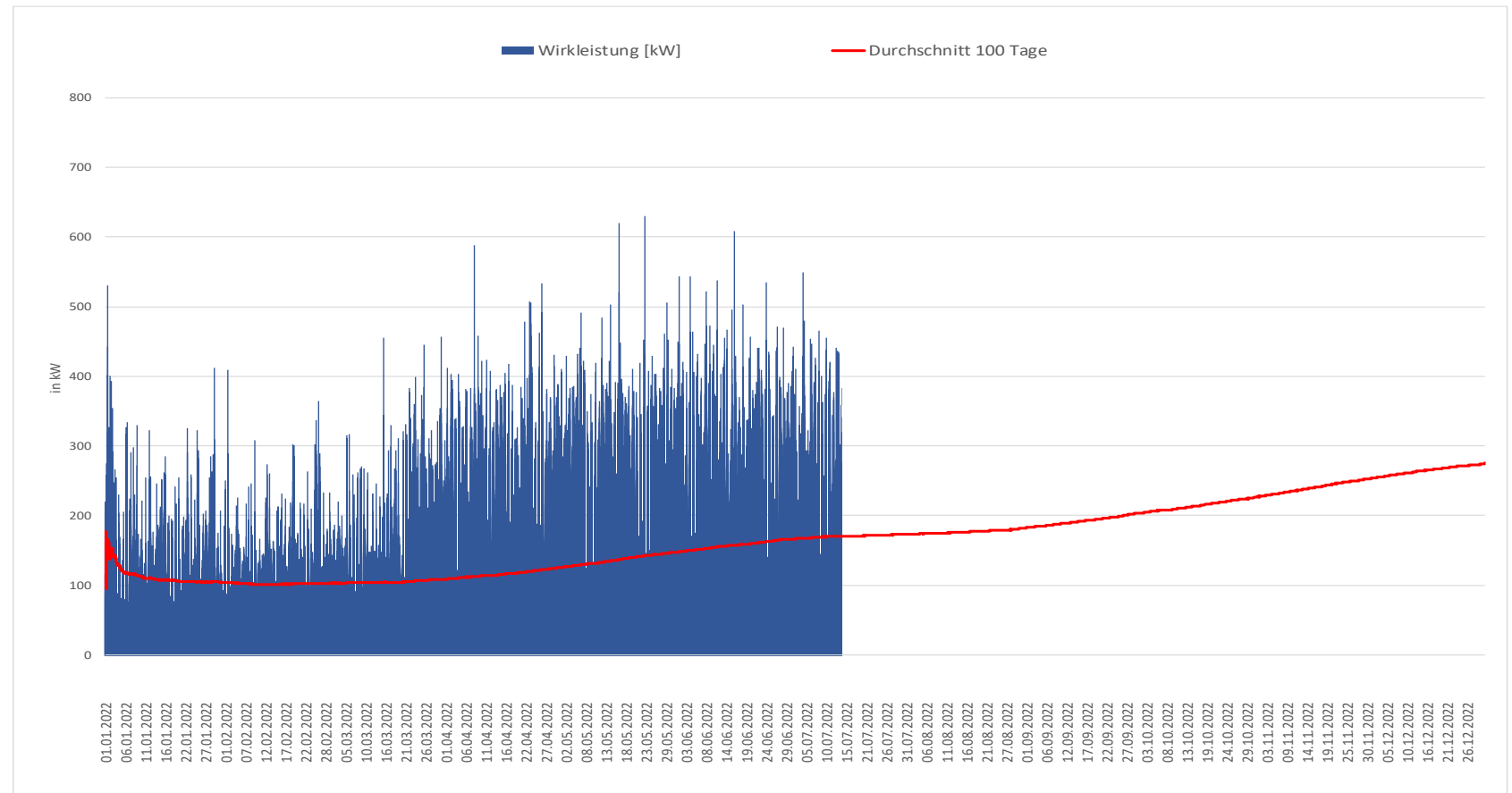
Für bestimmte Anwendungsfälle ist auch das **Leistungsminimum** (Grundlast) interessant. Dies bedeutet, dass der Verbrauch über das gesamte Jahr nie unter diesen Wert gesunken ist. Wenn Sie zum Beispiel den Einbau eines BHKW oder einer Solaranlage planen, finden Sie an dieser Stelle erste Anhaltswerte für eine Dimensionierung. Des Weiteren lohnt es sich hier auch bei möglichen Einsparungen hinzuschauen. Prüfen Sie, welche Stromverbraucher die Grundlast ausmachen und bei welchem Verbraucher durch einen Wechsel gespart werden. Diese Einsparung wirkt sich dann das ganze Jahr aus!

Mit **Arbeit Tag** und **Arbeit Nacht** wird ausgewertet, welche Verbräuche am Tag und welche in der Nacht lagen. Zu berücksichtigen ist hier, dass die Grenze zwischen Tag und Nacht auf dem Sonnenauf- und - untergang in Berlin beruht.

Der **Anteil Arbeit Tag** zeigt den Anteil des Verbrauchs tagsüber zum Gesamtverbrauch. Je höher der Anteil ist, um so mehr hilft eine Solaranlage bei der Senkung des Eigenverbrauchs.

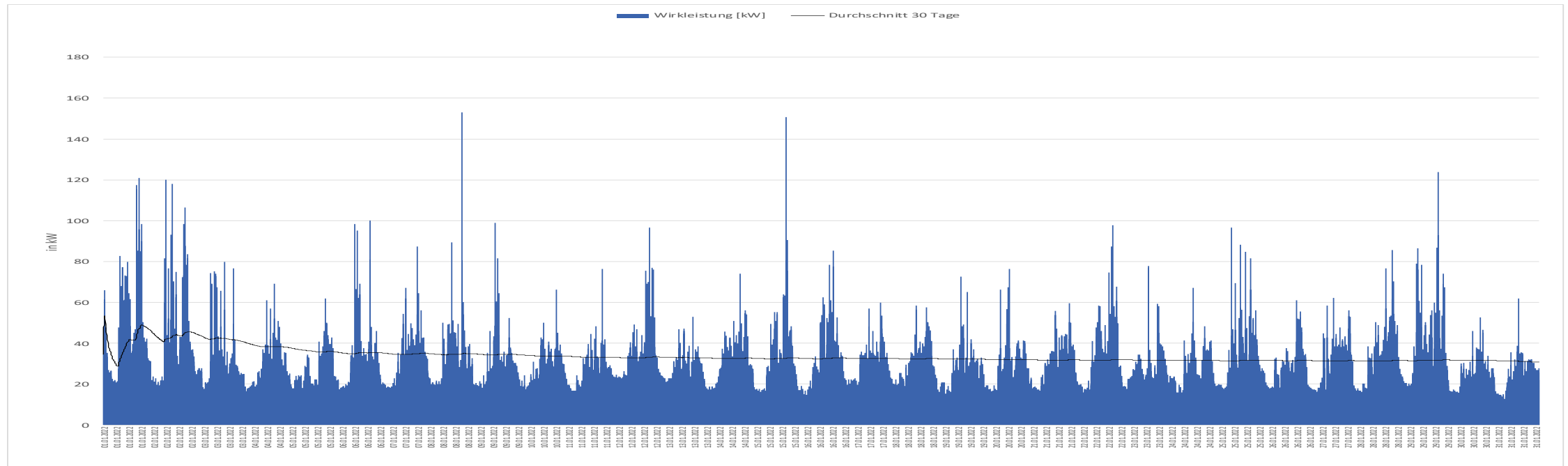
2.1.1.3. Wirkleistung Jahr 2022

Verbrauch	1.669.440 kWh
Leistung Max.	754,00 kW
Benutzungsstunden	2214 h
Datum Max.	20.10.2022
Zeit Max von	12:15
Zeit Max bis	12:30
Wochentag Max.	Donnerstag
Leistung Min.	41,60 kW
Arbeit Tag	1.019.605 kWh
Arbeit Nacht	649.835 kWh
Anteil Arbeit Tag	61,07%



2.1.2. Wirkleistung Monat

2.1.2.1. Erläuterungen zu Diagramm



Mit dem Diagramm erhalten Sie einen ersten Überblick über die Entwicklung der Wirkleistungen in den ¼ Stunden und die auftretenden Leistungsspitzen in den einzelnen Monaten. Die 30 Tage – Durchschnittsline soll dies unterstützen. Hier erkennen Sie auch deutlicher den Unterschied zwischen Wochentagen und Wochenenden. Wenn Sie im Jahresdiagramm Auffälligkeiten festgestellt haben, können Sie diese hier genauer identifizieren.

2.1.2.2. Erläuterungen zu Tabelle

Verbrauch	23.362 kWh
Leistung Max.	152,91 kW
Benutzungsstunden	1799 h
Datum Max.	08.01.2022
Zeit Max von	17:30
Zeit Max bis	17:15
Wochentag Max.	Samstag
Leistung Min.	12,48 kW
Arbeit Tag	9.211 kWh
Arbeit Nacht	14.151 kWh
Anteil Arbeit Tag	39,43%

In der Tabelle sehen Sie oben den **Monatsverbrauch** und die **maximale Leistung**. Dies sind die Daten, die Sie auch in Ihrer Monatsrechnung des Stromlieferanten finden.

Im Unterschied zu den Daten in der Tabelle zeigt die **farbliche Markierung** an, ob die Voraussetzungen für die Reduzierung der Konzessionsabgabe **auflaufend im Jahr** bisher erreicht wurden. Dies ist nur der Fall, wenn der Verbrauch und die Leistung Max. beide auf „grün“ stehen. Steht die Leistung Max. auf „gelb“ wurden die erforderlichen 30 kW bisher nur in einem Monat erreicht. In einem der Folgemonate muss die Leistung von 30 kW nochmal überschritten werden, um die Reduzierung der Konzessionsabgabe zu erreichen.

Die **Benutzungsstunden** sind die am Monatsende jahresauflaufend erreichten Benutzungsstunden. Liegen diese über 2.500 (grün) haben Sie ein gutes Verhältnis zwischen Verbrauch und Leistungsspitzen. Eine rote Markierung zeigt hingegen, dass das Verhältnis ungünstig ist

Um Sie bei der Suche nach Einsparungsmöglichkeiten zu unterstützen, sind in der Tabelle das **Datum**, der **Zeitraum** und der zugehörige **Wochentag** der Leistungsspitze des Monats angegeben. So können Sie schneller prüfen, wo mögliche Ursachen für die Spitze liegen könnten.

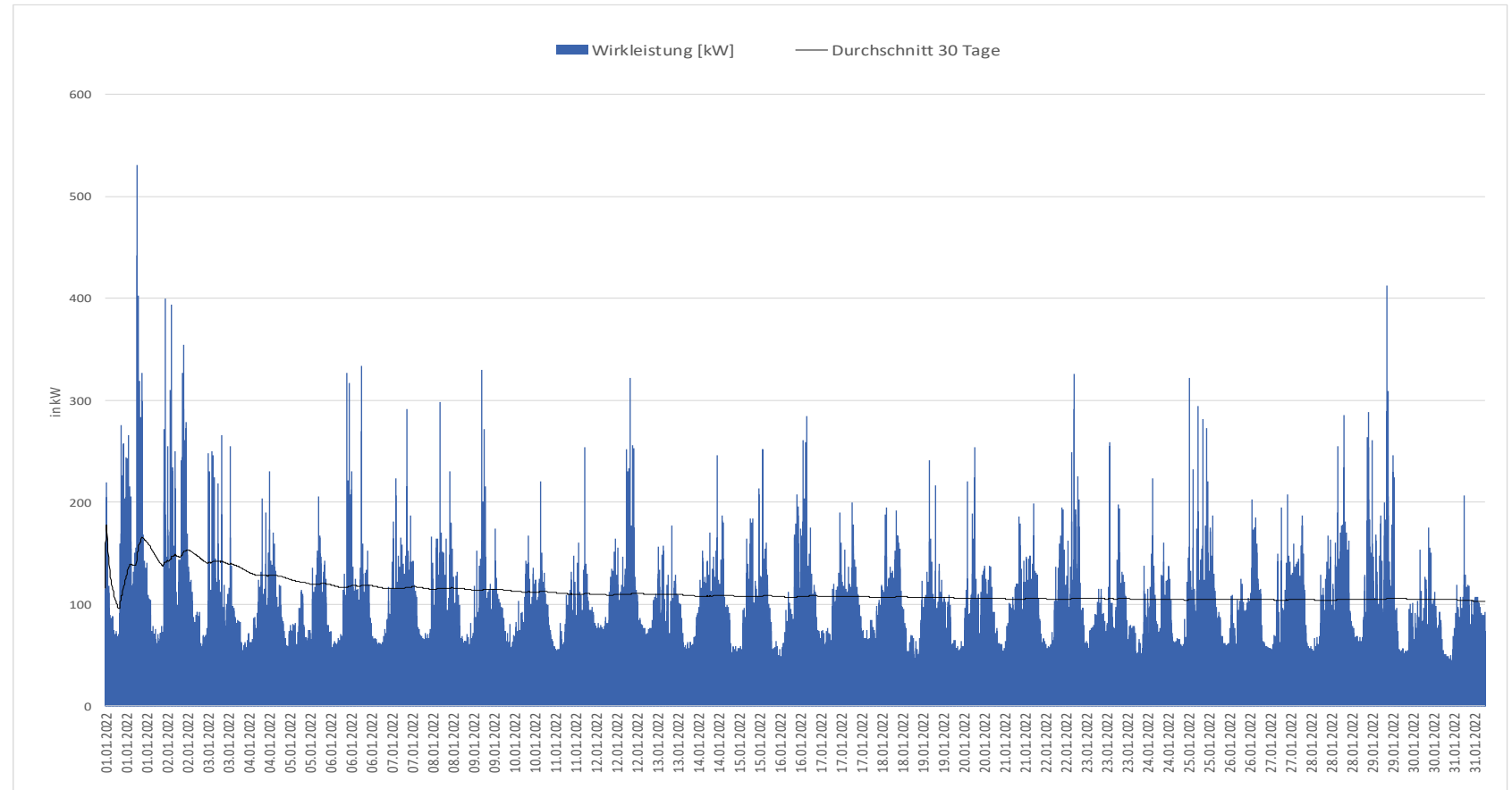
Für bestimmte Anwendungsfälle ist auch das **Leistungsminimum** interessant. Dies bedeutet, dass der Verbrauch über den gesamten Monat nie unter diesen Wert gesunken ist. Wenn Sie zum Beispiel den Einbau eines BHKW oder einer Solaranlage planen, finden Sie an dieser Stelle erste Anhaltswerte für eine Dimensionierung.

Mit **Arbeit Tag** und **Arbeit Nacht** wurde ausgewertet, welche Verbräuche am Tag und welche in der Nacht lagen. Zu berücksichtigen ist hier, dass die Grenze zwischen Tag und Nacht auf dem Sonnenauf- und - untergang in Berlin beruht.

Der **Anteil Arbeit Tag** zeigt den Anteil des Verbrauchs tagsüber zum Gesamtverbrauch. Je höher der Anteil ist, um so mehr hilft eine Solaranlage bei der Senkung des Eigenverbrauchs.

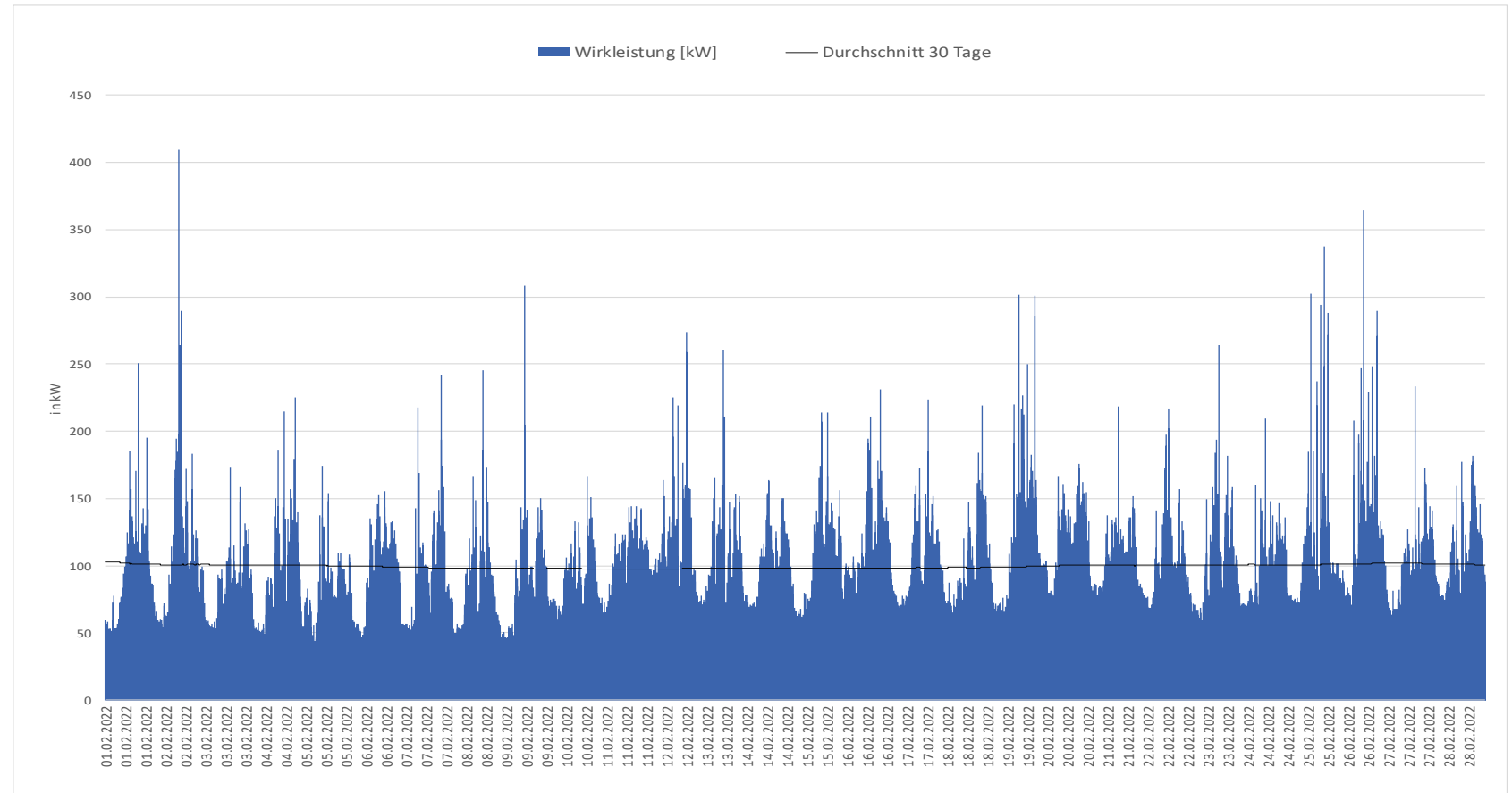
2.1.2.3. Wirkleistung Januar 2022

Verbrauch	77.570 kWh
Leistung Max.	530,60 kW
Benutzungsstunden	1721 h
Datum Max.	01.01.2022
Zeit Max von	17:15
Zeit Max bis	17:00
Wochentag Max.	Samstag
Leistung Min.	41,60 kW
Arbeit Tag	30.703 kWh
Arbeit Nacht	46.867 kWh
Anteil Arbeit Tag	39,58%



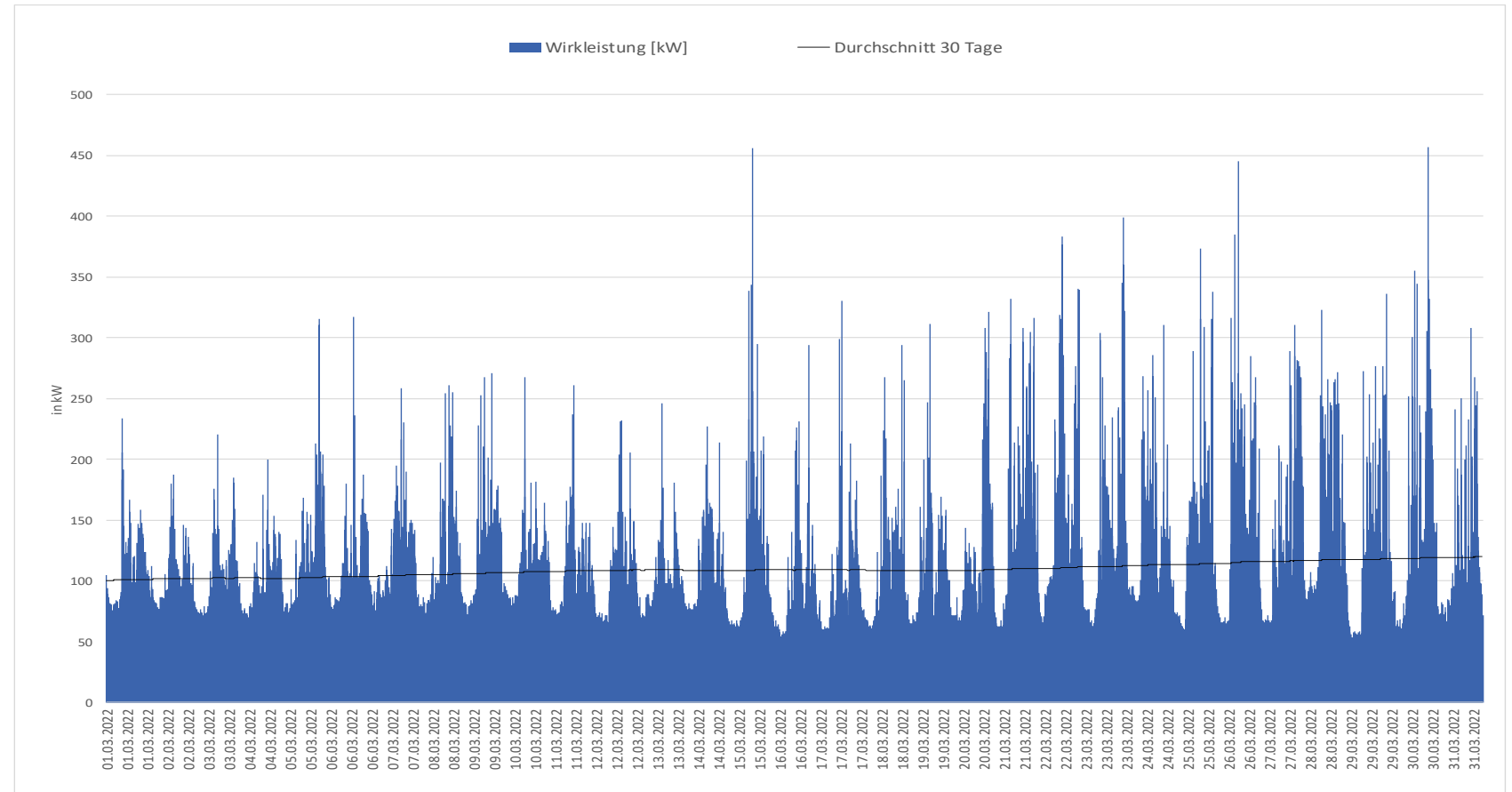
2.1.2.4. Wirkleistung Februar 2022

Verbrauch	68.447 kWh
Leistung Max.	409,44 kW
Benutzungsstunden	2179 h
Datum Max.	02.02.2022
Zeit Max von	11:45
Zeit Max bis	11:30
Wochentag Max.	Mittwoch
Leistung Min.	42,24 kW
Arbeit Tag	32.081 kWh
Arbeit Nacht	36.365 kWh
Anteil Arbeit Tag	46,87%



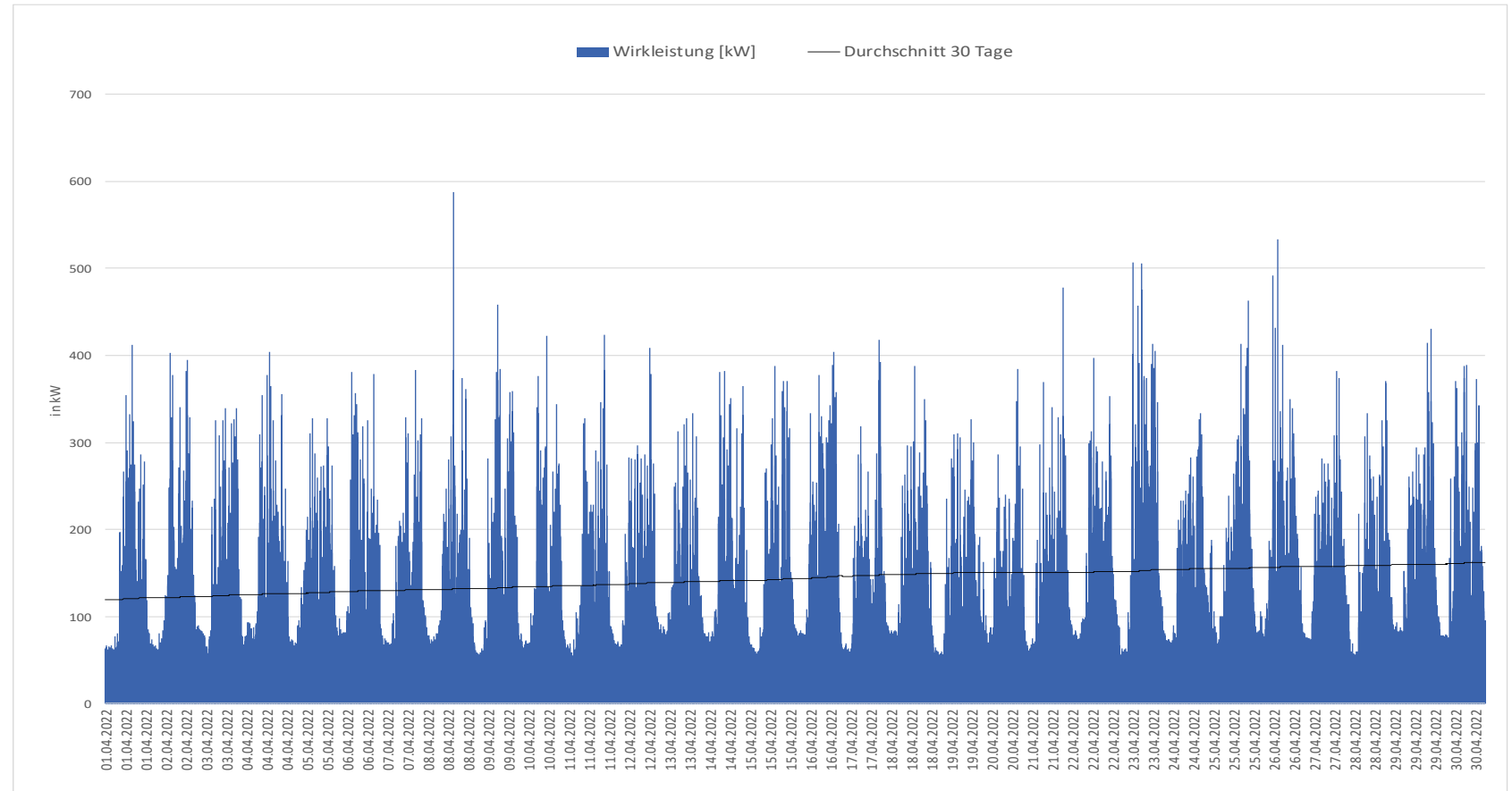
2.1.2.5. Wirkleistung März 2022

Verbrauch	88.798 kWh
Leistung Max.	457,16 kW
Benutzungsstunden	2287 h
Datum Max.	30.03.2022
Zeit Max von	18:30
Zeit Max bis	18:15
Wochentag Max.	Mittwoch
Leistung Min.	45,92 kW
Arbeit Tag	50.346 kWh
Arbeit Nacht	38.452 kWh
Anteil Arbeit Tag	56,70%



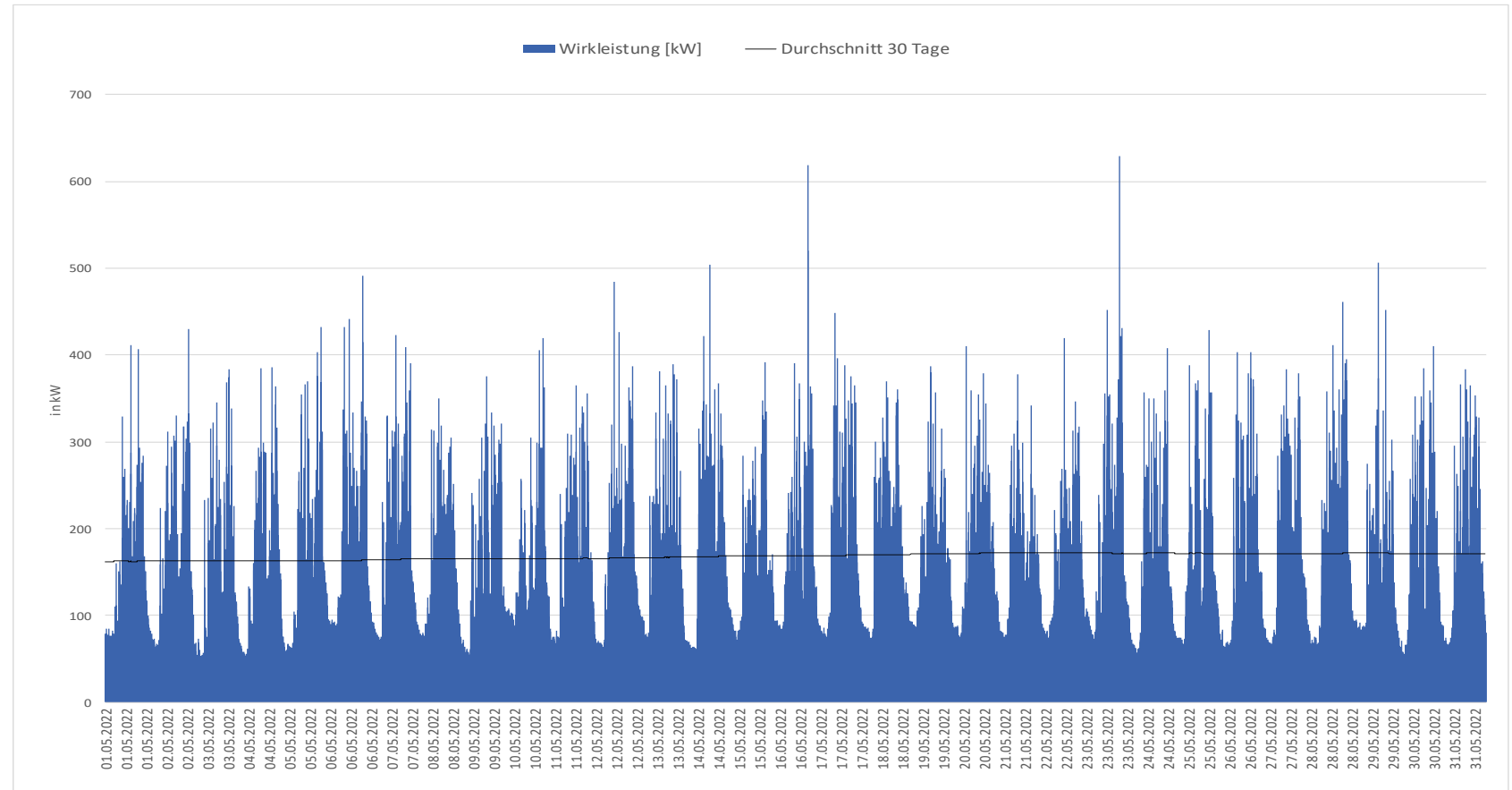
2.1.2.6. Wirkleistung April 2022

Verbrauch	116.902 kWh
Leistung Max.	588,12 kW
Benutzungs- stunden	2418 h
Datum Max.	08.04.2022
Zeit Max von	13:30
Zeit Max bis	13:15
Wochentag Max.	Freitag
Leistung Min.	49,56 kW
Arbeit Tag	82.979 kWh
Arbeit Nacht	33.923 kWh
Anteil Arbeit Tag	70,98%



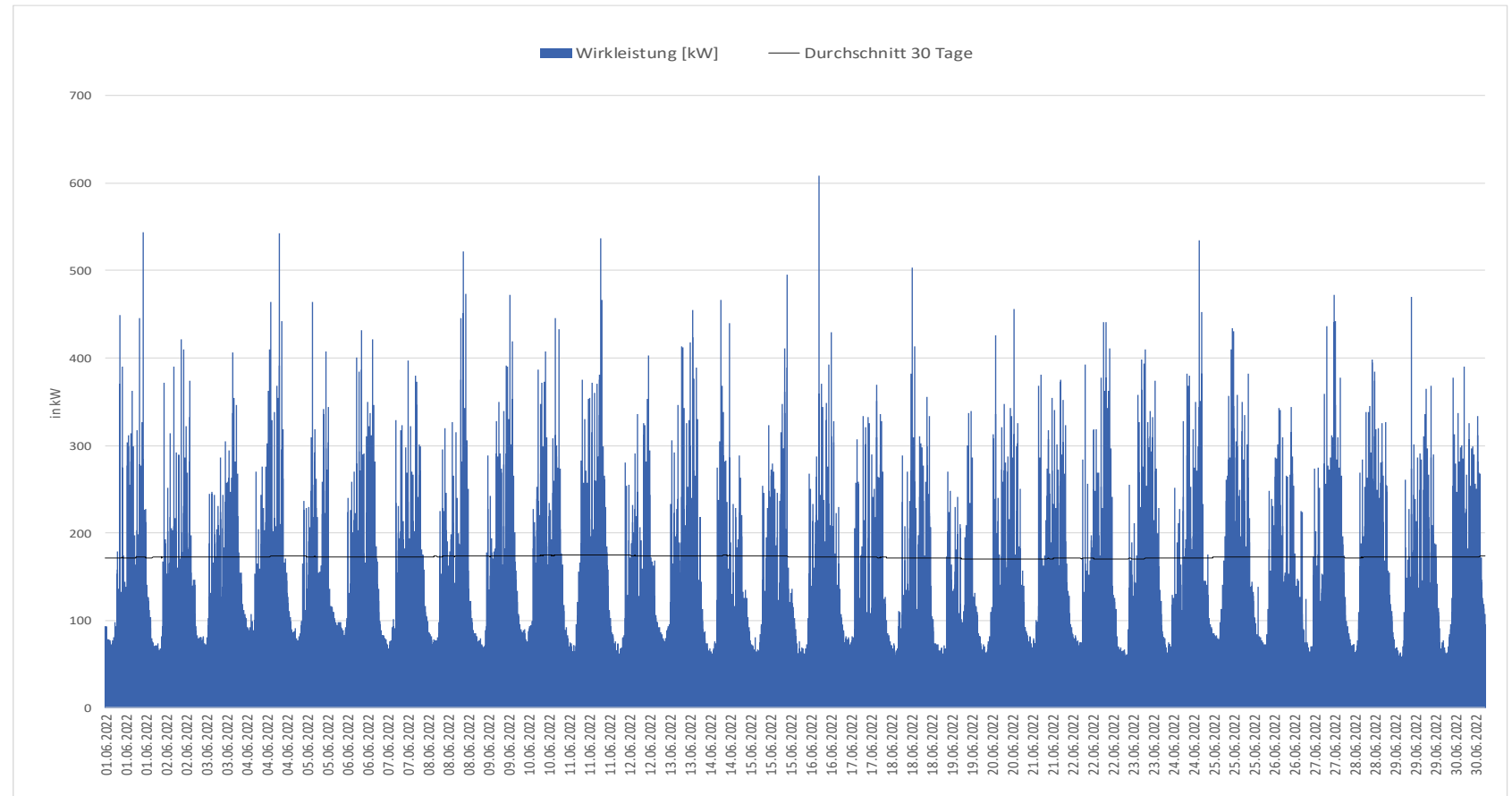
2.1.2.7. Wirkleistung Mai 2022

Verbrauch	127.299 kWh
Leistung Max.	629,76 kW
Benutzungsstunden	2380 h
Datum Max.	23.05.2022
Zeit Max von	18:00
Zeit Max bis	17:45
Wochentag Max.	Montag
Leistung Min.	47,72 kW
Arbeit Tag	101.173 kWh
Arbeit Nacht	26.126 kWh
Anteil Arbeit Tag	79,48%



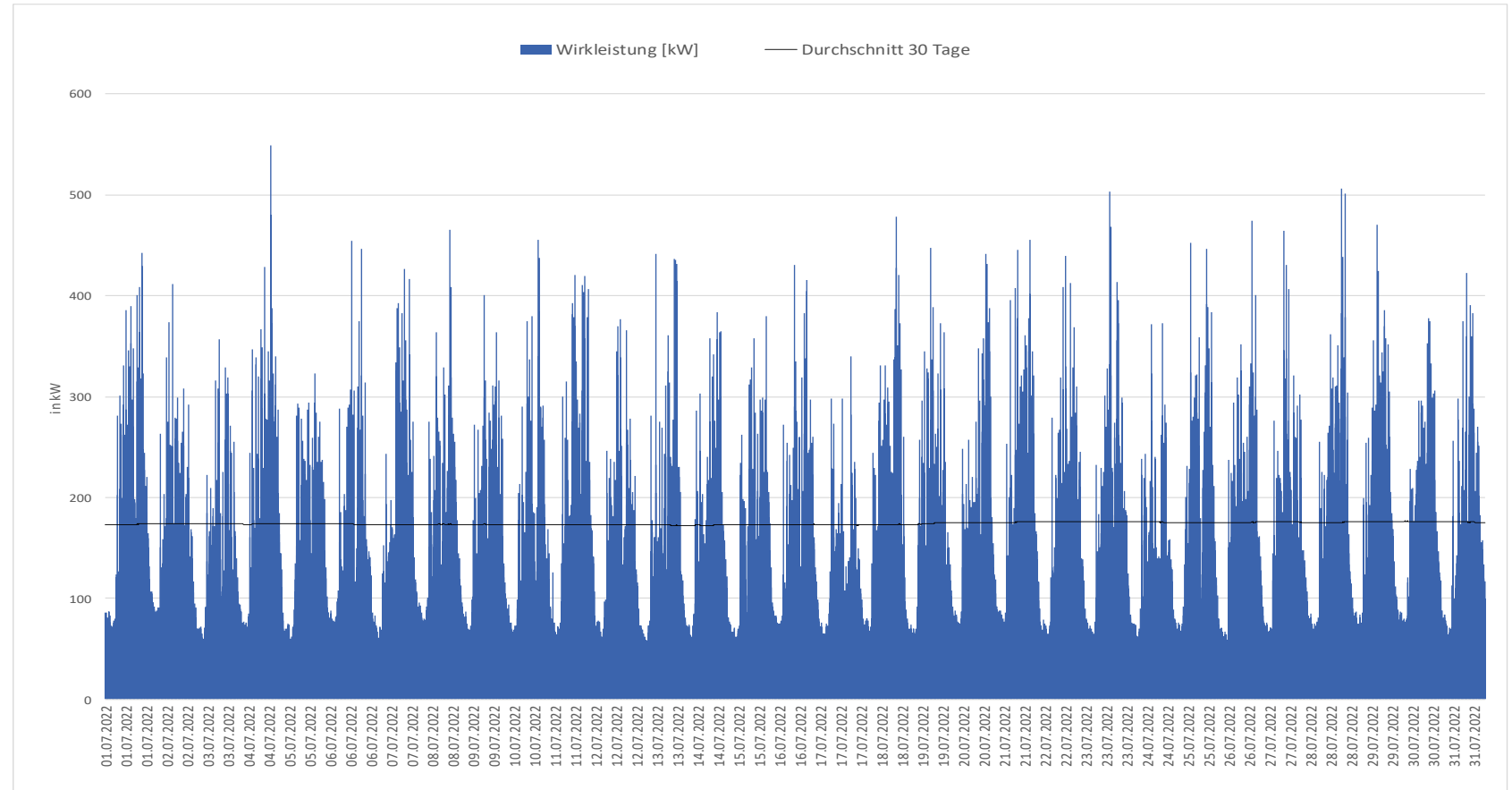
2.1.2.8. Wirkleistung Juni 2022

Verbrauch	124.569 kWh
Leistung Max.	608,96 kW
Benutzungsstunden	2489 h
Datum Max.	16.06.2022
Zeit Max von	12:15
Zeit Max bis	12:00
Wochentag Max.	Donnerstag
Leistung Min.	55,68 kW
Arbeit Tag	103.868 kWh
Arbeit Nacht	20.700 kWh
Anteil Arbeit Tag	83,38%



