

Überprüfung der Standard-Gaslastprofile 2019-2020 Endbericht

Erstellt im Auftrag der

Fachverband Gas Wärme

Bericht Nr. I-19/21/ZC - TE-THD 2018/2660 vom 14.9.2021

Dieser Bericht darf nur vollinhaltlich, ohne Weglassen und
Hinzufügen, veröffentlicht werden.

Sollte er auszugsweise abgedruckt oder vervielfältigt werden,
so ist vorher die schriftliche Genehmigung der Verfasser einzuholen.

Überprüfung der Standard-Gaslastprofile 2019-2020

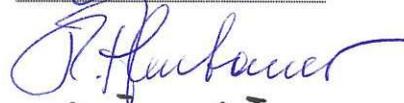
Endbericht

Freigegeben: Univ.-Prof. Dr. Helmut Eichlseder



14.9.2021

Erstellt: Ao. Univ.-Prof. Dr. R. Almbauer /



DI Christoph Zainer



14.9.2021

Inhalt

1.	Einleitung	6
2.	Datenaufbereitung und Datenübersicht Heizgas	8
2.1.	Bedingungen für die Brauchbarkeit der Datensätze.....	8
	Zeitraum	8
	Tagesmitteltemperaturen.....	9
	Verbraucherstruktur	10
	Plausibilität	10
2.2.	Einheitliches Datenformat.....	14
3.	Datenverarbeitung Heizgas	15
3.1.	Diskussion Sigmoidfunktion.....	15
	Sigmoidfunktion (Quelle: Prof. Dr. Bernd Geiger, TU München):	15
3.2.	Ansatz der Temperaturkorrektur.....	16
3.3.	Vorgehensweise bei der Erstellung der Lastprofile	17
	Normierung nach Jahresverbrauch	17
	Standortbereinigung	17
	Mittelwertbildung.....	18
	Ausgleichsrechnung	20
3.4.	Vergleich Sigmoidfunktionen 2008 und 2019/20v1	27
	Vergleich HE-Sigmoidfunktionen	27
	Vergleich HM-Sigmoidfunktionen	27
	Vergleich HG-Sigmoidfunktionen.....	28
3.5.	Nullwerte im Sommer und D-Parameter.....	29
4.	Analyse der Ergebnisse für Heizgas	30
4.1.	Übergabe der Sigmoidparameter (2019/20v1) zur Restlastüberprüfung an die Netzbetreiber	30
	Stündliche Verteilung des Gasverbrauchs und Grundprofile 2019/20v1	30
	Grundprofile (v1).....	31
	Temperaturglättung bei der Anwendung der Gaslastprofile	34
	Ausgerollte Profile für das Heizjahr 2019	34
	Übergabe an die Netzbetreiber zur ersten Restlastüberprüfung mit den Profilen 2019/20v1	35
4.2.	Erste Restlastüberprüfung (v1).....	35
5.	„Top-Down“-Ansatz für die Ermittlung von Gaslastprofilen für Heizgas.....	38
5.1.	Anpassung der Synthesefaktoren	38
5.2.	Auswertung neuer Profile (v2) nach dem „Top-Down“-Ansatz.....	38
5.3.	Sigmoidparameter und Vergleich	39
	Gegenüberstellung HE-Profile.....	39
	Gegenüberstellung HM-Profile	40
	Gegenüberstellung HG-Profile	40

5.4.	Grundprofile (v2).....	41
5.5.	Zweite Restlastüberprüfung (v2)	44
6.	Anwendung des Verfahrens zur Prognose von Gasverbrauchsmengen	46
6.1.	Vorgehensweise bei der Anwendung der Lastprofile	46
	Zeitraumbereinigung.....	46
	Entnormierung	47
	Anwendung beim Netzbetreiber	48
	Abbildung von Sigmoid-Lastprofilen als Zeitreihen	49
	Einfache Ermittlung des tatsächlichen Lastprofils für einen Kunden	49
7.	Datenaufbereitung und Datenübersicht Prozessgas.....	51
7.1.	Bedingungen für die Brauchbarkeit der Datensätze.....	51
	Zeitraum und Abhängigkeit von Heiztag und Heizperiode.....	51
	Verbraucherstruktur.....	51
	Plausibilität	51
7.2.	Einheitliches Datenformat.....	53
8.	Datenverarbeitung Prozessgas.....	54
8.1.	Vorgehensweise bei der Erstellung der Profile	54
	Normierung nach Jahresverbrauch	54
	Aufteilung in Heiztage und Heizperioden.....	54
8.2.	Profilerstellung	55
8.3.	Neue Prozessgasprofile.....	55
	Prozessgas Gewerbe (PG).....	55
	Prozessgas Wasser (PW)	58
	Prozessgas Kochen (PK)	61
9.	Analyse der Ergebnisse für Prozessgas	64
10.	Zusammenfassung und Empfehlungen	65
11.	Abbildungsverzeichnis.....	67
12.	Anhang	70
12.1.	Grundprofil HE_m 2019/20v1	70
12.2.	Grundprofil HE_o 2019/20v1	72
12.3.	Grundprofil HM_m 2019/20v1	73
12.4.	Grundprofil HM_o 2019/20v1	75
12.5.	Grundprofil HG_m 2019/20v1.....	76
12.6.	Grundprofil HG_o 2019/20v1.....	78
12.7.	Grundprofil HE_m 2019/20v2	79
12.8.	Grundprofil HE_o 2019/20v2	81
12.9.	Grundprofil HM_m 2019/20v2	82

12.10. Grundprofil HM_o 2019/20v2	84
12.11. Grundprofil HG_m 2019/20v2.....	85
12.12. Grundprofil HG_o 2019/20v2.....	87
12.13. Grundprofil PG.....	88
12.14. Grundprofil PW	89
12.15. Grundprofil PK	90

1. Einleitung

Der vorliegende Bericht beschreibt die Arbeiten, die im Auftrag des Fachverbands der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen von Mitte 2019 bis September 2021 am Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik (IVT) der TU Graz durchgeführt wurden. Der Auftrag dient der Überprüfung der derzeit angewandten Gaslastprofile (GLP) für die nicht-leistungsgemessenen Gaskunden in Österreich. Ziel der Arbeit ist es die Qualität der Gaslastprofile zu überprüfen. Das wichtigste Qualitätsmerkmal ist die möglichst genaue Abbildung der täglichen aber auch der stündlichen Verbrauchsmengen der Gaskunden, um eine kostengerechte Aufteilung der Aufwände zwischen Gasnetzbetreibern und den Gaskunden zu gewährleisten. Die letzte Überprüfung und Anpassung der GLP in Österreich erfolgte im Jahr 2008. Seither haben sich zahlreiche Veränderungen in den Gasnetzen, in den Kundenbeständen oder etwa im Klima etc. ergeben. Die derzeit verwendeten GLP sind grundsätzlich in die beiden Gruppen Heizgas bzw. Prozessgas gegliedert. Im Bereich Heizgas sind wiederum drei unterschiedliche Kategorien nämlich Heizgas Einfamilienhaus, Heizgas Mehrfamilienhaus und Heizgas Gewerbe ausgewiesen, welche einen sogenannten „sigmoiden“ Verlauf aufweisen. Im Bereich Prozessgas werden die Kategorien Prozessgas Gewerbe, Kochen und Warmwasser unterschieden. Diese Aufteilung lehnt sich an die grundlegenden Forschungstätigkeiten der TU München an, die bereits Grundlage in den vorangegangenen Arbeiten in den Jahren 2002 und 2007 bzw. 2008 der TU Graz waren. Der zugrundeliegende „Bottom-Up“-Ansatz geht davon aus, dass das Verbrauchsverhalten der nicht-leistungsgemessenen Gaskunden mit Hilfe weniger Profile abgebildet werden kann. Grundsätzlich soll diese Vorgangsweise und Einteilung weiterbestehen. Es wurden daher aktuelle Verbrauchsmessungen mit eigens dafür installierten Messgeräten durch die Gasnetzbetreiber für den Zeitraum von 1. Juli 2019 bis 30. Juni 2020 durchgeführt. Um die Aussagekraft gegenüber den vorangegangenen Untersuchungen zu erhöhen wurden bedeutend mehr Daten ermittelt. Diese Messungen wurden ebenso den oben angegebenen Kategorien zugeordnet und zusammen mit den von der ZAMG erhobenen Temperaturdaten für die 21 Temperaturzonen an der TU Graz ausgewertet.

Ergebnis dieser Auswertung sind neue GLP, die in ähnlicher Weise wie in den Vorgängerarbeiten auf ihre Qualität in der Anwendung bei den Netzbetreibern untersucht wurden. Als umgekehrtes Prinzip, dem sogenannten „Top-Down“-Ansatz, kann die Verwendung der GLP in den bestehenden Systemen der Gasnetzbetreiber gesehen werden. Damit werden die Prognosemengen für die täglichen, durch die Händler bereit zu stellenden Liefermengen ebenso bestimmt wie die Abrechnungen für die einzelnen Kunden und deren Gaslieferanten. Die Anwendung der neuen GLP zeigt darin sofort Unterschiede in den sogenannten Restlasten, die aufgrund mehrerer Faktoren auftreten. Die Restlasten sind die Mengen an Gas, die sich beim Netzbetreiber aufgrund der Anwendung der synthetischen Lastprofile im Vergleich zum tatsächlichen Verbrauch ergeben und daher für den reibungsfreien Betrieb dementsprechend ausgeglichen werden müssen. Dabei spielen tägliche Ausgleichsmengen ebenso eine Rolle wie die jahreszeitlichen Ausgleichsmengen zwischen kalten und warmen Jahreszeiten.

Einer der Faktoren der für die Überprüfung der Restlasten ausschlaggebend ist, ist der sogenannte Synthesefaktor, der den Verbrauch vom normierten GLP auf den tatsächlichen Verbrauch für den jeweiligen Kunden umrechnet. Falls ein neues GLP nicht denselben normierten Verbrauch für die gleiche Temperaturzone und damit den gleichen Temperaturverlauf aufweist, ändert sich der Synthesefaktor. Damit muss je nach Abrechnungszeitraum für die Überprüfung der neuen GLP aufgrund der rollierenden Abrechnungen ein großer

Aufwand für die fachgerechte Anpassung dieser Synthesefaktoren erfolgen. Weiters fiel in den Messzeitraum der erste Corona-Lockdown. Nach Betrachtung der Daten ist keine eindeutige Abweichung des Verbrauchsverhaltens in diesem Zeitraum erkennbar, es soll jedoch ein möglicher Einfluss auf den Verbrauch angemerkt sein. Weitere Einflüsse auf das Verbrauchsverhalten können sich durch die meteorologischen Unterschiede des Untersuchungsjahres zu anderen Jahren ergeben.

Folgende Kriterien wurden wie in den Vorgängerprojekten für die Prognose der Heizgas-mengen eingehalten:

- einfaches, nachvollziehbares Verfahren
- Beschränkung der notwendigen Informationen bei der Anwendung auf Standort, Vorjahresverbrauch, Datumsgrenze und Gebäudetyp
- Prognose des Heizgasverbrauchs auf Basis der zukünftigen Tagesmitteltemperatur

Die ermittelten Werte für die GLP im „Bottom-Up“-Ansatz für den Messzeitraum 2019/20 zeigen im Vergleich zu den derzeitigen Lastprofilen 2008 keine signifikante Verbesserung der Prognosequalität. Trotz der umfangreichen Messdaten, die von den Gasnetzbetreibern erhoben wurden, stellen sich bei der Überprüfung im „Top-Down“-Ansatz nicht bei allen Netzbetreibern verringerte Restlasten ein. Die Kriterien für die Übernahme der neuen GLP für die Heizprofile werden aus diesem Grund nicht erfüllt. Für die Prozessgasprofile konnte die Datenbasis bedeutend erweitert werden, so dass die Verwendung der neuen Profile empfohlen werden kann.

Die Erstellung der Lastprofile erfolgte in Anlehnung an jene Vorgangsweise des IVT der TU Graz, die sich bereits in den Jahren 2002 bzw. 2007/2008 bewährt hat.

2. Datenaufbereitung und Datenübersicht Heizgas

Die derzeit verwendeten GLP sind grundsätzlich in die beiden Gruppen Heizgas bzw. Prozessgas gegliedert. Im Bereich Heizgas sind wiederum die drei unterschiedlichen Kategorien Heizgas Einfamilienhaus (HE), Heizgas Mehrfamilienhaus (HM) und Heizgas Gewerbe (HG) ausgewiesen. Im Bereich Prozessgas werden die Kategorien Prozessgas Gewerbe (PG), Kochen (PK) und Warmwasser (PW) unterschieden. Diese Aufteilung lehnt sich an die grundlegenden Forschungstätigkeiten der TU München, die bereits Grundlage in den vorangegangenen Arbeiten in den Jahren 2002 und 2007/2008 der TU Graz war. Grundsätzlich soll diese Einteilung weiterbestehen. Es wurden daher umfangreiche Verbrauchsmessungen mit eigens dafür installierten Messgeräten durch die Gasnetzbetreiber für den Zeitraum von 1. Juli 2019, 6 Uhr, bis 1. Juli 2020, 6 Uhr, durchgeführt. Die Auswertung dieser Daten ist nach Absprache mit den Gasnetzbetreibern einheitlich in der Zeitzone MEZ (MESZ) und mit der Einheit [kWh] durchgeführt worden.

Für die Überprüfung der Lastprofile wurden von folgenden Netzbetreibern Daten erhoben:

- Salzburg Netz GmbH
- Netz Niederösterreich GmbH
- Wiener Netze GmbH
- Energie Steiermark AG
- TIGAS-Erdgas Tirol GmbH
- Kärnten Netz GmbH
- Netz Oberösterreich GmbH
- Energie Graz GmbH & Co KG

Die folgende Tabelle gibt Auskunft darüber, wie viele Datensätze der einzelnen Gaslastkategorien an der TU Graz einlangten.

Tabelle 1: An der TU Graz eingelangte Datensätze 2008 und 2019/20

Jahr	HE	HM	HG	PG	PW	PK
2008	9	8	46	9	8	7
2019/20	112	2791	104	66	623	417

Zusätzlich wurden von der ZAMG die stündlichen Temperaturwerte für denselben Zeitraum für die zugrundeliegenden 21 Temperaturzonen übermittelt.

Die Durchsicht der gesammelten Messwerte und die Aufbereitung für die weitere Berechnung erfolgten in Microsoft EXCEL.

2.1. Bedingungen für die Brauchbarkeit der Datensätze

Zeitraum

Damit ein Datensatz für die Erstellung der Überprüfung der Lastprofile herangezogen werden kann, muss er einen Zeitraum von mindestens einem Jahr umfassen.