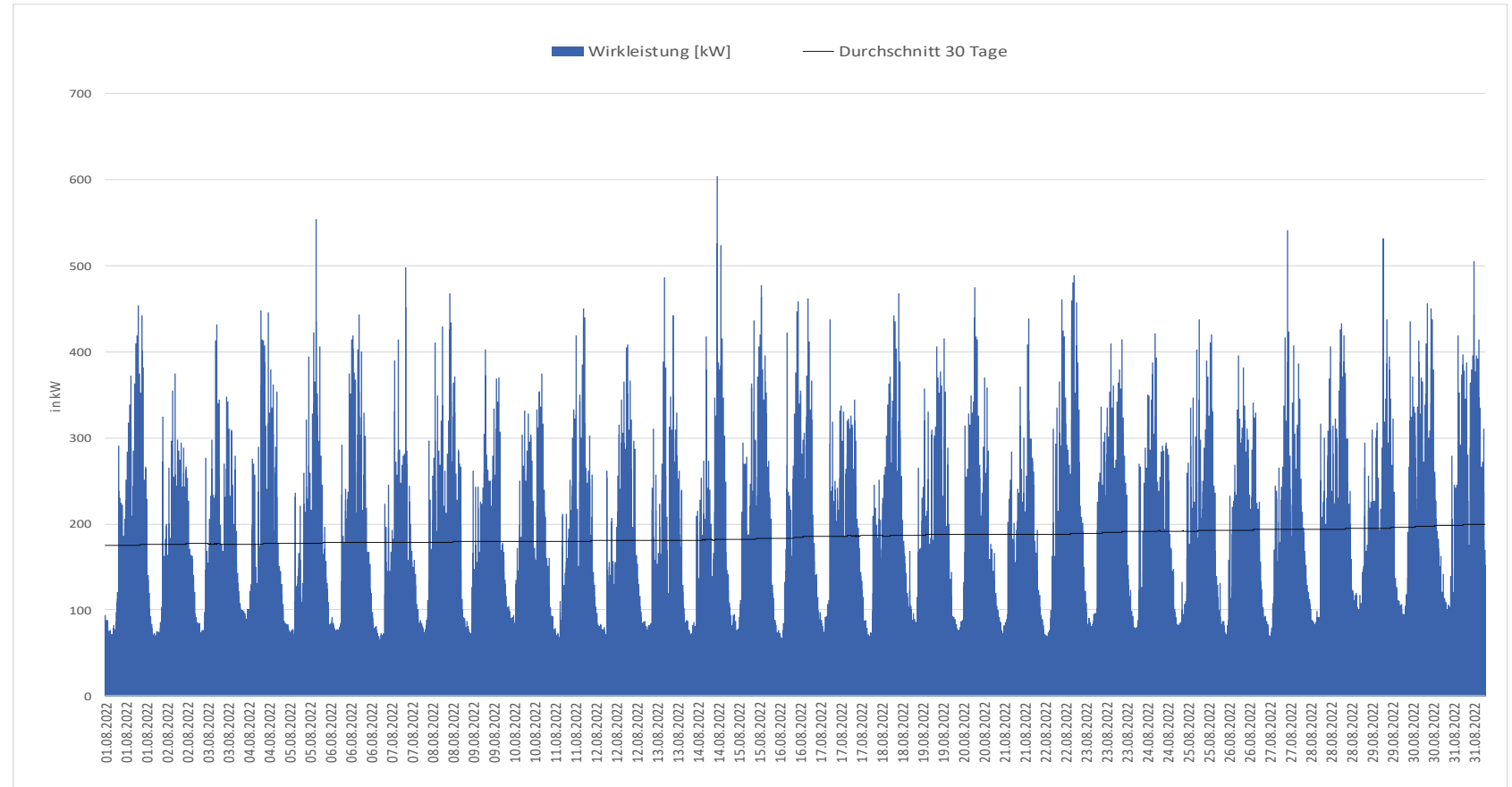
2.1.2.9. Wirkleistung Juli 2022

Verbrauch	131.082 kWh
Leistung Max.	549,56 kW
Benutzungs- stunden	2808 h
Datum Max.	04.07.2022
Zeit Max von	17:00
Zeit Max bis	16:45
Wochentag Max.	Montag
Leistung Min.	54,48 kW
Arbeit Tag	107.190 kWh
Arbeit Nacht	23.892 kWh
Anteil Arbeit Tag	81,77%



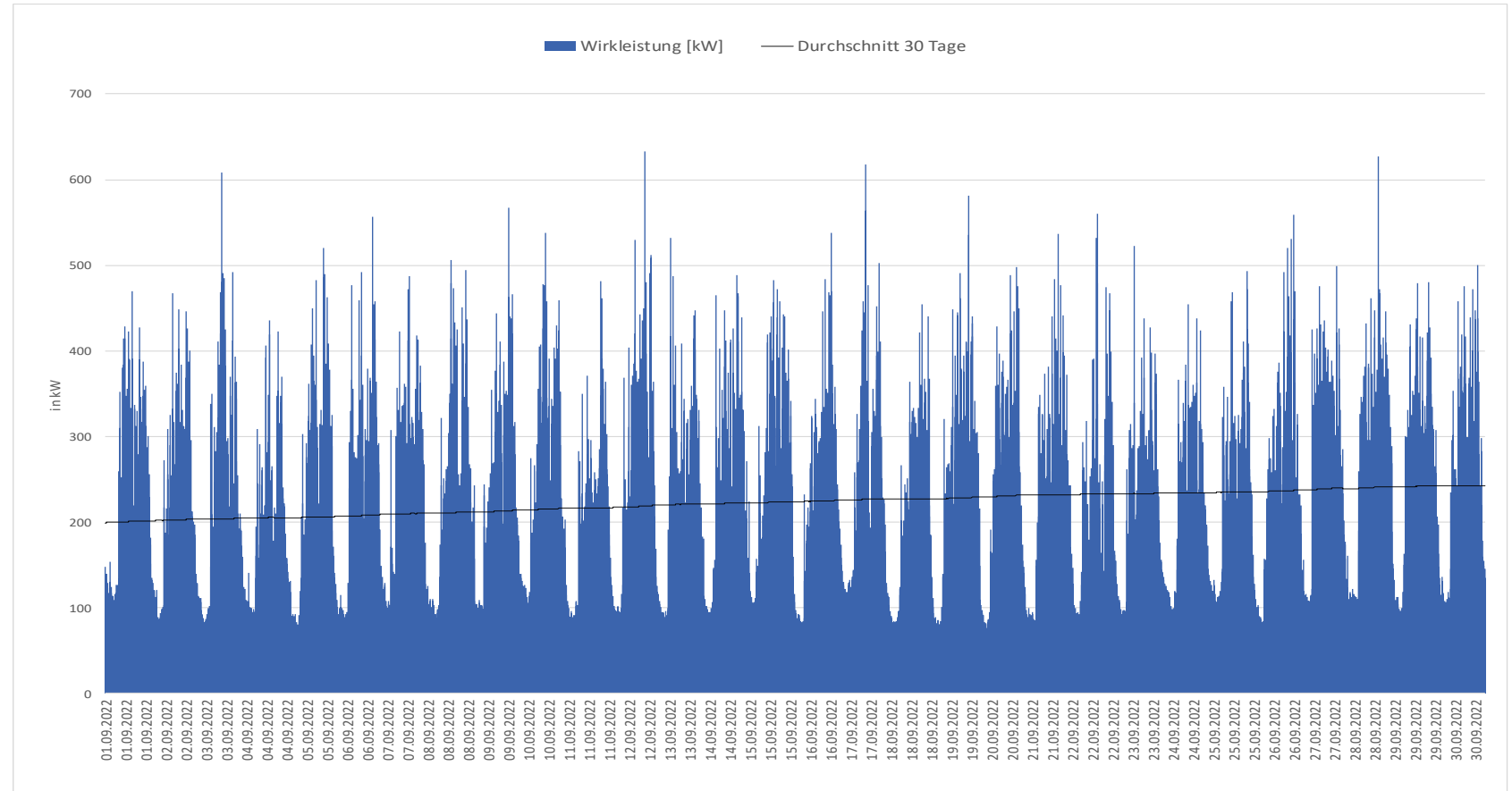
2.1.2.10. Wirkleistung August 2022

Verbrauch	148.385 kWh
Leistung Max.	604,64 kW
Benutzungs- stunden	2890 h
Datum Max.	14.08.2022
Zeit Max von	17:45
Zeit Max bis	17:30
Wochentag Max.	Sonntag
Leistung Min.	60,60 kW
Arbeit Tag	110.854 kWh
Arbeit Nacht	37.530 kWh
Anteil Arbeit Tag	74,71%



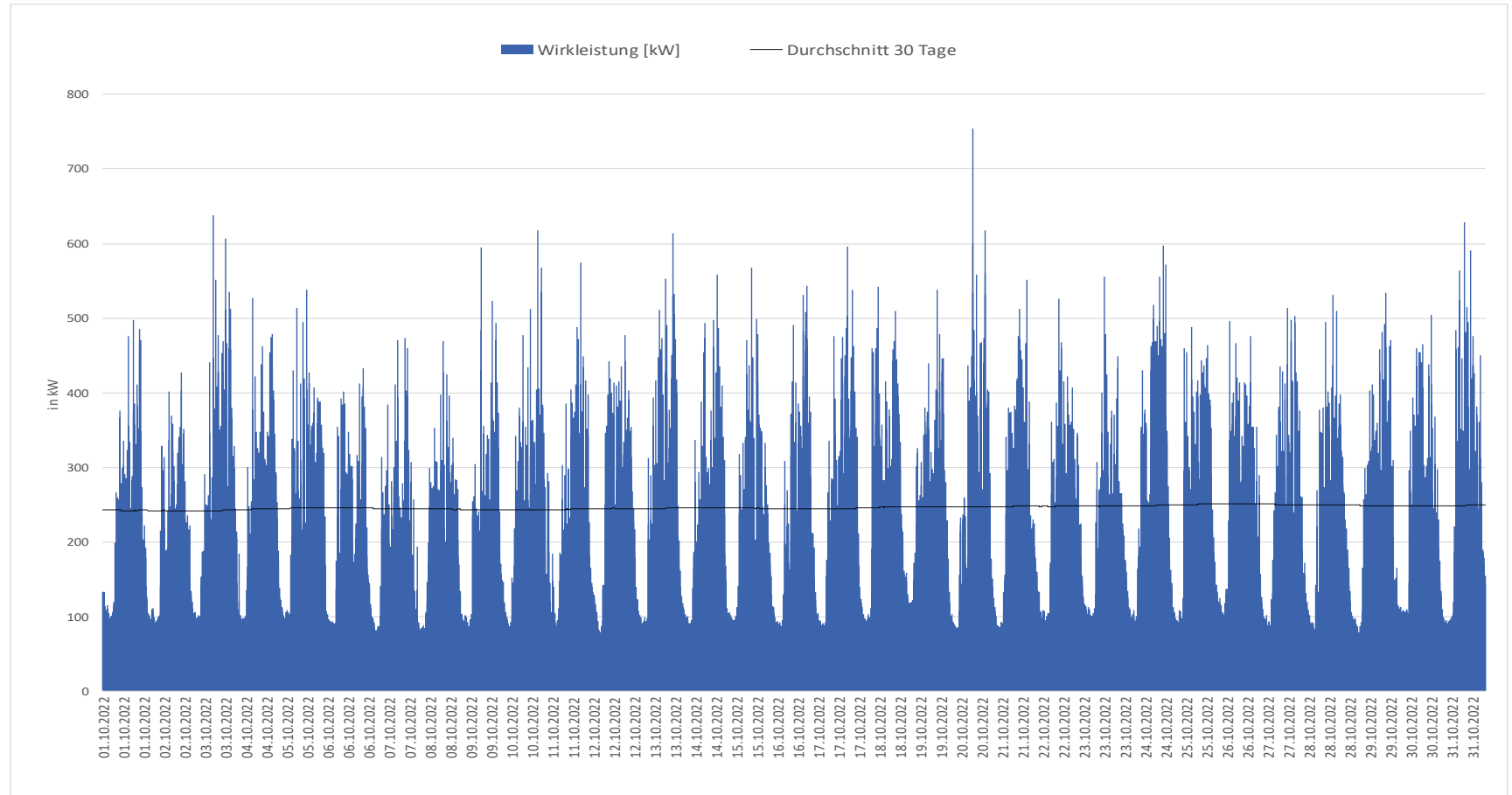
2.1.2.11. Wirkleistung September 2022

Verbrauch	174.609 kWh
Leistung Max.	632,80 kW
Benutzungs- stunden	3357 h
Datum Max.	12.09.2022
Zeit Max von	17:15
Zeit Max bis	17:00
Wochentag Max.	Montag
Leistung Min.	73,44 kW
Arbeit Tag	113.712 kWh
Arbeit Nacht	60.898 kWh
Anteil Arbeit Tag	65,12%



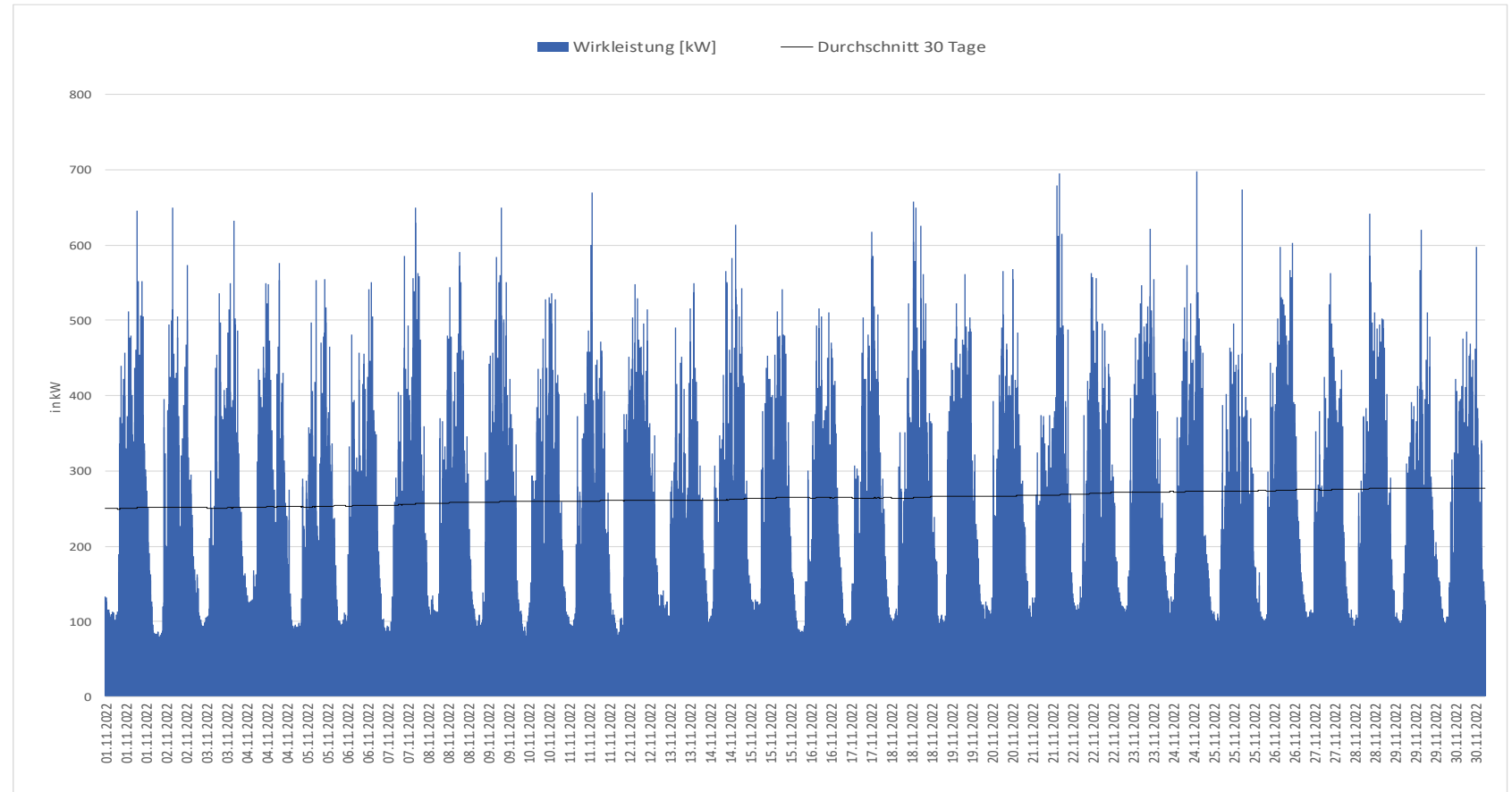
2.1.2.12. Wirkleistung Oktober 2022

Verbrauch	185.449 kWh
Leistung Max.	754,00 kW
Benutzungs- stunden	2896 h
Datum Max.	20.10.2022
Zeit Max von	12:15
Zeit Max bis	12:00
Wochentag Max.	Donnerstag
Leistung Min.	74,68 kW
Arbeit Tag	102.891 kWh
Arbeit Nacht	82.558 kWh
Anteil Arbeit Tag	55,48%



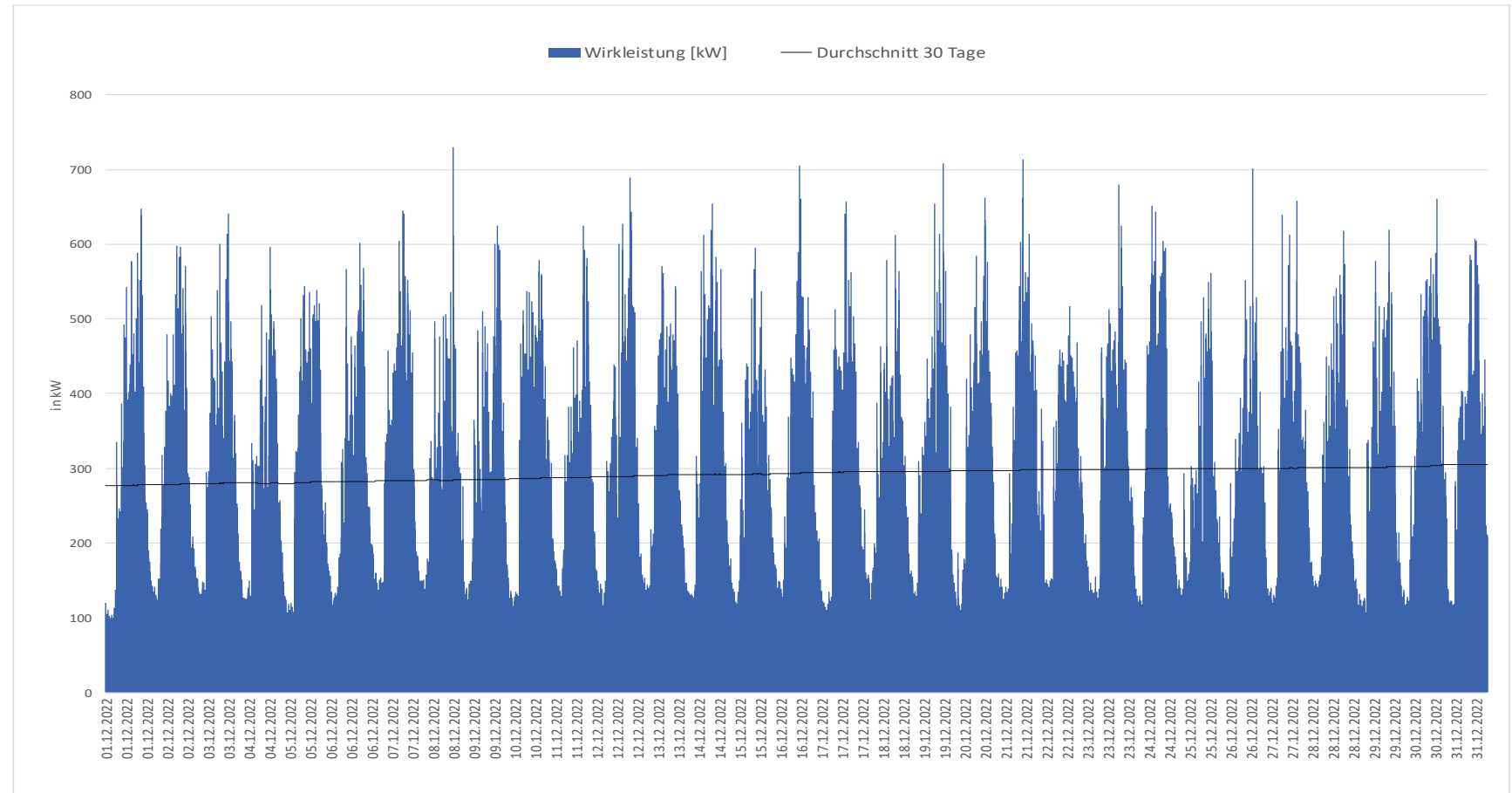
2.1.2.13. Wirkleistung November 2022

Verbrauch	199.500 kWh
Leistung Max.	697,68 kW
Benutzungsstunden	3479 h
Datum Max.	24.11.2022
Zeit Max von	17:30
Zeit Max bis	17:15
Wochentag Max.	Donnerstag
Leistung Min.	75,28 kW
Arbeit Tag	92.126 kWh
Arbeit Nacht	107.374 kWh
Anteil Arbeit Tag	46,18%



2.1.2.14. Wirkleistung Dezember 2022

Verbrauch	226.832 kWh
Leistung Max.	730,12 kW
Benutzungsstunden	3658 h
Datum Max.	08.12.2022
Zeit Max von	18:45
Zeit Max bis	18:30
Wochentag Max.	Donnerstag
Leistung Min.	84,44 kW
Arbeit Tag	91.682 kWh
Arbeit Nacht	135.150 kWh
Anteil Arbeit Tag	40,42%



2.2. Jahresauswertungen der Monate, der Wochentage und der ¼ Stunden

2.2.1. Erläuterungen

Diagramm 1

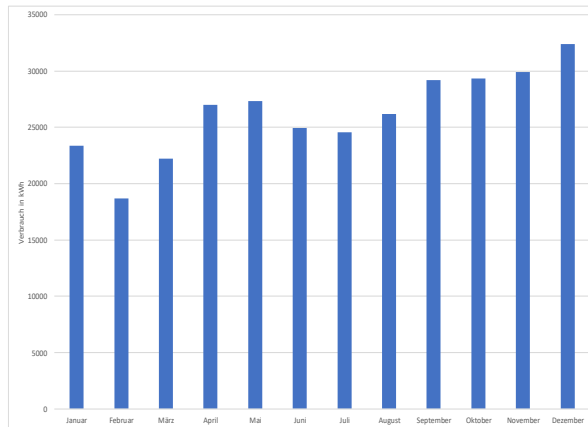


Diagramm 2

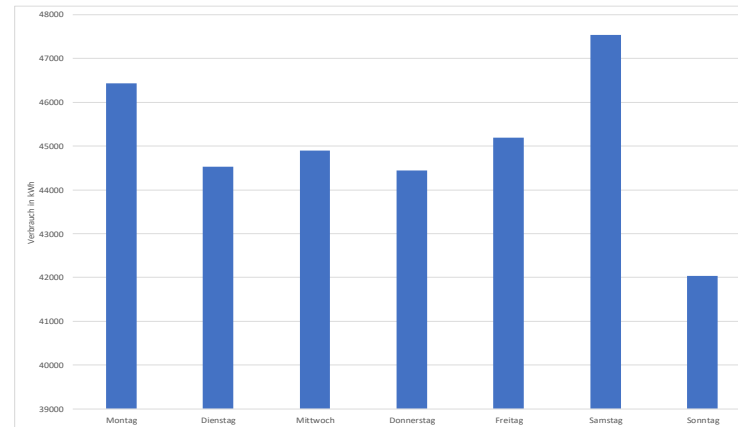
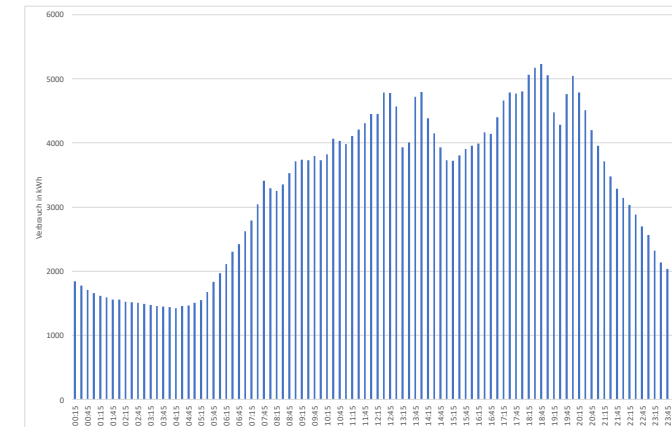


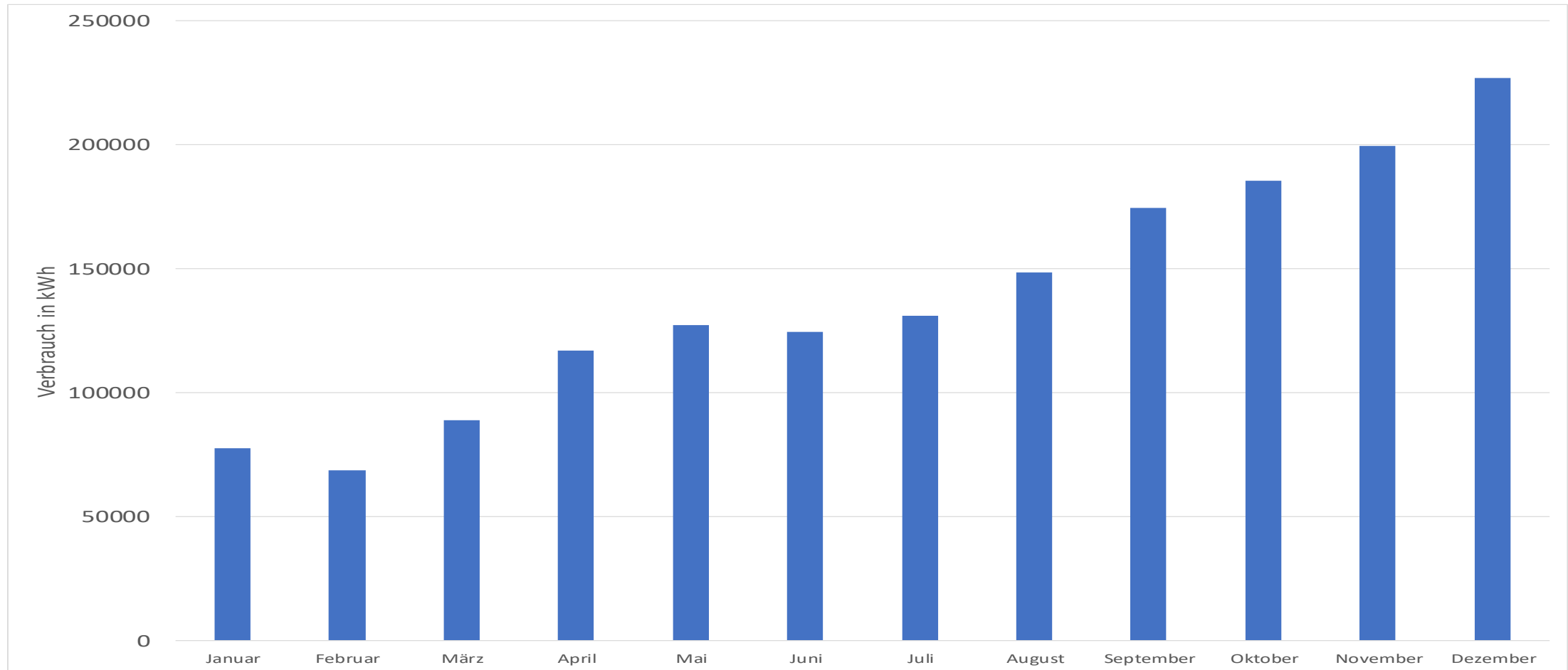
Diagramm 3



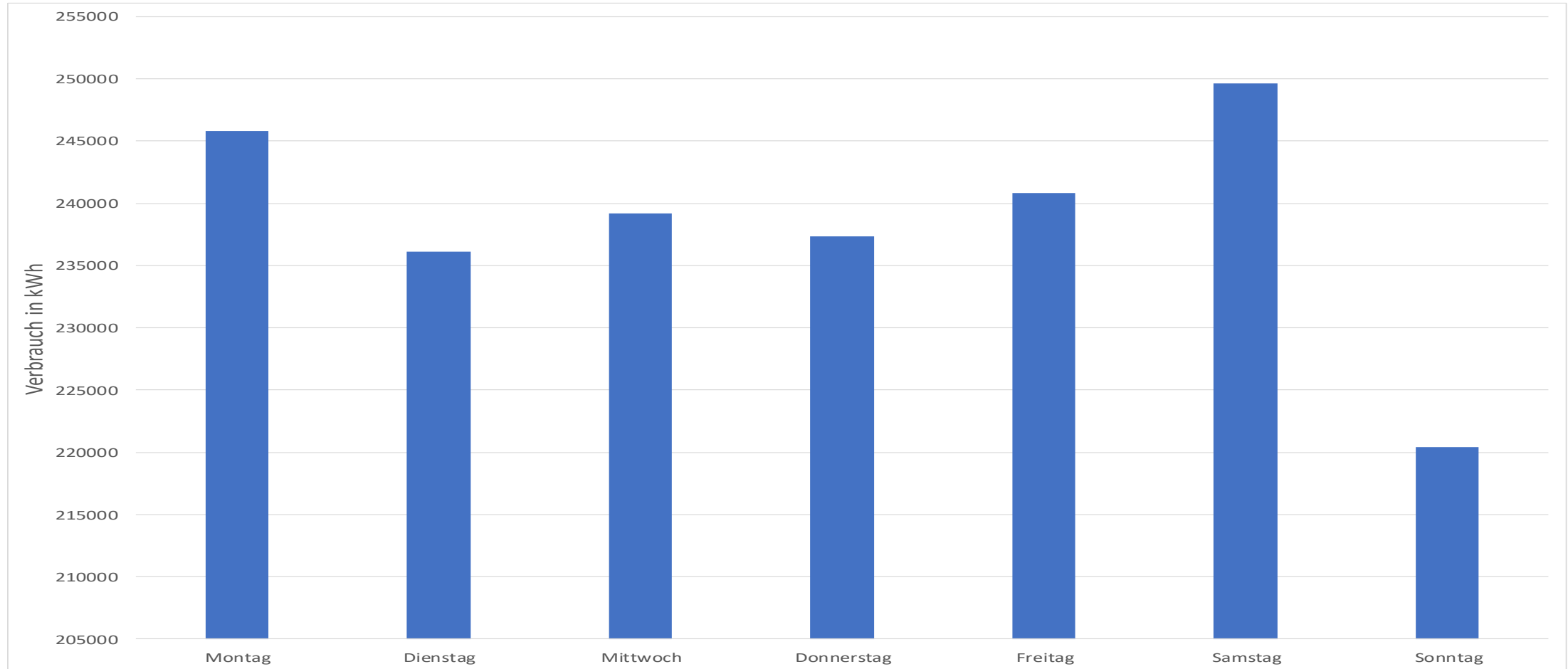
Diese drei Diagramme zeigen die Jahresarbeit aufgeteilt nach Monaten (Diagramm 1), nach Wochentagen (Diagramm 2) und nach ¼ Stunden (Diagramm 3). Der linke Balken zeigt zum Beispiel im ersten Diagramm die Arbeit, die im Januar verbraucht wurde, im zweiten Diagramm die Arbeit, die an den Montagen des Jahres verbraucht wurde und im dritten Diagramm die Arbeit die über das Jahr im Zeitraum von 00:00 – 00:15 Uhr verbraucht wurde.

Diese Diagramme lassen den Einfluss der Jahreszeiten, der Wochentage und Wochenenden und der unterschiedlichen Tageszeiten auf den Stromverbrauch Ihrer Abnahmestelle erkennen.

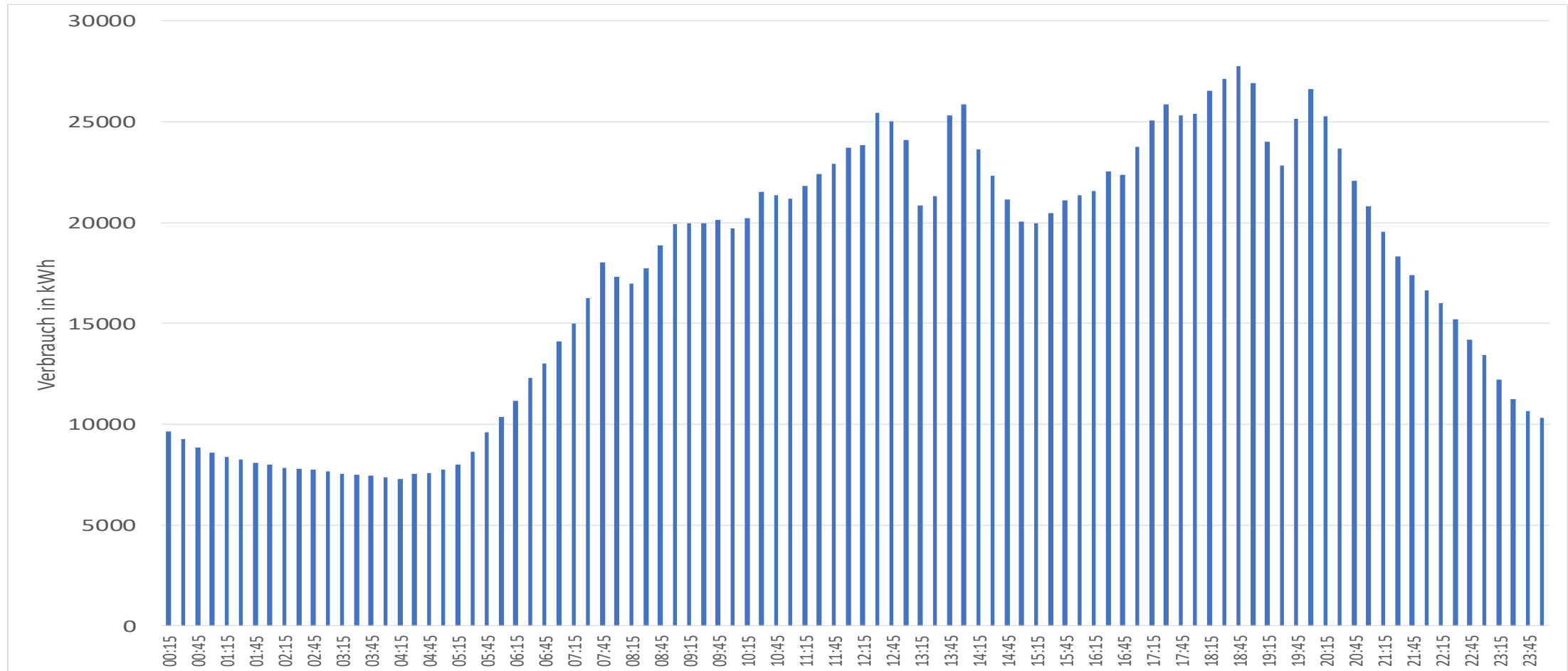
2.2.2. Jahresarbeit nach Monaten



2.2.3. Jahresarbeit nach Wochentagen

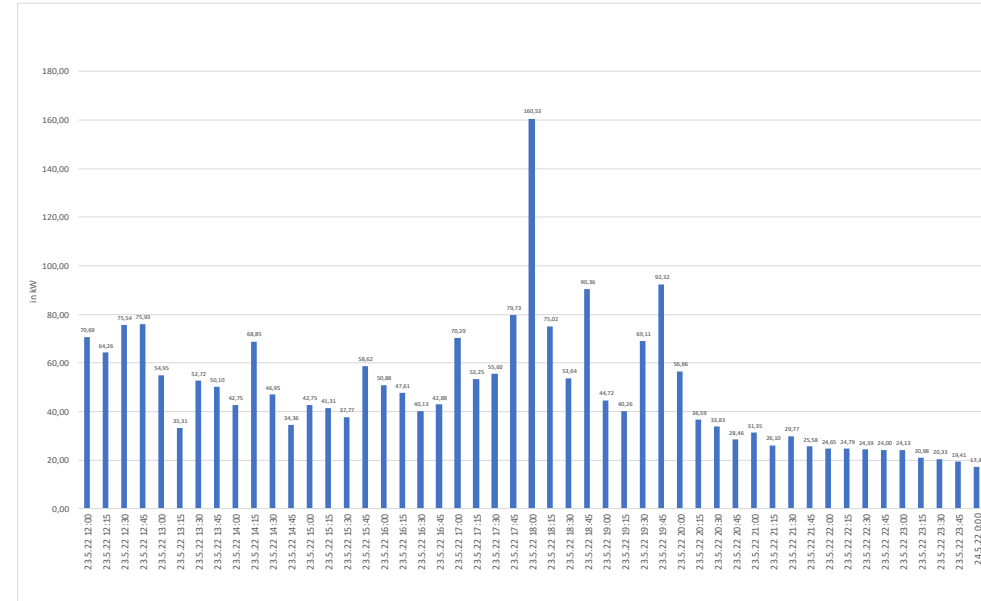
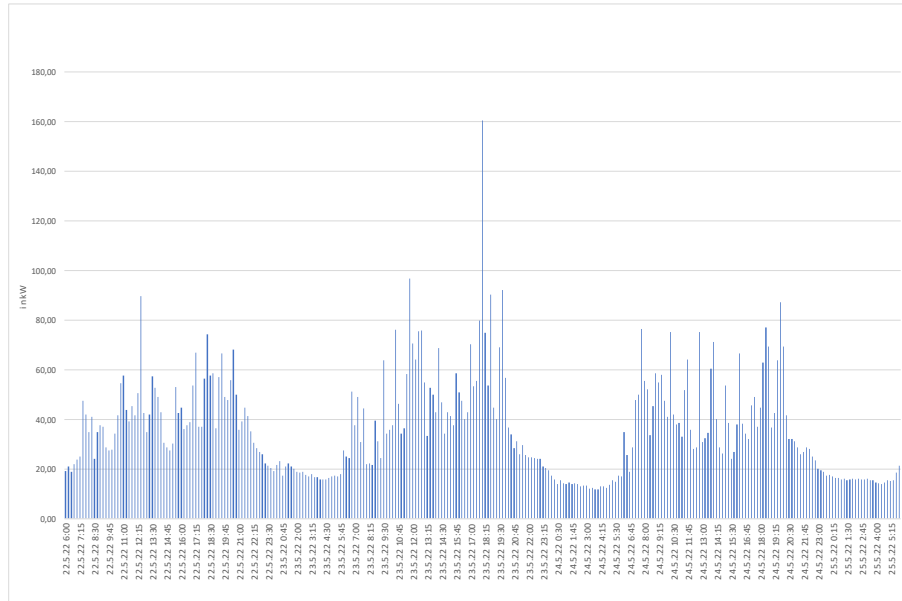