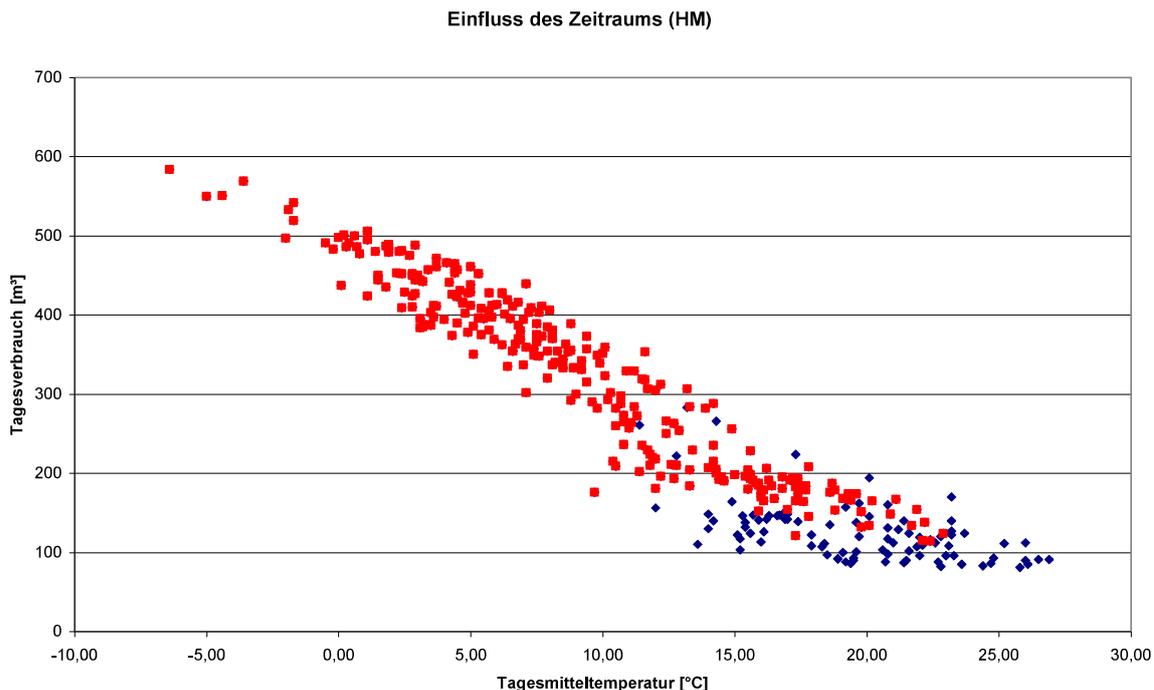


Abbildung 1: Verfälschung des Verbraucherverhaltens wenn z.B. Messwerte für Juni, Juli und August (blaue Punkte) fehlen

Das Verbraucherverhalten ändert sich saisonal sehr stark, sodass Messungen über einen Zeitraum kleiner als ein Jahr falsch gewichtete, nicht der Realität entsprechende Ergebnisse mit sich bringen würden.

Tagesmitteltemperaturen

Der Gasverbrauch für Heizzwecke ist grundsätzlich bestimmt durch die Außentemperatur. Aus diesem Grund ist es erforderlich, dass für jede Messung auch Tagesmitteltemperaturen vorhanden sind, damit ein Datensatz bei der Erstellung der neuen Lastprofile berücksichtigt werden kann. Diese wurden bisher aus der maximalen und der minimalen Tagestemperatur arithmetisch gemittelt. Eine andere Vorgangsweise wäre eine 24-Stunden-Mittelung oder die Suche des Medians der Stundenwerte. Abbildung 2 zeigt die Verläufe der obigen drei Varianten für einen zufälligen Monat in einer zufälligen Temperaturzone. Bei einer zukünftigen Überprüfung könnte der Umstieg auf das arithmetische Mittel der 24-Stunden-Mittelwerte und dessen Auswirkung untersucht werden.

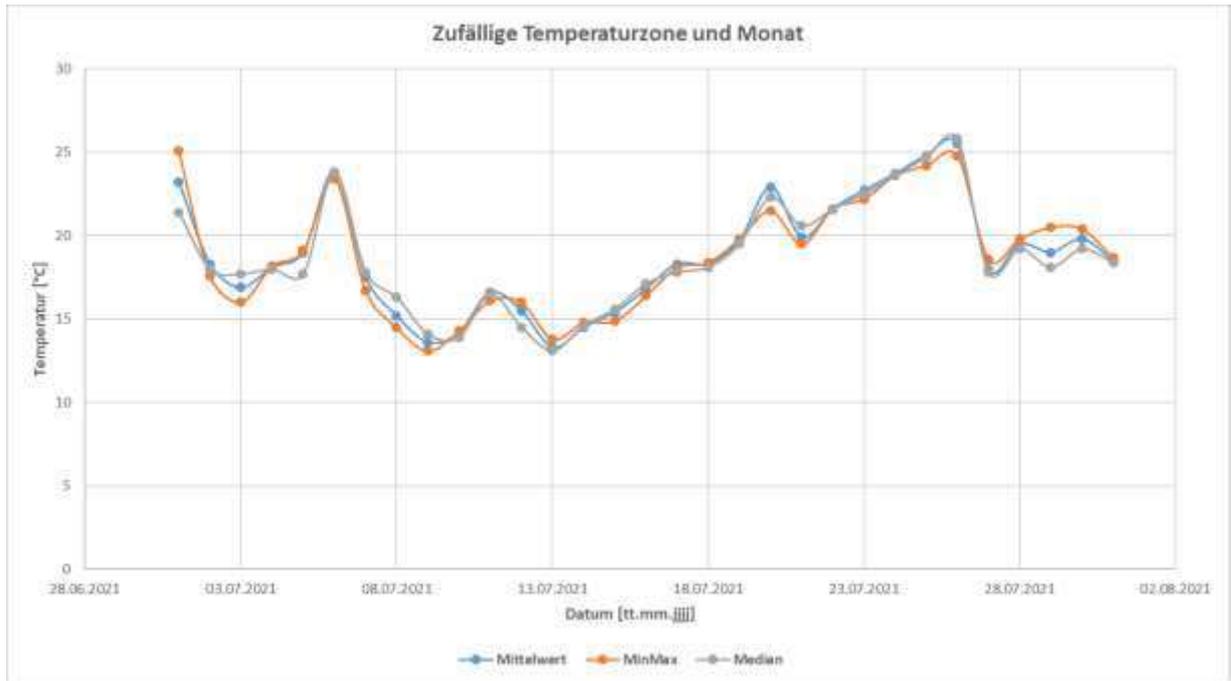


Abbildung 2: Darstellung der drei Varianten zur Tagesstemperaturermittlung für Juli 2019 in einer zufälligen Temperaturzone

Verbraucherstruktur

Eine weitere wichtige Voraussetzung für die Verwendbarkeit von Datensätzen ist eine homogene Verbraucherstruktur (möglichst nur eine Kategorie), damit das Verbraucherverhalten aufgrund heterogener Abnehmer nicht verfälscht wird.

Die Verbraucherstruktur ist vor allem bei Summenmessungen, welche in der Regel Orts-gasverteiler betreffen, von Bedeutung. In die Auswertung wurden daher in der Vorauswahl durch die Netzbetreiber nur Datensätze miteinbezogen, die eine homogene Verbraucherstruktur aufweisen.

Plausibilität

Die aufwändigste Tätigkeit bei der Datenaufbereitung machte die Plausibilitätskontrolle aus, da zu diesem Zweck jeder Datensatz auf Vollständigkeit und Sinnhaftigkeit überprüft werden musste.

Nachdem die Datensätze Sommer- sowie Winterzeit (MEZ/MESZ) bereinigt und die gesamten Stundenmessungen auf Vollständigkeit überprüft waren, wurden Tagesverbrauchs-werte berechnet und diese in einem Diagramm über der Tagesmitteltemperatur aufgetra-gen.

Nun konnten, den folgenden Kriterien entsprechend, qualitative Aussagen bezüglich der Datensätze getätigt werden. Datensätze die den Kriterien nicht genügten, wurden verwor-fen, wodurch das Einfließen in die Auswertung und das damit verbundene Verfälschen der Ergebnisse verhindert werden konnte.

Kriterien für die Sinnhaftigkeit der Daten waren:

- Maximaler Verbrauch im Bereich der tiefsten Temperaturen
- Keine hohen Verbrauchsmengen im Sommer
- Ausreichend feine Messauflösung
- Geringe Streuung der Messwerte
- „Sigmoider“ Verlauf der Messwerte von Heizkunden
- Genügende Anzahl belastbarer Tage ohne Messfehler

Es ist anzumerken, dass bei fehlenden Verbrauchsmessdaten (bereits im Bereich einer Stunde) der gesamte Gastag nicht in die Berechnung miteingezogen wurde, was zu einer geringeren Anzahl an belastbaren Tagen führt. Eine untere Grenze für die Anzahl der belastbaren Tage einer Messreihe, damit diese noch „plausibel“ ist, wurde bei 320 Tagen angesetzt. Dieser Wert ergab sich während der Auswertung aus der Betrachtung der Messdatenreihen. Schließlich wurden noch Jahresverbrauchswerte berechnet und diese mit durchschnittlichen Jahresverbrauchsmengen verglichen.

Erfüllte ein Datensatz alle vorher genannten Bedingungen, so wurde er in die Überprüfung der Lastprofile miteinbezogen.

Nach der ersten Auswertung ist eine genauere Betrachtung von Messreihen mit großem Fehlerquadrat zur neu berechneten Sigmoidfunktion durchgeführt worden. Diese Messreihen sind anschließend erneut auf Plausibilität überprüft und gegebenenfalls aus der Auswertung genommen worden.

Schließlich wurden die Messergebnisse auch für das Frühjahr 2020 in dem die Corona-Maßnahmen gefallen sind auf Plausibilität untersucht, wobei meist keine merklichen Abweichungen zu Verbrauchswerten bei ähnlichen Außentemperaturen erkannt wurden.

Die strengen Kriterien, welche für vernünftige Ergebnisse unabdingbar sind, weisen einen stark selektiven Charakter auf, sodass von den vorhandenen Datensätzen nur eine relativ geringe Anzahl auch tatsächlich für die Lastprofilerstellung herangezogen werden konnte.

Die Anzahl der brauchbaren Messreihen nach der Plausibilitätsprüfung ist in der Tabelle 2 aufgelistet.

Tabelle 2: Detaillierte Beschreibung der brauchbaren Datensätze

Lastprofiltyp	HE	HM	HG	PG	PW	PK
Brauchbare Datensätze	61	78	49	52	45	35

Im Folgenden sind beispielhaft einige Datensätze angeführt, die für die Erstellung der Lastprofile nicht herangezogen werden konnten und es werden auch die Gründe angegeben.

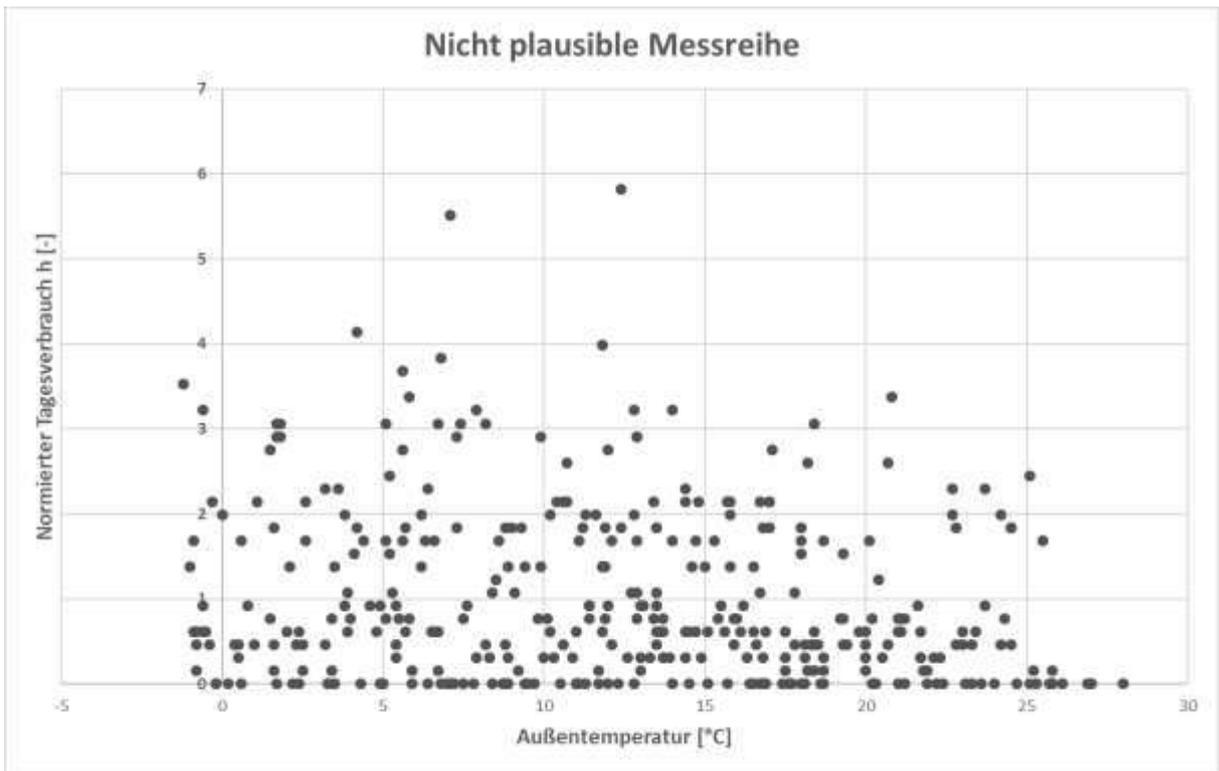


Abbildung 3: Messreihe mit zu grober Messauflösung, Nullwerten und nicht "sigmoidem" Verlauf

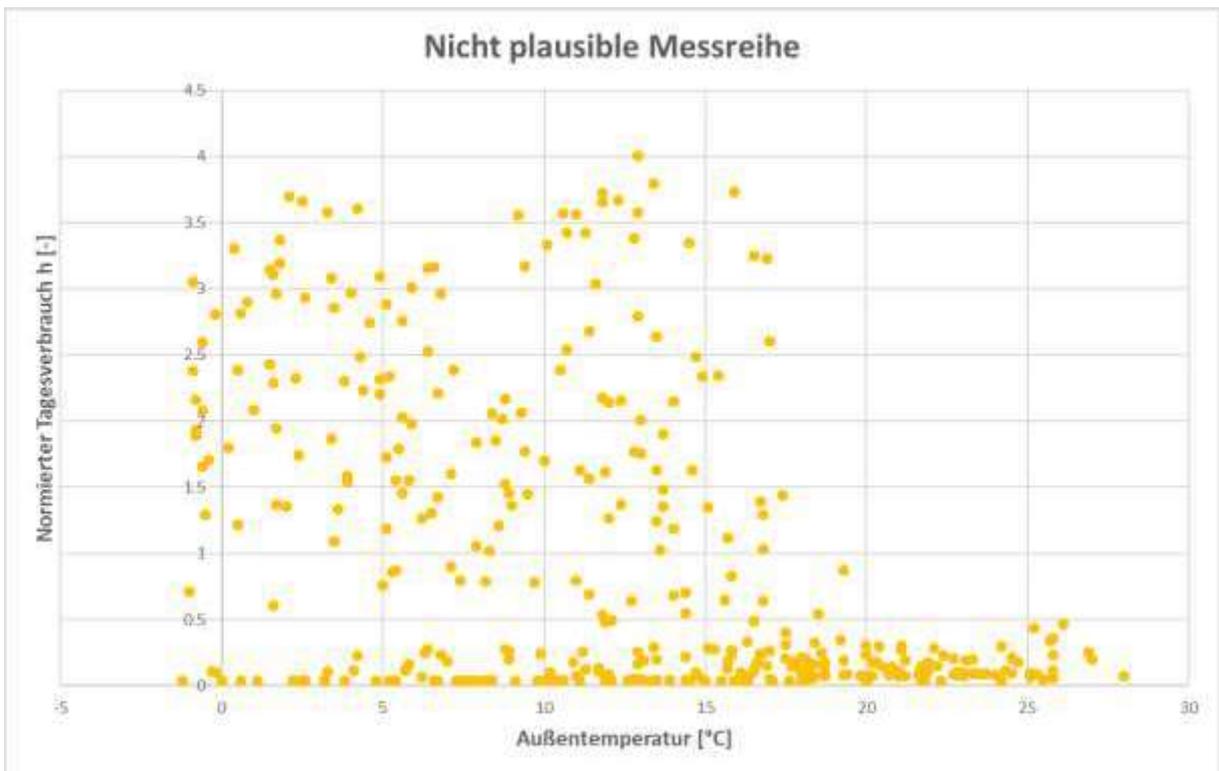


Abbildung 4: Stark streuende Messreihe mit maximalen Verbrauchswerten in einem zu breiten Temperaturintervall

Im Gegensatz dazu sind anschließend Datensätze dargestellt, die sich hervorragend zur Erstellung der Lastprofile eignen und mit deren Hilfe brauchbare Ergebnisse erzielt werden können.