2.2.4. Jahresarbeit nach ¼ Stunden



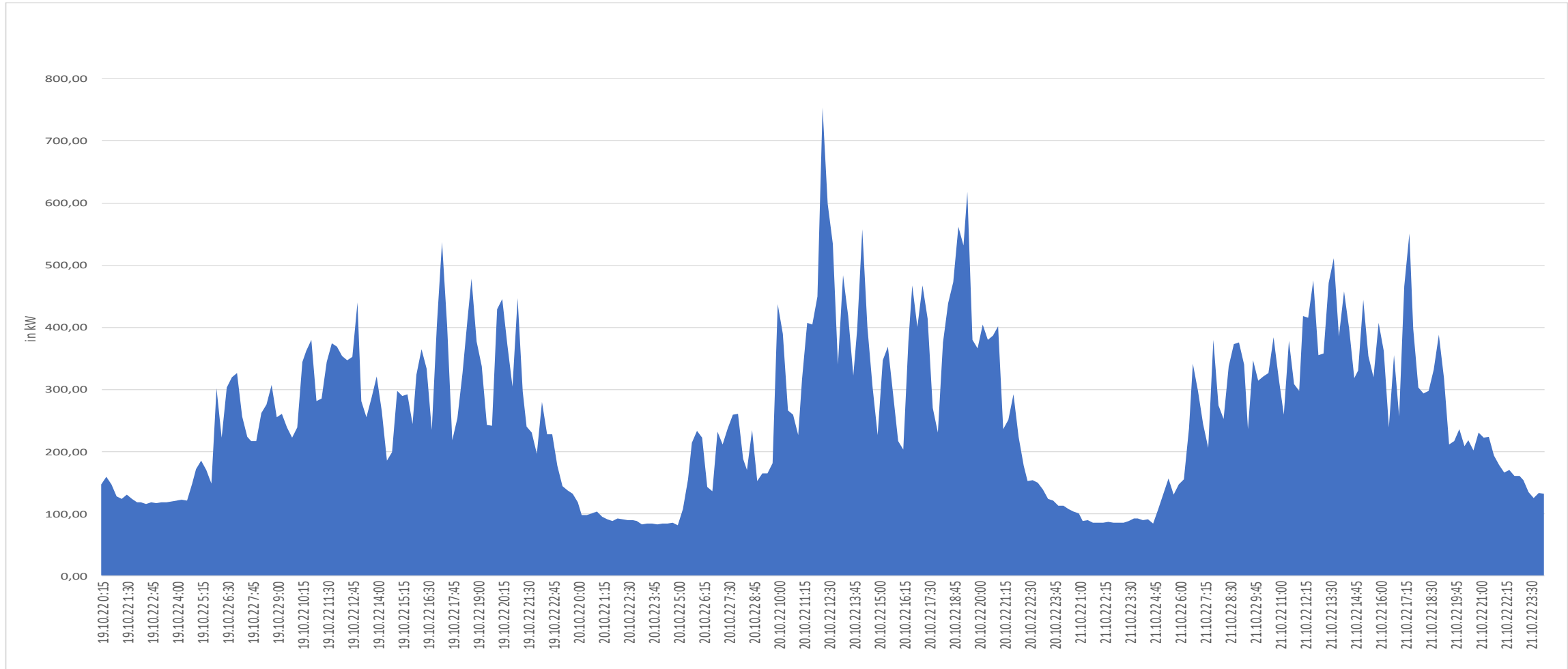
2.3. Das Umfeld der Spitzen

2.3.1. Erläuterungen

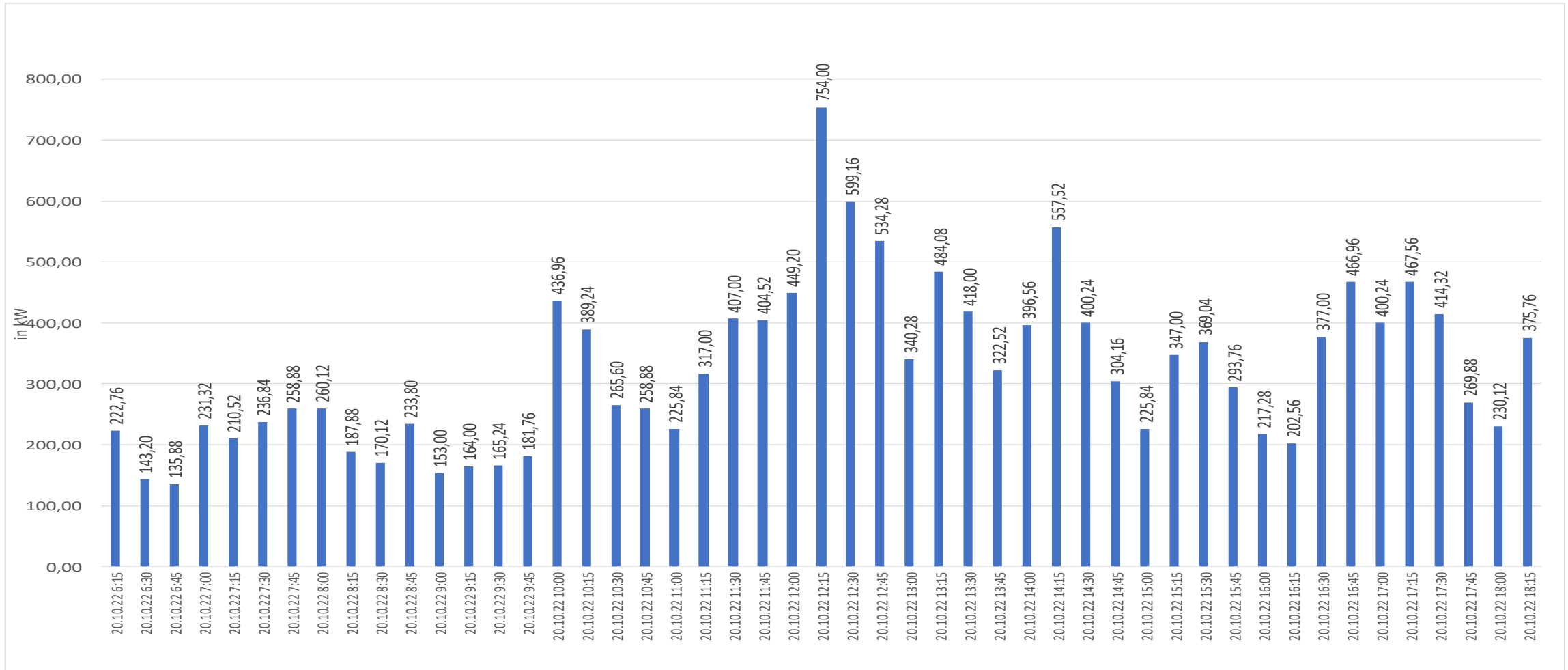


Die Diagramme zeigen zwei verschiedene Bereiche des Umfeldes der höchsten Spitzen, im linken Diagramm einen Bereich von 3 Tagen und im rechten Diagramm einen Bereich von 12 Stunden. Anhand des 3-Tage-Bereiches kann geprüft werden, ob am Vortag und am Nachfolgetag gleiche Spitzen auftreten oder nicht. Im ersten Fall wäre eine kontinuierliche Spitze zu untersuchen im zweiten Fall eine einmalige. Der Bereich von 12 Stunden ist dafür geeignet zu prüfen, ob es in der Nähe der Spitze weitere Maxima gibt, die Spitze also auf einen höheren Verbrauch über einen längeren Zeitraum zurückzuführen ist oder auf ein einmaliges Ereignis.

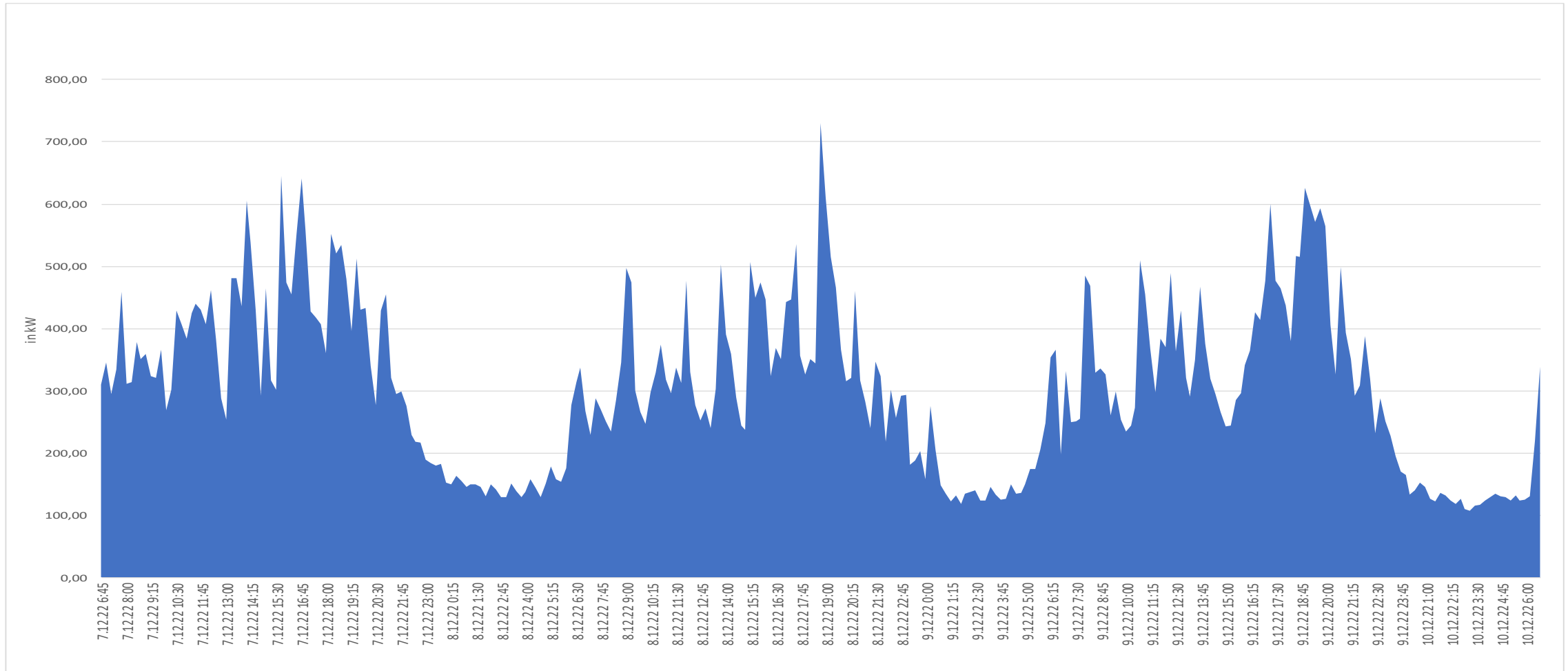
2.3.2. Das Umfeld der höchsten Spitze (3 Tage)



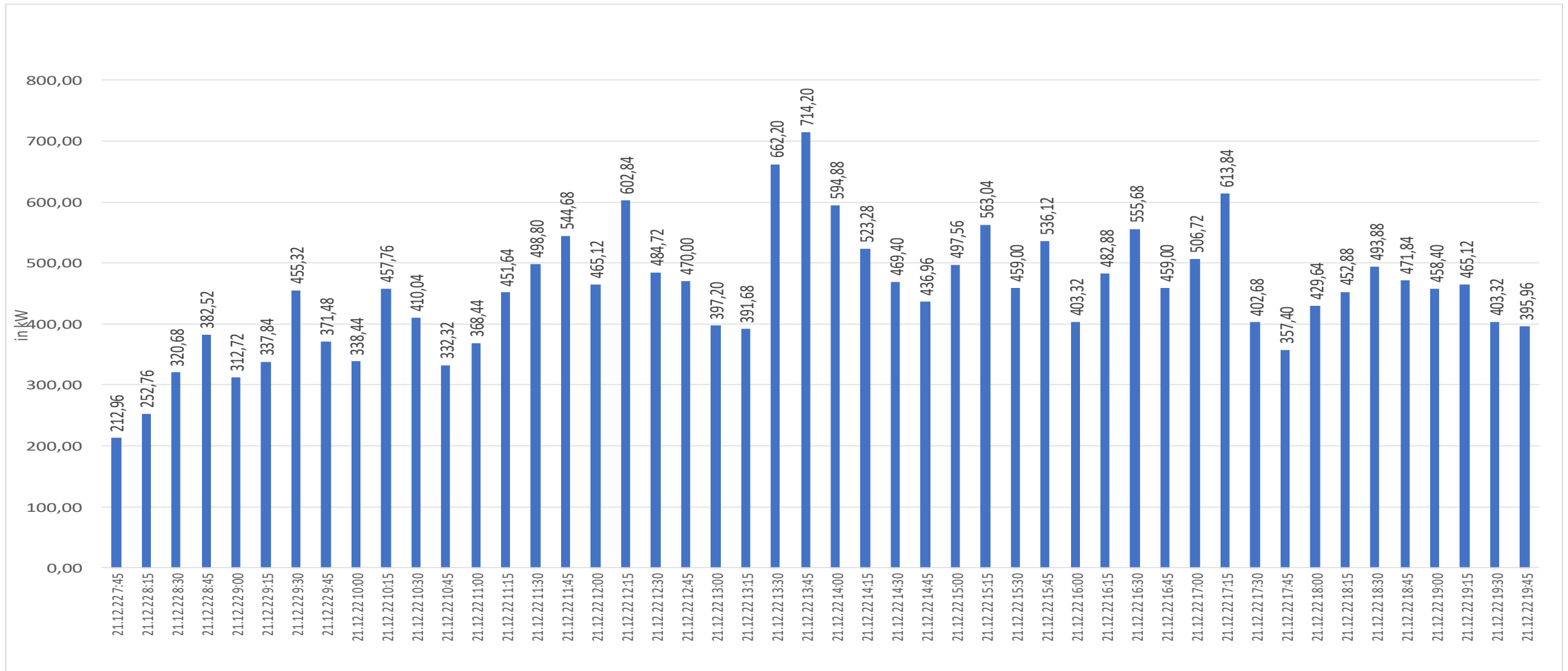
2.3.3. Das Umfeld der höchsten Spitze (12 Stunden)



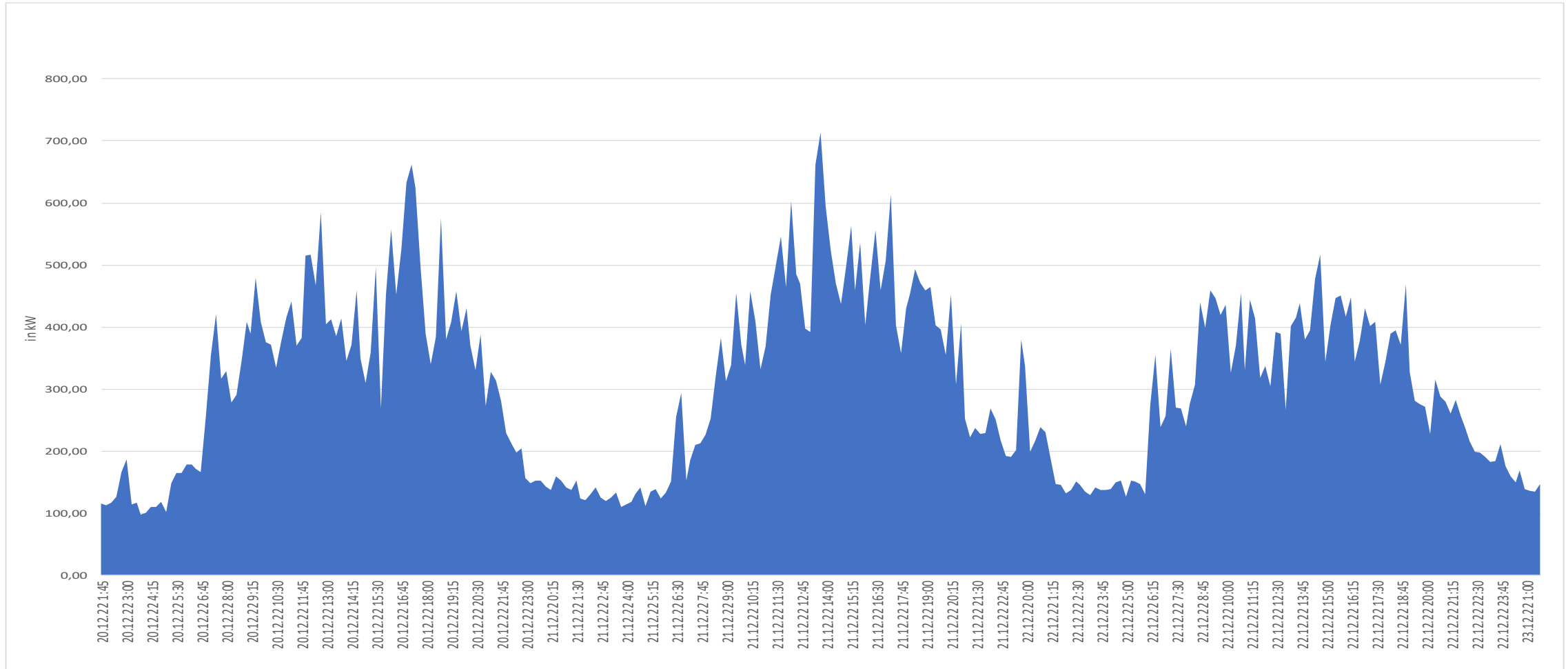
2.3.4. Das Umfeld der zweithöchsten Spitze (3 Tage)



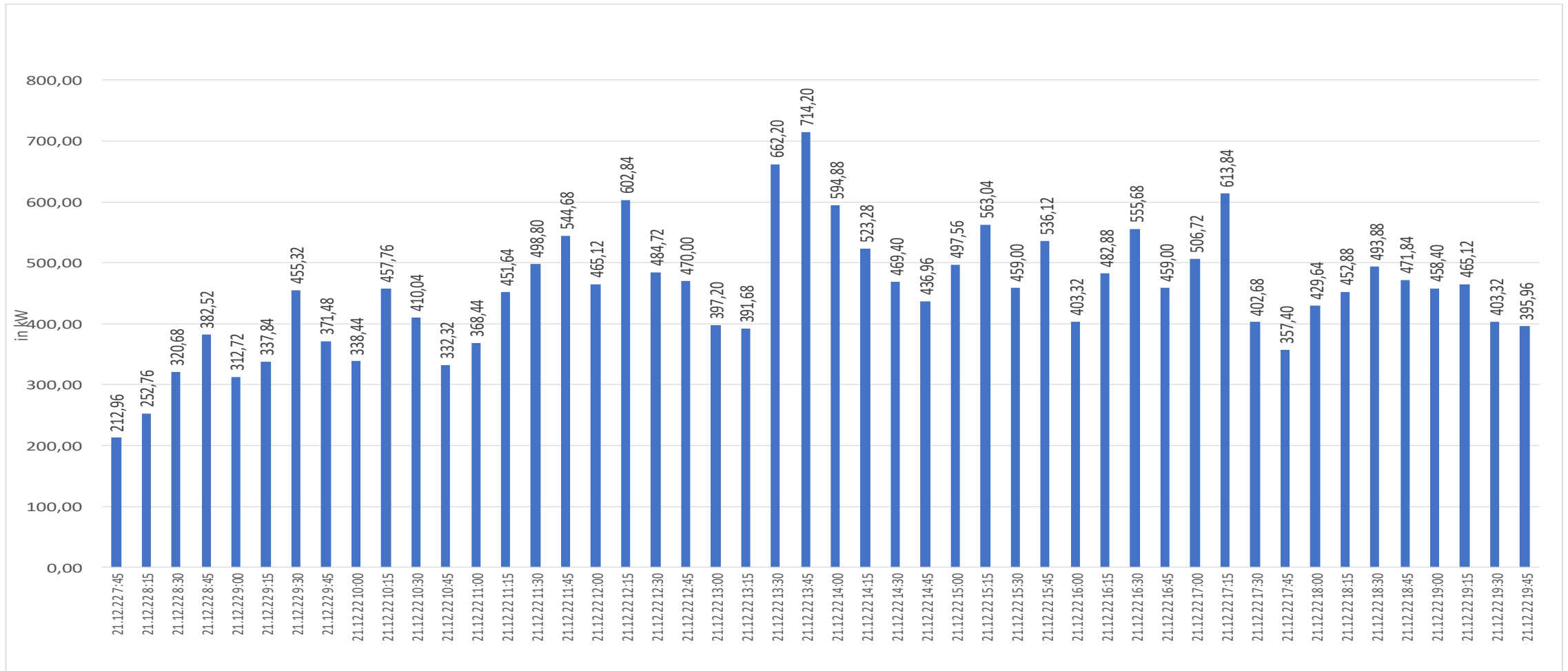
2.3.5. Das Umfeld der zweithöchsten Spitze (12 Stunden)



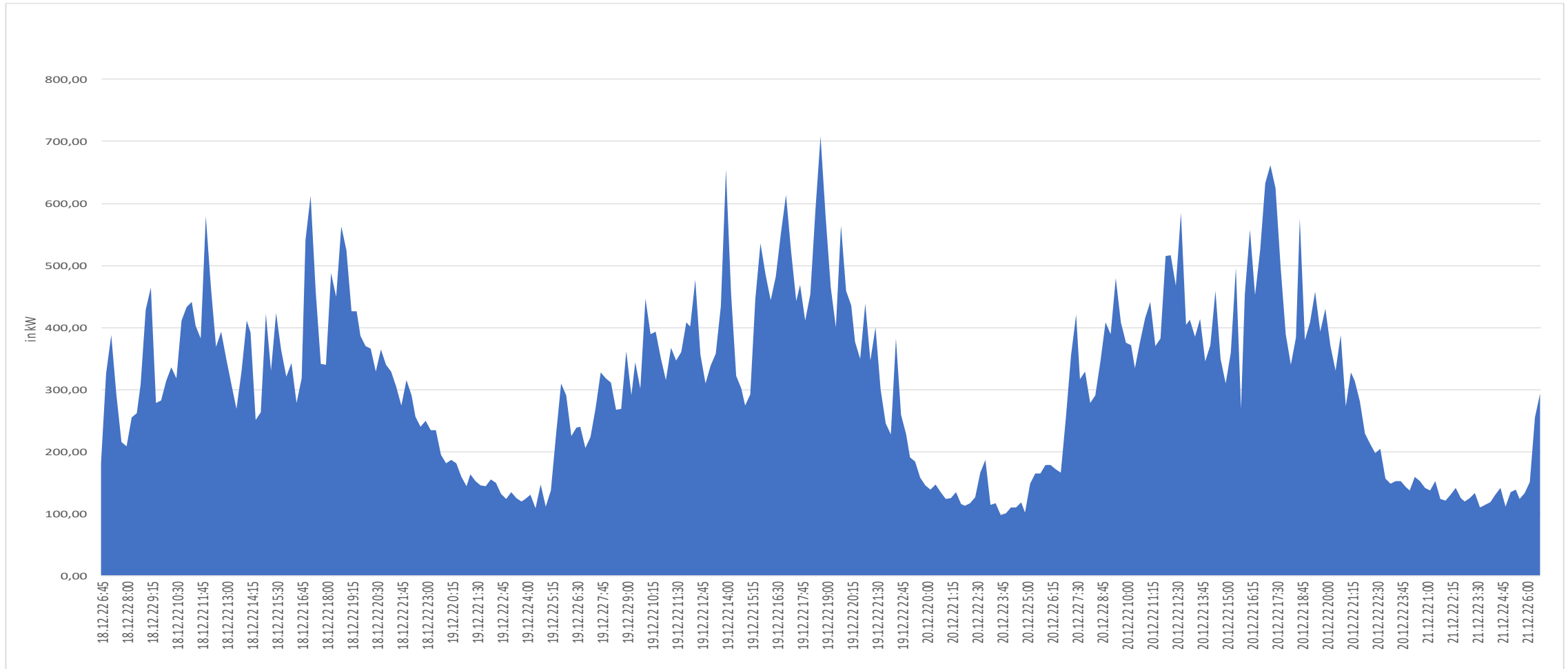
2.3.6. Das Umfeld der dritthöchsten Spitze (3 Tage)



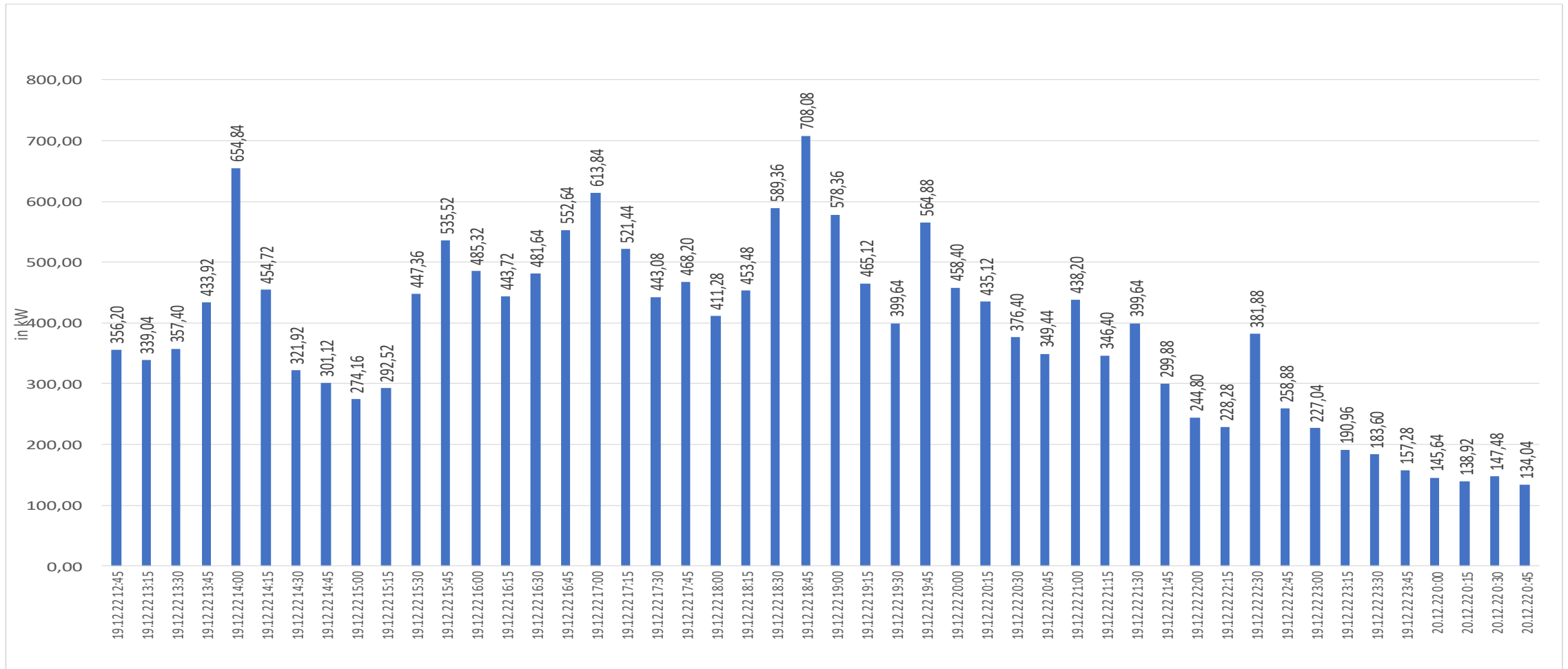
2.3.7. Das Umfeld der dritthöchsten Spitze (12 Stunden)



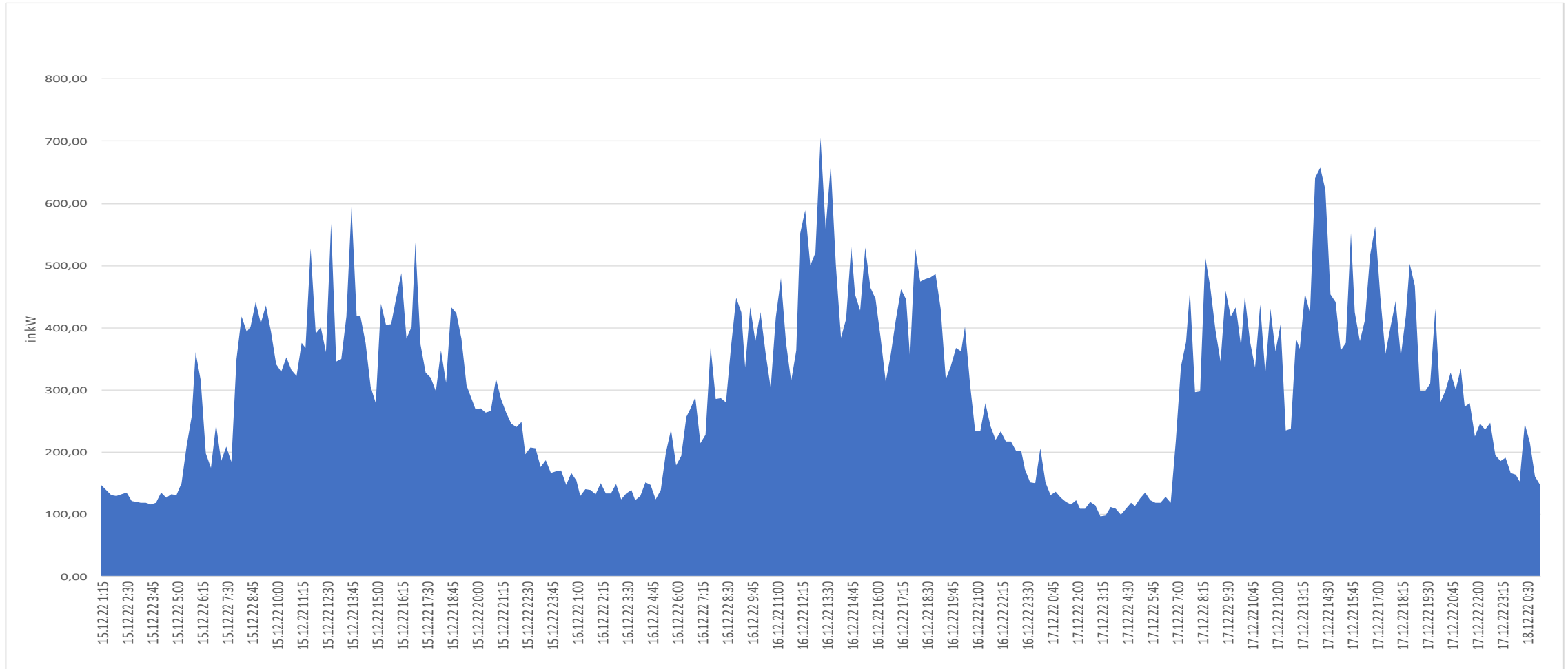
2.3.8. Das Umfeld der vierthöchsten Spitze (3 Tage)



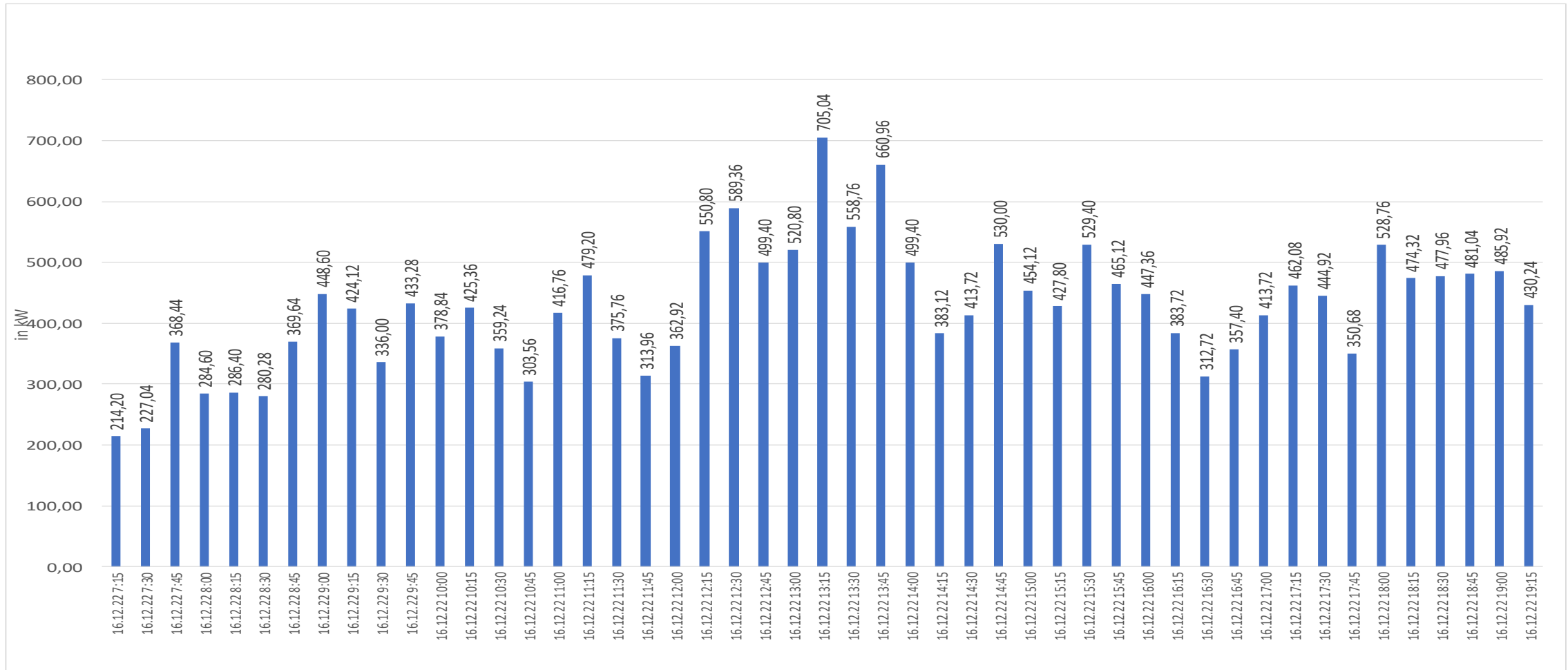
2.3.9. Das Umfeld der vierthöchsten Spitze (12 Stunden)



2.3.10. Das Umfeld der fünfhöchsten Spitze (3 Tage)



2.3.11. Das Umfeld der fünfhöchsten Spitze (12 Stunden)



2.4. Auswertung der Stunden

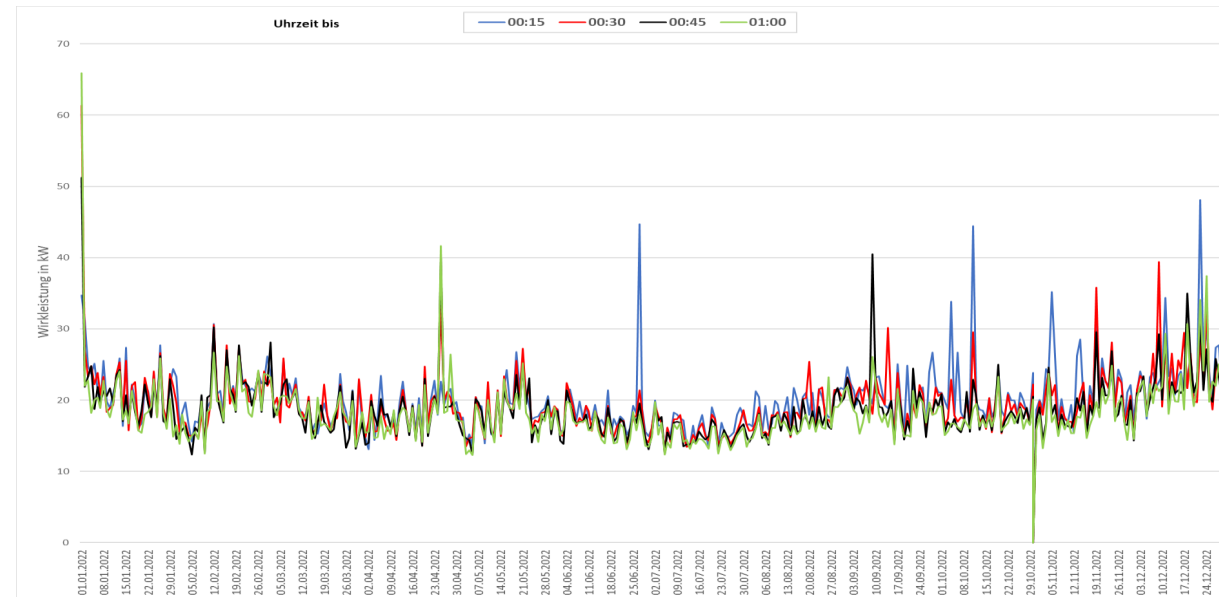
2.4.1. Erläuterung der Auswertung der Stunden – Summe

Zeit	00:00	- 00:15
Max	Datum	Leistung
1	31.12.22	50,79
2	22.12.22	48,09
3	27.06.22	44,68
4	11.10.22	44,45
5	05.11.22	35,16

Zeit	00:15	- 00:30
Max	Datum	Leistung
1	01.01.22	61,32
2	31.12.22	40,74
3	09.12.22	39,43
4	19.11.22	35,80
5	24.12.22	33,40

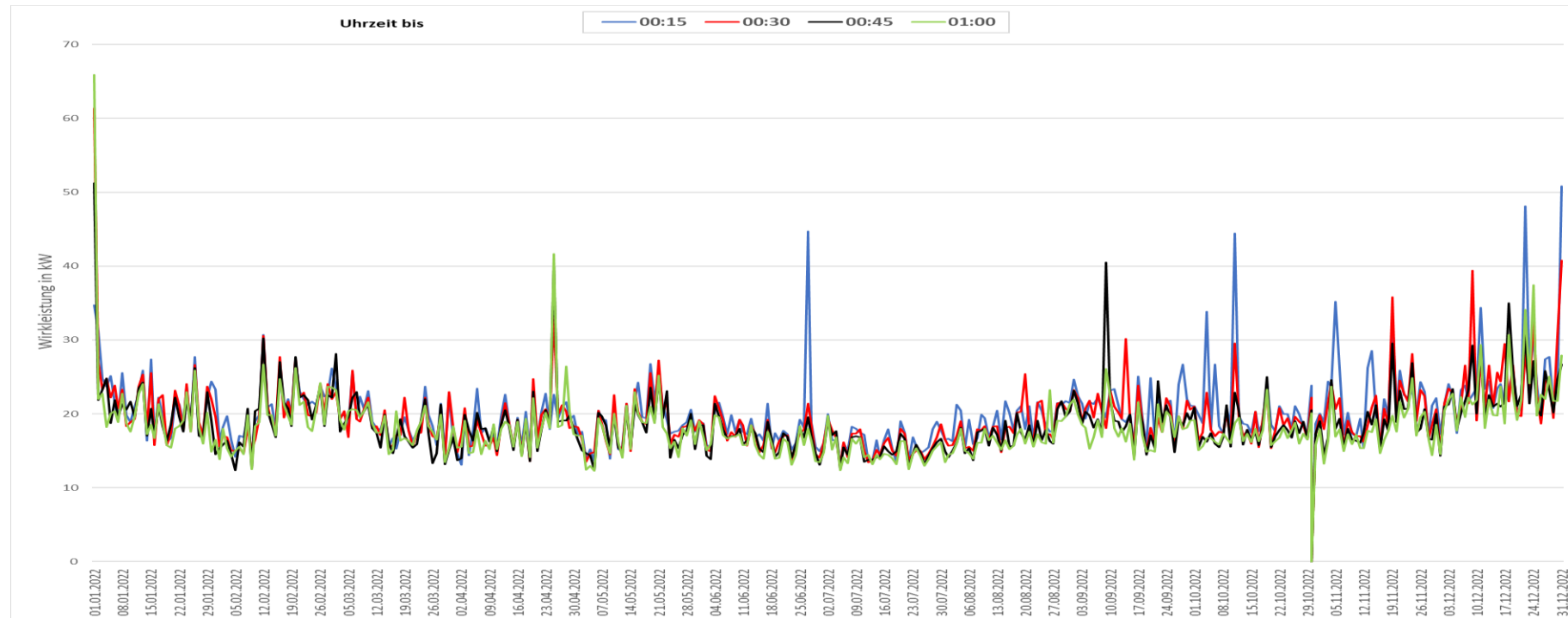
Zeit	00:30	- 00:45
Max	Datum	Leistung
1	01.01.22	51,23
2	09.09.22	40,49
3	25.04.22	39,97
4	18.12.22	34,97
5	22.12.22	31,04

Zeit	00:45	- 01:00
Max	Datum	Leistung
1	01.01.22	65,92
2	25.04.22	41,67
3	24.12.22	37,42
4	22.12.22	34,10
5	18.12.22	30,69



Die folgenden Diagramme zeigen die Leistung, die in einer 1/4 Stunde zur gleichen Uhrzeit jeden Tages bezogen wurden. Jedes Diagramm zeigt jeweils die 4 x ¼ Stunden einer Stunde. Auch hier ist das Ziel Abweichungen zu finden. Durch die Tabelle können die dargestellten Spitzen schneller gefunden werden. Je nach Abnahmestelle kann der Tag in verschiedene Gruppen untergliedert werden. Im Zeitraum von 0 – 4 Uhr liegen die Werte üblicherweise eng beieinander, es gibt kaum Abweichungen. Ab 5 Uhr beginnt der Arbeitstag. Es ist zu erwarten, dass die Leistungen hier stärker voneinander abweichen, weil die Einflüsse vielfältiger sind. Wann sich die nächste Gleichmäßigkeit einstellt, hängt von der Art des Gewerbes ab.

2.4.2. Erläuterung der Auswertung der Stunden – Diagramm



Bei täglich gleichen Abläufen müssten die Kurven eigentlich auch gleichmäßig verlaufen. Spitzen sind Abweichungen vom Üblichen, die verschiedene Ursachen haben können. Durch einen Schaden kann eine Maschine einen erhöhten Leistungsbedarf haben oder eine Revision führt dazu, dass einmalig verschiedene Aggregate getestet und gemeinsam betrieben werden.

Hinweis: Der Nullwert Ende Oktober hängt mit der Zeitumstellung zusammen, hat also keinen Zusammenhang mit der Abnahmestelle.

2.4.3. Erläuterung der Auswertung der Stunden – Tabelle

Zeit	00:00	- 00:15
Max	Datum	Leistung
1	31.12.22	50,79
2	22.12.22	48,09
3	27.06.22	44,68
4	11.10.22	44,45
5	05.11.22	35,16

Zeit	00:15	- 00:30
Max	Datum	Leistung
1	01.01.22	61,32
2	31.12.22	40,74
3	09.12.22	39,43
4	19.11.22	35,80
5	24.12.22	33,40

Zeit	00:30	- 00:45
Max	Datum	Leistung
1	01.01.22	51,23
2	09.09.22	40,49
3	25.04.22	39,97
4	18.12.22	34,97
5	22.12.22	31,04

Zeit	00:45	- 01:00
Max	Datum	Leistung
1	01.01.22	65,92
2	25.04.22	41,67
3	24.12.22	37,42
4	22.12.22	34,10
5	18.12.22	30,69

In der nebenstehenden Tabelle sind die jeweils 5 höchsten Leistungsspitzen des Jahres in dieser $\frac{1}{4}$ Stunde mit Datum und Uhrzeit dargestellt.

Die Zeilen sind farblich markiert, damit die Spitzen aus dem Diagramm schnell in der Tabelle gefunden werden können.

An der Differenz zwischen den Spitzen 1 – 5 der jeweils dargestellten $\frac{1}{4}$ Stunde erkennt man die Bedeutung der Abweichung. Ist die Abweichung gering, muss man der Ursache auch nicht nachgehen.

Im dargestellten Beispiel sind die Abweichungen zwischen den Spitzen sehr hoch. Die Uhrzeit mit dem höchsten Maximum lässt in diesem Fall (Hotel oder Restaurant) erkennen, dass die Silvesterfeier ursächlich für die Spitze verantwortlich ist. Diese hohe Spitze nach Mitternacht tritt nur an diesem Tag auf. Bei den anderen Spitzen muss die Ursache ermittelt werden.

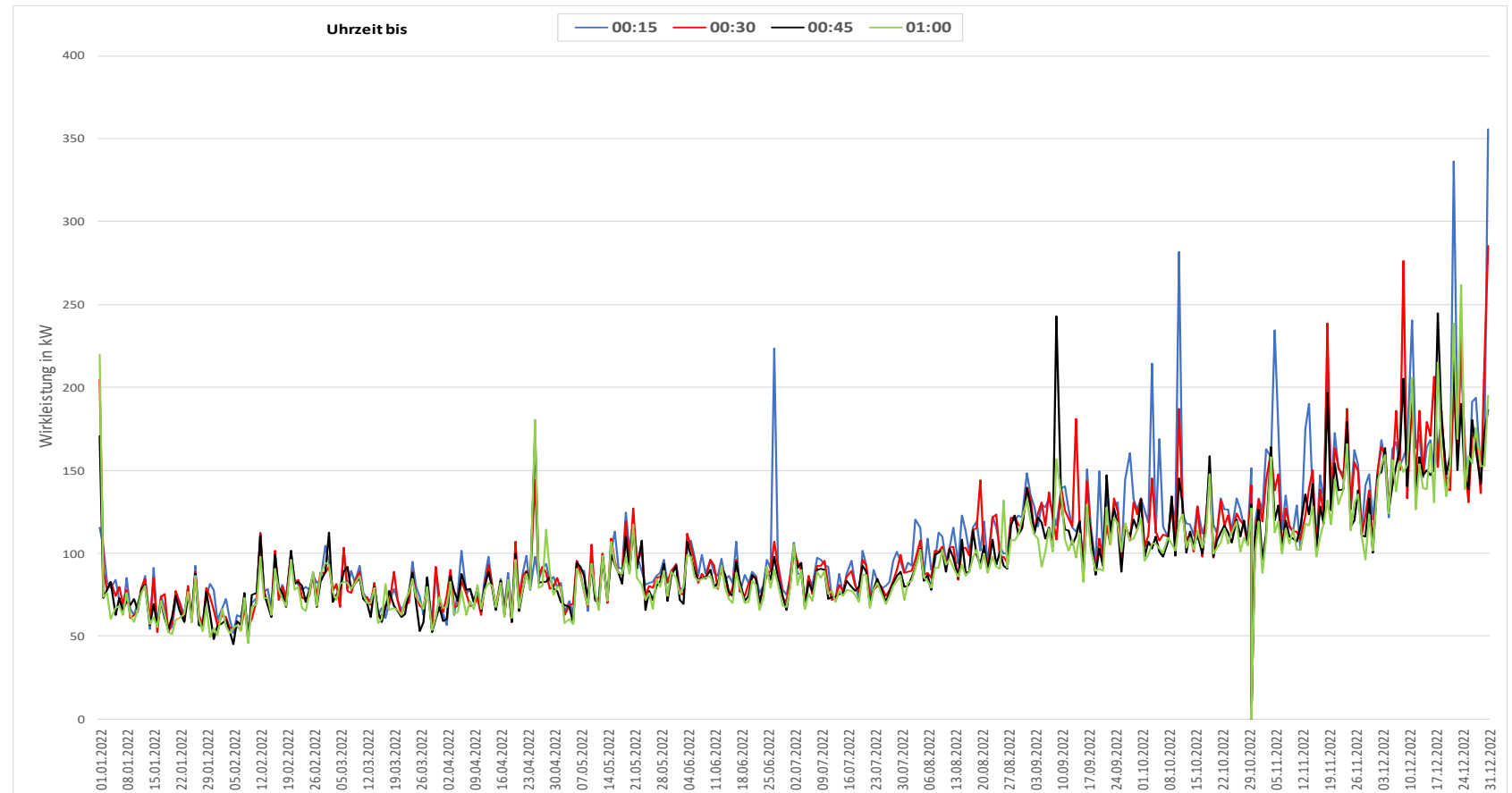
2.4.4. Auswertung Stunde 00:00 – 01:00 Uhr

Zeit	00:00	-00:15
Max	Datum	Leistung
1	31.12.22	355,56
2	22.12.22	336,60
3	11.10.22	281,52
4	11.12.22	240,52
5	05.11.22	234,40

Zeit	00:15	-00:30
Max	Datum	Leistung
1	31.12.22	285,20
2	09.12.22	276,00
3	19.11.22	238,68
4	24.12.22	233,80
5	30.12.22	214,20

Zeit	00:30	-00:45
Max	Datum	Leistung
1	18.12.22	244,80
2	09.09.22	242,96
3	22.12.22	217,28
4	09.12.22	205,04
5	11.12.22	204,40

Zeit	00:45	-01:00
Max	Datum	Leistung
1	24.12.22	261,92
2	22.12.22	238,68
3	01.01.22	219,72
4	18.12.22	214,80
5	11.12.22	205,64



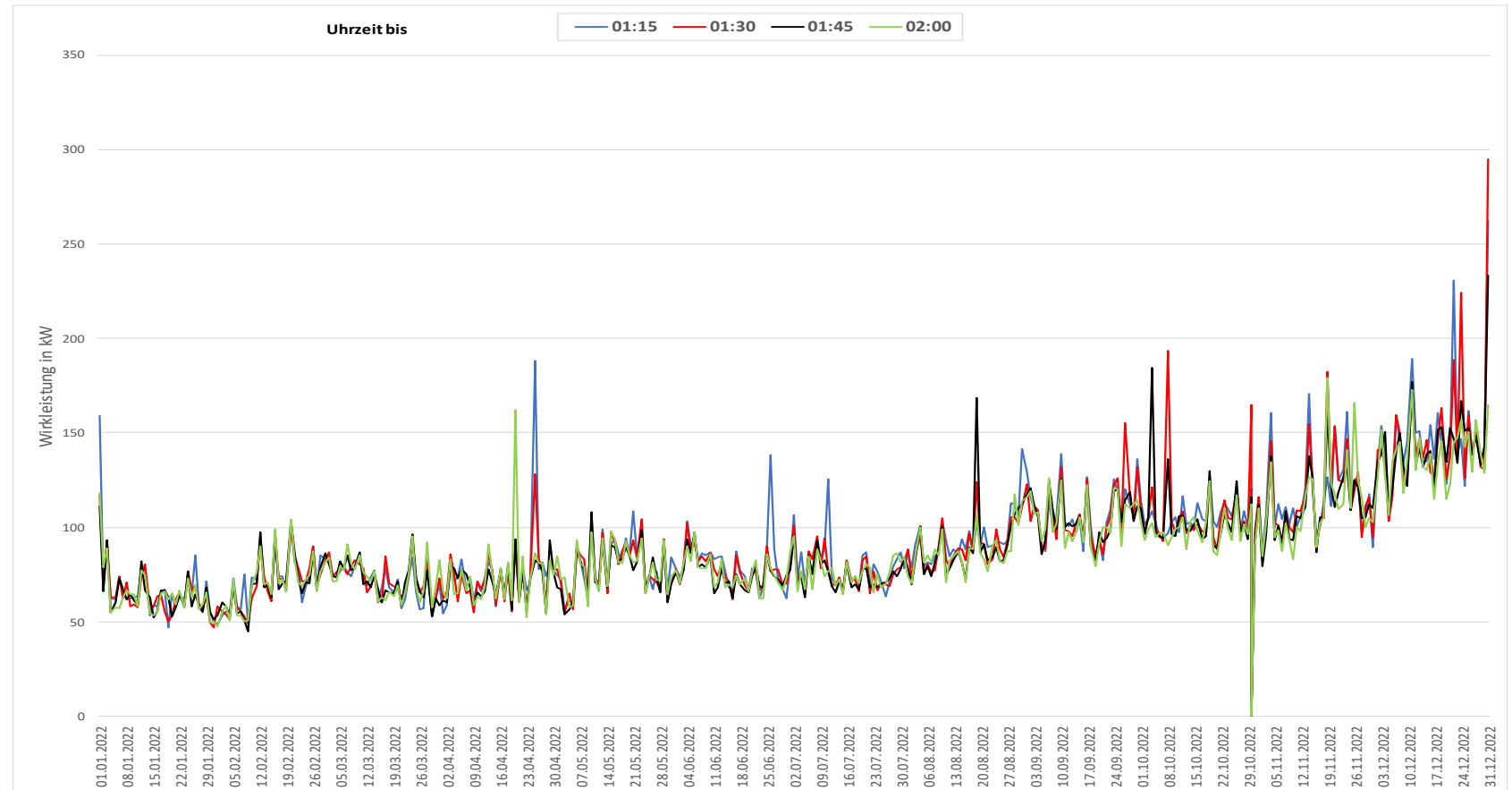
2.4.5. Auswertung Stunde 01:00 – 02:00 Uhr

Zeit	01:00	-01:15
Max	Datum	Leistung
1	31.12.22	262,56
2	22.12.22	230,72
3	11.12.22	189,12
4	25.04.22	187,88
5	14.11.22	170,76

Zeit	01:15	-01:30
Max	Datum	Leistung
1	31.12.22	295,00
2	24.12.22	224,00
3	08.10.22	193,40
4	22.12.22	188,48
5	19.11.22	182,36

Zeit	01:30	-01:45
Max	Datum	Leistung
1	31.12.22	233,16
2	04.10.22	184,20
3	11.12.22	176,88
4	19.08.22	168,32
5	24.12.22	167,08

Zeit	01:45	-02:00
Max	Datum	Leistung
1	19.11.22	179,32
2	11.12.22	172,60
3	26.11.22	165,84
4	31.12.22	164,64
5	20.04.22	162,20



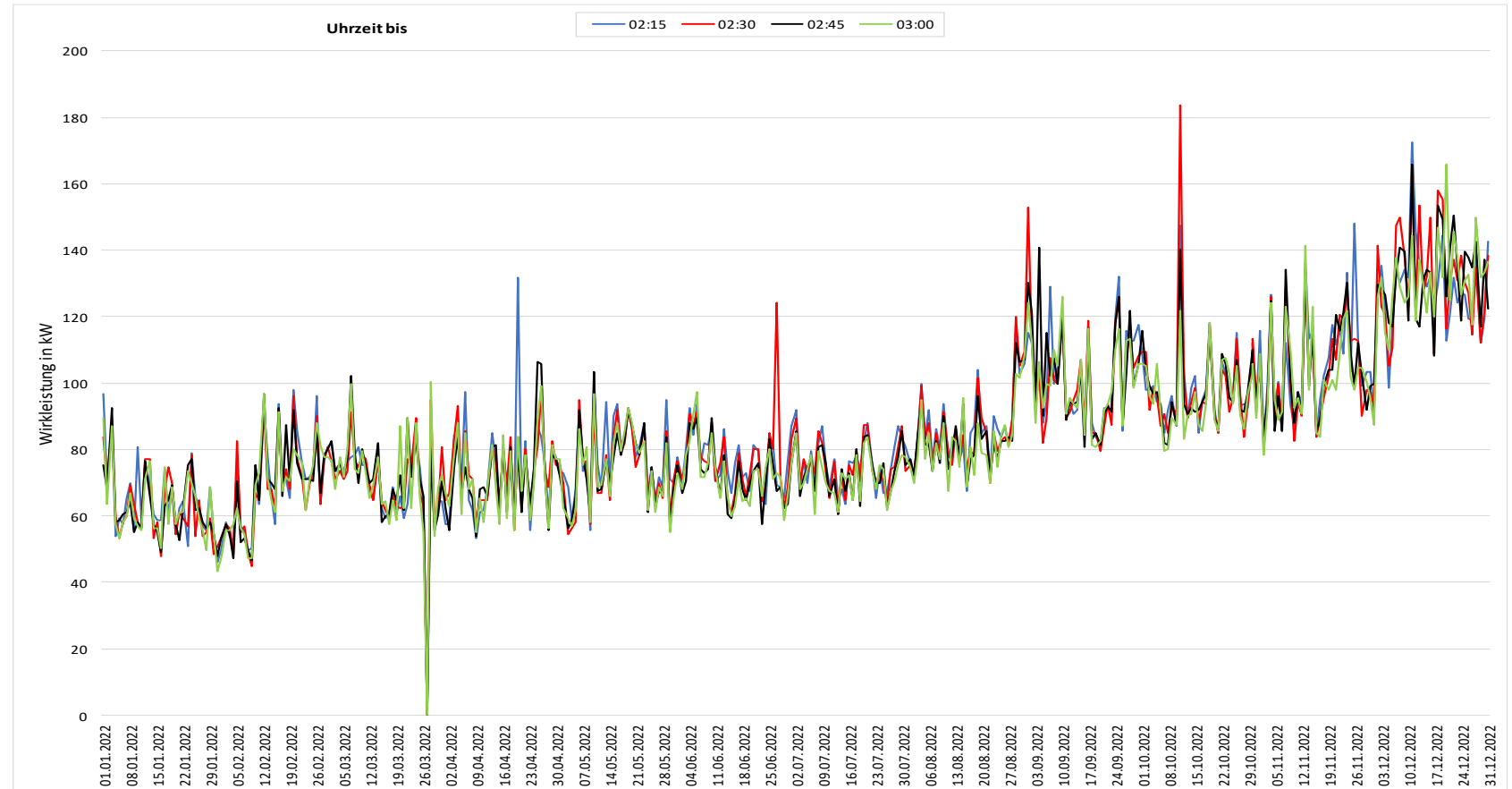
2.4.6. Auswertung Stunde 02:00 – 03:00 Uhr

Zeit	02:00	-02:15
Max	Datum	Leistung
1	11.12.22	172,60
2	26.11.22	148,12
3	11.10.22	147,48
4	12.12.22	145,64
5	19.12.22	144,44

Zeit	02:15	-02:30
Max	Datum	Leistung
1	11.10.22	183,60
2	11.12.22	162,80
3	18.12.22	157,88
4	19.12.22	155,44
5	13.12.22	153,60

Zeit	02:30	-02:45
Max	Datum	Leistung
1	11.12.22	165,84
2	18.12.22	153,60
3	22.12.22	150,56
4	19.12.22	149,32
5	28.12.22	142,60

Zeit	02:45	-03:00
Max	Datum	Leistung
1	20.12.22	165,84
2	28.12.22	149,96
3	18.12.22	146,88
4	22.12.22	145,64
5	11.12.22	144,44



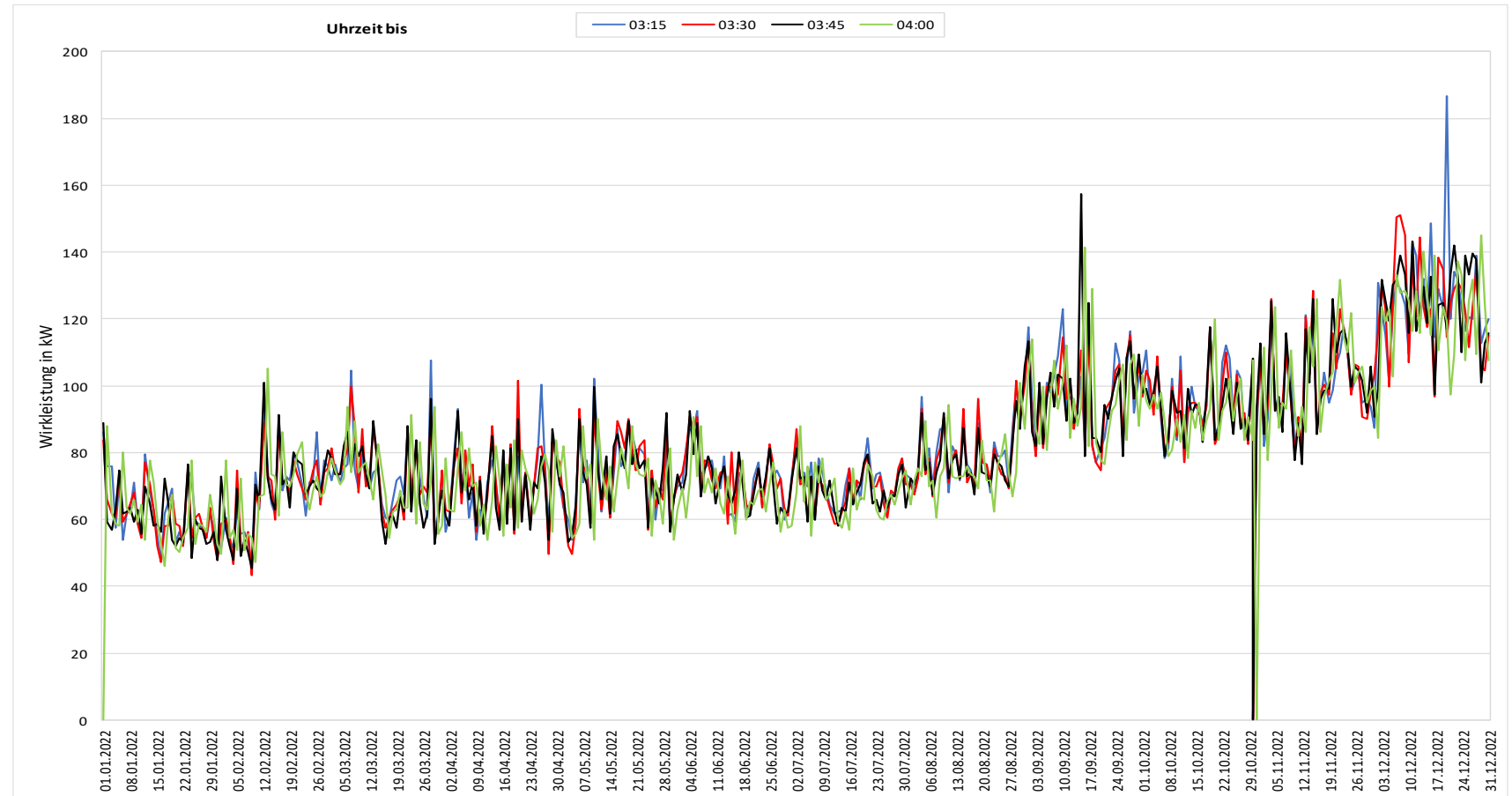
2.4.7. Auswertung Stunde 03:00 – 04:00 Uhr

Zeit	03:00	-03:15
Max	Datum	Leistung
1	20.12.22	186,68
2	16.12.22	148,72
3	11.12.22	142,60
4	28.12.22	138,92
5	28.12.22	138,92

Zeit	03:15	-03:30
Max	Datum	Leistung
1	08.12.22	151,16
2	07.12.22	150,56
3	09.12.22	145,04
4	13.12.22	144,44
5	18.12.22	138,32

Zeit	03:30	-03:45
Max	Datum	Leistung
1	15.09.22	157,28
2	11.12.22	143,20
3	22.12.22	142,00
4	27.12.22	139,52
5	25.12.22	138,92

Zeit	03:45	-04:00
Max	Datum	Leistung
1	28.12.22	145,04
2	15.09.22	141,36
3	13.12.22	140,16
4	16.12.22	138,92
5	22.12.22	137,08



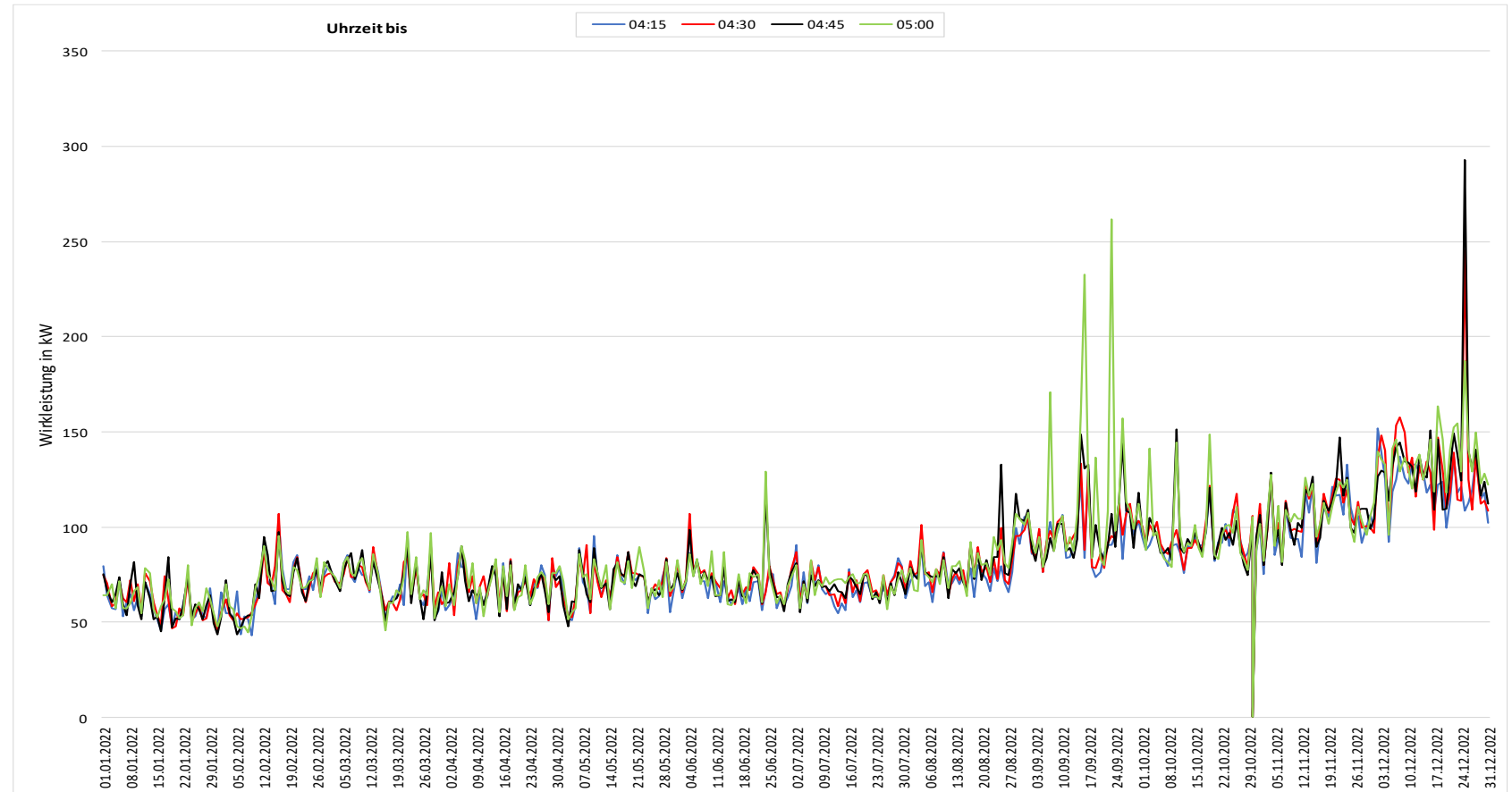
2.4.8. Auswertung Stunde 04:00 – 05:00 Uhr

Zeit	04:00	-04:15
Max	Datum	Leistung
1	02.12.22	151,76
2	03.12.22	138,92
3	22.12.22	137,08
4	22.12.22	137,08
5	28.12.22	135,24

Zeit	04:15	-04:30
Max	Datum	Leistung
1	25.12.22	245,40
2	08.12.22	157,88
3	07.12.22	153,60
4	09.12.22	149,96
5	03.12.22	148,12

Zeit	04:30	-04:45
Max	Datum	Leistung
1	25.12.22	293,16
2	10.10.22	151,16
3	16.12.22	150,56
4	22.12.22	149,32
5	15.09.22	148,72

Zeit	04:45	-05:00
Max	Datum	Leistung
1	23.09.22	261,92
2	16.09.22	232,56
3	25.12.22	187,28
4	07.09.22	170,76
5	18.12.22	163,40



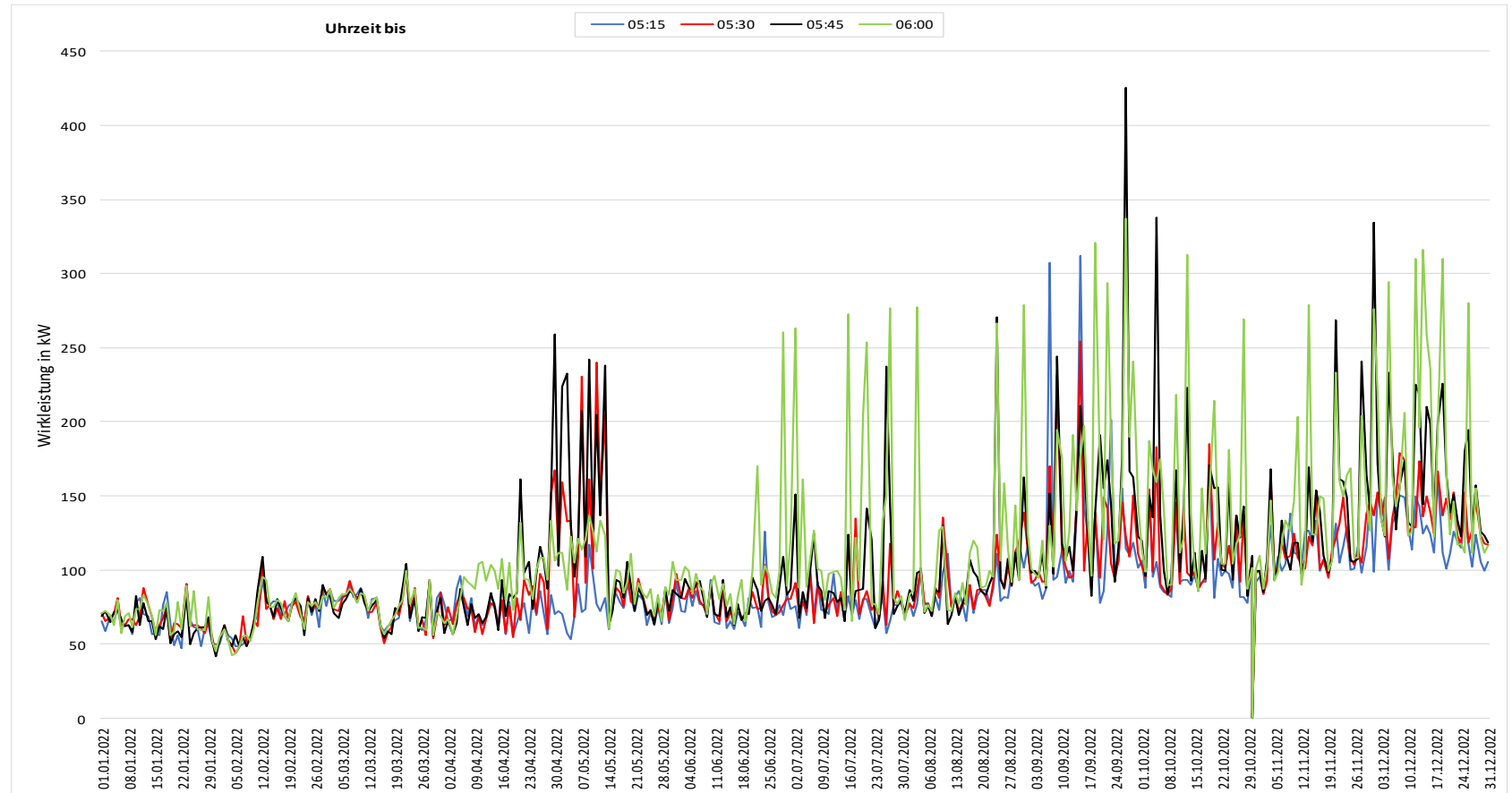
2.4.9. Auswertung Stunde 05:00 – 06:00 Uhr

Zeit	05:00	-05:15
Max	Datum	Leistung
1	15.09.22	312,12
2	07.09.22	307,24
3	23.09.22	201,36
4	19.10.22	171,96
5	18.12.22	163,40

Zeit	05:15	-05:30
Max	Datum	Leistung
1	15.09.22	254,60
2	11.05.22	239,92
3	09.09.22	231,32
4	07.05.22	230,72
5	13.05.22	204,40

Zeit	05:30	-05:45
Max	Datum	Leistung
1	27.09.22	425,36
2	05.10.22	337,84
3	01.12.22	334,76
4	24.08.22	270,52
5	21.11.22	268,68

Zeit	05:45	-06:00
Max	Datum	Leistung
1	27.09.22	337,20
2	19.09.22	320,68
3	14.12.22	316,40
4	13.10.22	312,72
5	12.12.22	310,28



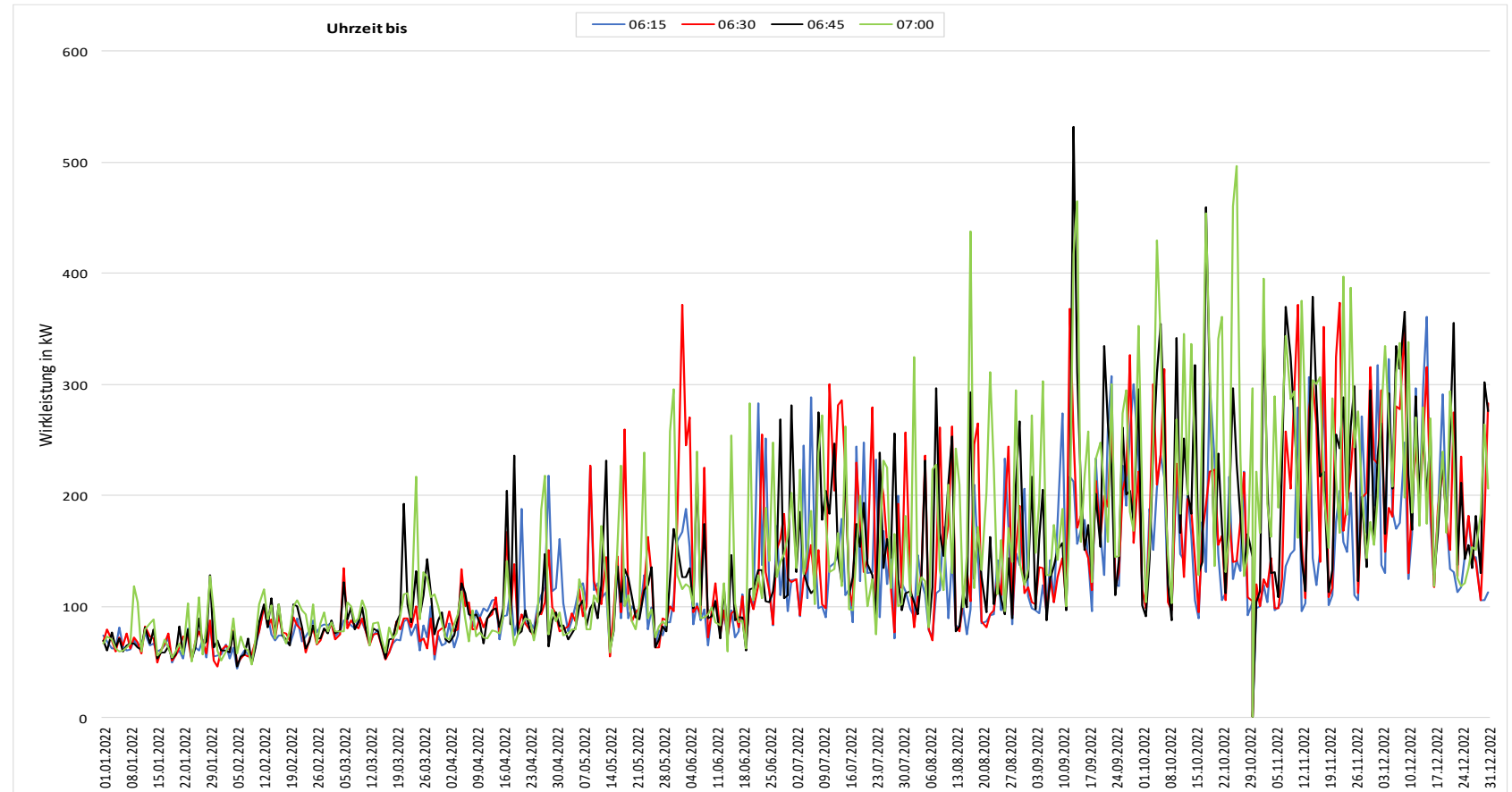
2.4.10. Auswertung Stunde 06:00 – 07:00 Uhr

Zeit	06:00	-06:15
Max	Datum	Leistung
1	15.12.22	361,08
2	05.12.22	323,12
3	02.12.22	317,64
4	23.09.22	307,24
5	14.11.22	306,60

Zeit	06:15	-06:30
Max	Datum	Leistung
1	22.11.22	373,92
2	11.11.22	372,08
3	02.06.22	371,48
4	12.09.22	368,44
5	09.12.22	353,12

Zeit	06:30	-06:45
Max	Datum	Leistung
1	13.09.22	532,44
2	18.10.22	459,60
3	15.11.22	378,84
4	08.11.22	370,28
5	09.12.22	365,36

Zeit	06:45	-07:00
Max	Datum	Leistung
1	26.10.22	496,32
2	14.09.22	465,12
3	25.10.22	460,24
4	18.10.22	454,12
5	17.08.22	438,20