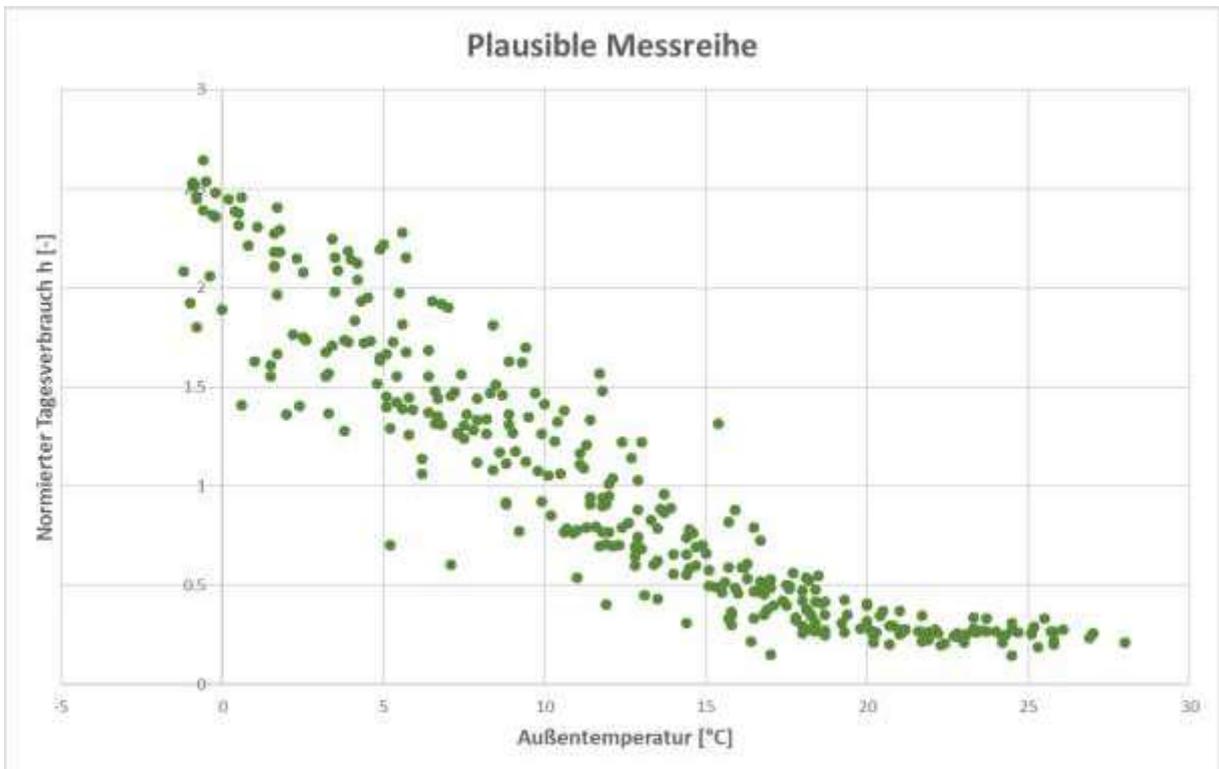


Abbildung 5: Messreihe mit "sigmoidem" Verhalten und geringer Streuung (keine Nullwerte im Sommer)

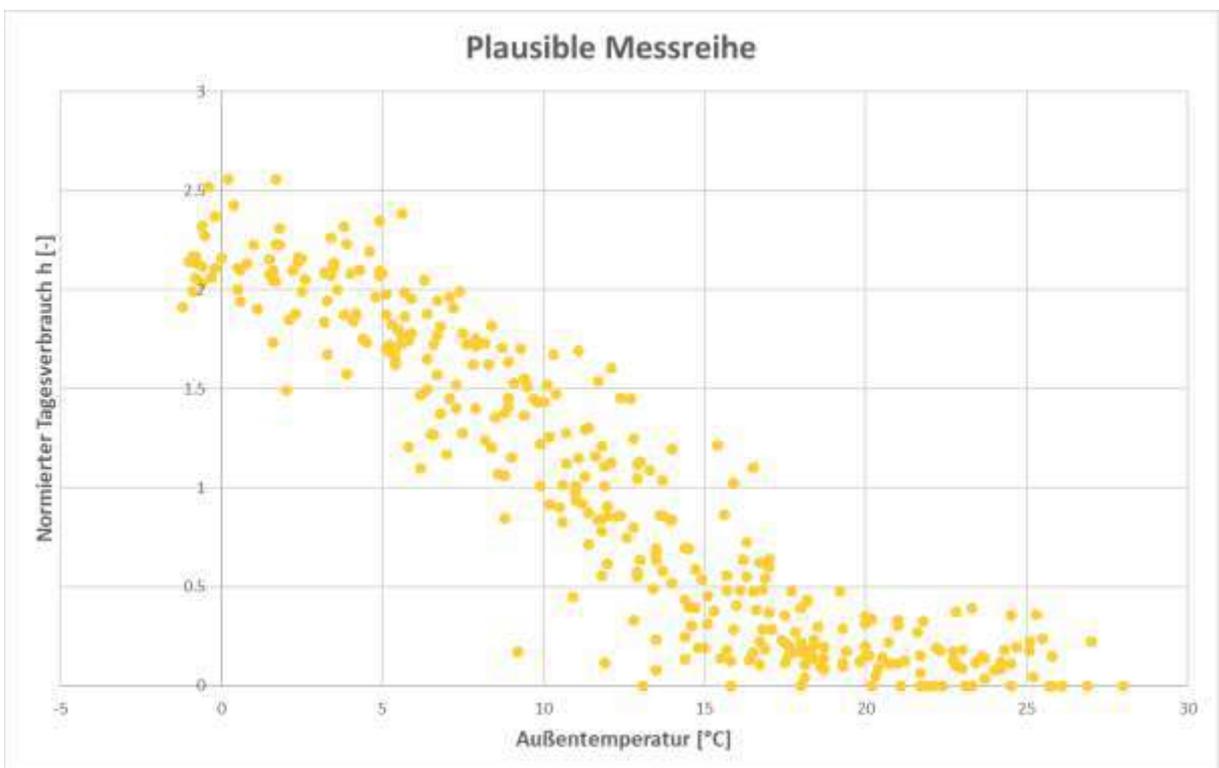


Abbildung 6: Messreihe mit "sigmoidem" Verhalten und geringer Streuung (einige Nullwerte im Sommer)

2.2. Einheitliches Datenformat

Nach der Plausibilitätskontrolle wurden die Daten in ein einheitliches EXCEL Tabellenblatt eingetragen, in welchem nur noch Datum, Tagesmitteltemperatur und Tagesverbrauch aufscheinen. Ausgehend von den nun erzeugten Tabellen erfolgte die Berechnung der neuen Sigmoidparameter für die Heizgaskategorien bzw. die Verteilung der Prozessgaskategorien

3. Datenverarbeitung Heizgas

3.1. Diskussion Sigmoidfunktion

Als Ausgleichsfunktion wurde die aktuelle bei allen Netzbetreibern in Österreich verwendete Sigmoidfunktion herangezogen. Die Regression durch eine Sigmoidfunktion stellt eine gute Abbildung des Tagesverbrauchs für Heizzwecke in Abhängigkeit von der Außentemperatur dar. Die Kurvenform entspricht den physikalischen und nutzungsbedingten Zusammenhängen bei der Wärmeversorgung (Warmwasseraufbereitung und Heizung) von Wohngebäuden (Transmission und Lüftung, solare Energiegewinnung, ...). Dementsprechend besteht auch die Möglichkeit der Extrapolation zur Ermittlung von Verbrauchswerten für die keine Erfahrungswerte vorliegen (bei extrem tiefen oder auch bei extrem hohen Außentemperaturen).

Der Ansatz der TU München sieht Stufungen für jedes Profil vor z.B. nach Baualter, Exposition, Windeinfluss usw. Da eine Abstufung solcher Art in der Praxis und mit den vorhandenen Kundendaten nicht durchführbar ist, hat man sich auf die Profile „Heizgas Einfamilienhaus“ (HE), „Heizgas Mehrfamilienhaus“ (HM) und „Heizgas Gewerbe“ (HG) beschränkt und dabei auch keine genauere Profilstufung vorgesehen.

Sigmoidfunktion (Quelle: Prof. Dr. Bernd Geiger, TU München):

$$h(g_a) = \frac{A}{1 + \left(\frac{B}{g_a - g_{a0}} \right)^C} + D$$

Die Form der Ausgleichsfunktion ist durch vier Parameter A, B, C, D darstellbar. In Abbildung 6 ist zu erkennen, wie sich Änderungen der einzelnen Parameter auf den Verlauf der Kurve auswirken.

A, B, C, D ... Sigmoidparameter [-]

g_a ... Außentemperatur der Luft (Prognose) [°C]

g_{a0} ... Fester Temperaturwert mit 40°C laut Definition [°C]

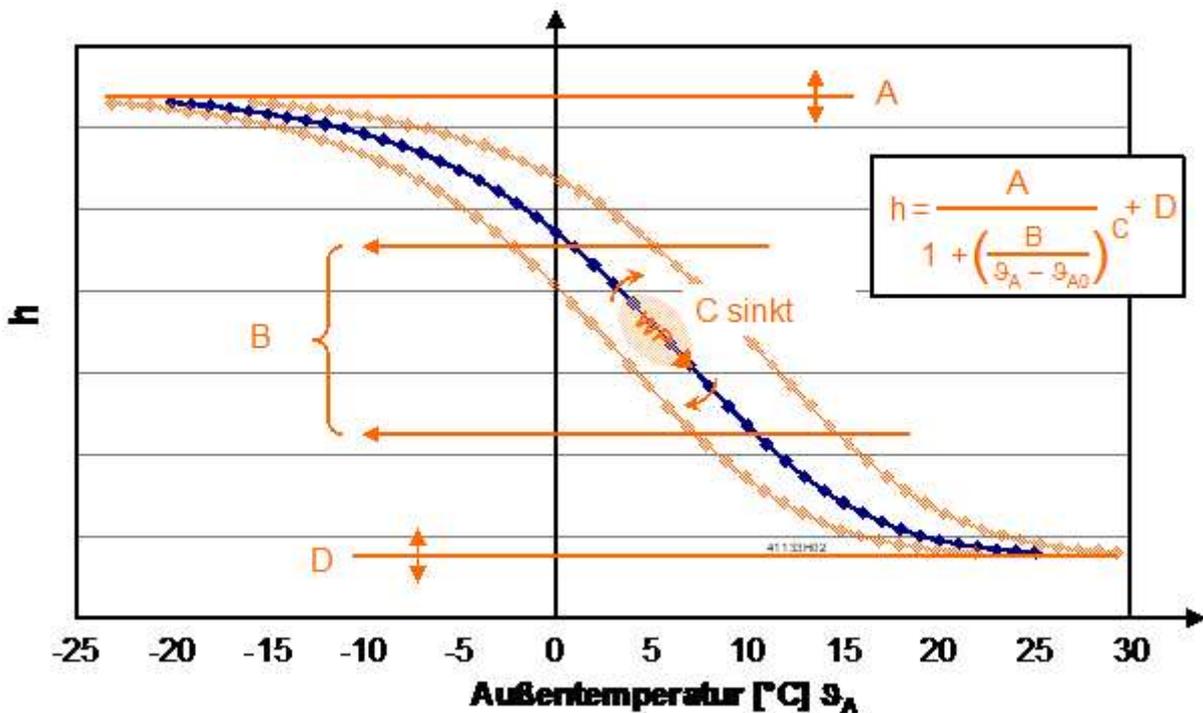


Abbildung 7: Einfluss der Parameter A, B, C und D auf den Funktionsverlauf (Quelle: Prof. Dr. Bernd Geiger, TU München)

Der wesentliche Vorteil dieser Funktion liegt darin, dass bei höheren Temperaturen eine asymptotische Näherung an einen Grundverbrauchswert (berücksichtigt durch den Parameter D) möglich ist. Der nahezu konstante, niedrige Verbrauch während der Sommermonate ist hauptsächlich auf die Warmwasseraufbereitung zurückzuführen. In der Abbildung ist gut ersichtlich, dass mit Hilfe des Parameters D der Grundverbrauch bei höheren Temperaturen abgebildet werden kann und dass eine etwaige „Sommerlastigkeit“ (eine Überschätzung der Verbrauchsmengen in der warmen Jahreszeit durch die Prognose) dadurch einfach eliminiert werden kann. Da seit 2008 von fast allen Netzbetreibern derselbe „D-“ Wert (der 2008 kleinste vorgeschlagene D-Wert) verwendet wird, haben sich die Netzbetreiber dafür ausgesprochen für die Heizprofile je Verbraucher Kategorie (HE, HM und HG) zukünftig jeweils nur einen für ganz Österreich gültigen D-Wert zu verwenden.

3.2. Ansatz der Temperaturkorrektur

Die bezeichnete Variable ϑ_a der Sigmoidfunktion ist die jeweilige Tagestemperatur (ermittelt aus dem arithmetischen Mittel der maximalen und der minimalen Tagestemperatur). Sie wird für die Berechnung der neuen Parameter mit dem „Bottom-Up“-Ansatz verwendet. Da sich aus dem Jahr 2008 ergeben hat, dass eine Temperaturkorrektur für die Auswertung nicht zweckmäßig ist (Spitzen markanter Temperatursprünge werden abgebaut; prognostizierter Verbrauch zu gering), wird diese bei der Überprüfung 2019/20 nicht durchgeführt. Die Erstellung der neuen Lastprofile erfolgt daher mit den tatsächlich gemessenen Tagesmitteltemperaturen.

Bei der späteren Berechnung bzw. Prognose der Verbrauchswerte wird jedoch eine korrigierte Temperatur verwendet, welche die Temperatur der Vortage berücksichtigt um das Speichervermögen eines Gebäudes besser abzubilden (siehe Kapitel 4.1).

3.3. Vorgehensweise bei der Erstellung der Lastprofile

Normierung nach Jahresverbrauch

Nach Aufbereitung der einzelnen Datensätze wurden die Tagesverbräuche normiert, um die Unterschiede im Heizverhalten der Verbraucher auszugleichen. Dadurch sind die Daten miteinander vergleichbar und können somit für die Erstellung der Heizprofile zusammengeführt werden.

$$\bar{h}_{JV i} = \frac{W_i}{\bar{W}_i} \quad \text{mit:} \quad \bar{W}_i = \frac{W_{Jahr}}{d}$$

$\bar{h}_{JV i}$... über Jahresverbrauch normierter Tagesverbrauch
W_i	... Tagesverbrauch
\bar{W}_i	... durchschnittlicher Tagesverbrauch
W_{Jahr}	... Gesamtjahresverbrauch der belastbaren Tage einer Messreihe
d	... Anzahl der belastbaren Tage der Messreihe (z.B. 365 Tage)
i	... Zählindex

Da bei einigen Messreihen Messfehler in den stündlichen Daten vorhanden waren, werden die Tage die einen solchen Fehler beinhalten aus der Berechnung ausgeschlossen. Da somit der gesamte (restliche) Verbrauch dieses Tages entfällt, ändert sich der Jahresverbrauch dieser Messreihe.

Um die Plausibilität des Ausschlusses dieser Daten zu gewährleisten, wird sowohl die Anzahl der belastbaren Tage als auch eine prozentuelle Abweichung des Jahresverbrauchs der belastbaren Messtage zu dem Jahresverbrauch aller Stundenwerte berechnet. Kommt es hier zu einer lediglich geringen Abweichung, wurde die Messreihe weiter für die Auswertung verwendet. Bei größeren Abweichungen wurde diese aus der Ermittlung der neuen Sigmoidparameter ausgeschlossen.

Es ist wichtig anzumerken, dass die Normierung bei fehlerhaften Messreihen dann nicht mehr auf 365 (bzw. 366) Tage erfolgt, sondern nur für die Anzahl der belastbaren Tage (d) und deren Gesamtjahresverbrauch W_{Jahr} .

Standortbereinigung

Damit die einzelnen Daten gemeinsam ausgewertet werden konnten, mussten diese vom Standort unabhängig aufbereitet werden. Dazu wurde im Jahr 2008 für jeden Datensatz die Temperatur bei einem normierten Verbrauch h gleich 1 ermittelt und für die Profile Heizprofile ein Temperaturschwerpunkt (ϑ_{ref}) ermittelt. Mit dieser Referenztemperatur konnte nun eine Standortbereinigung durchgeführt werden.

Die standortunabhängigen normierten Verbrauchswerte errechneten sich 2008 aus:

$$h(\vartheta_A) = \frac{h_0(\vartheta_A)}{h_{ref}}$$

ϑ_A	... Tagesmitteltemperatur
$h_0(\vartheta_A)$...standortabhängiger normierter Tagesverbrauch
h_{ref}	... Funktionswert der Ausgleichsfunktion der standortabhängigen normierten Tagesverbräuche bei dem jeweiligen Temperaturschwerpunkt ϑ_{ref}
$h(\vartheta_A)$...standortunabhängiger normierter Tagesverbrauch

Aufgrund der hohen Anzahl an Daten bei der Überprüfung 2019/20 wurde ein anderer Ansatz gewählt. Es wird eine Sigmoidfunktion $\sigma_{ref}(\vartheta_A)$ angenommen, mit deren Werte die Standortbereinigung durchgeführt wird.

Das Berechnen der Sigmoidwerte im jeweiligen Temperaturbereich der Messreihe und Division durch die belastbaren Tage ergibt h_{ref} :

$$h_{ref} = \frac{\sum_1^d \sigma_{ref}(\vartheta_A)}{d}$$

h_{ref} ... berechneter durchschnittlicher Tagesverbrauch für die Temperaturen einer Messreihe mithilfe einer angenommenen Sigmoid-Funktion

$\sigma_{ref}(\vartheta_A)$... angenommene Referenz-Sigmoidfunktion zur Normierung

d ... Anzahl belastbarer Tage

Anschließend ergibt die Multiplikation der über den Jahresverbrauch normierten Messwerte \bar{h}_{JV} mit h_{ref} den standortunabhängigen normierten Tagesverbrauch \bar{h} der Messwerte:

$$\bar{h} = \bar{h}_{JV} * h_{ref}$$

\bar{h} ... standortunabhängiger normierter Tagesverbrauch

\bar{h}_{JV} ... über Jahresverbrauch normierter Tagesverbrauch

Die Standortbereinigung mit der Referenz-Sigmoidfunktion $\sigma_{ref}(\vartheta_A)$ wird für alle Temperaturzonen und Messreihen nach Verbrauchertyp durchgeführt. Somit ist die Vergleichbarkeit aller Messreihen geschaffen.

Da die Referenz-Sigmoidfunktion $\sigma_{ref}(\vartheta_A)$ zu diesem Zeitpunkt nur auf einer Annahme (Profil 2008) beruht, wurde diese durch rekursive Anpassung an die Ergebnis-Sigmoidfunktion iterativ angenähert, bis sich das kleinste Fehlerquadrat zwischen der Ergebnis-Sigmoidfunktion und den Messwerten ergab.

Mittelwertbildung

Im mittleren Temperaturbereich sind bedeutend mehr Messwerte vorhanden als bei hohen oder sehr tiefen Temperaturen. Die Methode der kleinsten Fehlerquadrate bedingt also, dass im mittleren Temperaturbereich eine große Anzahl von Fehlerquadraten zu minimieren ist, weshalb die Funktion diesen Bereich sehr gut abbildet, jedoch zu Lasten jener Abschnitte in welchen weniger Messwerte vorliegen.

Anhand der Mittelwertbildung wird sichergestellt, dass auch Verbrauchswerte bei hohen und tiefen Temperaturen gleichwertigen Einfluss auf den Kurvenverlauf haben.

Dabei wurden über Temperaturintervalle von 1°C Mittelwerte für die standortunabhängigen normierten Tagesverbrauchswerte \bar{h} gebildet. Diese Vorgangsweise hat sich bereits in den beiden vorangegangenen Studien (2004 und 2008) bewährt.

Bevor für jeden Datensatz die Mittelung vorgenommen wurde, erfolgte eine Analyse der Anzahl von Messwerten in den Temperaturintervallen. Ziel dieser Erhebung war, einen belastbaren Temperaturbereich festzulegen, indem eine genügend große Anzahl von Messwerten vorhanden ist. Dabei wurden die Profile HE, HM und HG getrennt betrachtet.

Anzahl Messwerte HE

Abbildung 8 zeigt die Auswertung für das Profil HE, wobei zu erkennen ist, dass ab minus 4°C die Messwertanzahl sehr gering ist. Aufgrund der Betrachtung der Daten ist bekannt, dass bei noch tieferen Temperaturen eine sehr große Streuung vorliegt. Deshalb wurde beschlossen Werte unter -4°C aus der Auswertung herauszunehmen. Weiters wurden auch die Temperaturwerte oberhalb von 27°C nicht in die Berechnung miteinbezogen.

Da im Überprüfungszeitraum nur eine geringe Anzahl von Messungen bei tiefen Temperaturen vorhanden sind, ist es möglich, dass die Ausgleichsfunktion für diesen Temperaturbereich keine zufriedenstellende Approximation liefert.

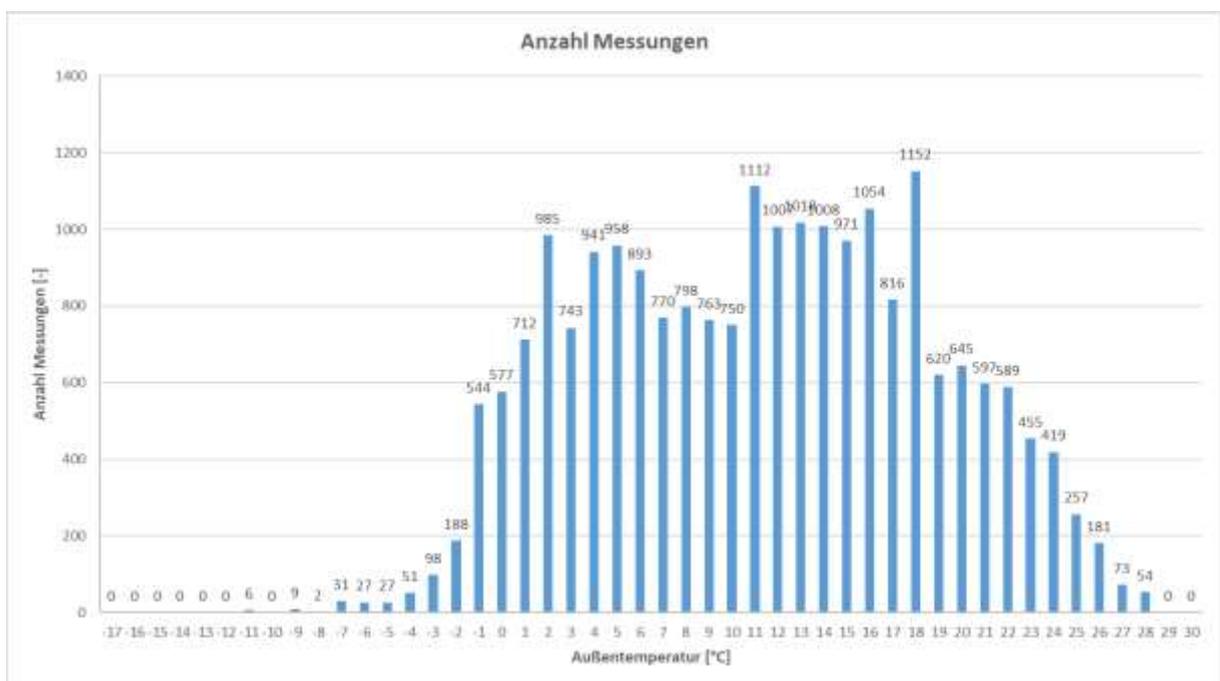


Abbildung 8: Analyse der Anzahl von Messwerten für das Profil HE

Anzahl Messwerte HM

Dieselbe Erhebung wurde auch die die Daten des Profils Heizen Mehrfamilienhaus durchgeführt und dabei ergab sich die in Abbildung 9 dargestellte Verteilung der Messwerte. Bei dem Profil HM wurden Messwerte für Temperaturen unter -4°C und über 27°C aus der Auswertung herausgenommen aufgrund zu geringer Anzahl von Messwerten in diesen Temperaturintervallen und der großen Streuung.

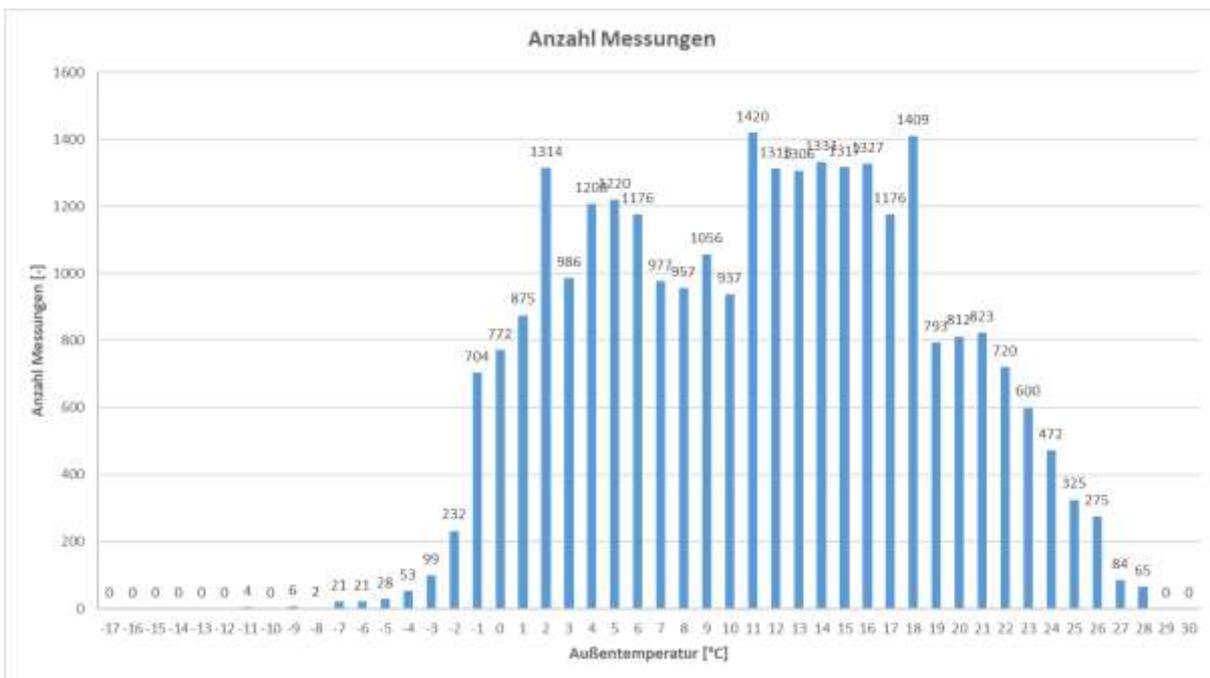


Abbildung 9: Analyse der Anzahl von Messwerten für das Profil HM

Anzahl Messwerte HG

Selbiges gilt für den Verbrauchertyp Heizgas Gewerbe, hier wurden die Messungen unter minus 4°C und über 26°C aus der Auswertung herausgenommen.

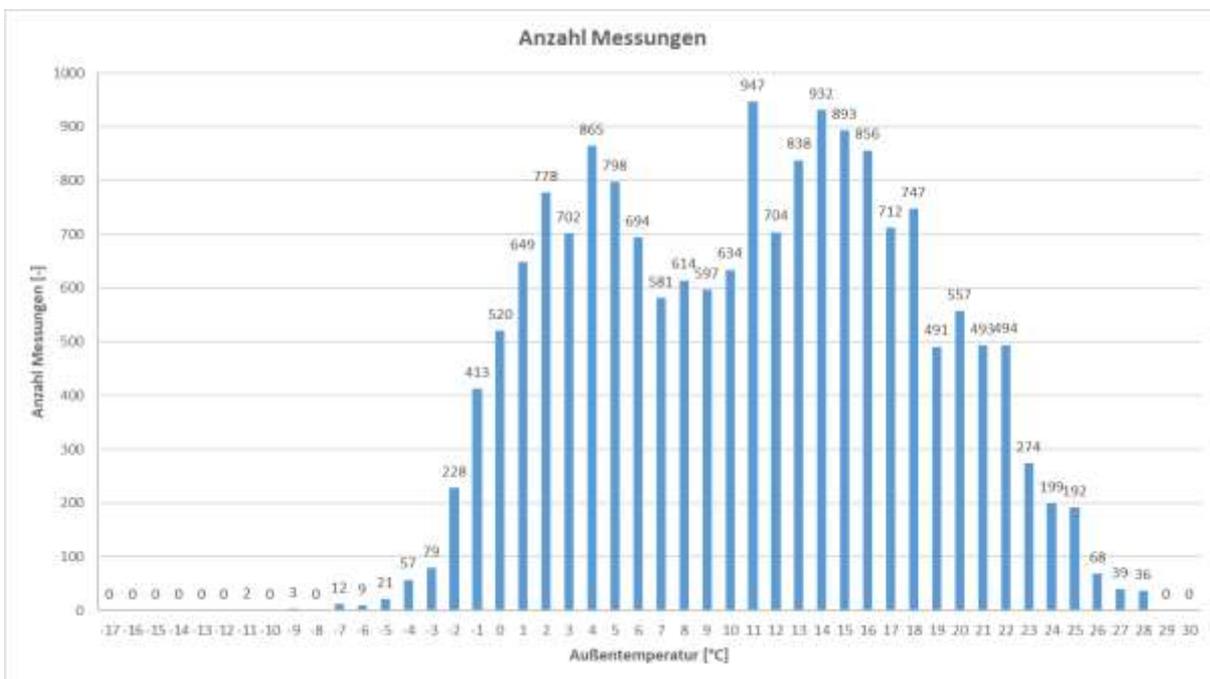


Abbildung 10: Analyse der Anzahl von Messwerten für das Profil HG

Ausgleichsrechnung

Um alle Daten einer gemeinsamen Auswertung zuführen zu können, müssen die Schritte der Normierung und der Standortbereinigung durchgeführt werden. Anschließend erfolgt die Mittelwertbildung dieser Tageswerte für die einzelnen Temperaturzonen, was zu „einer“

Messreihe pro Temperaturzone führt. Somit gehen die einzelnen Temperaturzonen gleichwertig in die Auswertung mit ein.

Diese normierten und standortunabhängigen Verbrauchswerte der jeweiligen Temperaturzonen werden über der Außentemperatur aufgetragen. An die so entstandene Punktwolke wird mit Hilfe der Methode der kleinsten Fehlerquadrate die Sigmoidfunktion für die Heizlastprofile HE, HM und HG angenähert. Hier erfolgt nun auch die oben angesprochene rekursive Anpassung der Referenz-Sigmoidfunktion zur Ergebnis-Sigmoidfunktion.

Die ermittelten Parameter dieser Version 1 (v1) der Ermittlung mit dem Bottom-Up-Ansatz wurden anschließend für jeden Datensatz überprüft und nach Abschluss der Analysen den Auftraggebern zum Zweck einer ersten Erprobung zur Verfügung gestellt. Die Erprobung erfolgte für den Zeitraum 1.1.2019 bis 31.12.2019, für welchen die Restlasten der neuen Sigmoidparameter mit denen der alten auf Verbesserung oder Verschlechterung überprüft wurden.

Parameter der neuen Sigmoidfunktion des Bottom-Up-Ansatzes (v1)

In der nachfolgenden Tabelle werden die ermittelten Parameter für den jeweiligen Verbrauchertyp gezeigt.

Tabelle 3: Parameter der alten und neuen Sigmoidfunktionen

Parameter	A	B	C	D
HE 2019/20v1	2.22736281	-33.2588746	7.9241277	0.09709836
HE 2008	2.84230151	-36.9902101	6.56920767	0.12256583
HM 2019/20v1	1.61475413	-33.8613765	6.88969361	0.09911512
HM 2008	2.39942113	-34.1350545	5.63474214	0.17284841
HG 2019/20v1	2.07852696	-34.1118435	7.4123392	0.04418438
HG 2008	3.040465837	-35.66964581	5.658592396	0.118758696

In den folgenden Abbildungen sind die Vorgangsweise und die Ergebnisse der Auswertungen für die Profile HE, HM und HG zu sehen.