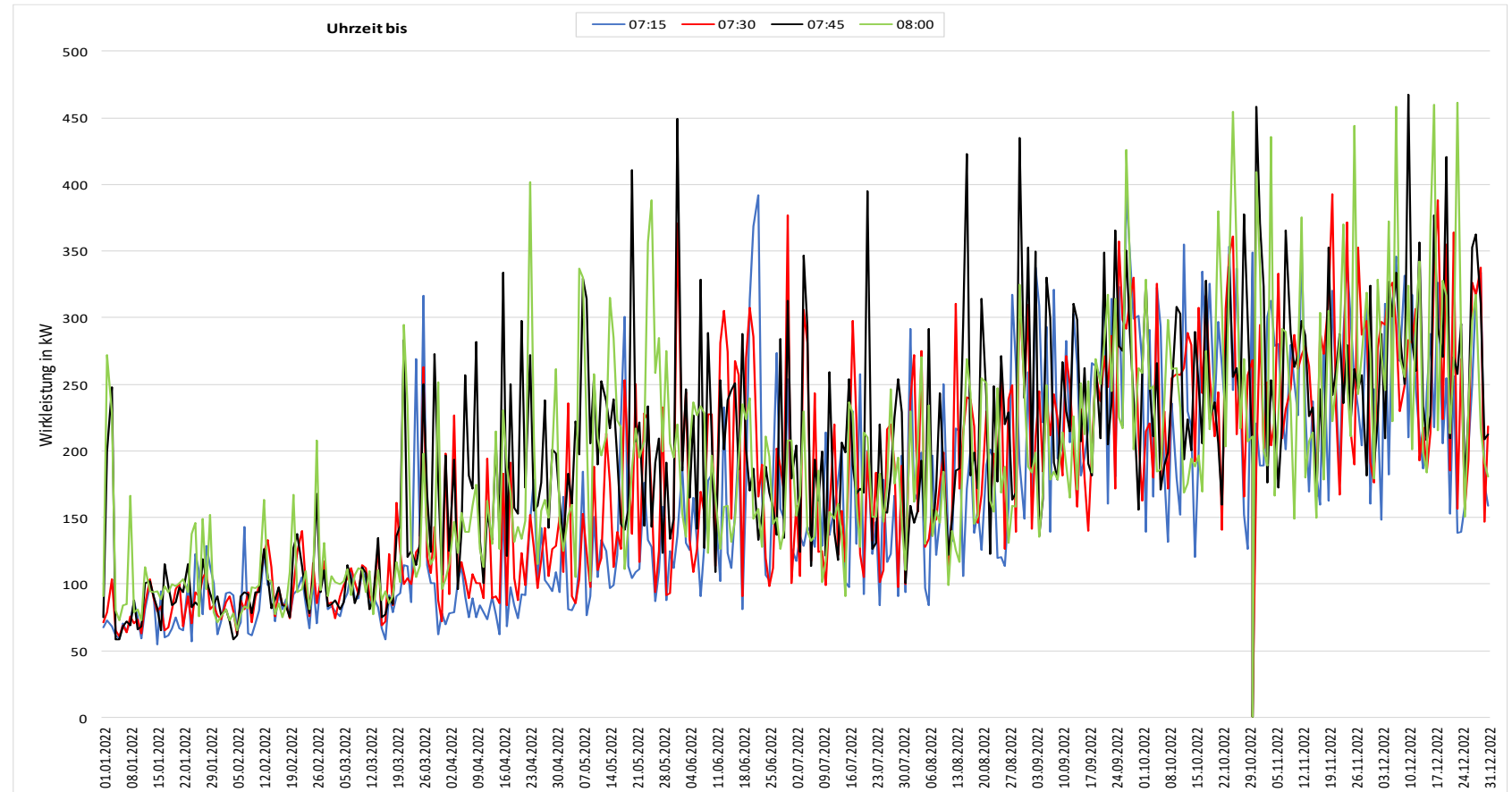
2.4.11. Auswertung Stunde 07:00 – 08:00 Uhr

Zeit	07:00	-07:15
Max	Datum	Leistung
1	27.09.22	396,56
2	22.06.22	392,28
3	21.06.22	368,44
4	12.11.22	354,96
5	12.11.22	354,96

Zeit	07:15	-07:30
Max	Datum	Leistung
1	20.11.22	392,92
2	18.12.22	388,00
3	30.06.22	377,00
4	24.11.22	371,48
5	01.06.22	370,88

Zeit	07:30	-07:45
Max	Datum	Leistung
1	10.12.22	467,56
2	31.10.22	458,40
3	01.06.22	449,20
4	30.08.22	435,12
5	16.08.22	422,88

Zeit	07:45	-08:00
Max	Datum	Leistung
1	23.12.22	461,44
2	17.12.22	459,60
3	07.12.22	458,40
4	25.10.22	454,72
5	26.11.22	444,32



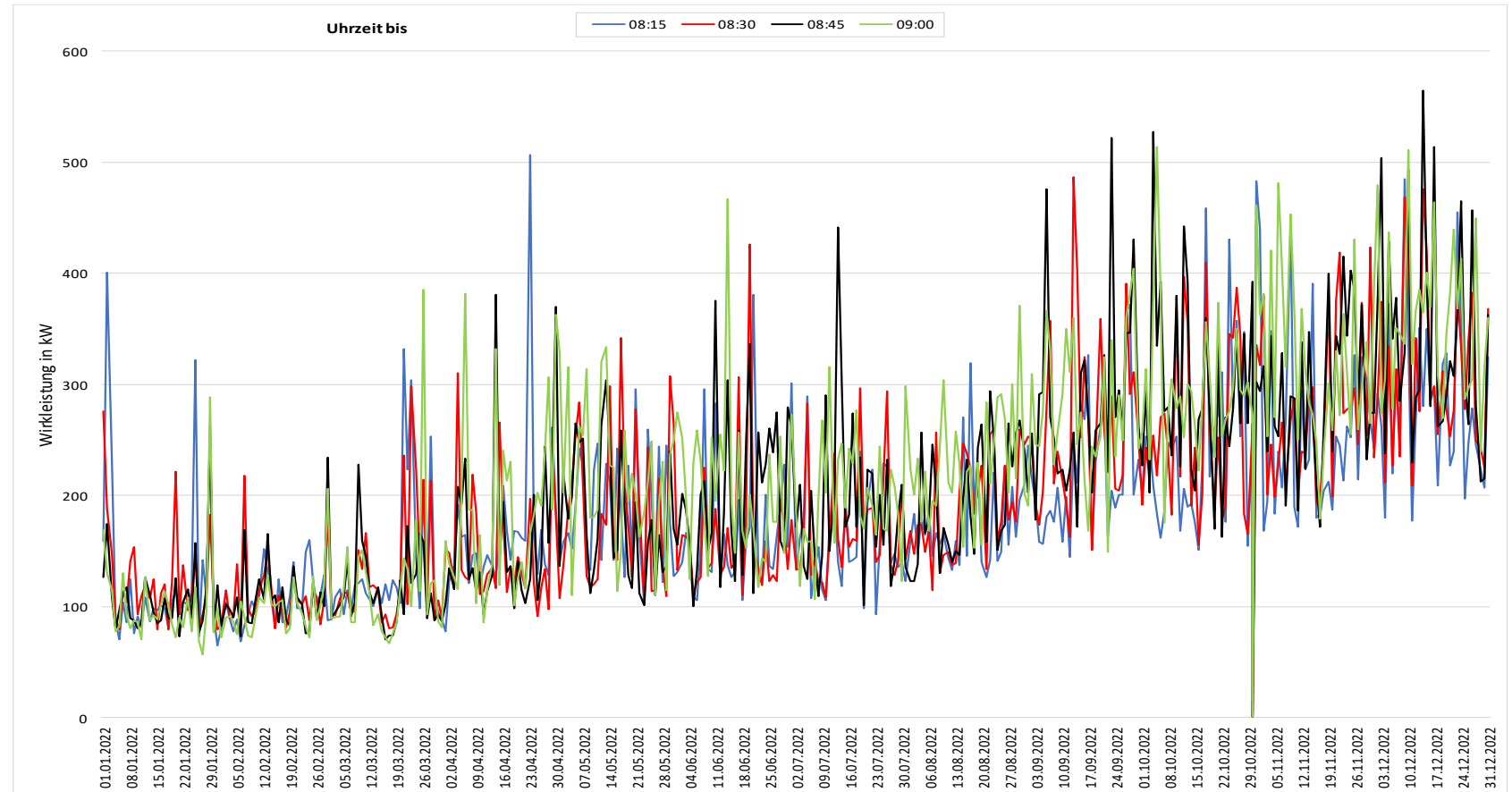
2.4.12. Auswertung Stunde 08:00 – 09:00 Uhr

Zeit	08:00	-08:15
Max	Datum	Leistung
1	23.04.22	506,72
2	09.12.22	485,32
3	31.10.22	483,48
4	18.10.22	459,00
5	23.12.22	455,32

Zeit	08:15	-08:30
Max	Datum	Leistung
1	13.09.22	487,16
2	14.12.22	476,12
3	09.12.22	468,80
4	20.06.22	425,96
5	10.12.22	422,88

Zeit	08:30	-08:45
Max	Datum	Leistung
1	14.12.22	564,28
2	04.10.22	527,56
3	23.09.22	522,04
4	17.12.22	513,48
5	03.12.22	503,68

Zeit	08:45	-09:00
Max	Datum	Leistung
1	05.10.22	514,08
2	10.12.22	511,04
3	06.11.22	481,04
4	02.12.22	479,80
5	14.06.22	466,36



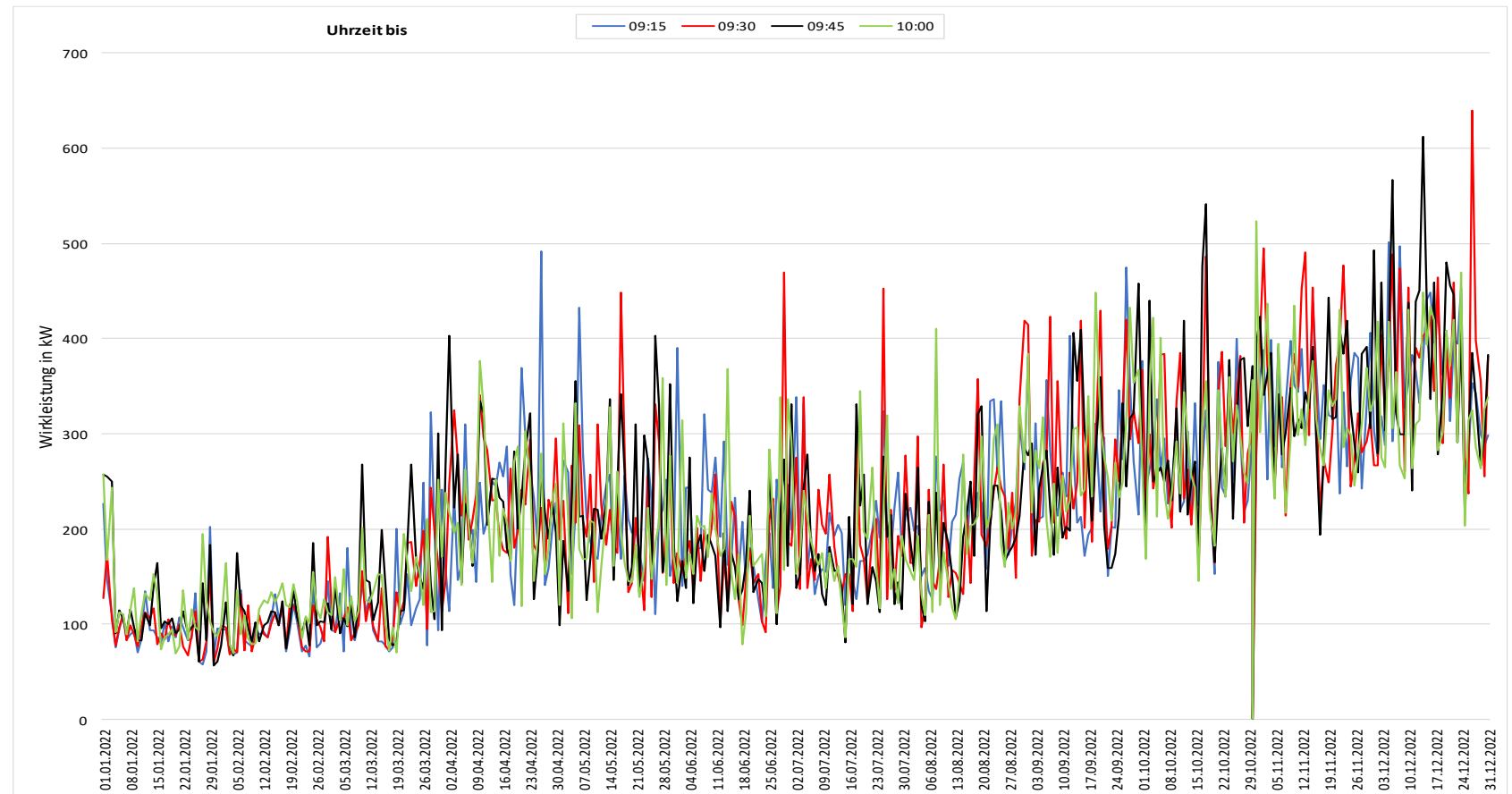
2.4.13. Auswertung Stunde 09:00 – 10:00 Uhr

Zeit	09:00	-09:15
Max	Datum	Leistung
1	05.12.22	501,24
2	08.12.22	497,56
3	26.04.22	492,04
4	27.09.22	474,92
5	24.12.22	452,88

Zeit	09:15	-09:30
Max	Datum	Leistung
1	27.12.22	640,16
2	02.11.22	495,12
3	13.11.22	490,84
4	06.12.22	488,36
5	18.10.22	486,56

Zeit	09:30	-09:45
Max	Datum	Leistung
1	14.12.22	612,60
2	06.12.22	566,72
3	18.10.22	541,64
4	01.12.22	492,68
5	20.12.22	479,80

Zeit	09:45	-10:00
Max	Datum	Leistung
1	31.10.22	523,88
2	24.12.22	469,40
3	14.12.22	448,60
4	19.09.22	448,00
5	03.11.22	436,96



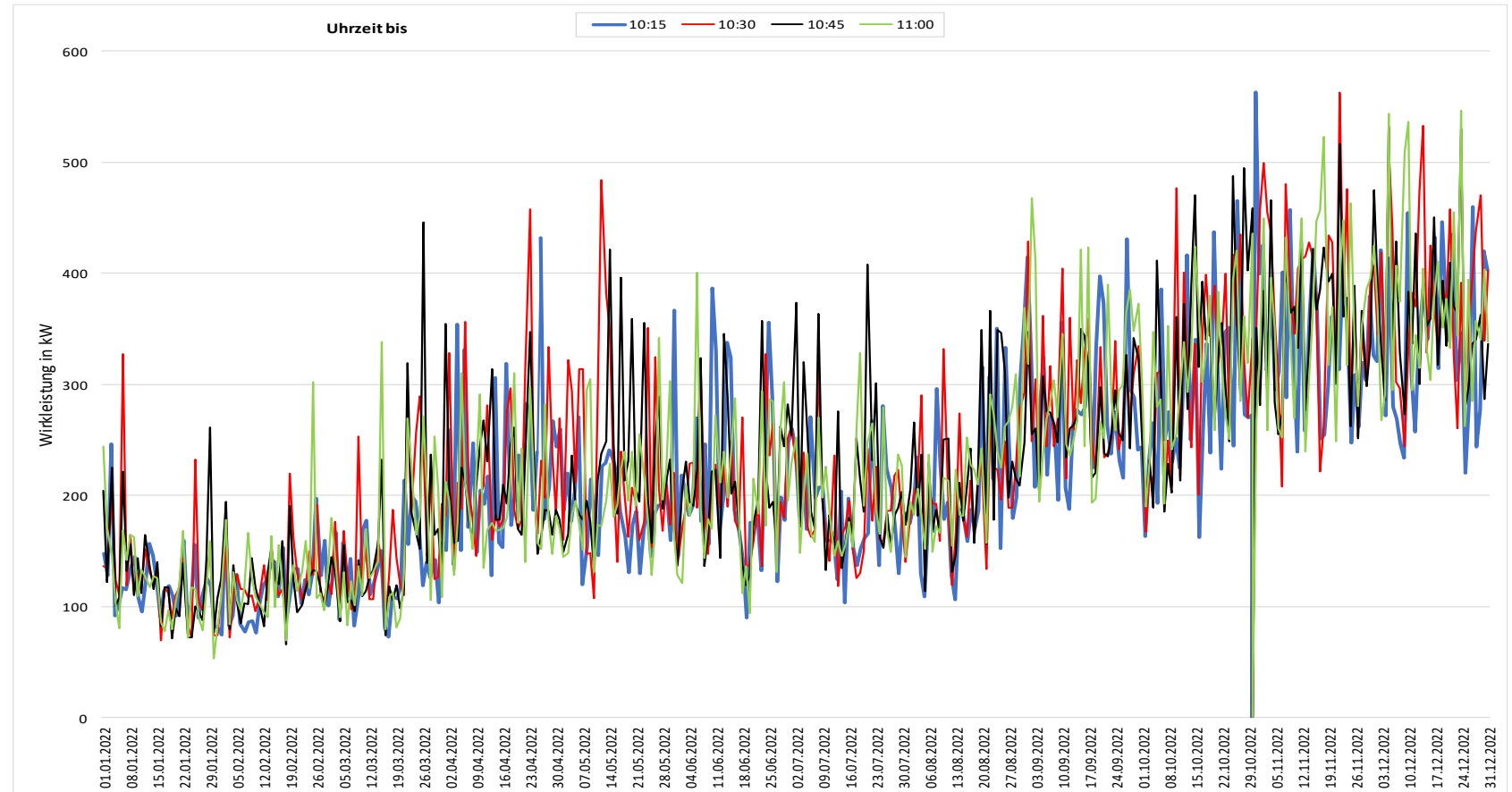
2.4.14. Auswertung Stunde 10:00 – 11:00 Uhr

Zeit	10:00	-10:15
Max	Datum	Leistung
1	31.10.22	563,64
2	26.10.22	465,72
3	27.12.22	460,24
4	09.11.22	457,16
5	10.12.22	454,12

Zeit	10:15	-10:30
Max	Datum	Leistung
1	22.11.22	562,44
2	14.12.22	533,04
3	05.12.22	512,24
4	02.11.22	499,40
5	12.05.22	484,08

Zeit	10:30	-10:45
Max	Datum	Leistung
1	05.12.22	532,44
2	24.12.22	530,60
3	22.11.22	516,52
4	28.10.22	494,48
5	25.10.22	487,76

Zeit	10:45	-11:00
Max	Datum	Leistung
1	24.12.22	546,52
2	05.12.22	544,08
3	10.12.22	536,72
4	18.11.22	523,28
5	09.12.22	509,80



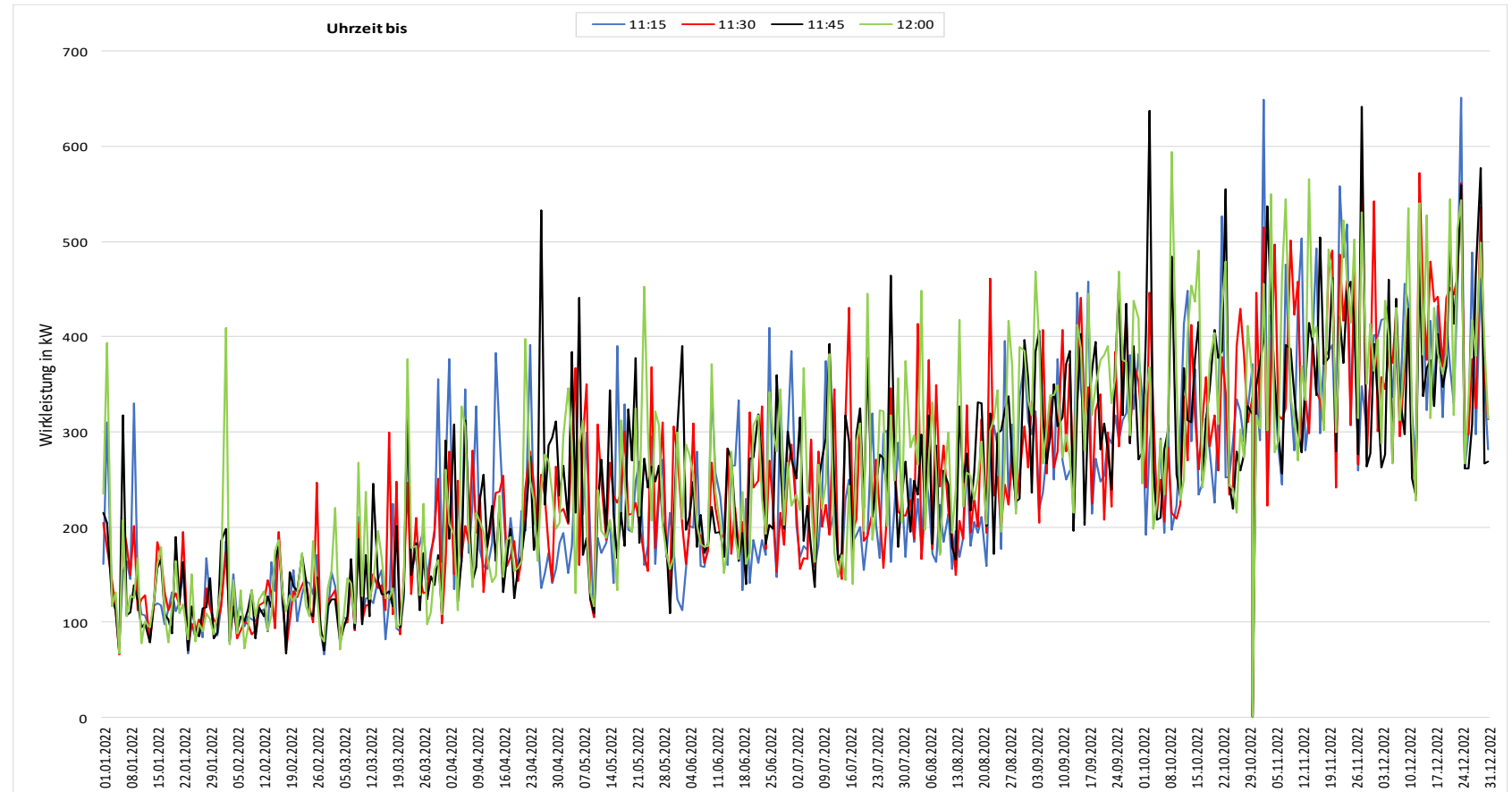
2.4.15. Auswertung Stunde 11:00 – 12:00 Uhr

Zeit	11:00	-11:15
Max	Datum	Leistung
1	24.12.22	651,80
2	02.11.22	649,32
3	22.11.22	558,16
4	22.10.22	526,32
5	24.11.22	517,76

Zeit	11:15	-11:30
Max	Datum	Leistung
1	28.11.22	586,28
2	13.12.22	571,60
3	24.12.22	561,20
4	01.12.22	542,84
5	29.12.22	536,12

Zeit	11:30	-11:45
Max	Datum	Leistung
1	28.11.22	641,36
2	03.10.22	637,72
3	29.12.22	577,72
4	24.12.22	559,36
5	23.10.22	555,68

Zeit	11:45	-12:00
Max	Datum	Leistung
1	09.10.22	594,24
2	14.11.22	566,12
3	04.11.22	549,56
4	21.12.22	544,68
5	21.12.22	544,68



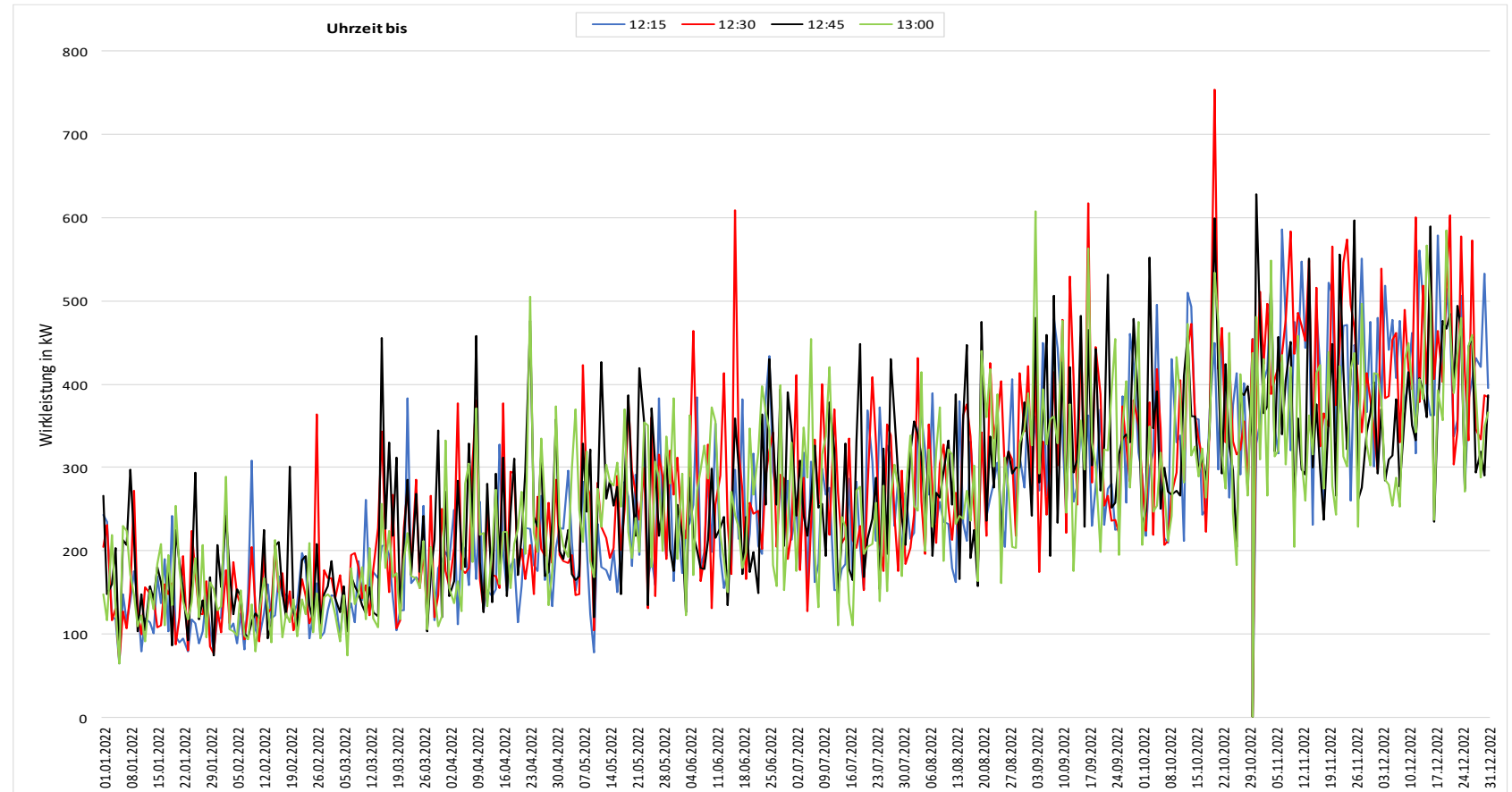
2.4.16. Auswertung Stunde 12:00 – 13:00 Uhr

Zeit	12:00	-12:15
Max	Datum	Leistung
1	07.11.22	585,68
2	18.12.22	578,96
3	13.12.22	561,20
4	28.11.22	551,40
5	12.11.22	547,76

Zeit	12:15	-12:30
Max	Datum	Leistung
1	20.10.22	754,00
2	17.09.22	618,12
3	16.06.22	608,96
4	21.12.22	602,84
5	12.12.22	600,36

Zeit	12:30	-12:45
Max	Datum	Leistung
1	31.10.22	627,92
2	20.10.22	599,16
3	26.11.22	597,32
4	16.12.22	589,36
5	22.11.22	556,32

Zeit	12:45	-13:00
Max	Datum	Leistung
1	03.09.22	608,32
2	20.12.22	584,48
3	15.12.22	566,72
4	17.09.22	563,64
5	04.11.22	548,36



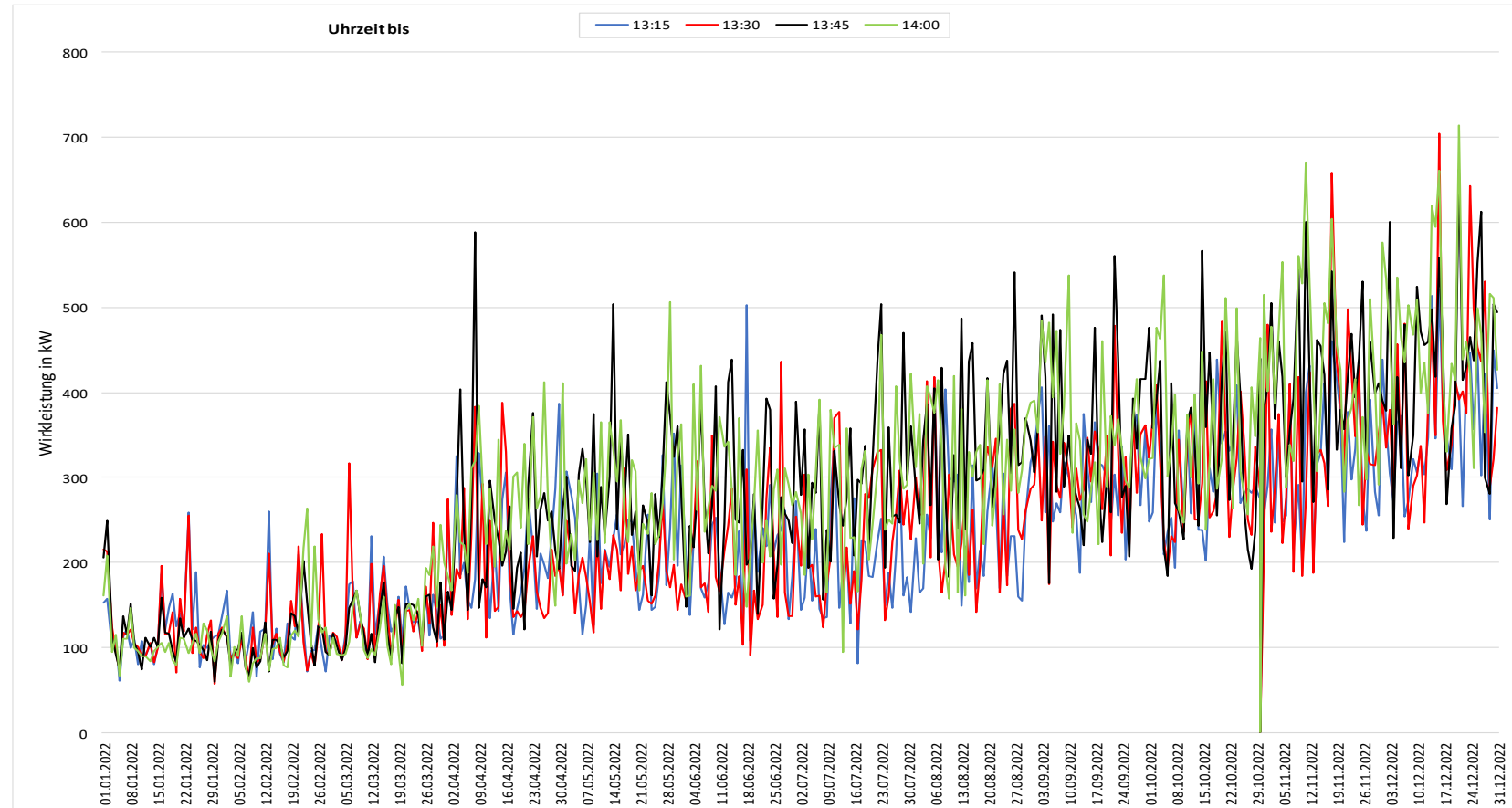
2.4.17. Auswertung Stunde 13:00 – 14:00 Uhr

Zeit	13:00	-13:15
Max	Datum	Leistung
1	16.12.22	520,80
2	14.12.22	514,08
3	18.06.22	503,08
4	18.11.22	460,24
5	30.12.22	449,20

Zeit	13:15	-13:30
Max	Datum	Leistung
1	16.12.22	705,04
2	18.11.22	658,52
3	24.12.22	643,20
4	28.12.22	530,60
5	22.11.22	498,16

Zeit	13:30	-13:45
Max	Datum	Leistung
1	21.12.22	662,20
2	27.12.22	612,60
3	11.11.22	601,00
4	03.12.22	600,36
5	08.04.22	588,12

Zeit	13:45	-14:00
Max	Datum	Leistung
1	21.12.22	714,20
2	11.11.22	670,16
3	16.12.22	660,96
4	14.12.22	619,96
5	18.11.22	604,64



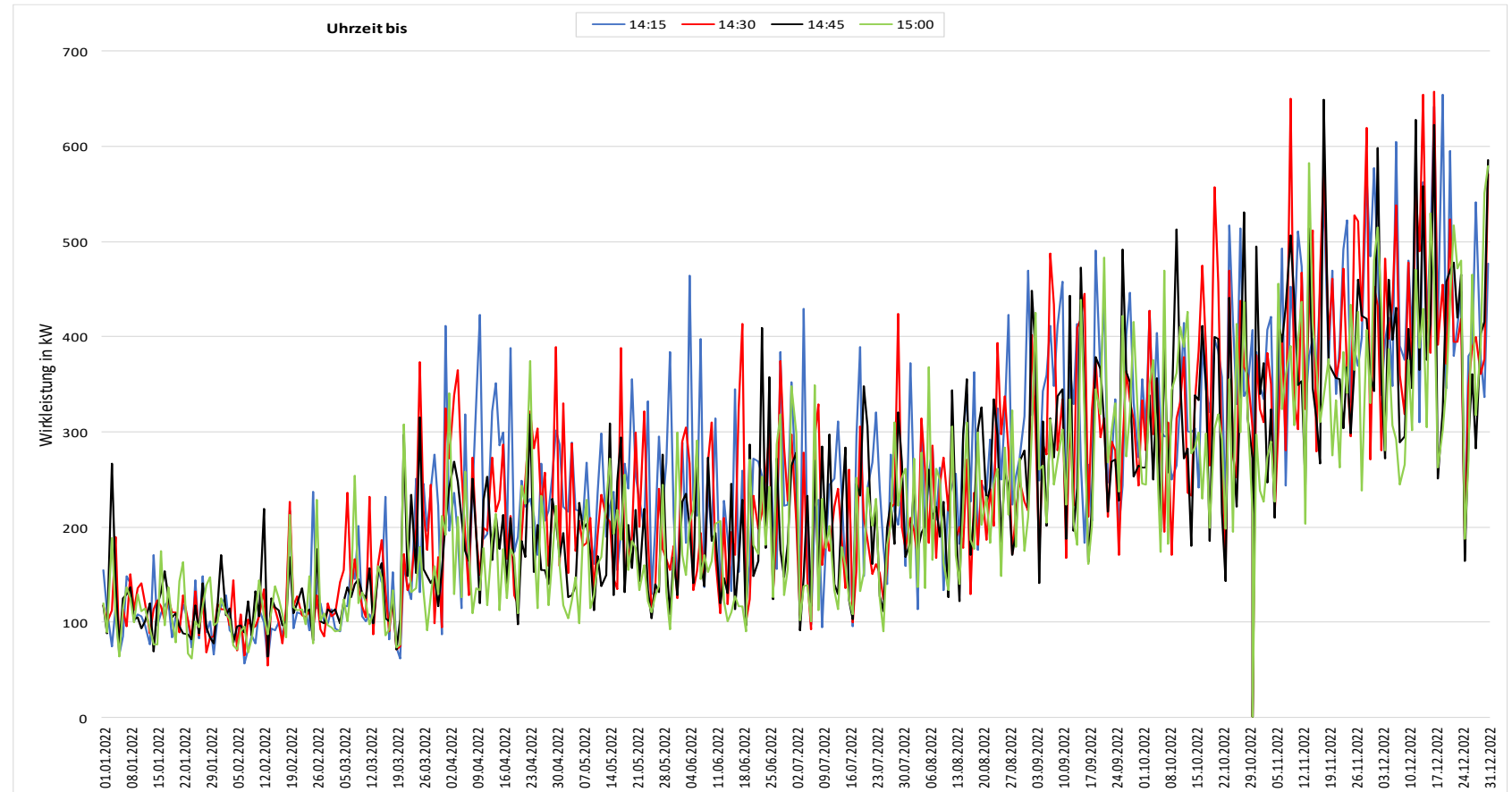
2.4.18. Auswertung Stunde 14:00 – 15:00 Uhr

Zeit	14:00	-14:15
Max	Datum	Leistung
1	19.12.22	654,84
2	17.12.22	641,36
3	07.12.22	605,28
4	21.12.22	594,88
5	12.12.22	592,40

Zeit	14:15	-14:30
Max	Datum	Leistung
1	17.12.22	657,28
2	14.12.22	654,84
3	09.11.22	649,96
4	29.11.22	619,96
5	18.11.22	578,36

Zeit	14:30	-14:45
Max	Datum	Leistung
1	18.11.22	649,32
2	12.12.22	627,92
3	17.12.22	622,40
4	02.12.22	598,52
5	31.12.22	586,28

Zeit	14:45	-15:00
Max	Datum	Leistung
1	14.11.22	582,64
2	31.12.22	579,56
3	30.12.22	551,40
4	16.12.22	530,00
5	22.12.22	517,16



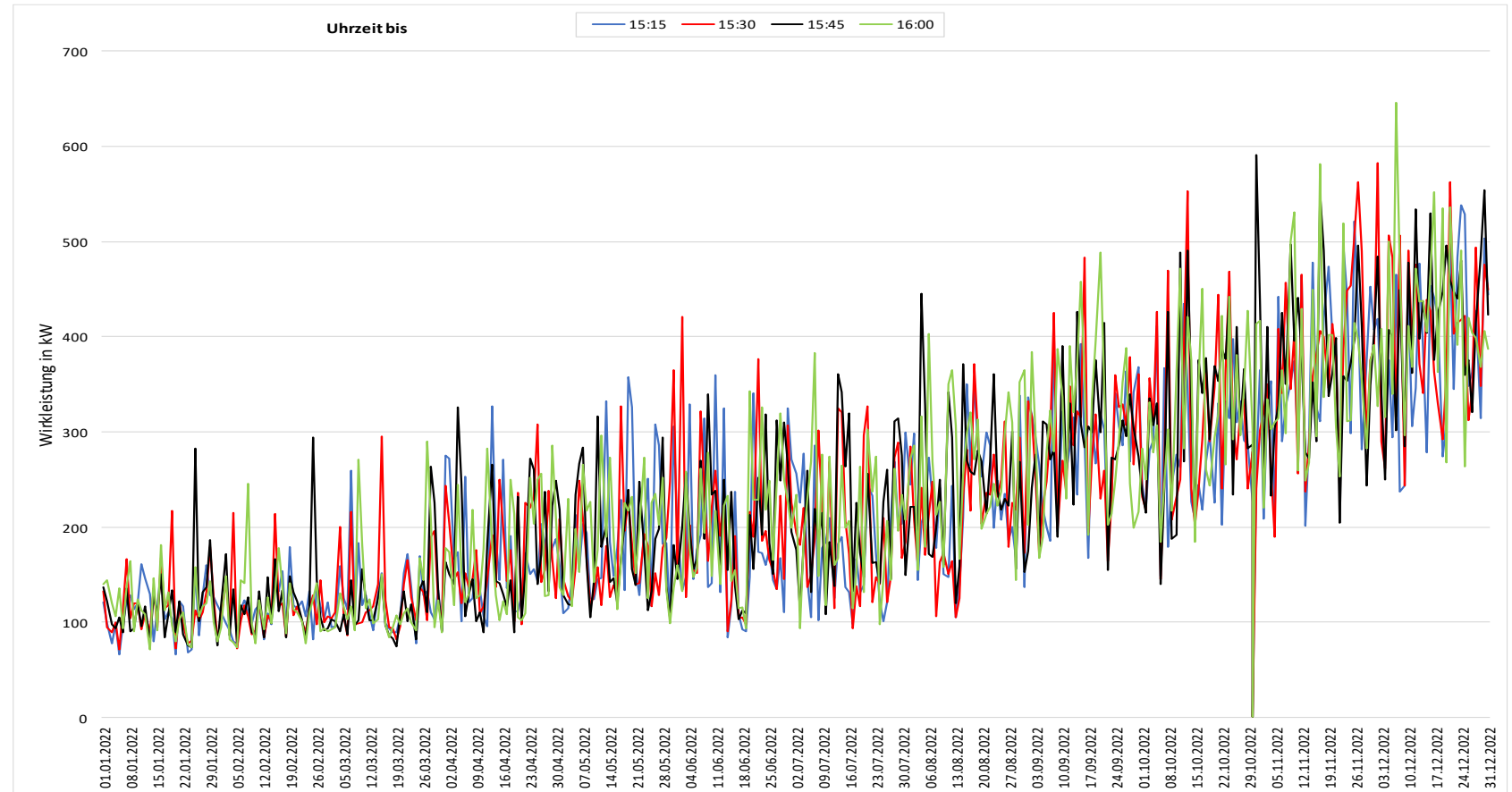
2.4.19. Auswertung Stunde 15:00 – 16:00 Uhr

Zeit	15:00	-15:15
Max	Datum	Leistung
1	24.12.22	537,96
2	25.12.22	528,76
3	26.11.22	521,44
4	30.12.22	503,08
5	21.12.22	497,56

Zeit	15:15	-15:30
Max	Datum	Leistung
1	02.12.22	582,64
2	21.12.22	563,04
3	27.11.22	562,44
4	13.10.22	552,64
5	08.12.22	506,72

Zeit	15:30	-15:45
Max	Datum	Leistung
1	31.10.22	591,20
2	30.12.22	553,88
3	17.11.22	550,80
4	12.12.22	533,68
5	16.12.22	529,40

Zeit	15:45	-16:00
Max	Datum	Leistung
1	07.12.22	645,68
2	17.11.22	581,40
3	17.12.22	552,04
4	21.12.22	536,12
5	19.12.22	535,52



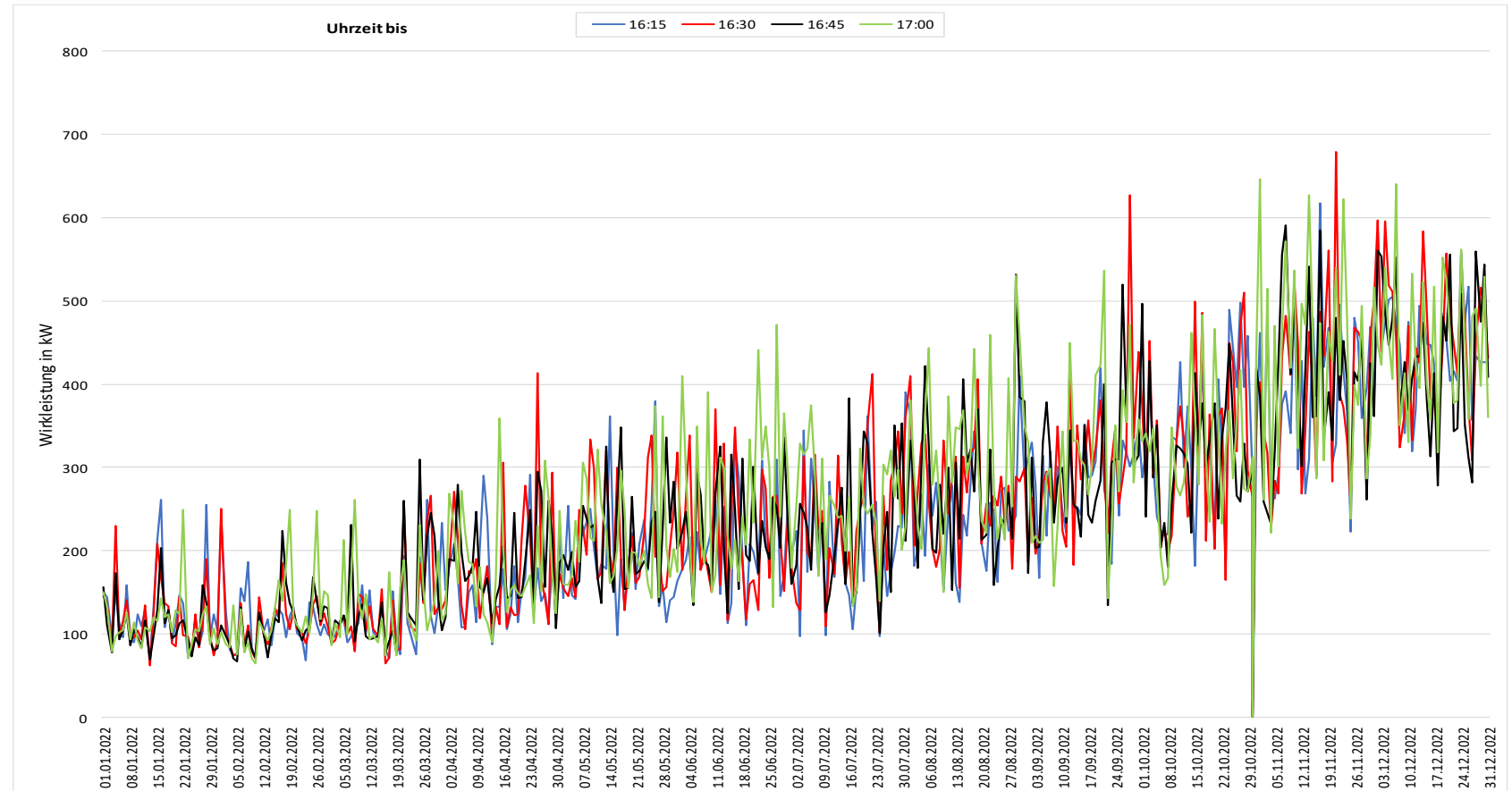
2.4.20. Auswertung Stunde 16:00 – 17:00 Uhr

Zeit	16:00	-16:15
Max	Datum	Leistung
1	17.11.22	617,52
2	02.12.22	582,64
3	24.12.22	558,16
4	26.12.22	517,76
5	10.11.22	510,40

Zeit	16:15	-16:30
Max	Datum	Leistung
1	21.11.22	679,32
2	28.09.22	626,68
3	02.12.22	596,72
4	04.12.22	596,08
5	14.12.22	583,24

Zeit	16:30	-16:45
Max	Datum	Leistung
1	08.11.22	590,60
2	17.11.22	585,08
3	02.12.22	561,20
4	28.12.22	559,36
5	07.11.22	556,32

Zeit	16:45	-17:00
Max	Datum	Leistung
1	01.11.22	646,28
2	07.12.22	640,76
3	14.11.22	627,32
4	23.11.22	621,80
5	08.11.22	572,24



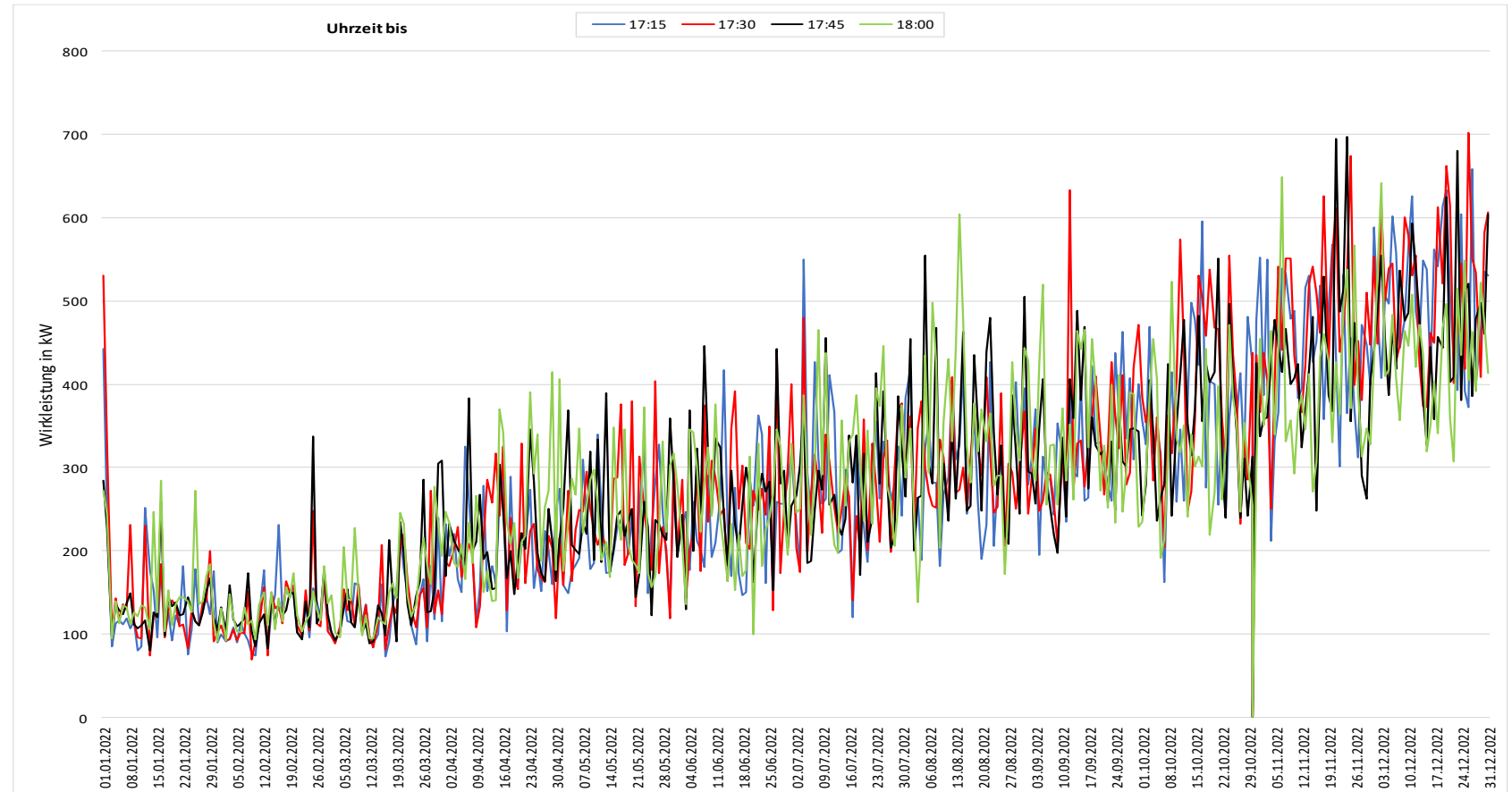
2.4.21. Auswertung Stunde 17:00 – 18:00 Uhr

Zeit	17:00	-17:15
Max	Datum	Leistung
1	27.12.22	658,52
2	20.12.22	633,44
3	11.12.22	625,48
4	19.12.22	613,84
5	24.12.22	604,04

Zeit	17:15	-17:30
Max	Datum	Leistung
1	26.12.22	701,96
2	25.11.22	673,80
3	20.12.22	662,20
4	12.09.22	632,80
5	18.11.22	625,48

Zeit	17:30	-17:45
Max	Datum	Leistung
1	24.11.22	697,68
2	21.11.22	695,24
3	23.12.22	680,56
4	20.12.22	624,84
5	31.12.22	604,04

Zeit	17:45	-18:00
Max	Datum	Leistung
1	07.11.22	649,32
2	03.12.22	641,36
3	14.08.22	604,64
4	26.11.22	567,32
5	25.12.22	548,96



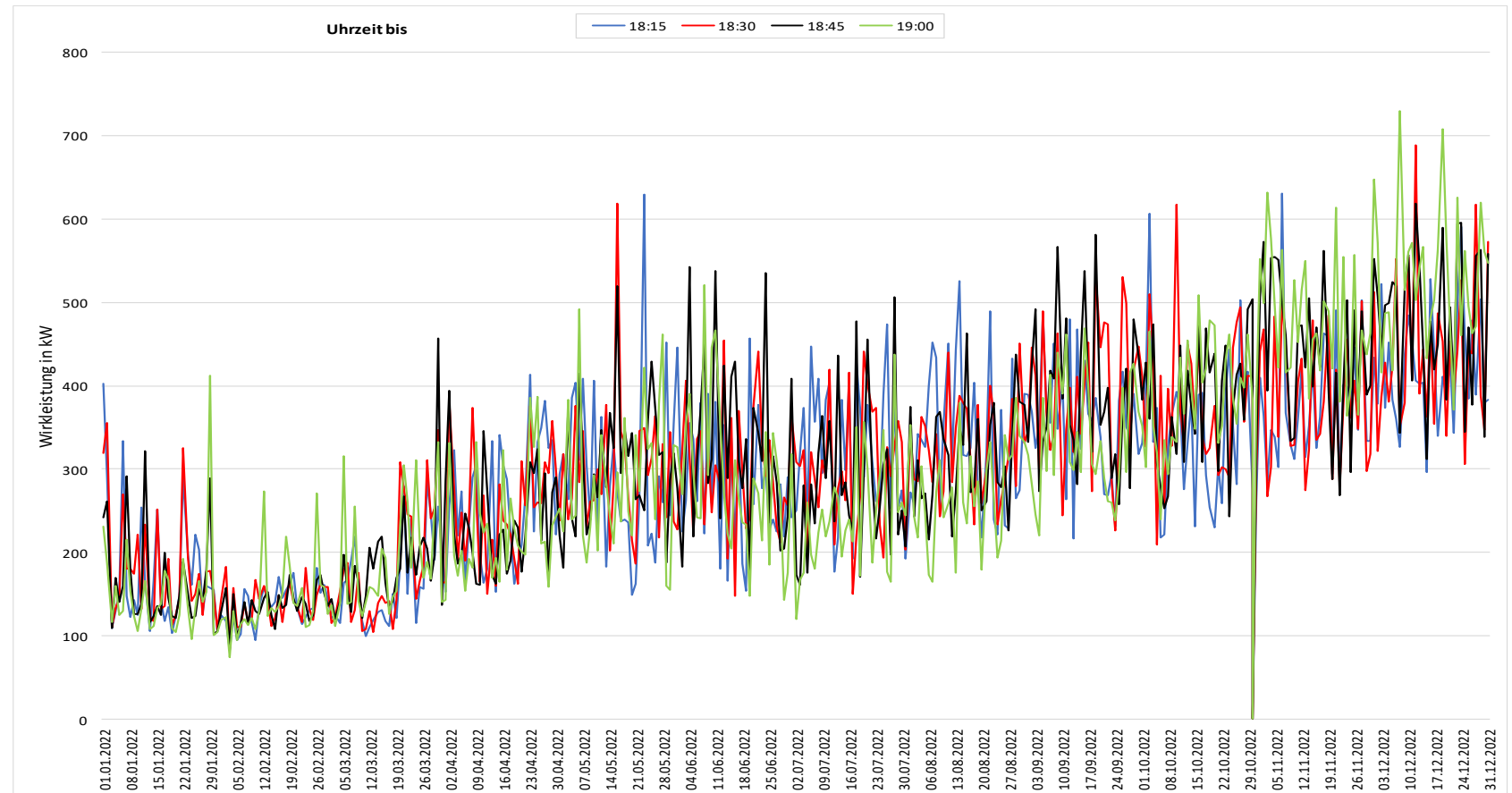
2.4.22. Auswertung Stunde 18:00 – 19:00 Uhr

Zeit	18:00	-18:15
Max	Datum	Leistung
1	07.11.22	630,36
2	23.05.22	629,76
3	03.10.22	606,48
4	24.12.22	590,60
5	16.12.22	528,76

Zeit	18:15	-18:30
Max	Datum	Leistung
1	12.12.22	689,12
2	16.05.22	619,36
3	28.12.22	618,12
4	28.12.22	618,12
5	31.12.22	572,84

Zeit	18:30	-18:45
Max	Datum	Leistung
1	12.12.22	618,72
2	24.12.22	595,48
3	23.12.22	594,88
4	19.12.22	589,36
5	19.09.22	581,40

Zeit	18:45	-19:00
Max	Datum	Leistung
1	08.12.22	730,12
2	19.12.22	708,08
3	01.12.22	647,48
4	03.11.22	632,20
5	23.12.22	625,48



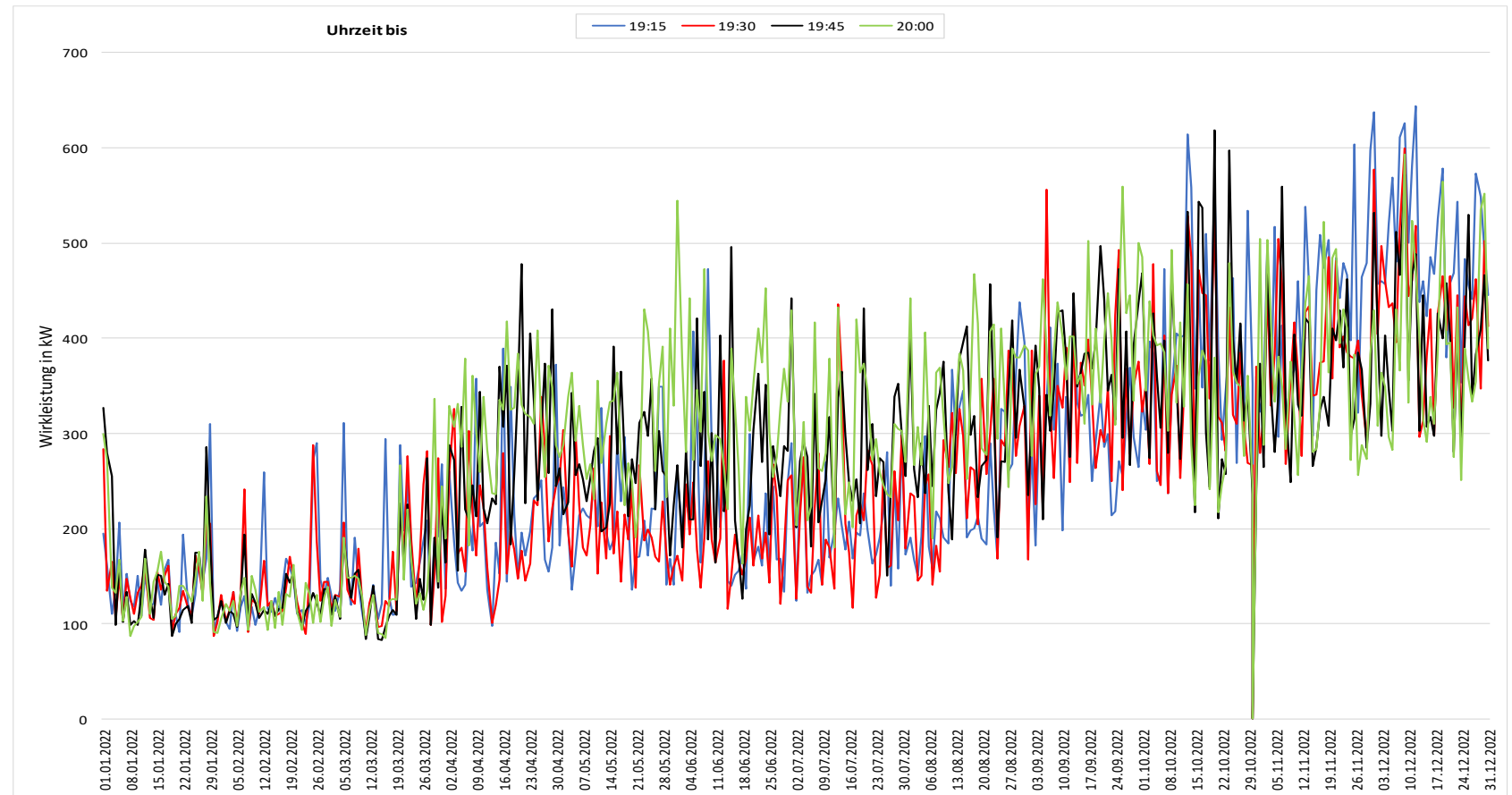
2.4.23. Auswertung Stunde 19:00 – 20:00 Uhr

Zeit	19:00	-19:15
Max	Datum	Leistung
1	12.12.22	643,84
2	01.12.22	637,72
3	09.12.22	625,48
4	13.10.22	613,84
5	08.12.22	610,76

Zeit	19:15	-19:30
Max	Datum	Leistung
1	09.12.22	599,16
2	01.12.22	577,12
3	06.09.22	556,32
4	20.10.22	531,20
5	13.10.22	528,76

Zeit	19:30	-19:45
Max	Datum	Leistung
1	20.10.22	618,12
2	24.10.22	597,92
3	09.12.22	571,60
4	07.11.22	559,36
5	16.10.22	543,44

Zeit	19:45	-20:00
Max	Datum	Leistung
1	09.12.22	593,04
2	19.12.22	564,88
3	26.09.22	559,36
4	30.12.22	552,04
5	01.06.22	544,08



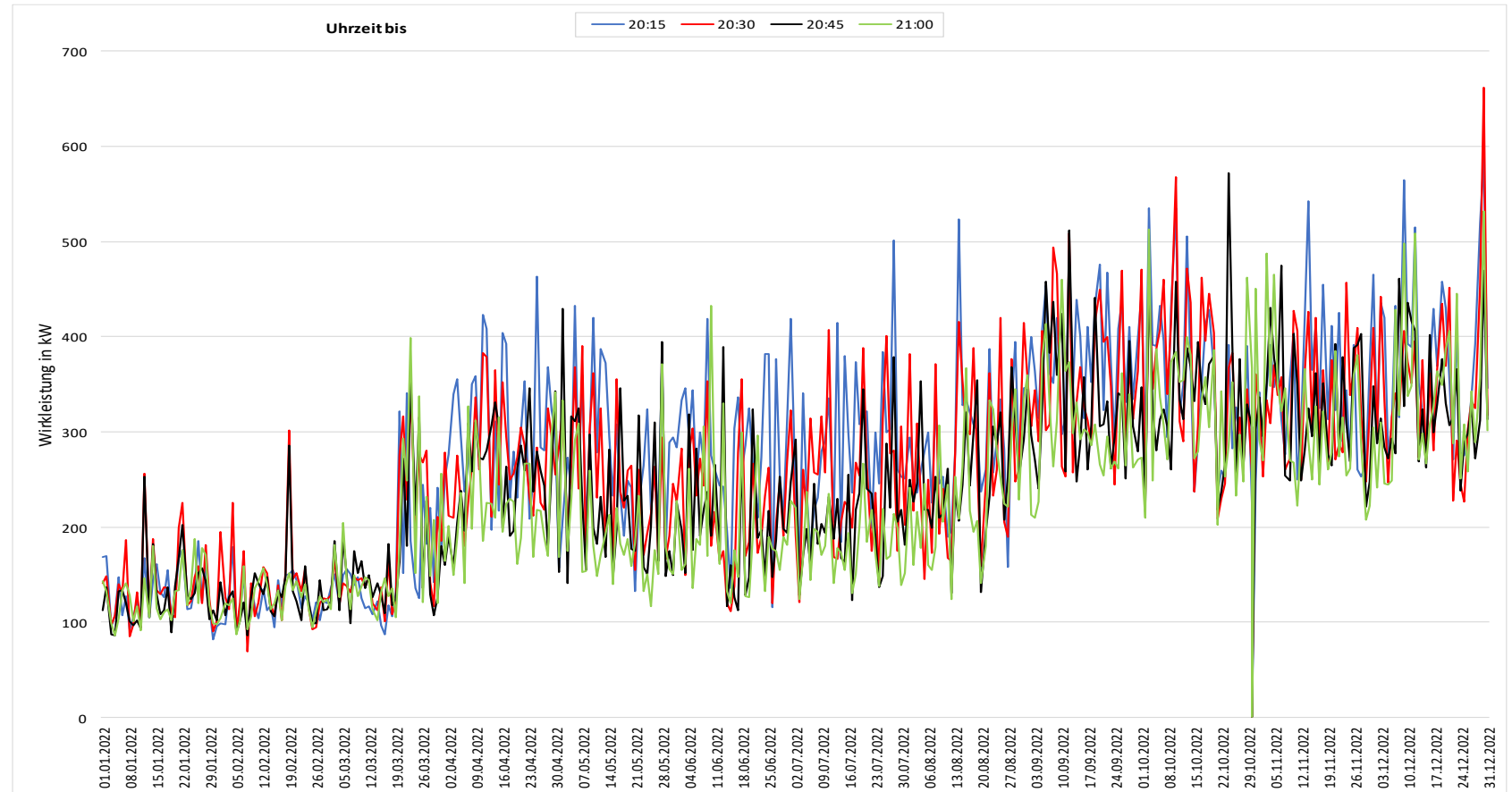
2.4.24. Auswertung Stunde 20:00 – 21:00 Uhr

Zeit	20:00	-20:15
Max	Datum	Leistung
1	30.12.22	588,12
2	09.12.22	564,88
3	14.11.22	542,84
4	10.10.22	535,52
5	03.10.22	534,88

Zeit	20:15	-20:30
Max	Datum	Leistung
1	30.12.22	661,56
2	10.10.22	567,92
3	12.09.22	508,56
4	08.09.22	493,88
5	13.10.22	471,24

Zeit	20:30	-20:45
Max	Datum	Leistung
1	24.10.22	572,24
2	12.09.22	511,64
3	07.11.22	474,92
4	30.12.22	470,00
5	08.12.22	460,84

Zeit	20:45	-21:00
Max	Datum	Leistung
1	30.12.22	532,44
2	03.10.22	512,84
3	12.12.22	508,56
4	09.12.22	498,16
5	03.11.22	487,16



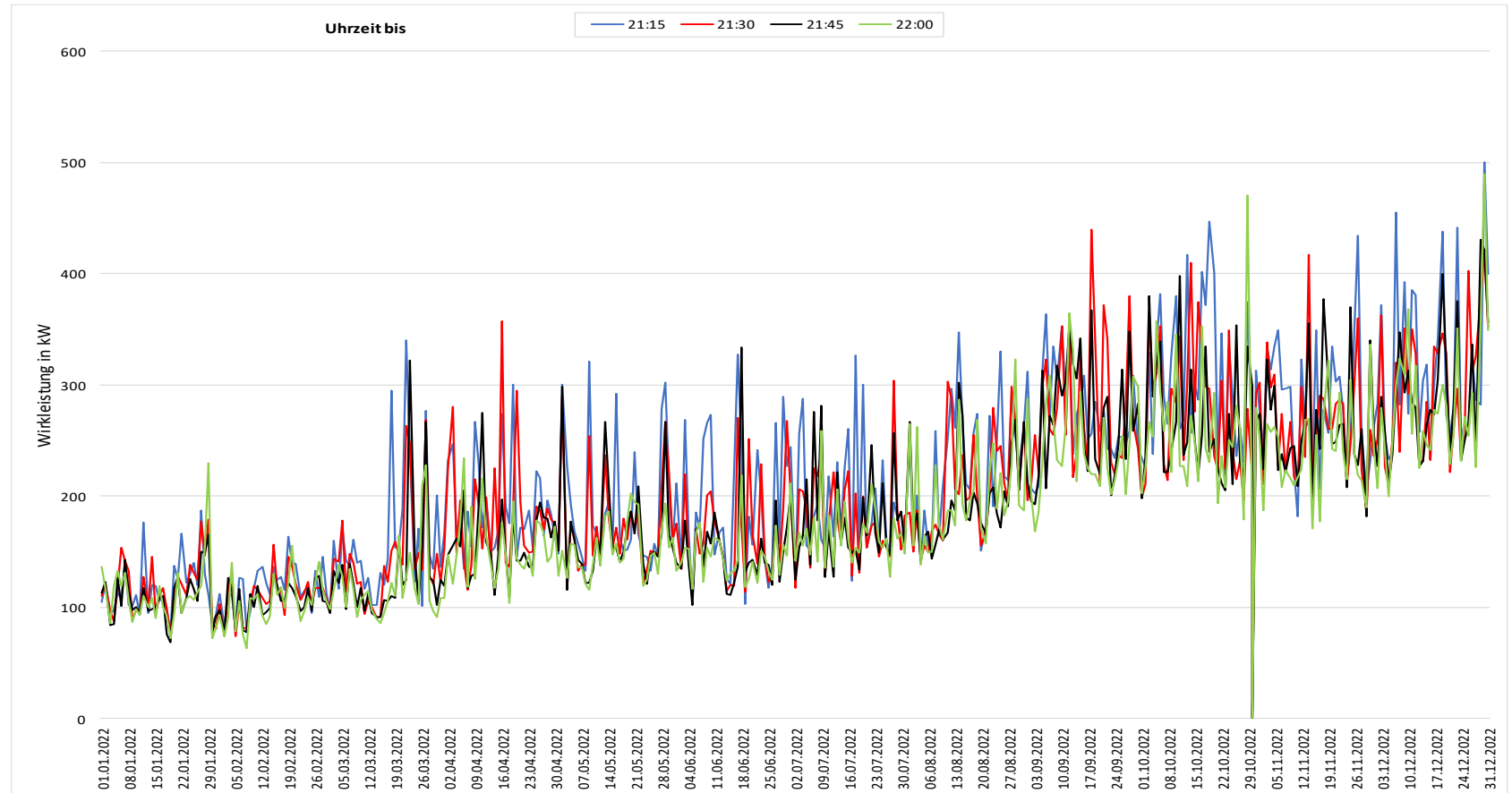
2.4.25. Auswertung Stunde 21:00 – 22:00 Uhr

Zeit	21:00	-21:15
Max	Datum	Leistung
1	30.12.22	500,60
2	07.12.22	455,32
3	19.10.22	446,76
4	23.12.22	441,88
5	19.12.22	438,20

Zeit	21:15	-21:30
Max	Datum	Leistung
1	18.09.22	440,04
2	30.12.22	421,68
3	14.11.22	416,76
4	14.10.22	409,44
5	26.12.22	402,08

Zeit	21:30	-21:45
Max	Datum	Leistung
1	29.12.22	430,24
2	30.12.22	421,04
3	19.12.22	399,64
4	11.10.22	397,80
5	03.10.22	379,44

Zeit	21:45	-22:00
Max	Datum	Leistung
1	30.12.22	489,60
2	29.10.22	470,64
3	10.12.22	368,44
4	12.09.22	364,16
5	05.10.22	356,80



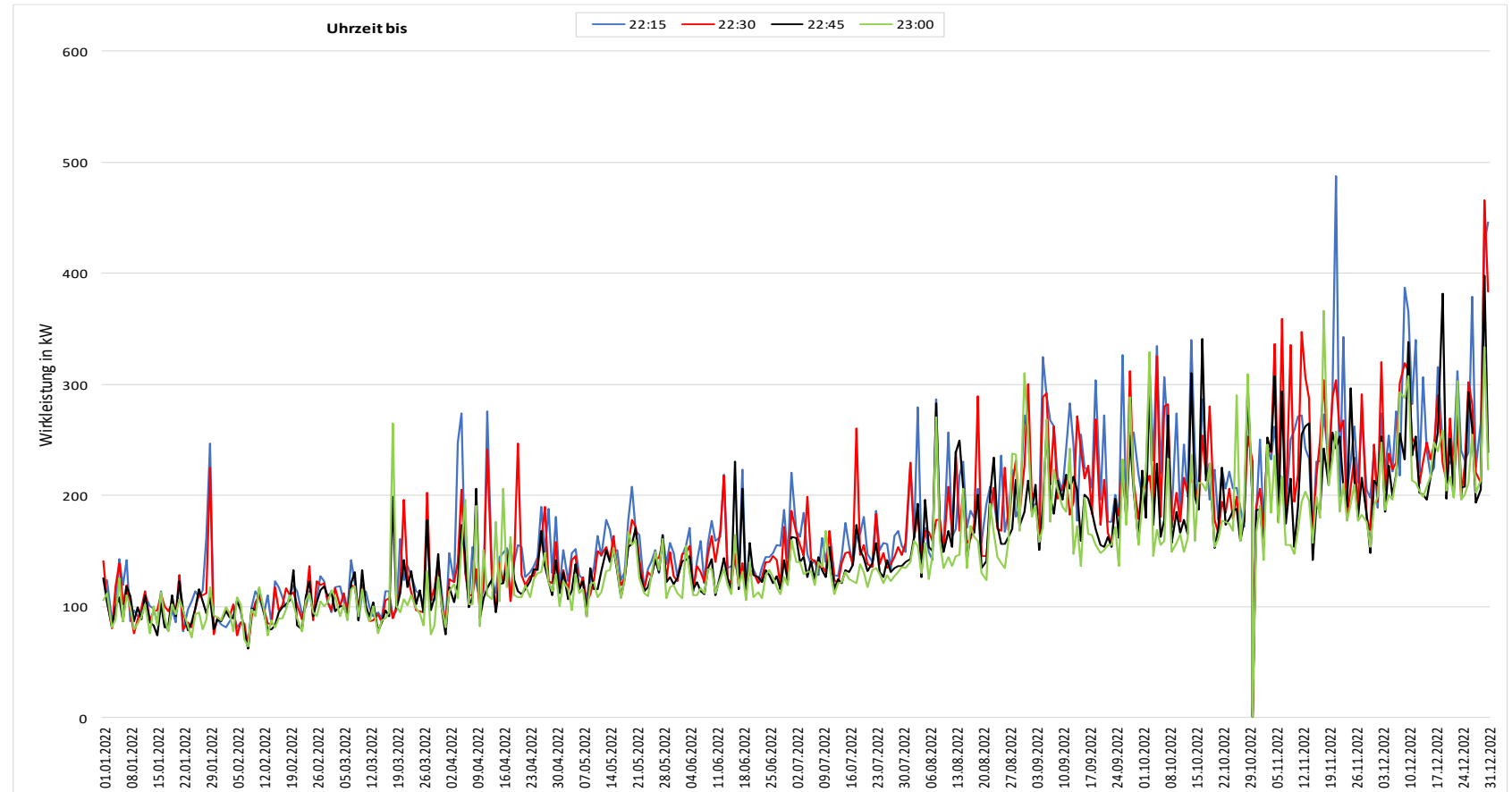
2.4.26. Auswertung Stunde 22:00 – 23:00 Uhr

Zeit	22:00	-22:15
Max	Datum	Leistung
1	21.11.22	487,76
2	31.12.22	446,16
3	30.12.22	427,80
4	09.12.22	387,40
5	27.12.22	378,84

Zeit	22:15	-22:30
Max	Datum	Leistung
1	30.12.22	465,72
2	31.12.22	383,12
3	07.11.22	359,24
4	12.11.22	347,60
5	05.11.22	336,00

Zeit	22:30	-22:45
Max	Datum	Leistung
1	30.12.22	397,80
2	19.12.22	381,88
3	17.10.22	340,88
4	10.12.22	338,44
5	14.10.22	310,28

Zeit	22:45	-23:00
Max	Datum	Leistung
1	18.11.22	366,60
2	30.12.22	333,56
3	03.10.22	329,24
4	31.08.22	310,28
5	29.10.22	309,08



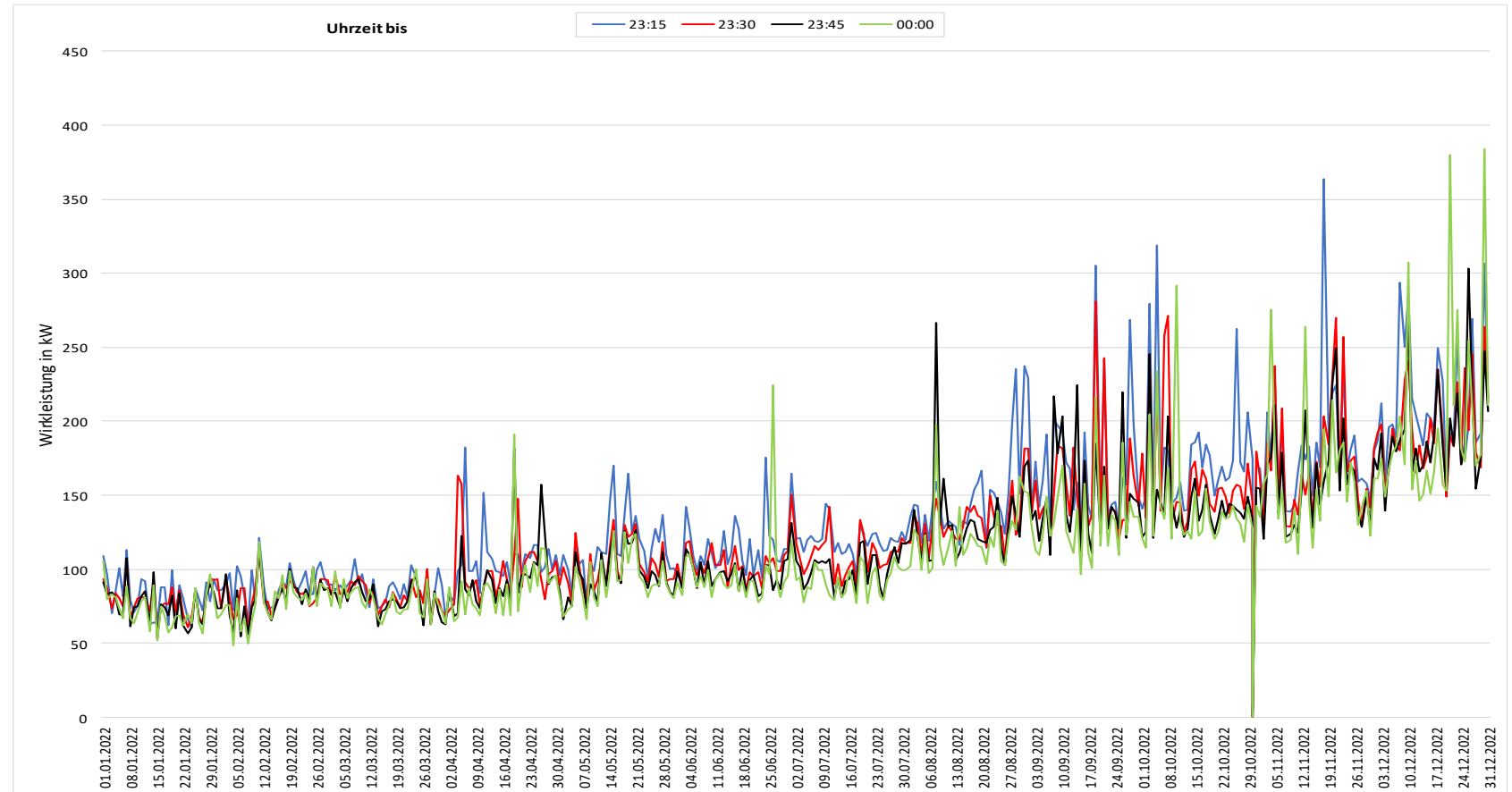
2.4.27. Auswertung Stunde 23:00 – 24:00 Uhr

Zeit	23:00	-23:15
Max	Datum	Leistung
1	18.11.22	363,52
2	05.10.22	318,84
3	30.12.22	306,60
4	19.09.22	305,40
5	08.12.22	293,76

Zeit	23:15	-23:30
Max	Datum	Leistung
1	19.09.22	280,92
2	08.10.22	271,12
3	21.11.22	269,88
4	30.12.22	263,76
5	07.10.22	257,64

Zeit	23:30	-23:45
Max	Datum	Leistung
1	26.12.22	302,96
2	10.12.22	272,36
3	08.08.22	266,84
4	21.11.22	249,68
5	30.12.22	247,24

Zeit	23:45	-00:00
Max	Datum	Leistung
1	30.12.22	384,32
2	21.12.22	380,04
3	10.12.22	307,24
4	10.10.22	291,92
5	23.12.22	275,40



2.5. Tagesmaxima, Tagesminima

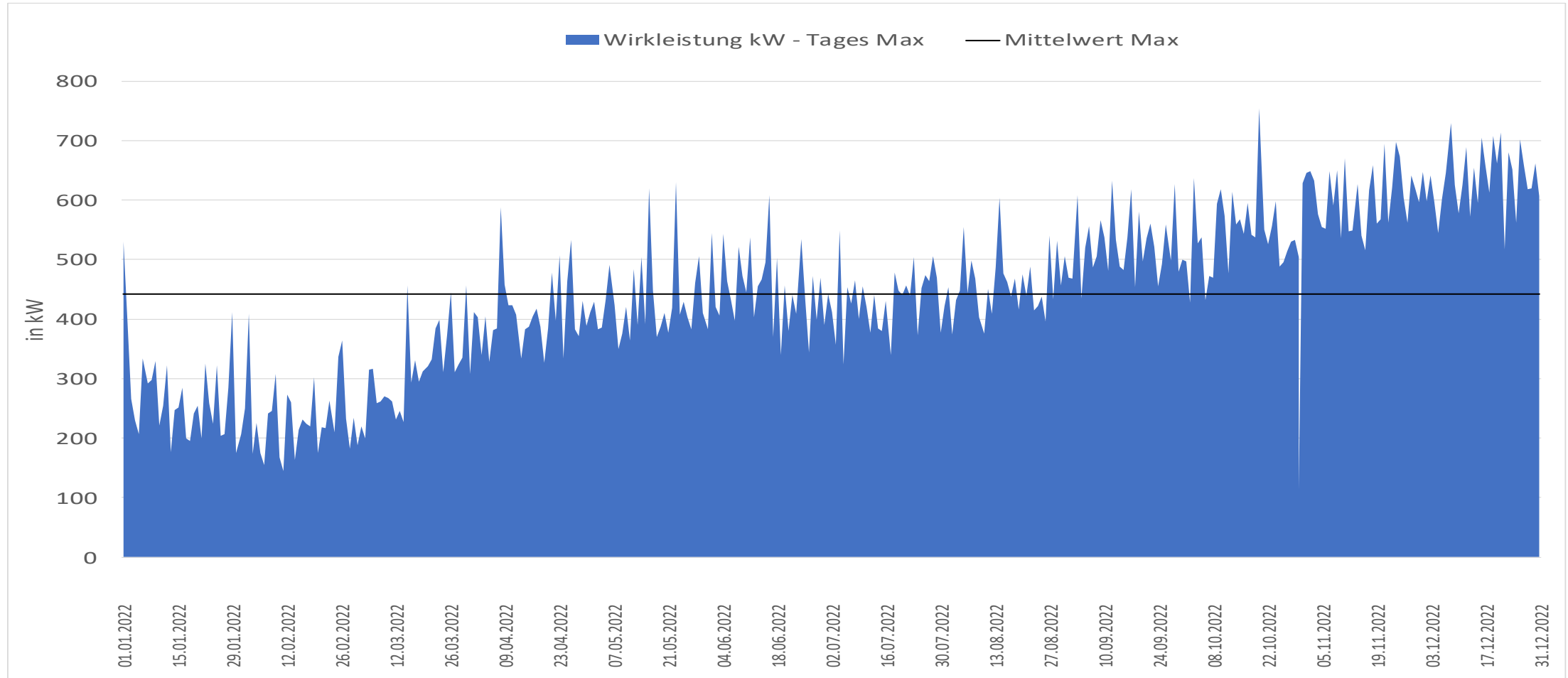
2.5.1. Erläuterung

In den folgenden drei Diagrammen sind die täglichen Extremwerte dargestellt. Im Unterschied zu den Auswertungen auf den Seiten 31 – 42 wurde jeweils nur der Extremwert des Tages (Min und Max) berücksichtigt. Weiterhin ist der Mittelwert der Extremwerte über das Jahr eingezeichnet.