Auswertung HE

Wie zuvor angemerkt, werden die Werte außerhalb der Temperaturgrenzen aufgrund geringer Anzahl an Messwerten und großer Streuung bei der Auswertung nicht berücksichtigt. In Abbildung 11 sind die gemittelten, standortunabhängigen Verbrauchswerte nach Temperaturintervall für jede Zeitzone aufgetragen. Fehlende Zeitzone bedeuten in diesem Fall, dass hier keine (brauchbaren) Messwerte vorlagen.

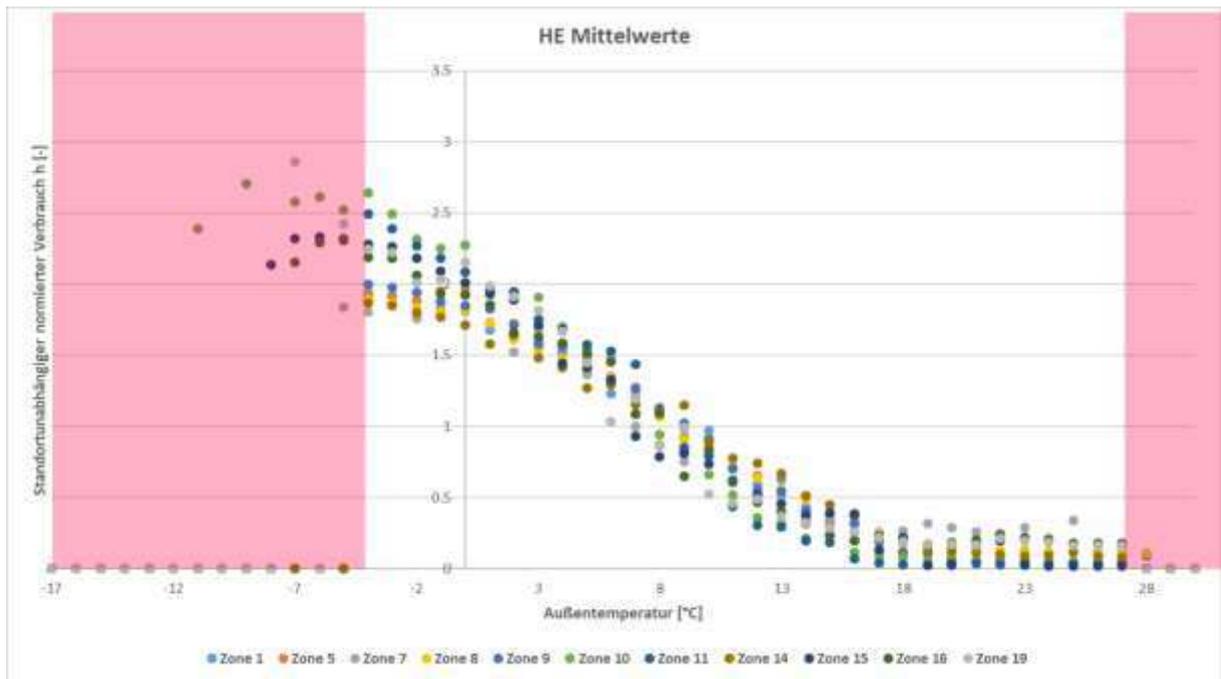


Abbildung 11: Für jede Temperaturzone gemittelte, standortunabhängige und normierte HE-Verbrauchswerte über die Außentemperaturintervalle aufgetragen

Da alle Zeitzone gleich gewichtet wurden, können diese zu einem arithmetischen Mittelwert zusammengefügt werden und daraus mithilfe der Methode der kleinsten Fehlerquadrate die Sigmoidparameter berechnet werden. Hier ist noch einmal anzumerken, dass diese Berechnung iterativ erfolgt, da die Referenz-Sigmoidfunktion zur Standortbereinigung immer der Ergebnis-Sigmoidfunktion angepasst werden muss. Sobald sich die Parameter beider Funktionen nicht mehr ändern, liegen die Endergebnisse der neuen Sigmoidparameter vor.

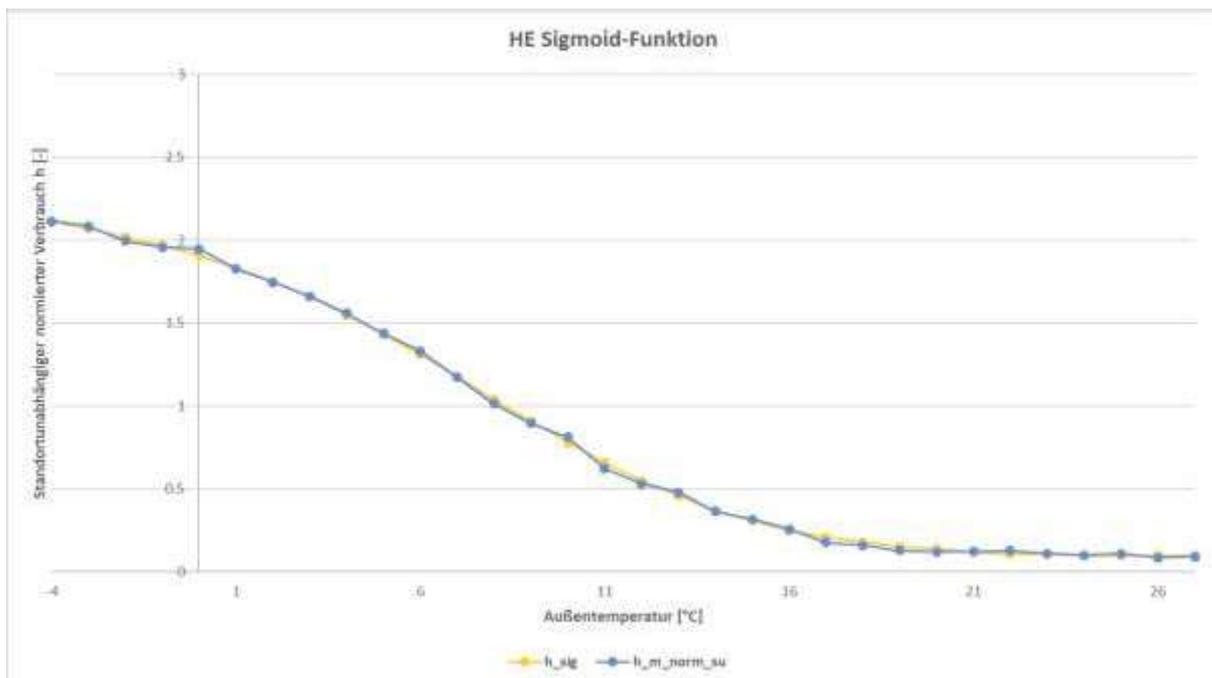


Abbildung 12: Gemittelte Messwerte (blau) aller Messreihen und angenäherte HE-Ergebnis-Sigmoidfunktion (gelb) mittels der Methode des kleinsten Fehlerquadrates

Hier soll aufgrund der wenigen Messwerte im tiefen Temperaturbereich nochmals auf die Unsicherheit in der Prognose der Temperaturwerte bei tiefen Temperaturen hingewiesen werden. Abbildung 13 zeigt den weiteren Verlauf der Funktion, der statistisch nicht mehr abgesichert ist.

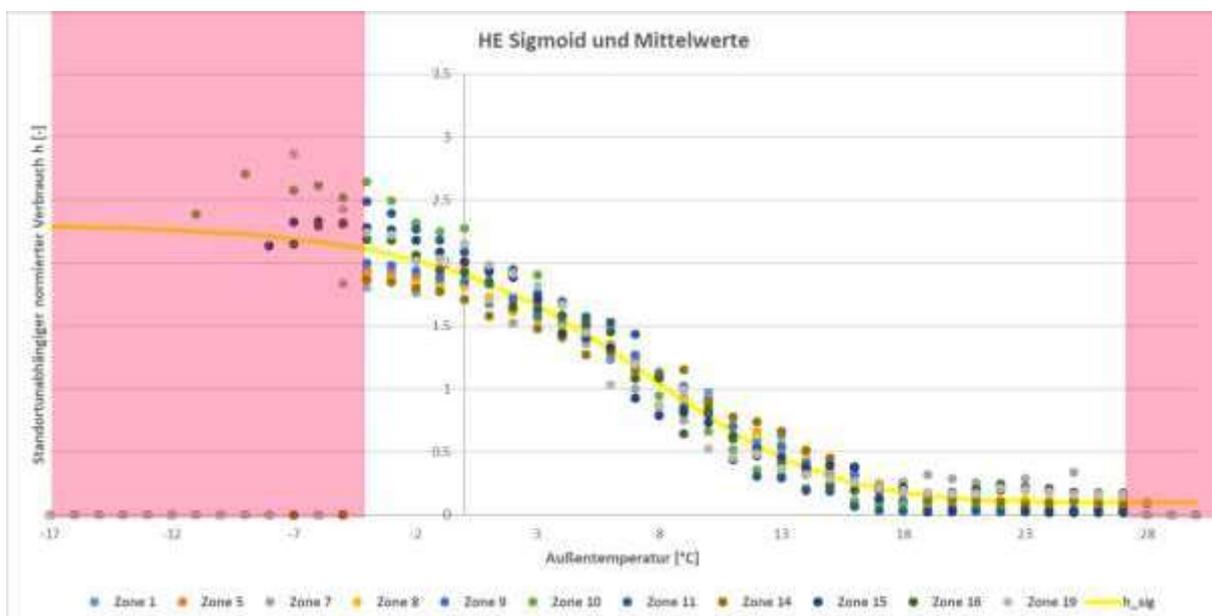


Abbildung 13: Funktionsverlauf der neuen HE-Sigmoidfunktion über die gemittelten Messwerte der Temperaturzonen

Die Auswertungen für HM und HG sind in analog erfolgt und werden hier nur noch schematisch durch die zugehörigen Abbildungen ähnlich der Darstellung von HE angeführt.

Auswertung HM

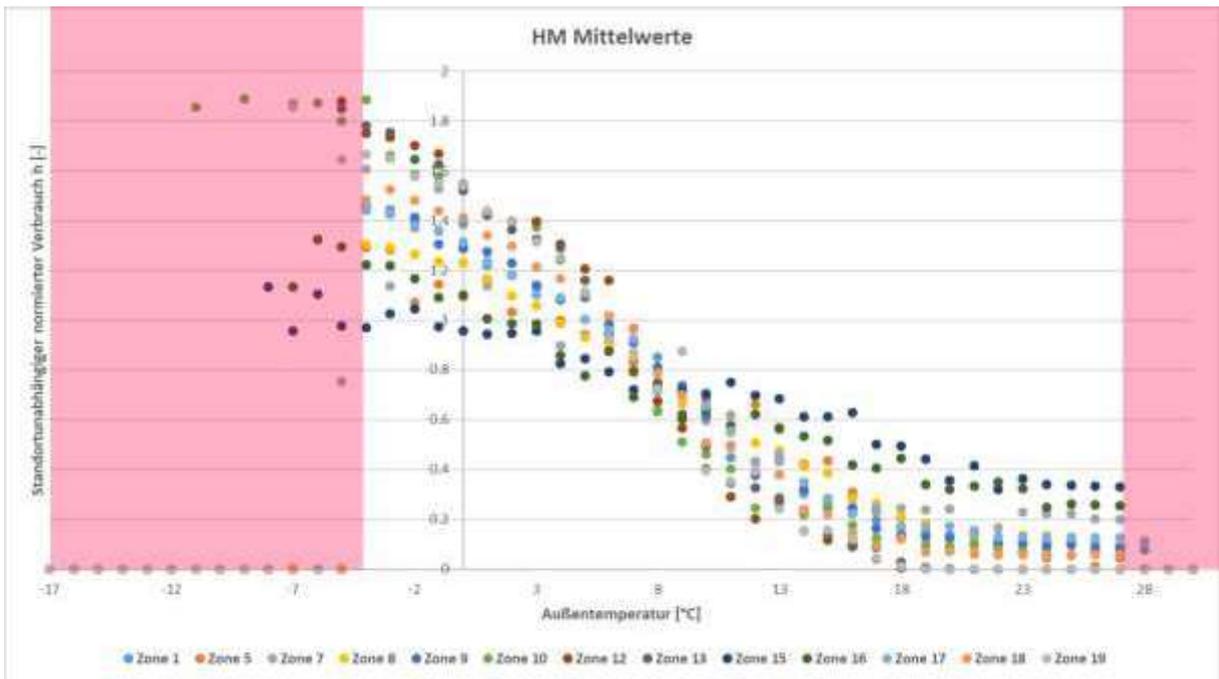


Abbildung 14: Für jede Temperaturzone gemittelte, standortunabhängige und normierte HM-Verbrauchswerte über die Außentemperaturintervalle aufgetragen

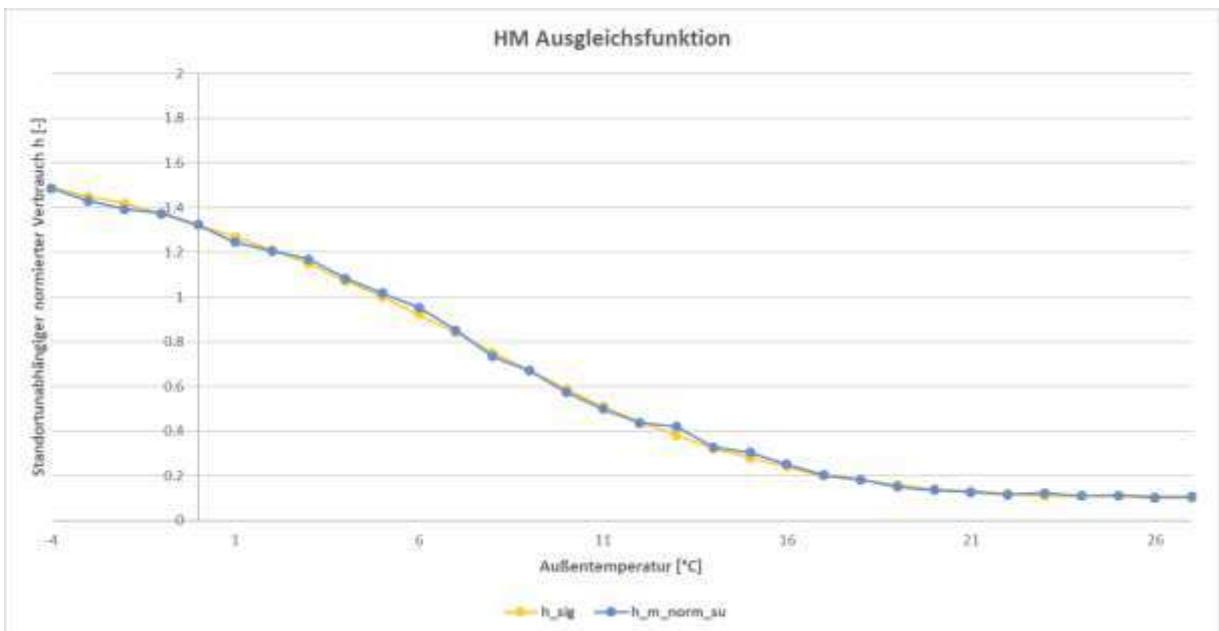


Abbildung 15. Gemittelte Messwerte (blau) aller Messreihen und angenäherte HM-Ergebnis-Sigmoidfunktion (gelb) mittels der Methode des kleinsten Fehlerquadrates

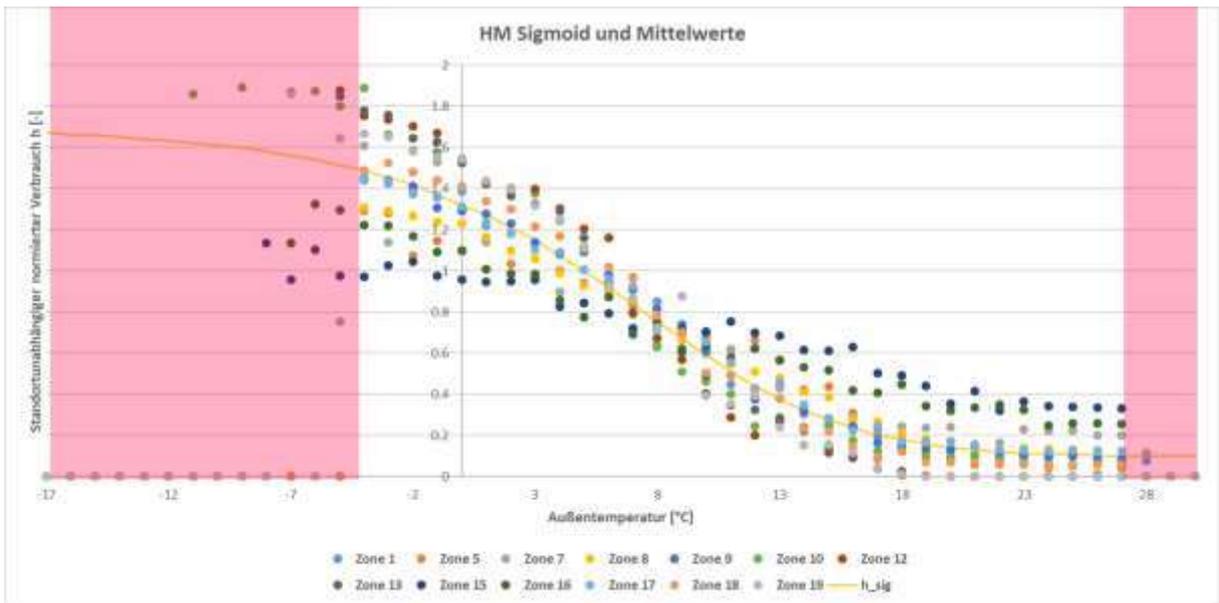


Abbildung 16: Funktionsverlauf der neuen HM-Sigmoidfunktion über die gemittelten Messwerte der Temperaturzonen

Auswertung HG

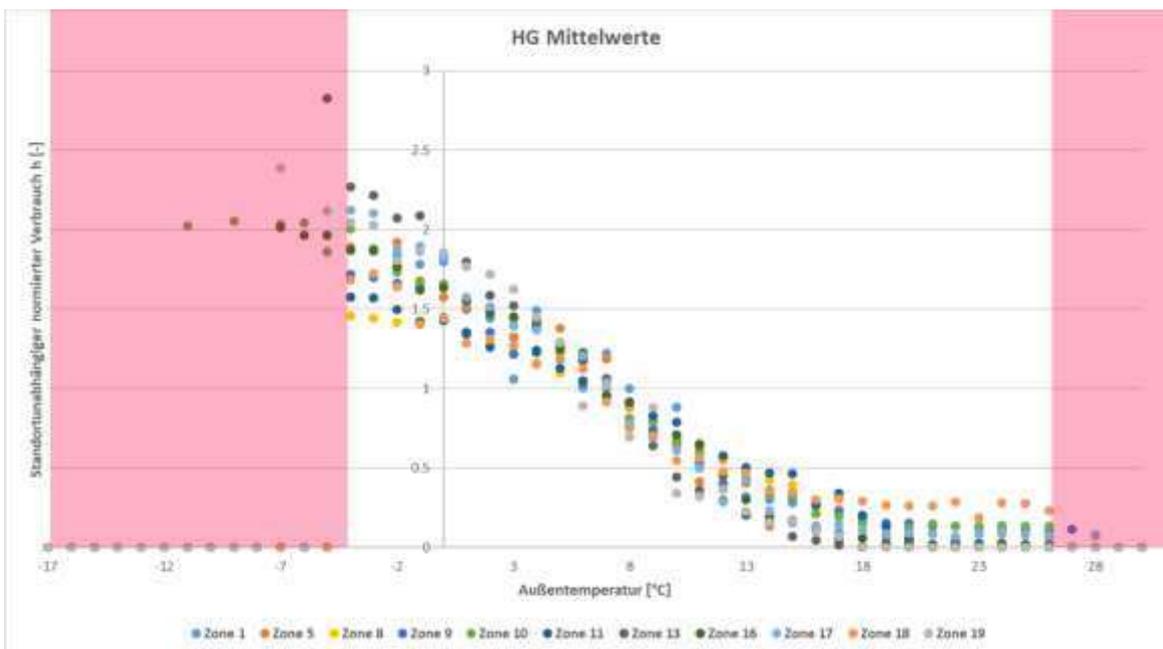


Abbildung 17: Für jede Temperaturzone gemittelte, standortunabhängige und normierte HG-Verbrauchswerte über die Außentemperaturintervalle aufgetragen

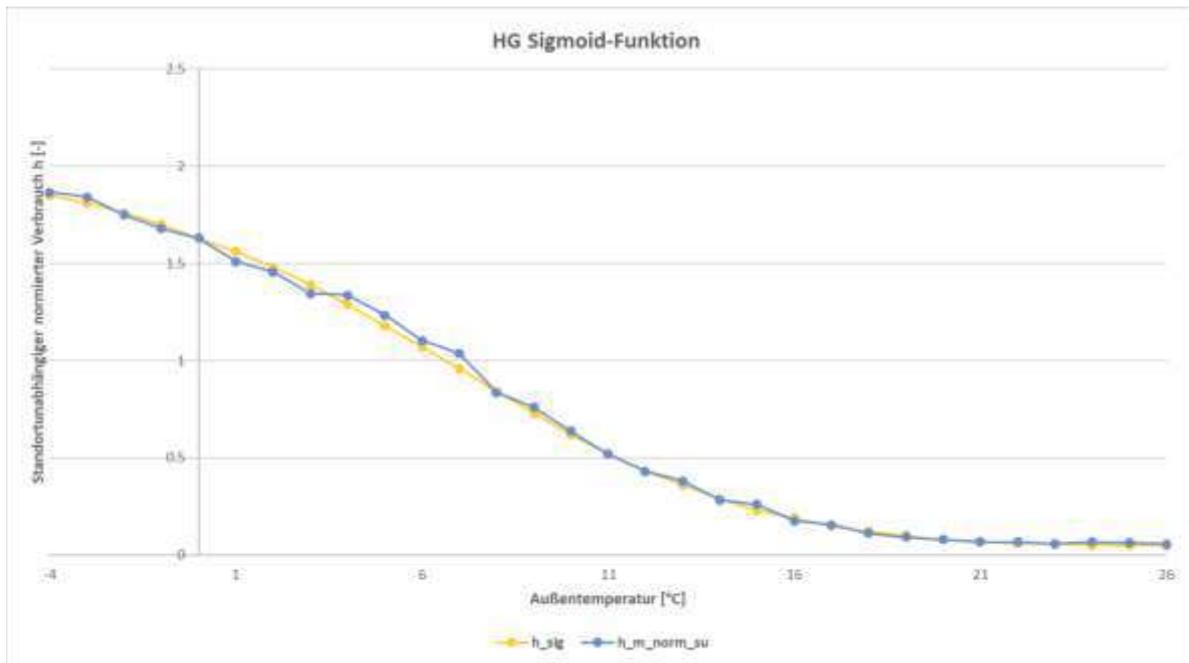


Abbildung 18: Gemittelte Messwerte (blau) aller Messreihen und angenäherte HG-Ergebnis-Sigmoidfunktion (gelb) mittels der Methode des kleinsten Fehlerquadrates

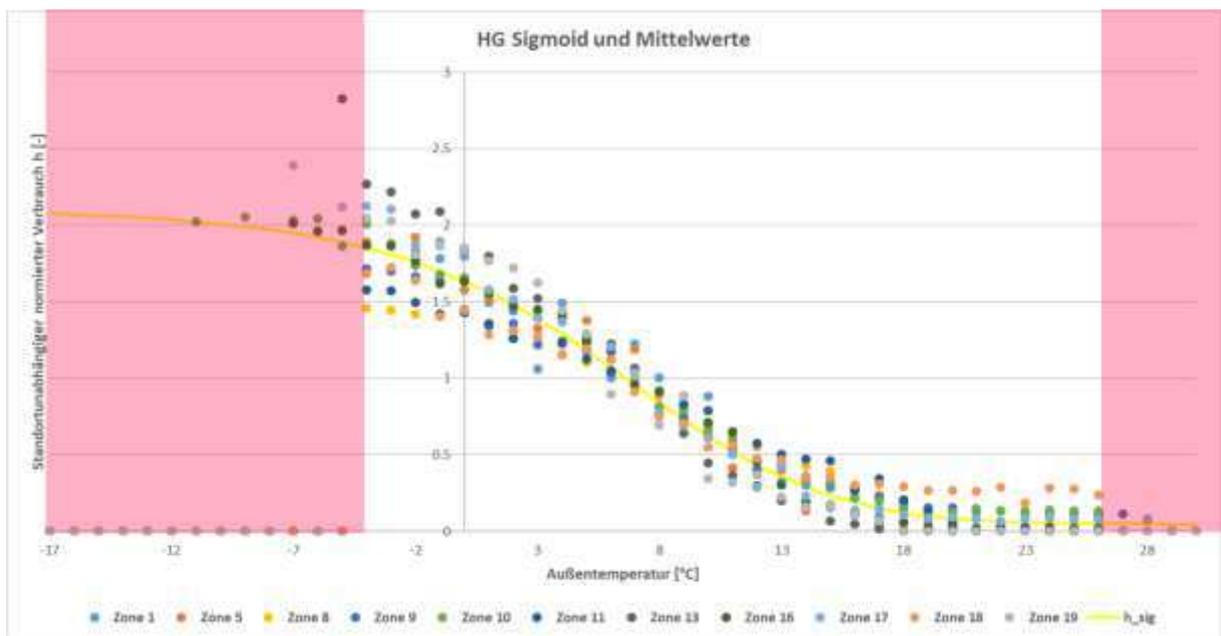


Abbildung 19: Funktionsverlauf der neuen HG-Sigmoidfunktion über die gemittelten Messwerte der Temperaturzonen

3.4. Vergleich Sigmoidfunktionen 2008 und 2019/20v1

Vergleich HE-Sigmoidfunktionen

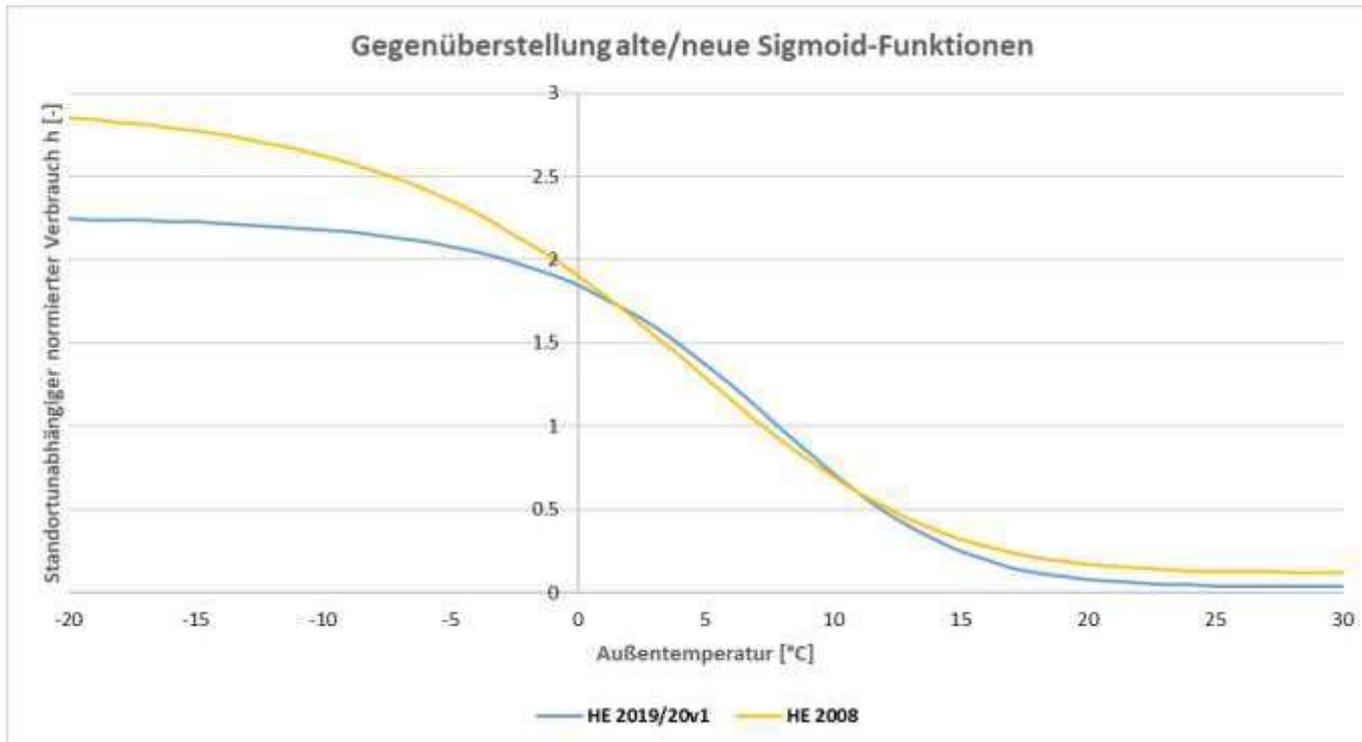


Abbildung 20: Gegenüberstellung der HE-Profile von 2008 und 2019/20v1

Die „Bottom-Up“-Methode hat für das Profil HE ergeben, dass sich das Verhältnis zwischen Verbrauch im Winter und im Sommer verringert hat (A/D-Verhältnis der Sigmoidparameter). Dies lässt vermutlich auf eine verbesserte Isolierung der Einfamilienhäuser rückschließen. Ein deutlich früherer oder späterer Beginn des Heizens lässt sich nicht erkennen.

Hier sei anzumerken, dass die Absolutwerte der Funktionen (es scheint, als ob Sigmoid 2008 einen höheren Verbrauch im Winter aufweist als Sigmoid 2019/20v1) keinen Einfluss auf das Abschätzen des Verbrauchs haben, sondern nur das Verhältnis zwischen Sommer und Winter bzw. deren relative Zusammenhänge (siehe Anwendung der Profile nach Kapitel 6.1). Die Anpassung dieses relativen Verbrauchs der aus den Profilen berechnet wird erfolgt im weiteren Sinne durch die Synthesefaktoren, deren Bestimmung jedoch einen deutlichen Aufwand darstellt.

Vergleich HM-Sigmoidfunktionen

Der Verlauf der neuen und alten HM-Sigmoidfunktion sind relativ gesehen sehr ähnlich. Die Anpassung an den absoluten Verbrauch erfolgt wieder durch die Synthesefaktoren.

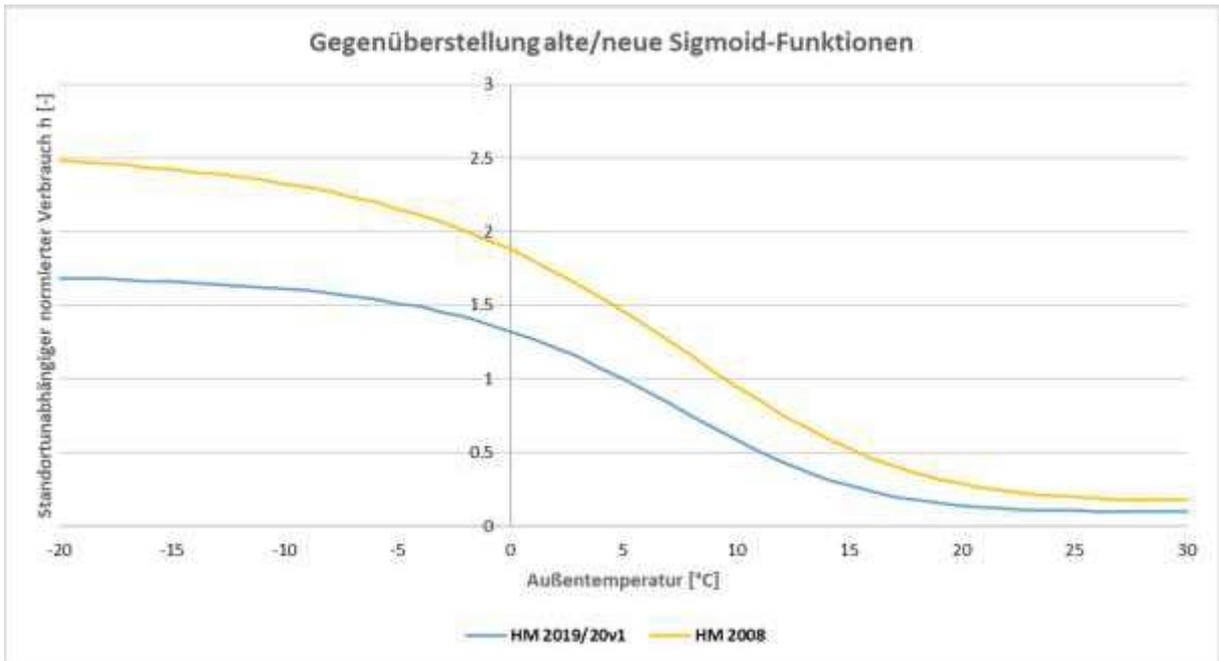


Abbildung 21: Gegenüberstellung der HM-Profile von 2008 und 2019/20v1

Vergleich HG-Sigmoidfunktionen

Auch der Verlauf der neuen und alten HG-Sigmoidfunktion sind relativ gesehen sehr ähnlich. Der absolute Verbrauch ergibt sich über die Synthesefaktoren.