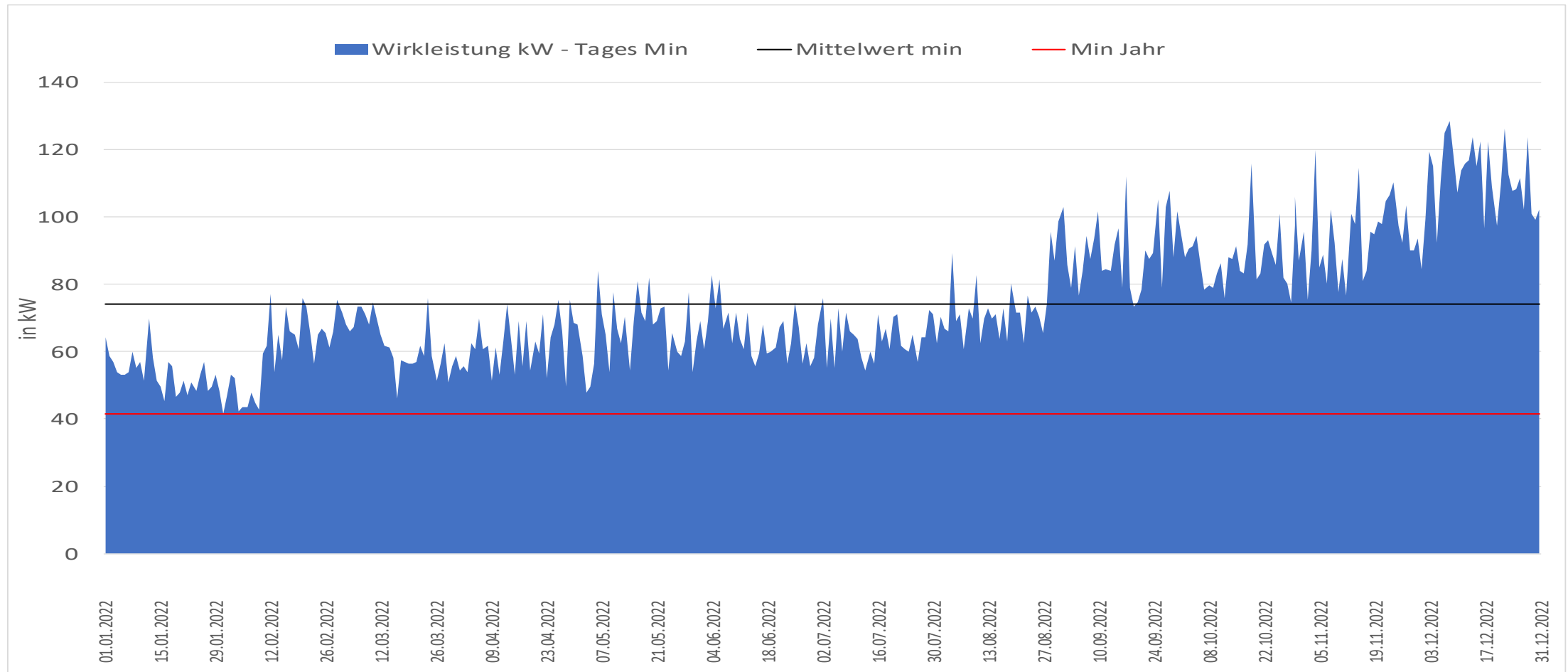
Bei den Minima wird zusätzlich das Jahresminimum als rote Linie dargestellt. Das Jahresminimum bedeutet, dass in jeder Stunde des Jahres mindestens diese Leistung bezogen wurde. Eine Reduzierung des Strombezuges der durchgehend laufenden Verbraucher (Beleuchtung, Kühlung usw.) kann die Netzkosten deutlich senken.

Die Differenz aus den Max- und Min-Werten wird dargestellt, weil eine geringe Differenz zwischen Max und Min genau das ist, was erreicht werden sollte. Es ist erkennbar, an welchen Tagen dies weitestgehend erreicht wurde und an welchen nicht.

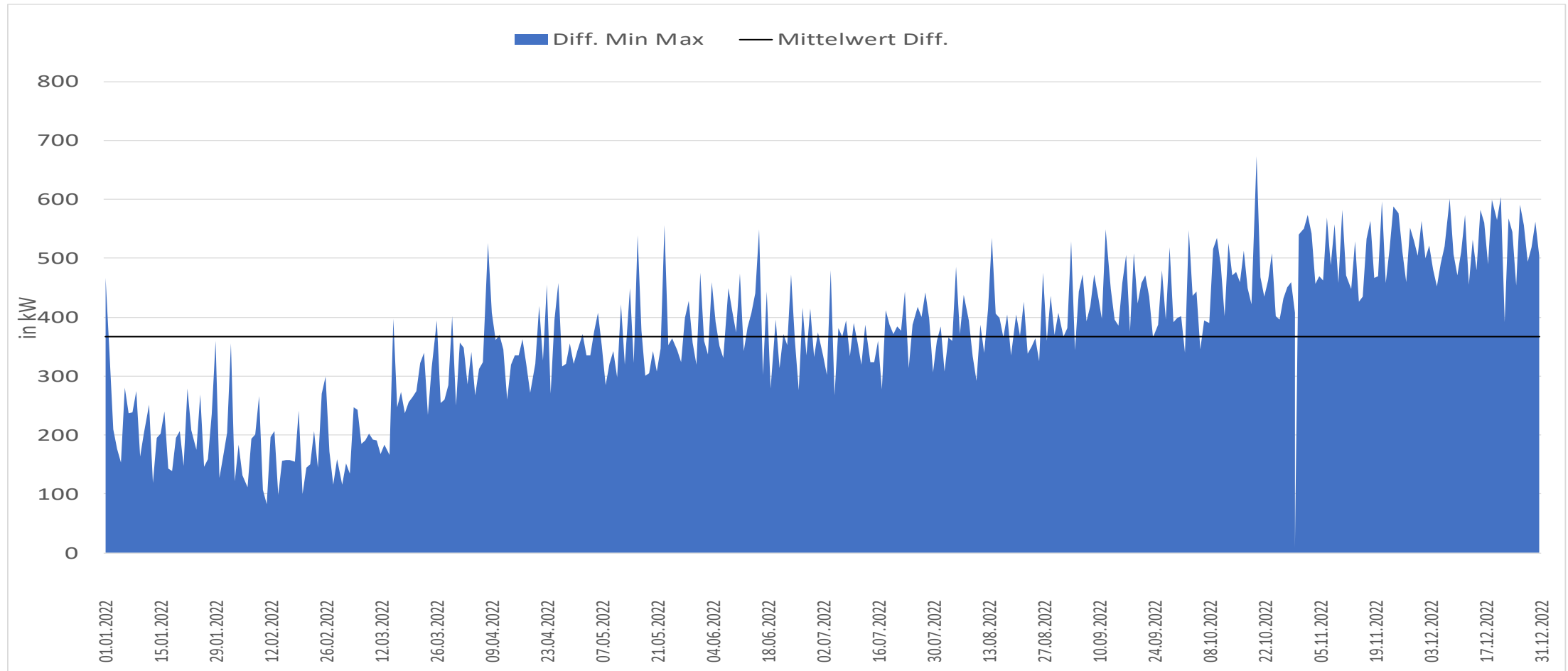
2.5.2. Auswertung Tagesmaxima



2.5.3. Auswertung Tagesminima



2.5.4. Auswertung Differenz zwischen Tages Min und Tages Max



2.6. Details Jahresspitzen, Einsparungen

2.6.1. Erläuterungen

In der folgenden Auswertung werden die 20 höchsten Spitzen des Jahres mit Datum, Uhrzeit und Wochentag angegeben. Weiterhin werden jeweils die Einsparungen in kW berechnet, die erreicht werden können, wenn eine Spitze und die in der Tabelle links von ihr stehenden Spitzen zukünftig eliminiert werden könnten. Zusätzlich wird dies für 1, 10, 20 und 50 Spitzen nochmal unter der Tabelle zusammengefasst.

Auf Seite 91 wird dies grafisch dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die Einsparungen in kW mit jeder weiteren eliminierten Spitze sinken. Diese Auswertung erleichtert die Abgrenzung, bis wohin sich die Reduzierung von Spitzen lohnt.

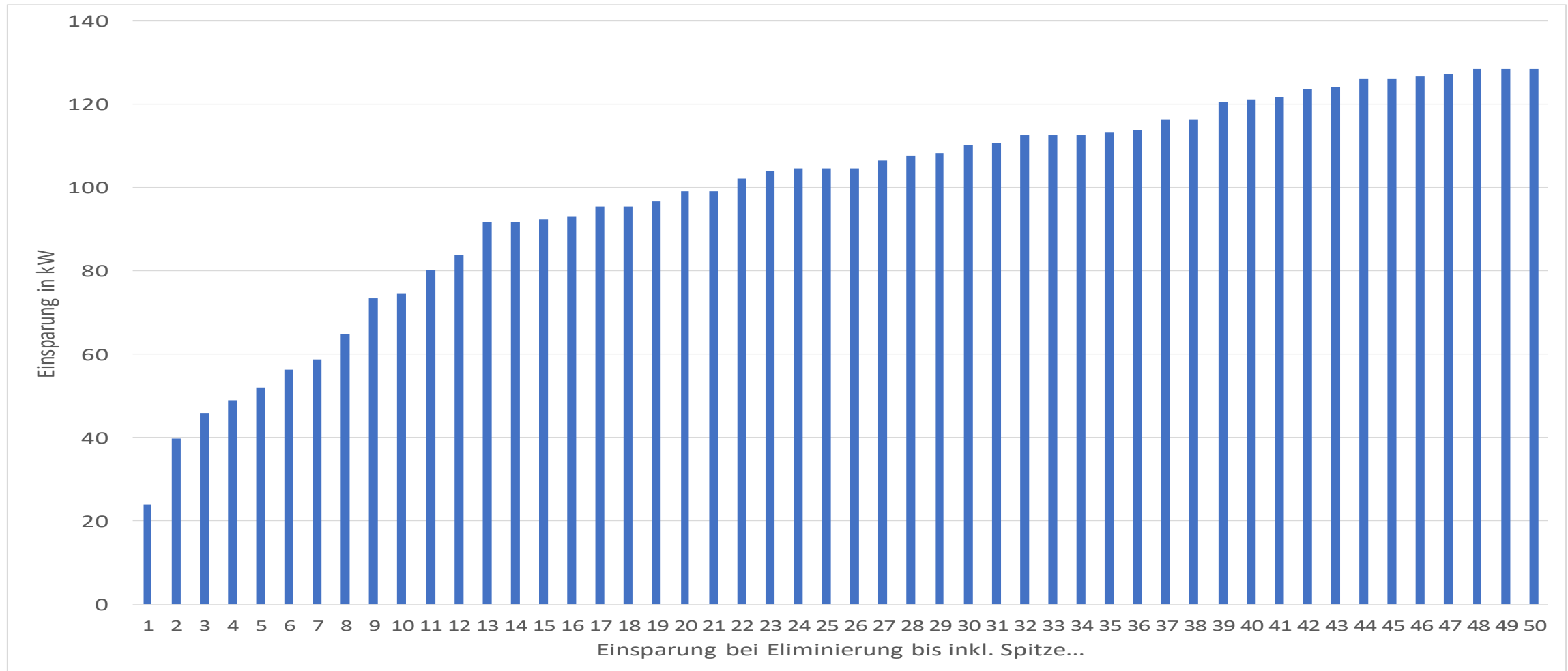
2.6.2. Details der 20 Jahresspitzen

max	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Leistung	754,00 kW	730,12 kW	714,20 kW	708,08 kW	705,04 kW	701,96 kW	697,68 kW	695,24 kW	689,12 kW	680,56 kW	679,32 kW	673,80 kW	670,16 kW	662,20 kW	662,20 kW	661,56 kW	660,96 kW	658,52 kW	658,52 kW	657,28 kW
Datum	20.10.2022	08.12.2022	21.12.2022	19.12.2022	16.12.2022	26.12.2022	24.11.2022	21.11.2022	12.12.2022	23.12.2022	21.11.2022	25.11.2022	11.11.2022	20.12.2022	21.12.2022	30.12.2022	16.12.2022	18.11.2022	27.12.2022	17.12.2022
Uhrzeit von	12:15:00	18:45:00	13:45:00	18:45:00	13:15:00	17:15:00	17:30:00	17:30:00	18:15:00	17:30:00	16:15:00	17:15:00	13:45:00	17:15:00	13:30:00	20:15:00	13:45:00	13:15:00	17:00:00	14:15:00
Uhrzeit bis	12:30:00	19:00:00	14:00:00	19:00:00	13:30:00	17:30:00	17:45:00	17:45:00	18:30:00	17:45:00	16:30:00	17:30:00	14:00:00	17:30:00	13:45:00	20:30:00	14:00:00	13:30:00	17:15:00	14:30:00
Wochentag	Donnerstag	Donnerstag	Mittwoch	Montag	Freitag	Montag	Donnerstag	Montag	Montag	Freitag	Montag	Freitag	Freitag	Dienstag	Mittwoch	Freitag	Freitag	Freitag	Dienstag	Samstag
Einsparung in kW	23,88 kW	39,80 kW	45,92 kW	48,96 kW	52,04 kW	56,32 kW	58,76 kW	64,88 kW	73,44 kW	74,68 kW	80,20 kW	83,84 kW	91,80 kW	91,80 kW	92,44 kW	93,04 kW	95,48 kW	95,48 kW	96,72 kW	99,16 kW
Einsparung in %	3,17%	5,28%	6,09%	6,49%	6,90%	7,47%	7,79%	8,60%	9,74%	9,90%	10,64%	11,12%	12,18%	12,18%	12,26%	12,34%	12,66%	12,66%	12,83%	13,15%

Einsparung in kW und in %

Wenn es zukünftig gelingt, die höchste Spitze einzusparen, reduziert sich die zu zahlende Leistung um	23,88 kW	bzw. um	3,17%
Wenn es zukünftig gelingt, die 10 höchsten Spitze einzusparen, reduziert sich die zu zahlende Leistung um	74,68 kW	bzw. um	9,90%
Wenn es zukünftig gelingt, die 20 höchsten Spitze einzusparen, reduziert sich die zu zahlende Leistung um	99,16 kW	bzw. um	13,15%
Wenn es zukünftig gelingt, die 50 höchsten Spitze einzusparen, reduziert sich die zu zahlende Leistung um	128,52 kW	bzw. um	17,05%

2.6.3. Einsparungen in kW



2.7. Lastspitzen nach Monaten, Wochentagen und Uhrzeit

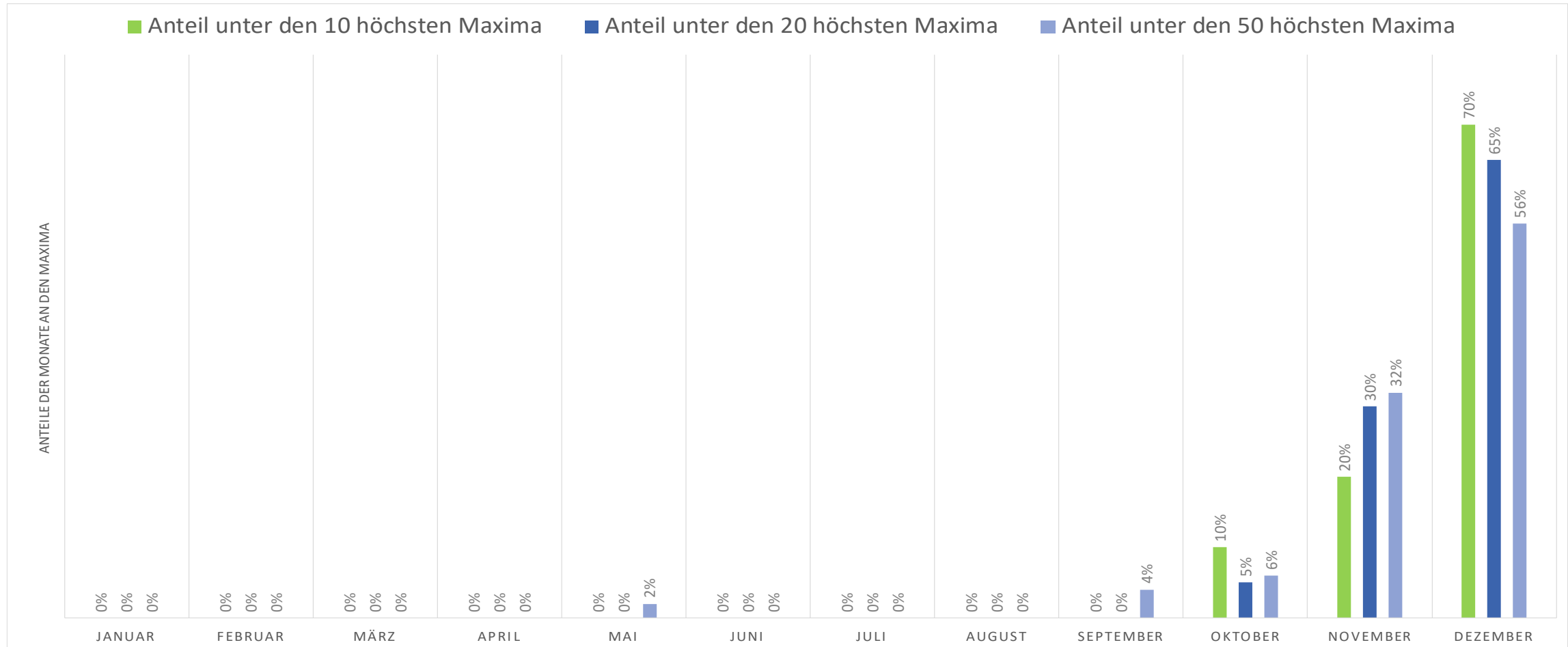
2.7.1. Erläuterungen

In den Auswertungen auf den Seiten 93 und 94 wird gezeigt, wie sich die Lastspitzen auf die Monate verteilen. Dies wird für die höchsten 10, 20 und 50 Lastspitzen dargestellt. Häufig ändern sich die Anteile, wenn weitere Lastspitzen einbezogen werden. So kann es sein, dass bei der Untersuchung von 10 Lastspitzen der Anteil im Januar am höchsten ist, wenn aber mehr Lastspitzen untersucht werden, sich der höchste Anteil in den Mai oder April verschiebt. Da sich die reine Anzahl von den prozentualen Anteilen unterscheidet, wird jeweils beides dargestellt.

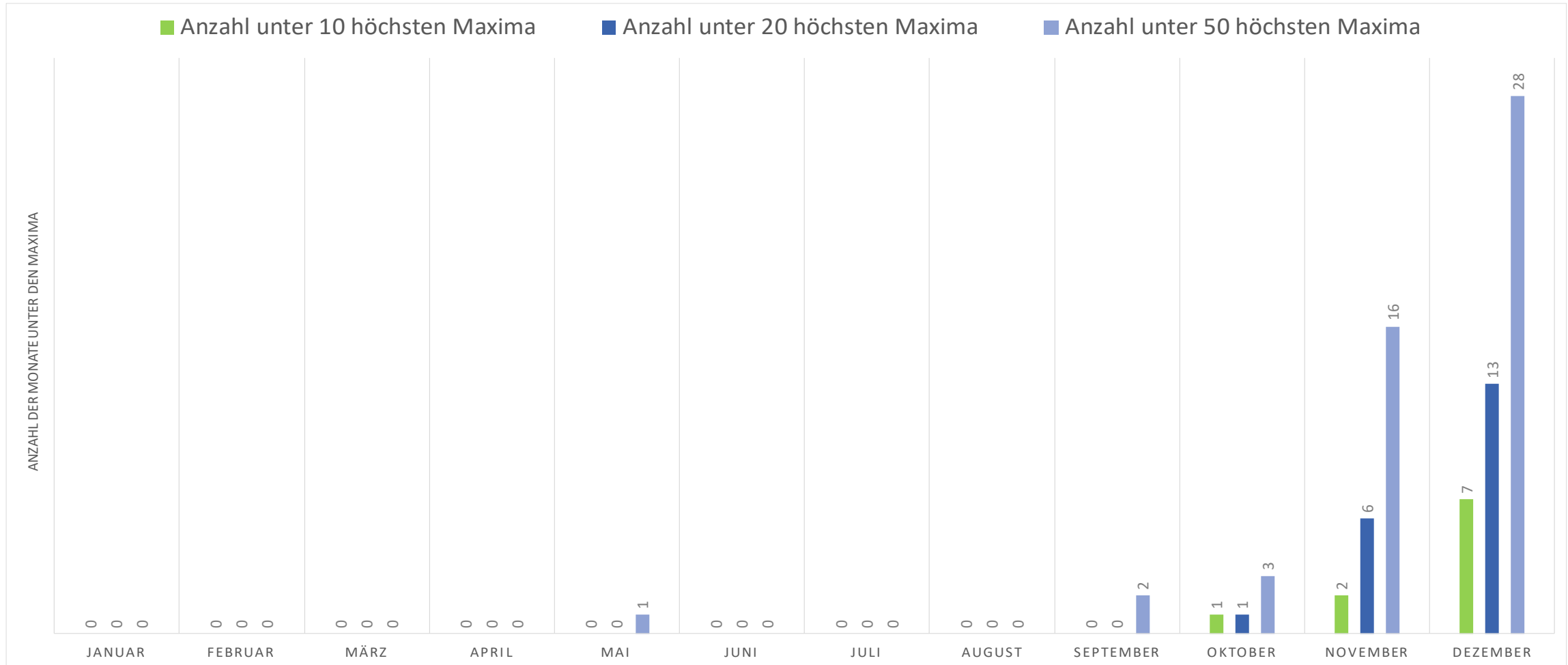
In den Auswertungen auf den Seiten 95 und 96 wird gleiches für die Wochentage gezeigt.

In den Auswertungen auf den Seiten 97 bis 99 wird jeweils eine Lastspitzengruppe untersucht (Seite 94 – 10 Lastspitzen, Seite 95 – 20 Lastspitzen, Seite 96 – 50 Lastspitzen). Es wird die Anzahl der Lastspitzen in den einzelnen Stunden gezeigt, wobei gleichzeitig auch der entsprechende Wochentag mit ausgewertet wird.

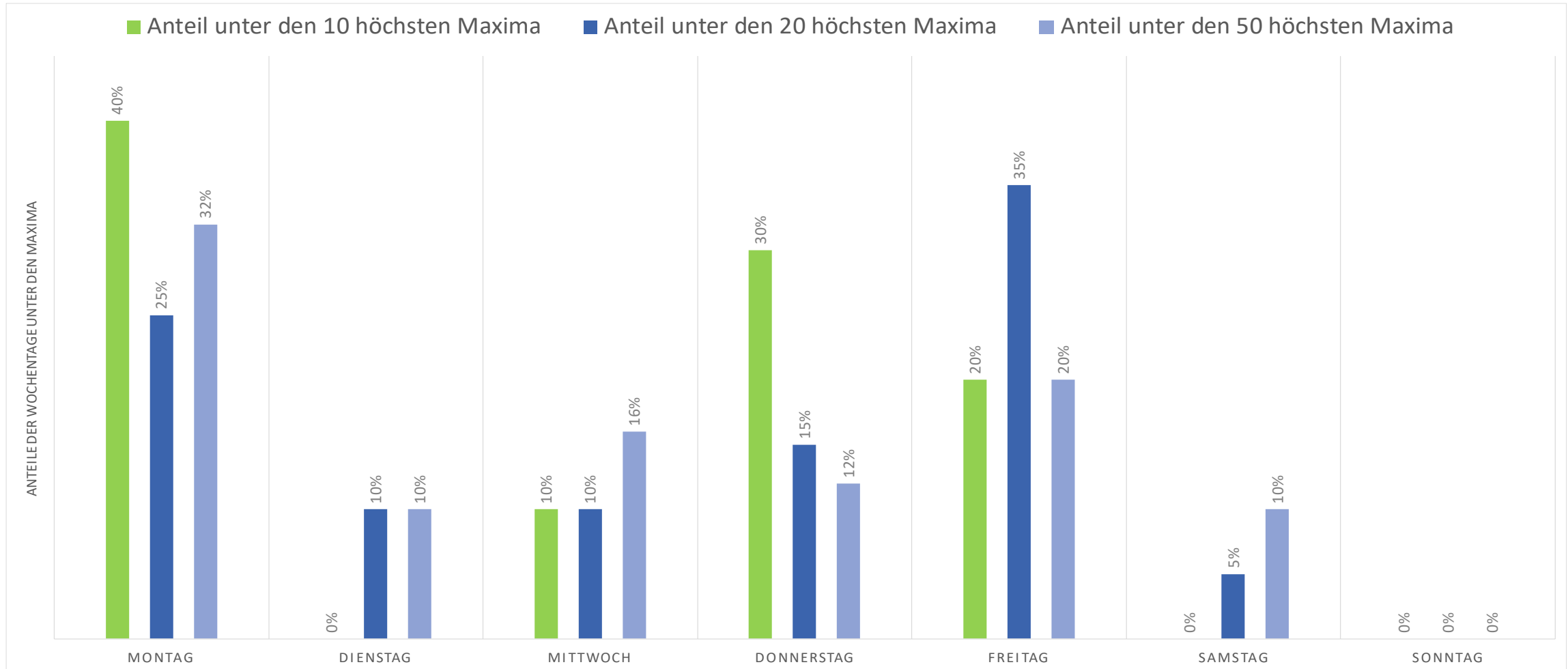
2.7.2. Verteilung der Lastspitzen auf Monate (prozentual)



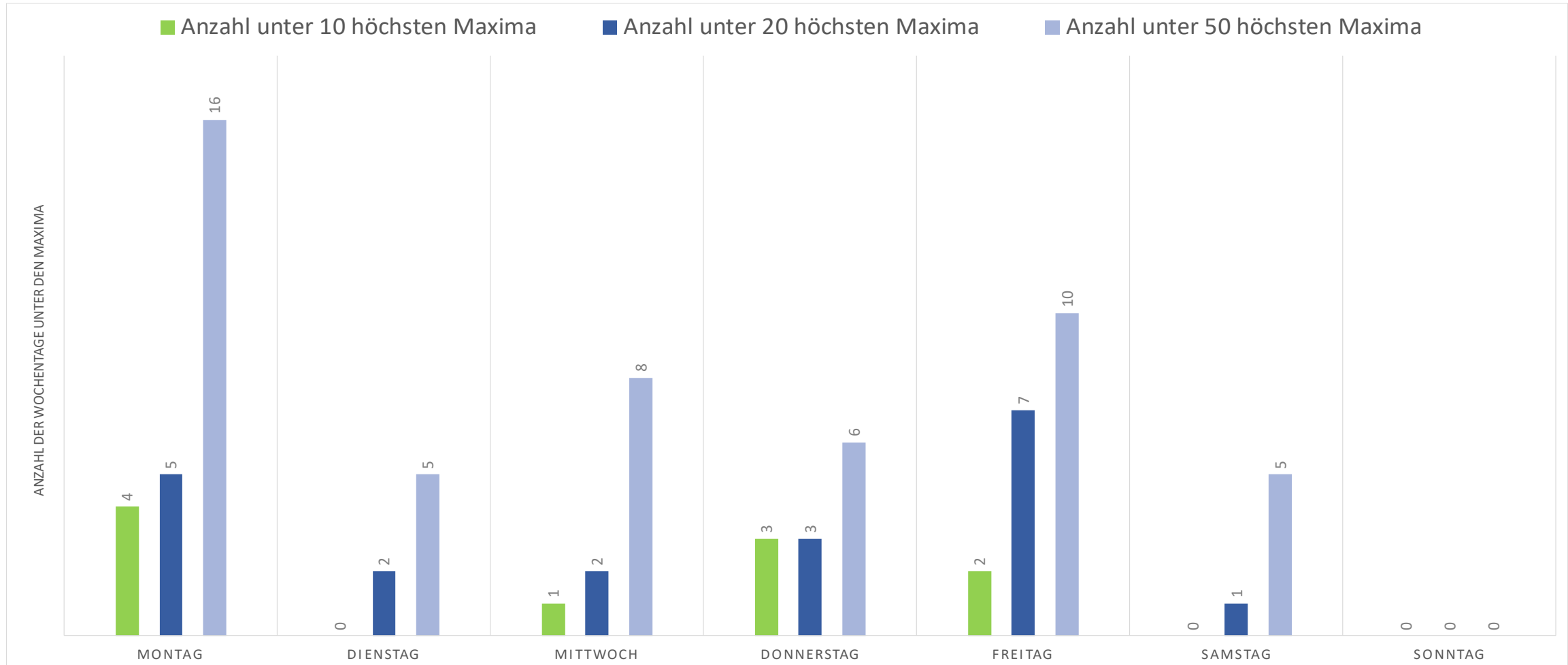
2.7.3. Verteilung der Lastspitzen auf Monate (Anzahl)



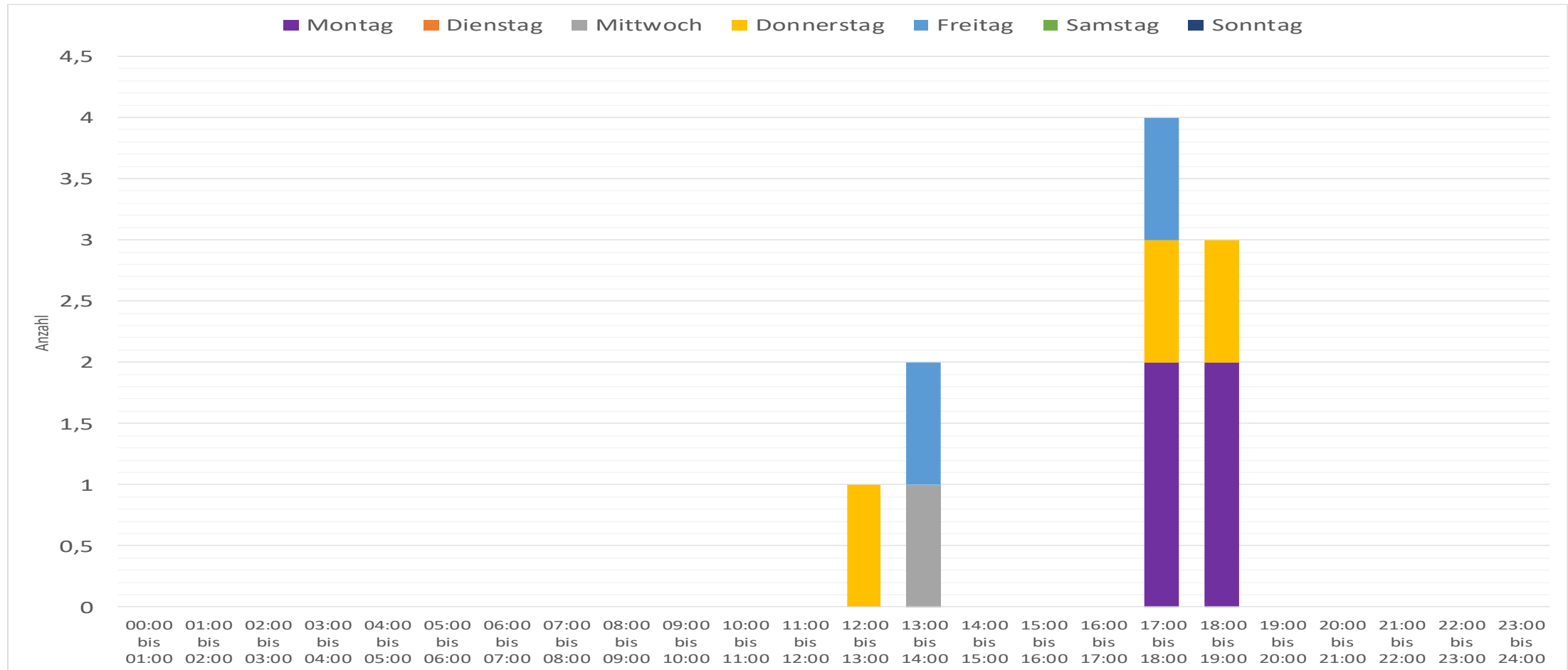
2.7.4. Verteilung der Lastspitzen auf Wochentage (prozentual)



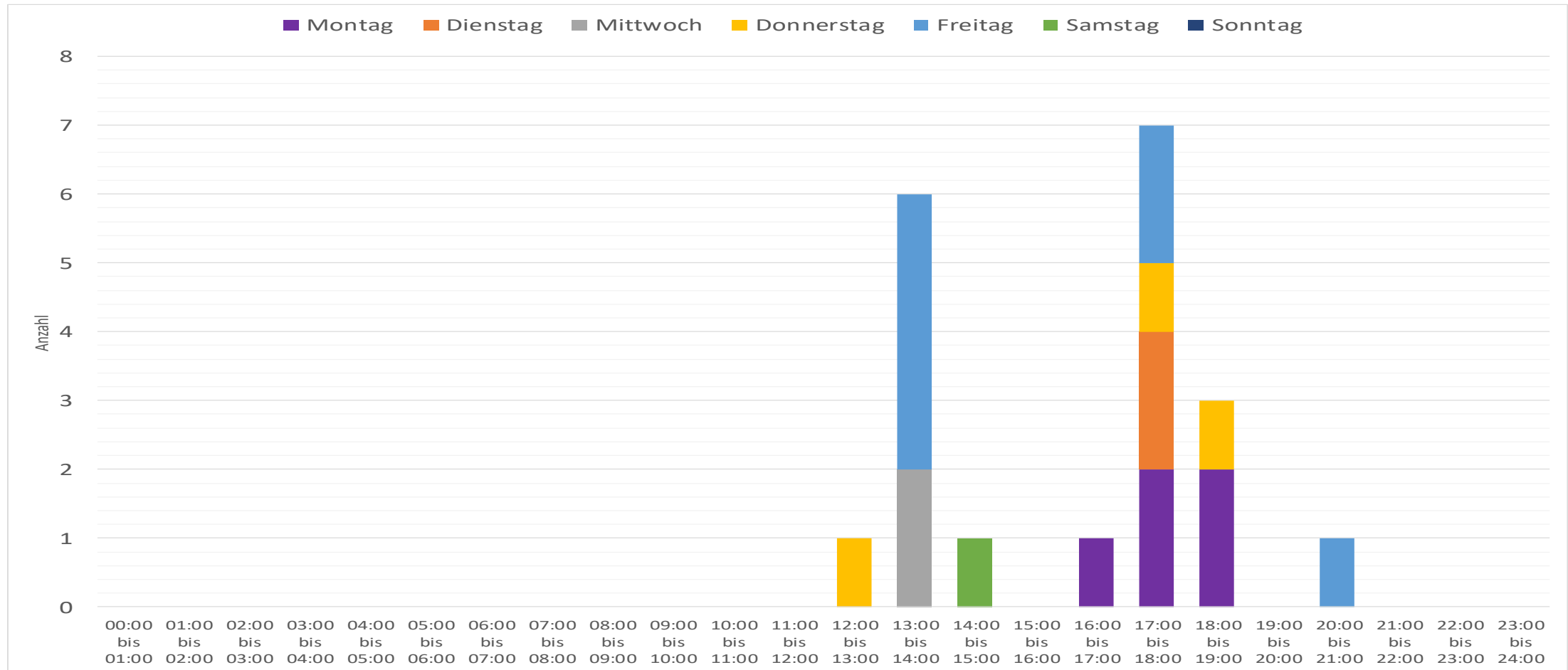
2.7.5. Verteilung der Lastspitzen auf Wochentage (Anzahl)