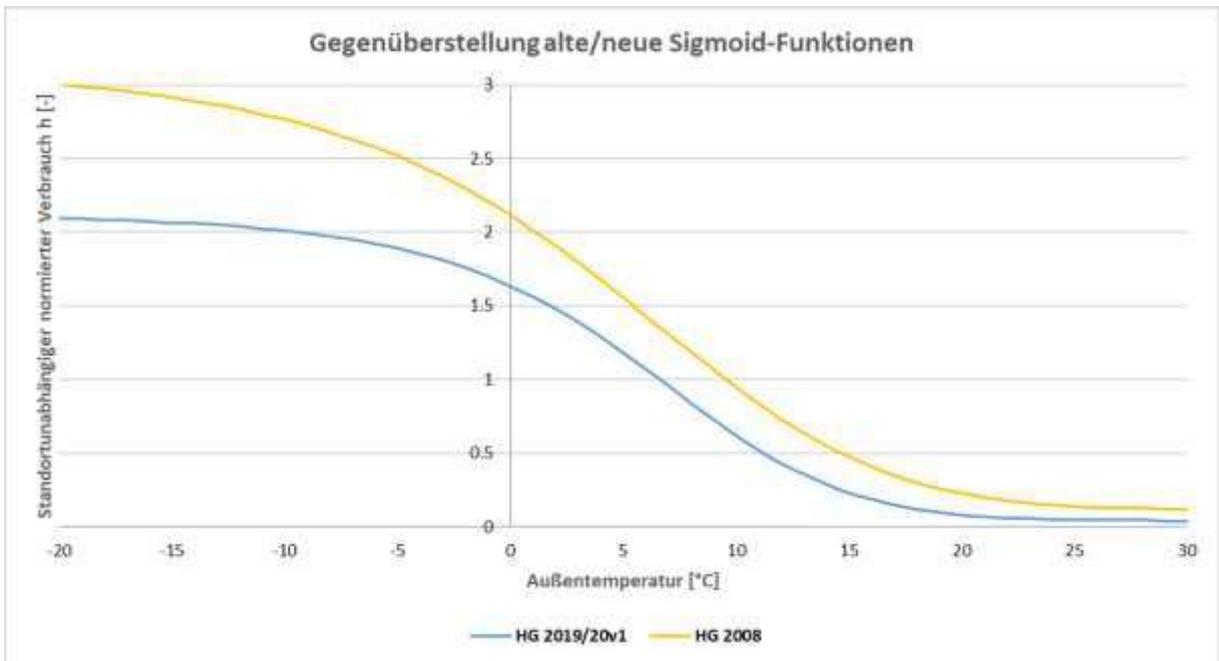


Abbildung 22: Gegenüberstellung der HG-Profile von 2008 und 2019/20v1

3.5. Nullwerte im Sommer und D-Parameter

In der Untersuchung von 2008 wurden als Ergebnis der Sigmoidfunktion drei unterschiedliche D-Parameter ausgewiesen (D-minus, D-mittel und D-plus), welche die Anpassung an die Sommerlastigkeit der einzelnen Netzbetreiber ermöglicht hat. In der Überprüfung 2019/20 soll auf Wunsch der Netzbetreiber ein universelles Profil für ganz Österreich, ohne Auswahlmöglichkeit des D-Parameters, erstellt werden. Auf Anfrage wurde weiters ein Profil mit Nullverbrauch im Sommer erstellt, welches nach Abstimmung mit den Netzbetreibern ab einer geglätteten Temperatur (nach Kapitel 3.2) von 18°C einen Tagesverbrauch von Null aufweist. Dieses Profil könnte bei Bedarf für reine Heizgaskunden bzw. Kunden ohne Warmwasserbereitung angewandt werden.

Die neuen Sigmoidfunktionen werden somit mit „m“ für „mit Verbrauch im Sommer“ und „o“ für „ohne Verbrauch im Sommer“ erstellt.

4. Analyse der Ergebnisse für Heizgas

4.1. Übergabe der Sigmoidparameter (2019/20v1) zur Restlastüberprüfung an die Netzbetreiber

Die neu erstellten Profile von 2019/20v1 können den Netzbetreibern nicht nur durch Weitergabe der Sigmoidparameter nach Tabelle 3 zur Restlastüberprüfung übergeben werden, sondern müssen für ein zu überprüfendes Jahr und dessen zugehörigen Temperaturen in Form von normierten Stundenverbrauchswerten „ausgerollt“ werden. Als zu überprüfendes Jahr wurde das Heizjahr 2019 (von 1.1.2019, 6 Uhr, bis 1.1.2020, 6 Uhr) gewählt, um etwaige Einflüsse des Corona-Lockdowns im ersten Halbjahr von 2020 auszuschließen. Hier ist vorab anzumerken, dass die Profile jedoch auch mit Messdaten für diesen Zeitraum erstellt wurden. Die Messergebnisse wurden daher auch für das Frühjahr 2020 auf Plausibilität untersucht, wobei nur Messreihen verwendet wurden, die keine merklichen Abweichungen zu Verbrauchswerten bei gleichen Temperaturen aufweisen.

Für die Anwendung der neuen Profile wurden von der ZAMG die fehlenden Temperaturdaten für das Jahr 2019 nachgereicht und mit den folgenden Schritten für das Jahr rückwirkend prognostiziert ausgerollt.

Stündliche Verteilung des Gasverbrauchs und Grundprofile 2019/20v1

Mithilfe der zugrundeliegenden stündlichen Verbrauchsmessdaten wurde für alle Verbrauchertypen eine stündliche Verteilung der Gaslast über den Gastag berechnet. Diese Prozentsätze wurden aus einer Vielzahl von repräsentativen Daten, die stündlich aufgelöste Verbrauchswerte beinhalten und für die die Tagesmitteltemperaturen bekannt sind als Durchschnittswerte ermittelt. Dabei wurde im Gegensatz zu 2008 die Unterscheidung nach Verbrauchertyp berücksichtigt. Im Jahr 2008 wurden diese in 5°C-Intervallen angegeben; bei der Überprüfung 2019/20 wurde eine Aufteilung in 1°C-Intervallen erstellt. Diese prozentuale Verteilung über die 24 Stunden eines Tages wird anschließend mit dem zugehörigen prognostizierten Verbrauch aus der Sigmoidfunktion bei der jeweiligen Temperatur multipliziert, was zu den sogenannten Grundprofilen führt.

Grundprofile (v1)

Im Folgenden sind die nach der Bottom-Up-Methode ermittelten Grundprofile dargestellt. Die tabellarische Auflistung der Werte ist dem Anhang zu entnehmen.

Grundprofile HE (v1)

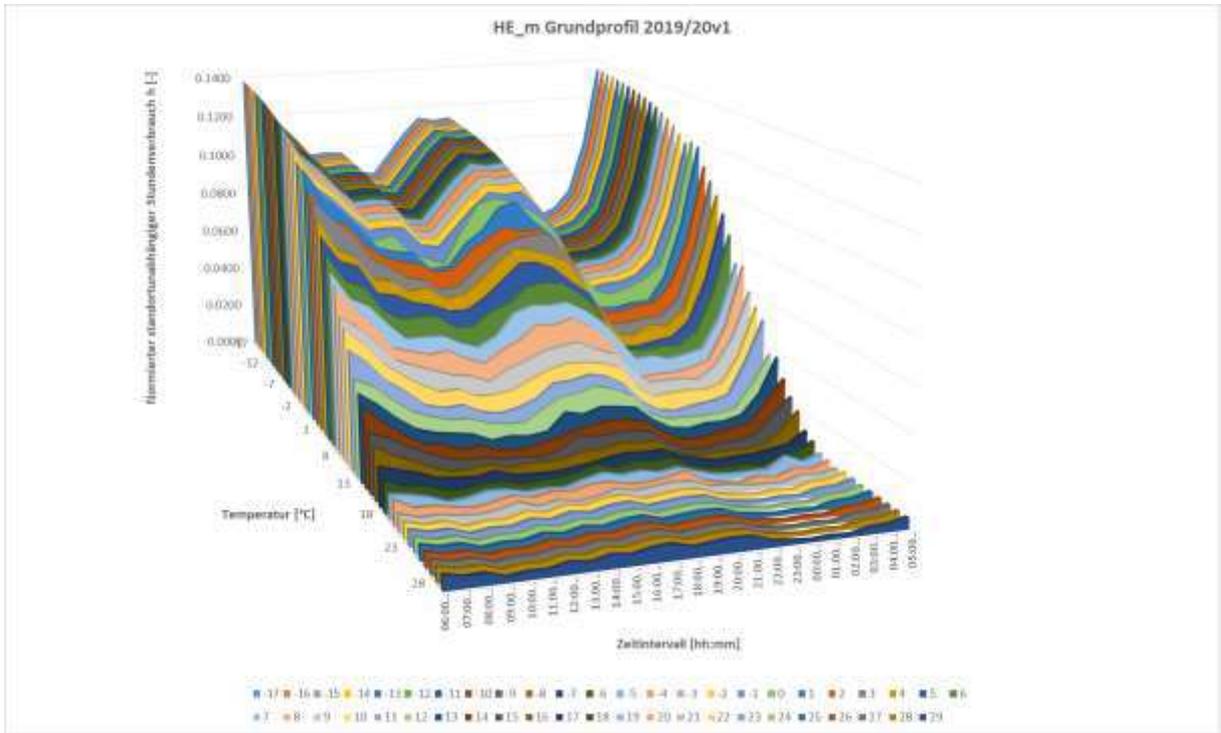


Abbildung 23: Grundprofile HE_m 2019/20v1 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.1)

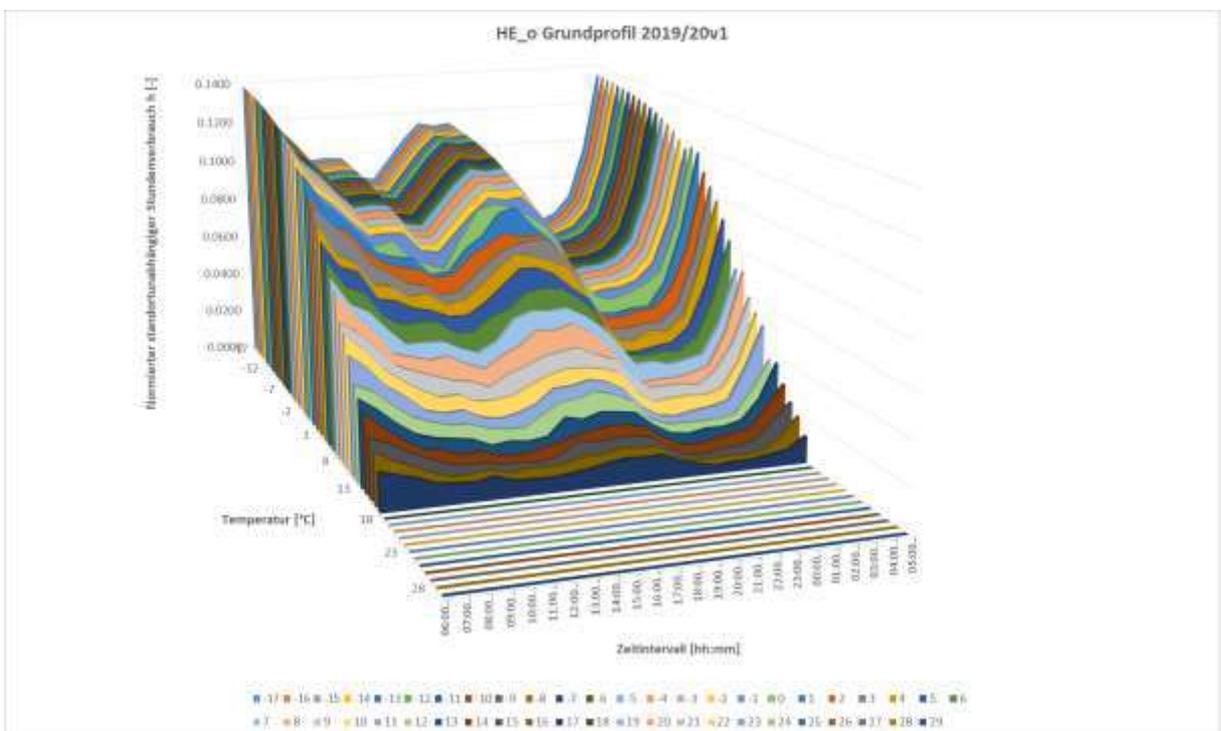


Abbildung 24: Grundprofile HE_o 2019/20v1 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.2)

Grundprofile HM (v1)

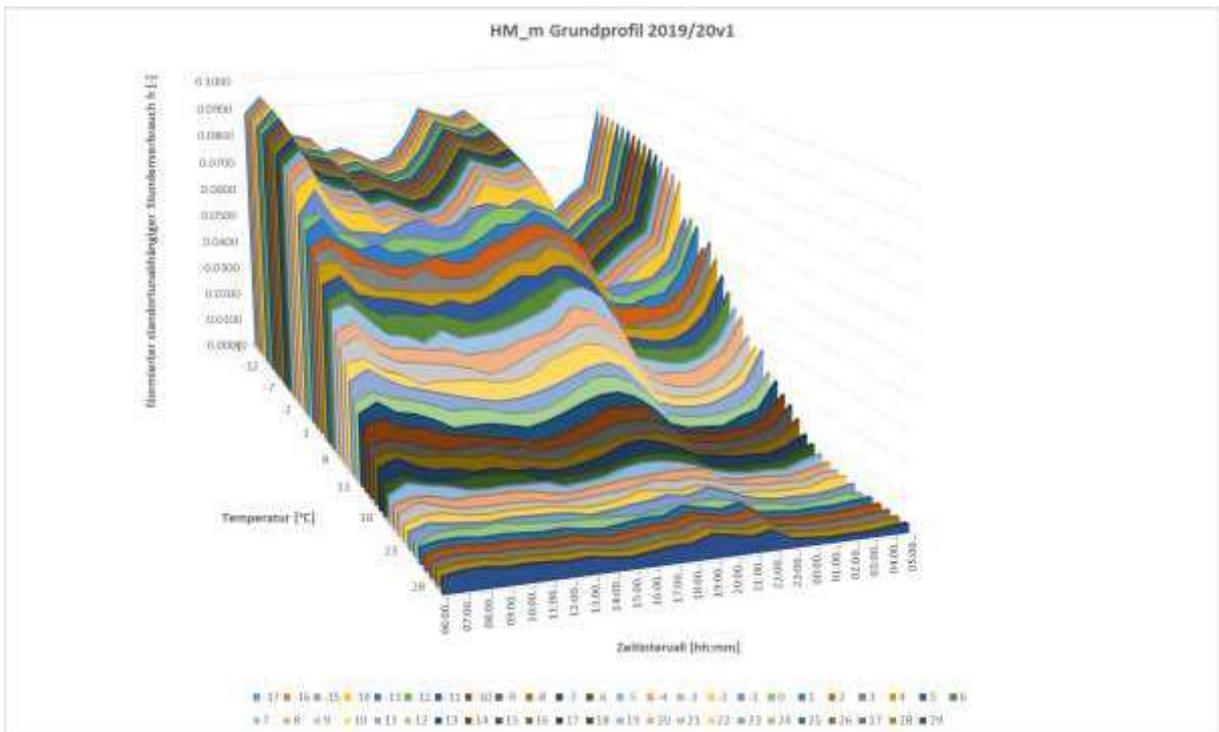


Abbildung 25: Grundprofile HM_m 2019/20v1 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.3)