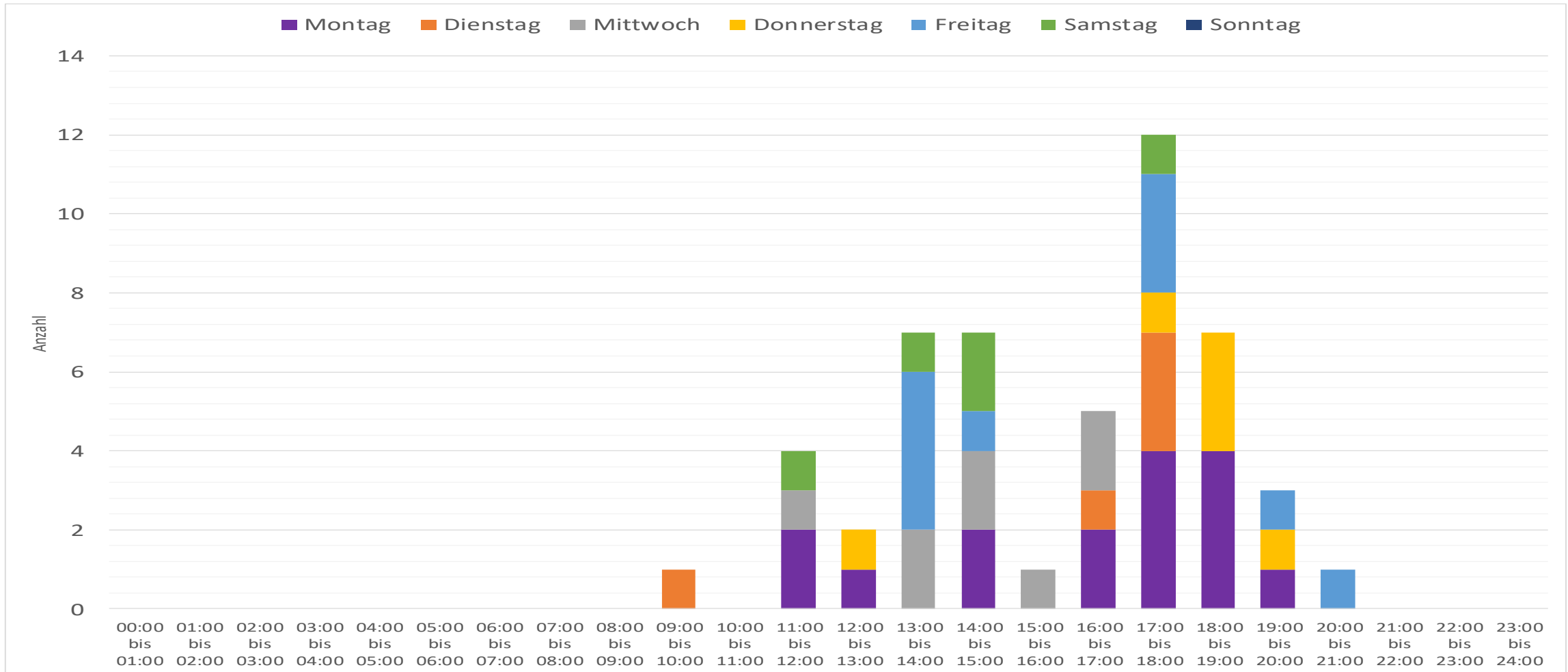
2.7.6. Verteilung der 10 Lastspitzen auf Wochentage und Uhrzeit



2.7.7. Verteilung der 20 Lastspitzen auf Wochentage und Uhrzeit



2.7.8. Verteilung der 50 Lastspitzen auf Wochentage und Uhrzeit



2.8. Entwicklung Benutzungsstunden

2.8.1. Erläuterungen

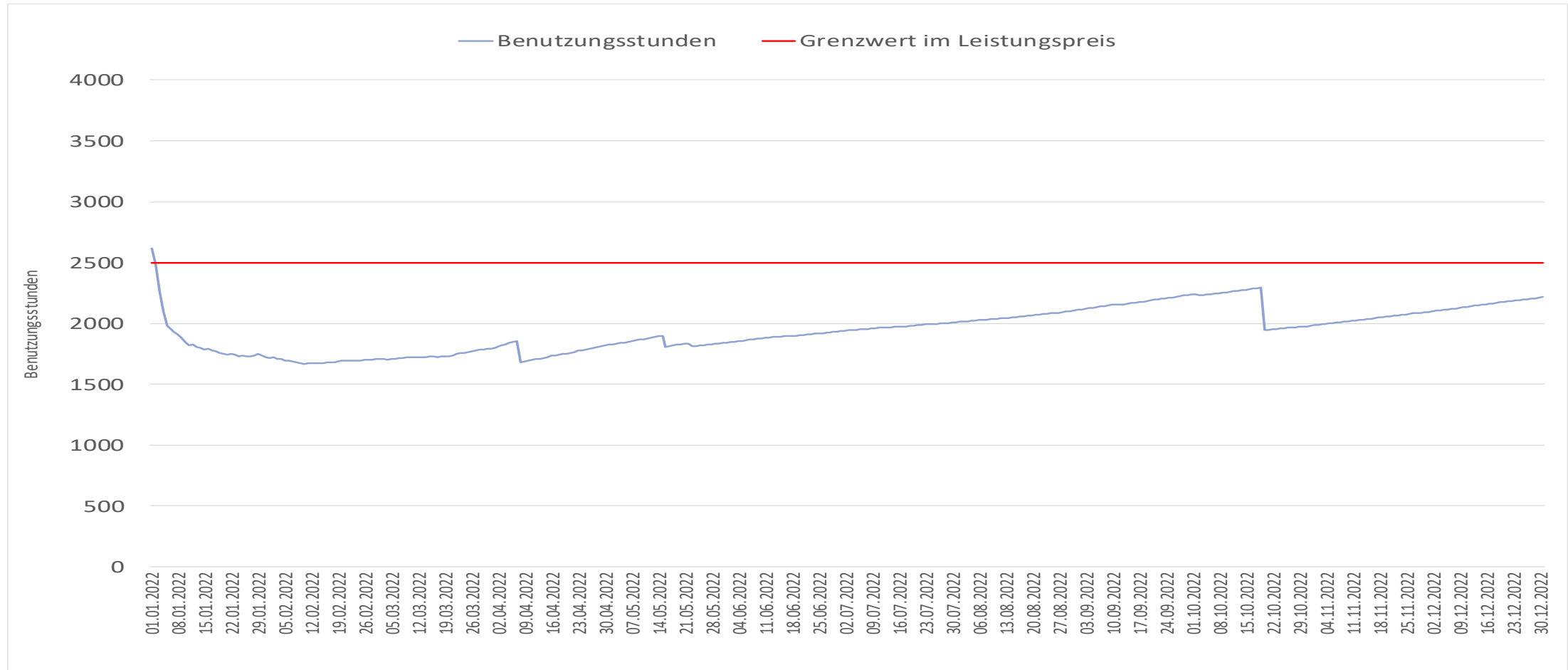
Im nachfolgenden Diagramm wird die Entwicklung der Benutzungsstunden im Laufe des Jahres dargestellt.

Es wird mit den Tageswerten gerechnet. Durch die Abweichungen innerhalb des ersten Tages liegt der erste Wert schon weit unter dem Startwert von 8760 h.

Bei einer kontinuierlichen Fahrweise wird eine hohe Benutzungsstundenzahl erreicht werden, bei einer diskontinuierlichen eine niedrige.

Wie beschrieben, reduzieren sich die Netzkosten über 2.500 Benutzungsstunden stark. Deshalb ist diese Grenze zusätzlich in das Diagramm eingearbeitet.

2.8.2. Entwicklung Benutzungsstunden



2.9. BHKW

2.9.1. BHKW Betrieb nahe 8760 Benutzungsstunden

2.9.1.1. Erläuterungen

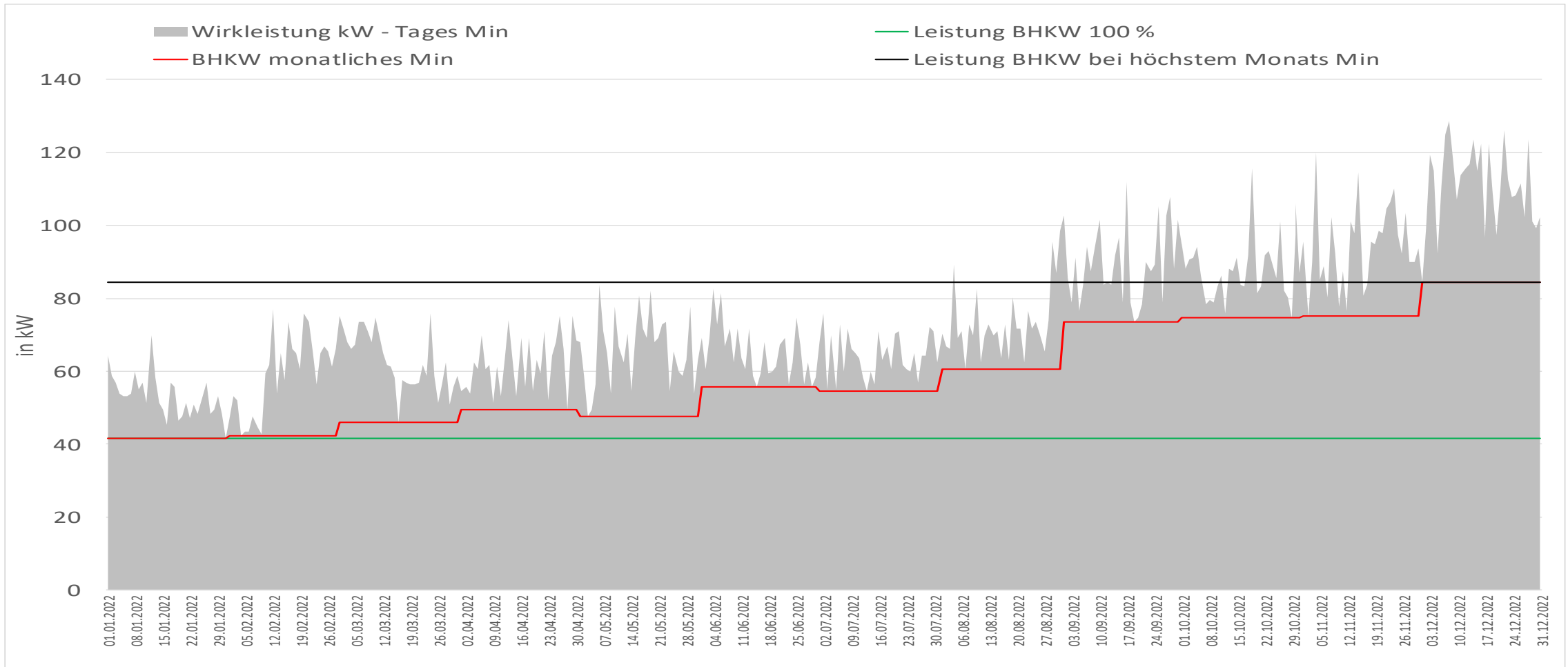
Die Auswertung auf Seite 103 unterstützt Sie bei Überlegungen zum Einsatz eines Blockheizkraftwerks (BHKW). Ein BHKW hat gegenüber einem Verbrennungskessel den Vorteil, dass im BHKW aus Gas oder Holz Strom **und** Wärme erzeugt werden. Mit dem erzeugten Strom kann ein Teil des sonst von außen bezogenem Stromes ersetzt werden. Dadurch definieren sich auch die Rahmenbedingungen für den Einsatz. Das BHKW sollte **im Idealfall** das ganze Jahr ohne Unterbrechung mit der gleichen Leistung in Betrieb sein und 100 % des produzierten Stromes und der produzierten Wärme sollten sinnvoll genutzt werden.

Ein Parameter für den durchgehenden Betrieb des BHKWs ist der entsprechende Strombedarf. Wenn das BHKW so dimensioniert ist, dass es die Leistung produziert, die dem Mindeststrombedarf in einer Stunde entspricht, kann es zu 100 % ausgelastet werden. Die täglichen Mindestleistungen sind im Diagramm als Fläche dargestellt. Die geringste Leistung des Jahres ist als grüne Linie dargestellt. Diese entspricht einer Auslastung des BHKWs von 100 %.

Das BHKW muss nicht immer mit Volllast gefahren werden. Es kann auch mit reduzierter Leistung wirtschaftlich fahren. Um einen größeren Teil des von außen bezogenen Stromes ersetzen zu können, ist es günstig ein BHKW mit einer höheren elektrischen Leistung zu wählen. Grundlage könnte hierfür anstatt des jährlichen Min-Leistungswertes der höchste monatliche Min-Leistungswert sein. Die monatlichen Min-Leistungen wurden im Diagramm rot dargestellt. Die schwarze Linie stellt die Leistung dar, die in dem Monat mit der höchsten Mindestleistung benötigt wird. Damit fährt das BHKW mindestens einen Monat mit 100 %.

2.9.1.2.

BHKW Betrieb nahe 8760 Benutzungsstunden



2.9.2. BHKW Betrieb bei 4.500 h Benutzungsstunden

2.9.2.1. Erläuterungen

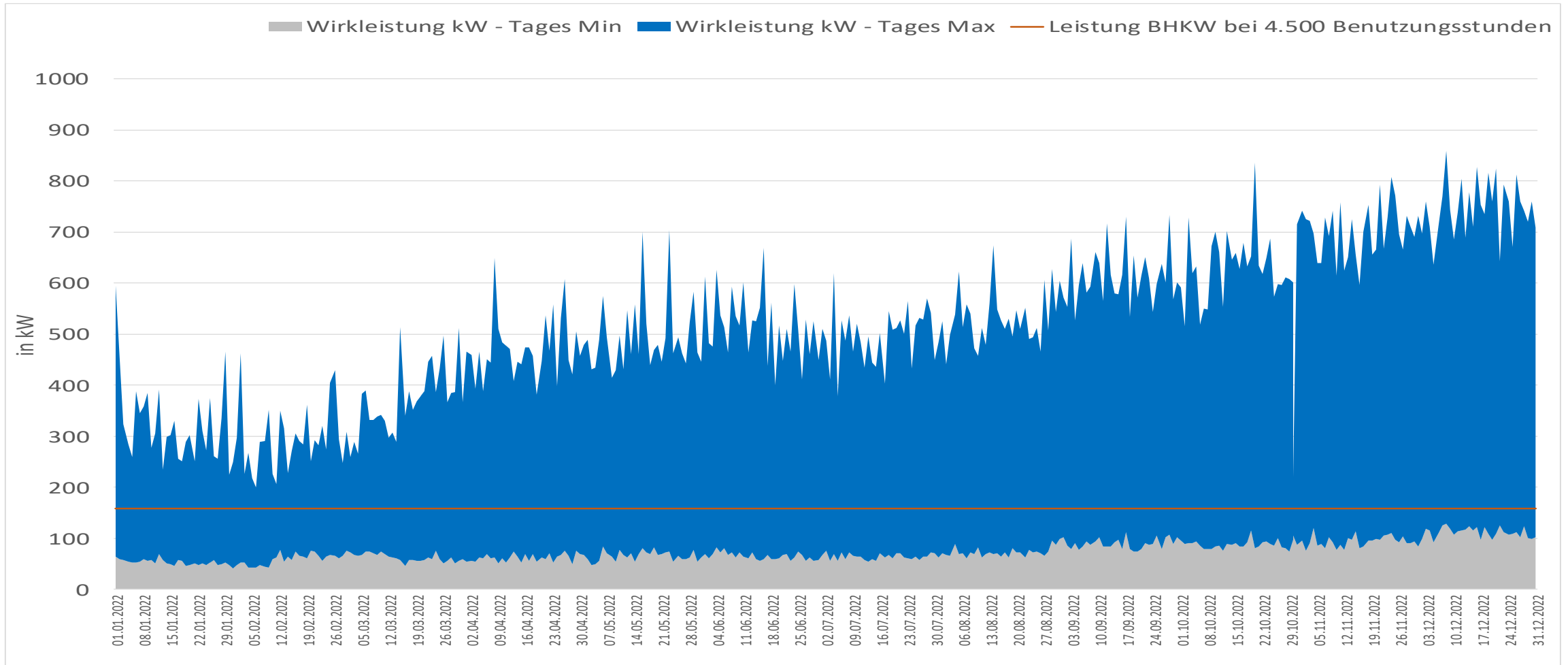
Bis zu welcher Auslastung ein BHKW wirtschaftlich ist, hängt von vielen Rahmenbedingungen ab, aber vor allem von der sinnvollen Nutzung des Wärmeanteils. Welche Möglichkeiten in dieser Richtung konkret an Ihrer Abnahmestelle existieren, ist nicht bekannt. Deshalb können die Auswertungen hierzu nur ein erster Anstoß für mögliche Überlegungen zur Nutzung eines BHKW sein.

Als maximale untere Grenze für die Wirtschaftlichkeit wird eine Auslastung des BHKW von 4500 Benutzungsstunden angesehen. Was dies für Ihre Abnahmestelle stromseitig bedeutet, wird in der Auswertung auf Seite 105 dargestellt. Die rote Linie zeigt die Leistung an, die ein BHKW an Ihrer Abnahmestelle haben dürfte, um in 4500 Benutzungsstunden voll ausgelastet zu sein.

In Summe zeigen beide Diagramme grob die Grenzen, innerhalb derer ein BHKW betreibbar wäre. Wie bereits erwähnt, gibt es viele Rahmenbedingungen, die hier nicht berücksichtigt werden konnten.

2.9.2.2.

BHKW Betrieb bei 4.500 Benutzungsstunden



2.10. Photovoltaik

2.10.1. Tag und Nacht

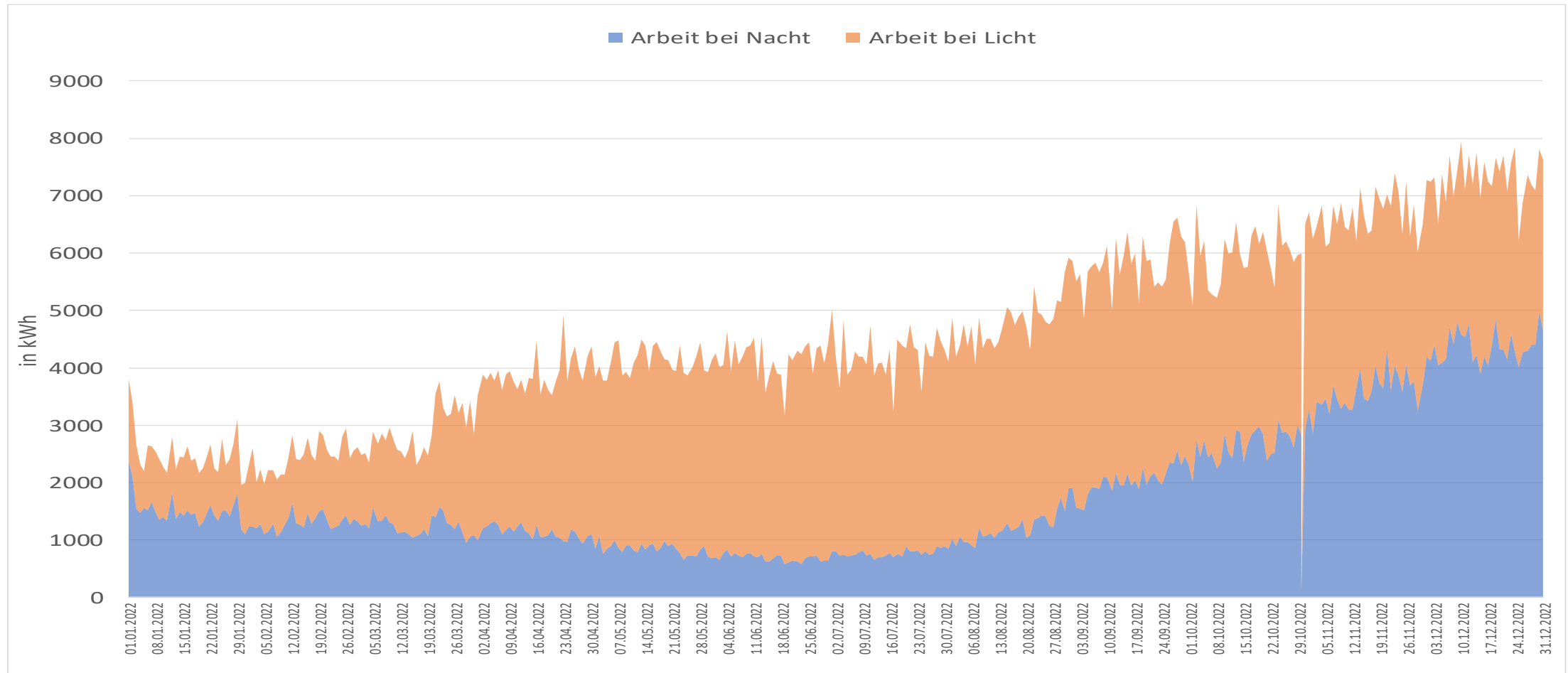
Um eine Entscheidung zum Einsatz von Photovoltaikanlagen treffen zu können, ist es wichtig zu wissen, welcher Anteil des bisherigen Verbrauchs zu Zeiten benötigt wird, in denen Photovoltaikanlagen Energie produzieren können. Nur bei Verbräuchen, die in diesen Zeiten liegen, ist ohne zusätzlichen Speicher ein Ersatz des Strombezuges von außen möglich. Dies hängt zusätzlich von den tatsächlichen Sonnenstunden ab. In der Nacht kann der Bezug über Photovoltaik ausgeschlossen werden.

In der Auswertung auf Seite 107 wird der tägliche Strombezug am Tag und in der Nacht dargestellt. Die Sonnenauf- und untergänge beziehen sich auf Berlin, weichen in allen anderen Orten damit etwas ab. Für eine erste Einschätzung ist der Ansatz aber ausreichend.

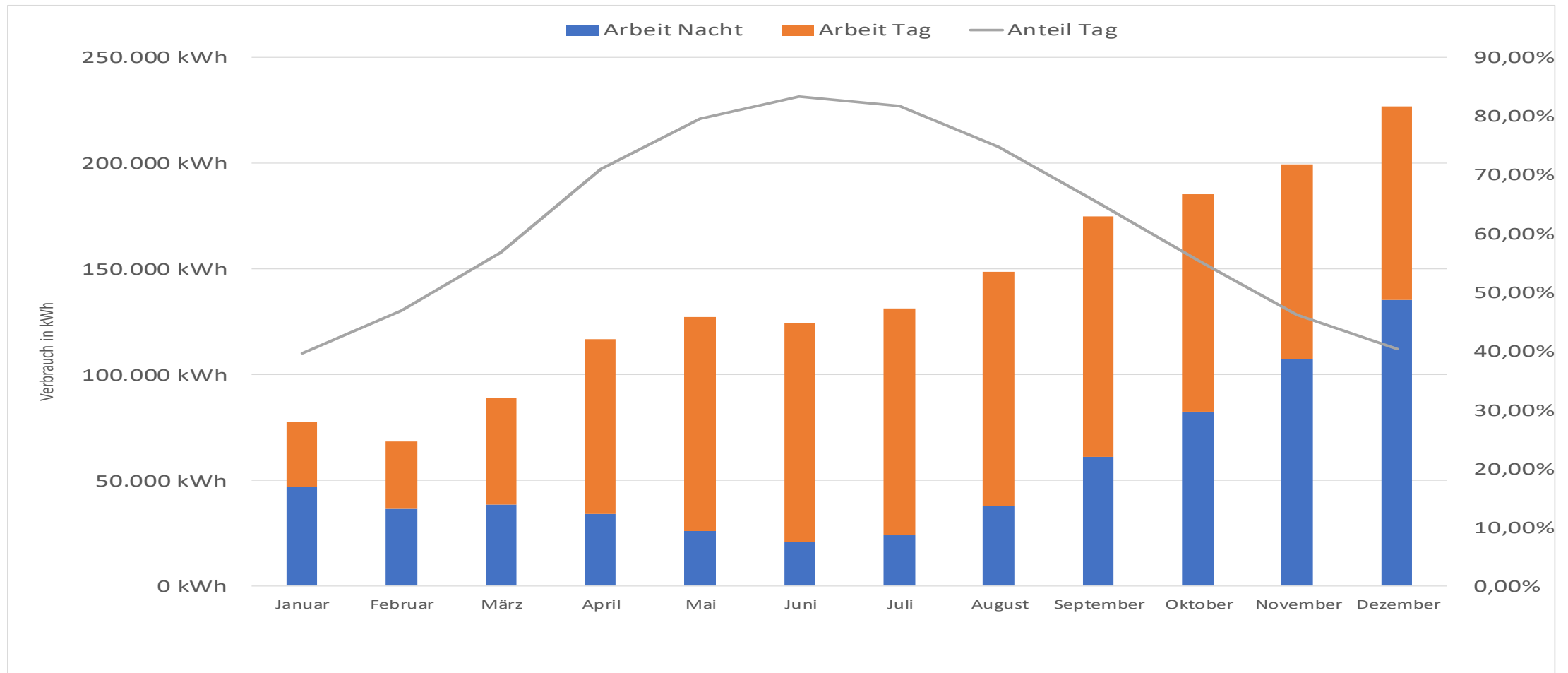
In der Auswertung auf Seite 108 werden die monatlichen Anteile zwischen Tag- und Nachtverbrauch gezeigt.

Beide Diagramme dienen einem ersten Überblick, inwiefern Photovoltaik sinnvoll sein kann. Wenn der Verbrauch jahresdurchgängig eher in den Nachtstunden liegt, kann Photovoltaik auch sinnvoll sein, dann ist aber für die Verwendung des Stromes für den Eigenbedarf ein Stromspeicher unabdingbar.

2.10.1.2. Arbeit je Tag gesamt und davon bei Licht



2.10.1.3. Arbeit – Anteile Tag und Nacht



2.10.2. Photovoltaik für Eigenverbrauch

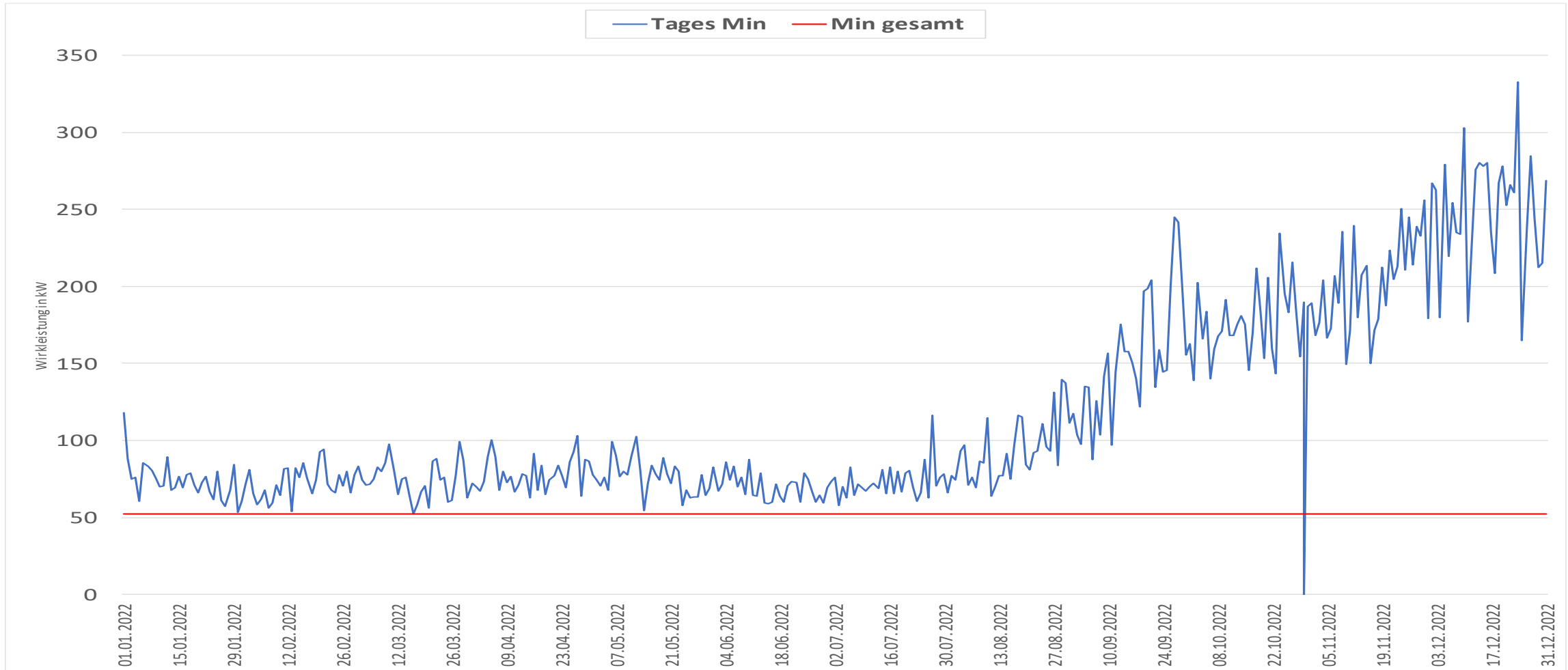
2.10.2.1. Erläuterungen

In der Auswertung auf Seite 110 wird der kleinste tägliche Leistungsbedarf bei Tageslicht gezeigt. Wenn der Strom aus einer Photovoltaikanlage ohne Stromspeicher komplett für den Ersatz des Strombezuges aus dem Netz genutzt werden soll, würde die Leistung der zu planenden Anlage dem kleinsten Leistungsbedarf eines Tages im Jahr entsprechen. Dann ist gewährleistet, dass der Photovoltaikstrom immer selbst verbraucht wird.

In diesem Ansatz wird allerdings davon ausgegangen, dass die Sonne bei Tageslicht immer scheint. Dies ist nicht der Fall und auch die Leistung, die je Sonnenstunde erwartet werden kann, hängt von vielen weiteren Faktoren ab. Damit ist eine höhere Leistung der Photovoltaikanlage durchaus sinnvoll.

Um den Photovoltaikstrom auch nachts nutzen zu können, kann der Einsatz eines Stromspeichers berücksichtigt werden. In diesem Fall könnte sich die Leistung der Photovoltaikanlage noch weiter erhöhen.

2.10.2.2. Leistung Solar für 100 % Eigenverbrauch



3. Zusammenfassung

3.1. Allgemeine Jahresdaten

Ausgewertet wurde die Marktlokation (MALO): **500 000 000 00** für das Jahr: **2022.**

Jahresarbeit	1.669.440 kWh	höchste Leistung	754,00 kW		niedrigste Leistung	41,60 kW	
			20.10.2022			31.01.2022	
			12:15	12:30		05:30	05:45
			Donnerstag			Montag	

Benutzungsstunden	2214 h
-------------------	--------

Grundlast
364.416 kWh
Jahresarbeit bei niedrigster Leistung

Monat mit der höchsten Jahresarbeit	Dezember	226.832 kWh	Bei dieser Auswertung wird die Arbeit im entsprechenden Zeitraum über ein Jahr addiert. Der Zeitraum mit der höchsten Arbeit wird dargestellt.
Wochentag mit der höchsten Jahresarbeit	Samstag	249.643 kWh	
1/4 Stunde mit der höchsten Jahresarbeit	18:30	18:45	

3.2. Auswertung der Leistungsspitzen 1

Ranking	Spitze	Datum	von	bis	Tag
1	754,00 kW	20.10.2022	12:15	12:30	Donnerstag
2	730,12 kW	8.12.2022	18:45	19:00	Donnerstag
3	714,20 kW	21.12.2022	13:45	14:00	Mittwoch
4	708,08 kW	19.12.2022	18:45	19:00	Montag
5	705,04 kW	16.12.2022	13:15	13:30	Freitag
6	701,96 kW	26.12.2022	17:15	17:30	Montag
7	697,68 kW	24.11.2022	17:30	17:45	Donnerstag
8	695,24 kW	21.11.2022	17:30	17:45	Montag
9	689,12 kW	12.12.2022	18:15	18:30	Montag
10	680,56 kW	23.12.2022	17:30	17:45	Freitag

Dargestellt sind hier die 10 höchsten Leistungsspitzen des Jahres

betrachtete Spitzen	Monat		Wochentag		Stunde		
	Anzahl	Monat	Anzahl	Tag	von	bis	Anzahl
1	1	Oktober	1	Donnerstag	12:00	13:00	1
10	7	Dezember	4	Montag	17:00	18:00	4
20	13	Dezember	7	Freitag	17:00	18:00	7
50	28	Dezember	16	Montag	17:00	18:00	12

Dargestellt wird, wie sich die Konzentration der Spitzen auf bestimmte Monate, Wochentage und Stunden ändert, wenn die Anzahl der betrachteten Spitzen erhöht wird. Wenn das Ziel besteht, viele Spitzen zu eliminieren, muss man sich unter Umständen auf andere Zeiträume konzentrieren, als bei wenigen Spitzen.

3.3. Auswertung der Leistungsspitzen 2

Auswertung	Jahresmittel der Tageswerte	Extremwert	Veränderung von Mittel zur Spitze	In dieser Auswertung wurden die Jahresmittelwerte der täglichen Min- und Max-Leistungen gebildet und mit den jeweiligen Extremwerten des Jahres gegenübergestellt. Ziel ist zu erkennen, ob die Extremwerte Ausnahmen sind oder ob sie nahe am Mittelwert liegen.
Min-Leistung	74,096 kW	41,60 kW	-44%	
Max-Leistung	441,684 kW	754,00 kW	71%	
Differenz	367,588 kW	712,40 kW	94%	

eliminierte Spitzen	Einsparung beim Leistungspreis	Einsparung im Verhältnis zur Jahresspitze	Einsparung im Verhältnis zur Anzahl	In dieser Auswertung erkennen Sie, welchen Effekt die Eliminierung von Spitzen bringt. Die höchsten Effekte werden meistens bei den ersten 10 Spitzen gebracht. Die Einsparung zwischen 25 und 50 Spitzen ist meistens relativ niedrig.
1	23,88 kW	3,17%	3,17%	
10	74,68 kW	9,90%	0,99%	
25	104,68 kW	13,88%	0,56%	
50	128,52 kW	17,05%	0,34%	

eliminierte Spitzen	Einsparung beim Leistungspreis	Einsparung im Verhältnis zur Jahresspitze	Einsparung im Verhältnis zur Anzahl	In der Tabelle oben wurden jeweils alle elimierten Spitzen betrachtet. In dieser Tabelle werden nur die einzelnen Bereiche betrachtet.
1	23,88 kW	3,17%	3,17%	
2 - 10	50,80 kW	6,74%	0,75%	
11 - 25	30,00 kW	3,98%	0,27%	
26 - 50	23,84 kW	3,16%	0,13%	

3.4. Photovoltaik und BHKW

Der Einsatz eines BHKW kann im Bereich zwischen den beiden nachfolgenden Leistungen sinnvoll sein.

elektr. Leistung BHKW 100 %	41,60 kW	Wenn die elektrische Leistung eines BHKWs so gewählt wird, dass die Min-Leistung des Jahres nicht überschritten wird, kann es jahresdurchgängig mit 100 % betrieben werden. Zusätzlich muss aber auch der Wärmeabsatz gegeben sein.
elektr. Leistung BHKW 4500 h	157,88 kW	Der Betrieb eines BHKWs kann bis zu einer Benutzungsstundenzahl von 4500 sinnvoll sein. Diese Benutzungsstundenzahl wird entsprechend des Lastgangs bei der angegebenen Leistung erreicht. Ein BHKW mit dieser Leistung könnte also gerade noch wirtschaftlich sein.

Der Einsatz einer Photovoltaikanlage hängt von vielen Faktoren ab. Hier erhalten Sie erste Entscheidungshilfen.

elektr. Leistung Photovoltaik 100 %	52,04 kW	Wenn die Leistung einer Photovoltaikanlage so gewählt wird, dass die Min-Leistung des Jahres am Tag nicht überschritten wird, kann sie jahresdurchgängig mit 100 % betrieben werden, ohne dass Strom ins Netz eingespeist werden muss oder ein Speicher erforderlich ist.
Anteil der Arbeit am Tag	61,07%	Auch eine Photovoltaikanlage mit höherer Leistung kann sinnvoll sein. Bei einer solchen Entscheidung ist vor allem zu berücksichtigen, wie hoch der Anteil des benötigten Stroms tagsüber ist. Wenn der Strombedarf überwiegend nachts liegt, ist dann zusätzlich noch ein Speicher erforderlich.

3.5. Wichtungen 1

Wertung der erreichten Benutzungsstunden

Benutzungsstunden	2214 h	0 - 1.249 h	sehr ungleichmäßiger Verbrauch
		1.250 - 2.499 h	ungleichmäßiger Verbrauch
		2.500 - 3.249 h	gleichmäßiger Verbrauch
		ab 3.250 h	sehr gleichmäßiger Verbrauch

Eignung für Photovoltaik

Strombedarf Tag zu Nacht	61,07%	0 - 24,99 %	Strombedarf fast nur nachts
		25 - 49,99 %	Strombedarf mehr Nacht als Tag
		50 - 74,99 %	Strombedarf mehr Tag als Nacht
		75 - 100 %	Strombedarf fast nur tags

Einsparungspotential

Max-Leistung über Mittelwert	70,71%	0 - 24,99 %	kaum Einsparungspotential
		25 - 49,99 %	geringes Einsparungspotential
		50 - 74,99 %	hohes Einsparungspotential
		75 - 100 %	sehr hohes Einsparungspotential

3.6. Wichtungen 2

	Einsparung je Anzahl	Einsparungseffekt	
Einsparung bei Eliminierung Spitze 1	3,17%	0 - 0,29 %	kaum Einsparungseffekt
		0,3 - 0,69 %	geringer Einsparungseffekt
		0,7 - 1,49 %	hoher Einsparungseffekt
		ab 1,5 %	sehr hoher Einsparungseffekt

	Einsparung je Anzahl	Einsparungseffekt	
Einsparung bei Eliminierung Spitze 2 -10	0,75%	0 - 0,29 %	kaum Einsparungseffekt
		0,3 - 0,69 %	geringer Einsparungseffekt
		0,7 - 1,49 %	hoher Einsparungseffekt
		ab 1,5 %	sehr hoher Einsparungseffekt

	Einsparung je Anzahl	Einsparungseffekt	
Einsparung bei Eliminierung Spitze 11 -24	0,27%	0 - 0,29 %	kaum Einsparungseffekt
		0,3 - 0,69 %	geringer Einsparungseffekt
		0,7 - 1,49 %	hoher Einsparungseffekt
		ab 1,5 %	sehr hoher Einsparungseffekt

	Einsparung je Anzahl	Einsparungseffekt	
Einsparung bei Eliminierung Spitze 25 -50	0,13%	0 - 0,29 %	kaum Einsparungseffekt
		0,3 - 0,69 %	geringer Einsparungseffekt
		0,7 - 1,49 %	hoher Einsparungseffekt
		ab 1,5 %	sehr hoher Einsparungseffekt

4. Schlussbemerkungen

Das Team von LaEel hofft, dass die Erläuterungen und Auswertungen für Sie hilfreich waren, um die Leistungsspitzen zu reduzieren und die Netzkosten zu senken.

Wir bedanken uns für Ihr Interesse an unserer Dienstleistung!

Sollte es aus Ihrer Sicht Veränderungsbedarf an den Auswertungen geben oder sollten zukünftig weitere Auswertungen ergänzt werden, sind wir Ihnen für entsprechende Hinweise sehr dankbar. Bitte senden Sie diese gern an office@laeel.de.

LaEel GmbH – Lausitzer Energieeffizienzlösungen

02977 Hoyerswerda; Str. D 2 A

Tel.: 03571/6037 999

Fax: 03571/6037 075