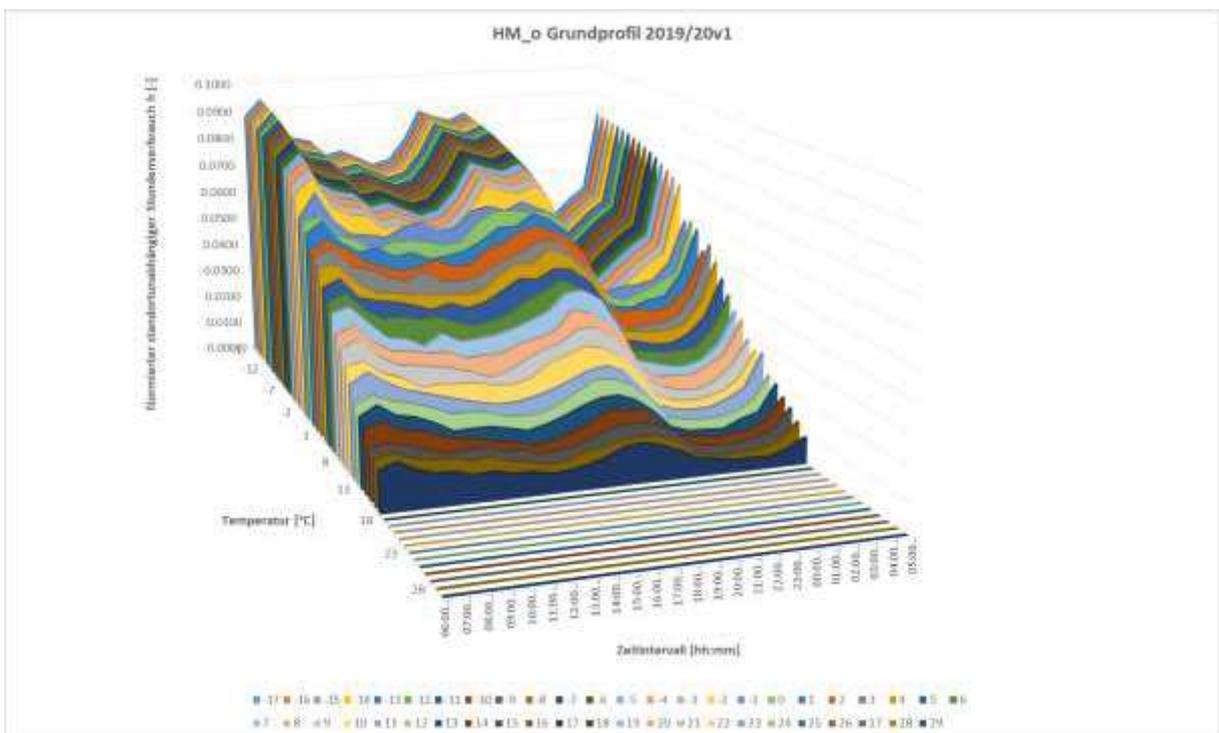


Abbildung 26: Grundprofile HM_o 2019/20v1 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.4)

Grundprofile HG (v1)

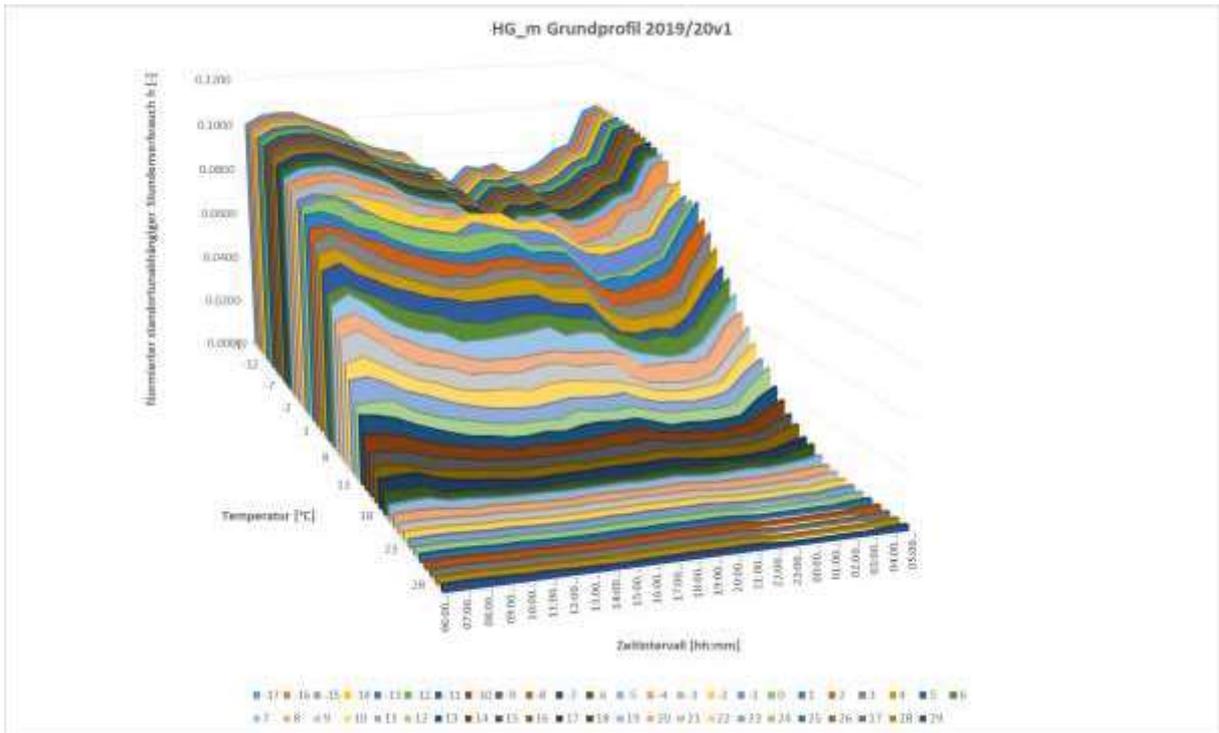


Abbildung 27: Grundprofile HG_m 2019/20v1 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.5)

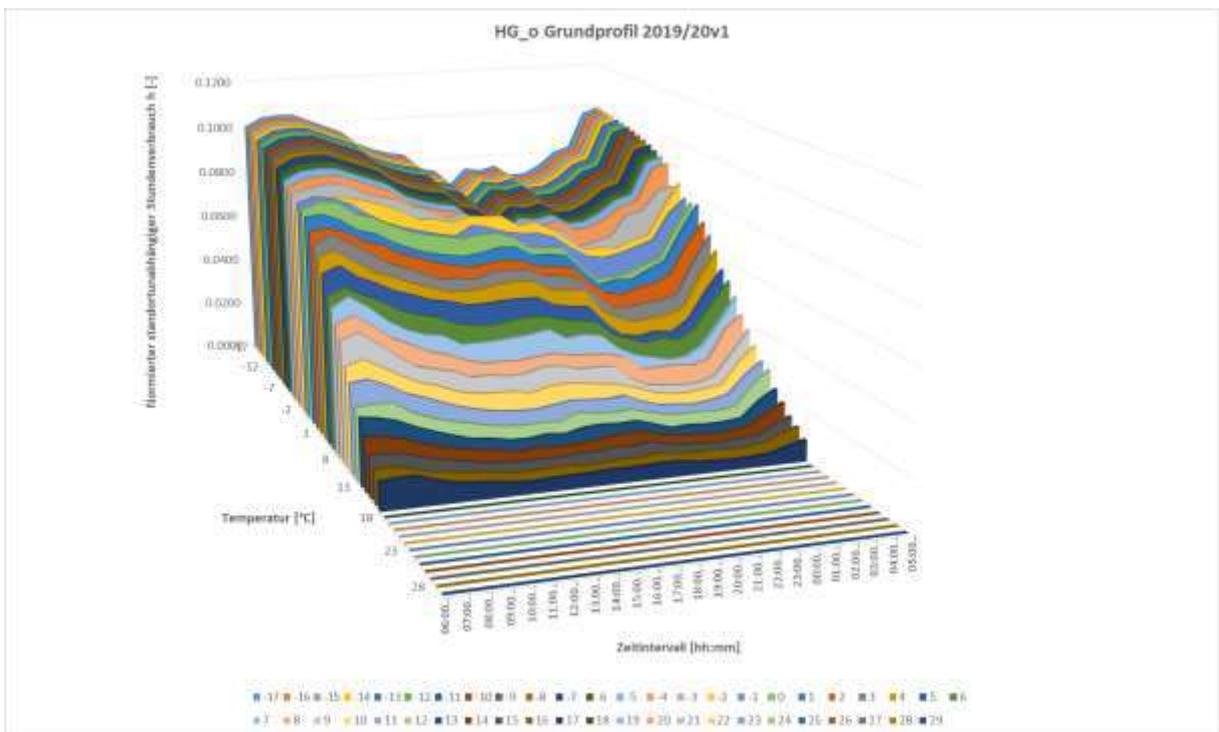


Abbildung 28: Grundprofile HG_o 2019/20v1 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.6)

Temperaturglättung bei der Anwendung der Gaslastprofile

Um den Einfluss der thermischen Trägheit der Gebäude miteinzubeziehen, wurde beim Ausrollen der neuen Profile die bereits 2008 verwendete optimierte Temperaturglättung angewandt. Diese wird wie bereits in Kapitel 3.2 beschrieben vorgenommen.

$$\vartheta_{a,t} = \alpha * \vartheta_t + (1 - \alpha) * \vartheta_{a,t-1}$$

Dabei bedeuten:

$\vartheta_{a,t}$...geglättete Temperatur des Betrachtungstages [°C]

$\vartheta_{a,t-1}$...geglättete Temperatur des Vortages [°C]

α ...Glättungsfaktor [-]

Die geglättete Temperatur $\vartheta_{a,t}$, die in die Sigmoidfunktion eingesetzt wird, wird dabei mit der oben dargestellten Gleichung ermittelt. In der Optimierung, die den Restfehler zwischen der mit der Sigmoidfunktion berechneten und der gemessenen (Zielkurve) Verbrauchskurve minimiert, wurden zwei unterschiedliche Glättungsfaktoren für die Heizperiode und die restliche Zeit gefunden. Es sind dies, als ein Kompromiss für die Anwendung auf alle drei Kollektive, die Werte des Glättungsfaktors $\alpha = 0,5$ für einen Mittelwert der letzten 7 Tagestemperaturen von $< 15^{\circ}\text{C}$ und $\alpha = 0,05$ für einen Mittelwert der letzten 7 Tagestemperaturen von $\geq 15^{\circ}\text{C}$.

Ausgerollte Profile für das Heizjahr 2019

Durch Aneinanderreihen der Stundenwerte des Grundprofils aller Tage des Jahres mit zugehöriger geglätteter Tagestemperatur erfolgt die Erstellung eines ausgerollten Profils für 2019.

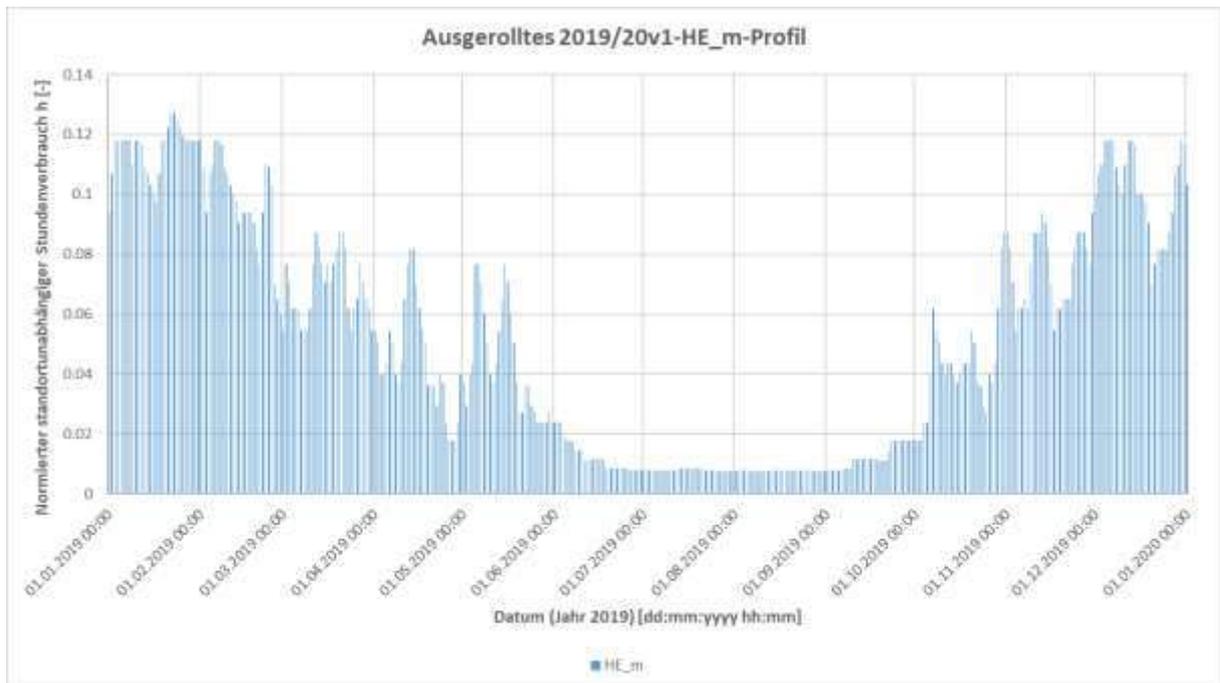


Abbildung 29: Ausgerolltes 2019/20v1-HE_m-Stundenprofil für eine zufällige Temperaturzone

Übergabe an die Netzbetreiber zur ersten Restlastüberprüfung mit den Profilen 2019/20v1

Die ausgerollten Profile von 2019 wurden den Netzbetreibern für alle 21 Temperaturzonen übergeben, die damit einen Vergleich zwischen den neuen (2019/20v1) und alten (2008) Prognosewerten und deren resultierenden Restlasten aus den tatsächlichen Verbräuchen berechnen konnten.

4.2. Erste Restlastüberprüfung (v1)

Die Erprobung erfolgte für den Zeitraum 1.1.2019, 6Uhr, bis 1.1.2020, 6 Uhr, für welchen die Restlasten der neuen Sigmoidparameter mit denen der alten auf Verbesserung oder Verschlechterung überprüft werden sollen.

In Abbildung 30, Abbildung 31 und Abbildung 32 sind die Restlasten der neuen und alten Sigmoidfunktion einiger Netzbetreiber dargestellt. Zur Anonymisierung sind hier keine absoluten Verbrauchswerte dargestellt, sondern die Restlasten in Promille des jährlichen Gesamtverbrauchs über den einzelnen Monaten des Jahres 2019 aufgetragen.

Es ist in allen Abbildungen vor allem in den Wintermonaten klar ersichtlich, dass die neue Sigmoidfunktion den tatsächlichen Verbrauch unterschätzt und somit von den Gashändlern zu wenig eingeliefert wird. Dies lässt eindeutig auf eine falsche Einschätzung des Verhältnisses zwischen Sommer- und Winterverbrauch schließen. Das A/D-Verhältnis der Parameter ist zu klein.

Im Allgemeinen lässt sich keine signifikante Verbesserung durch die neuen Profile 2019/20v1 erkennen, was mehrere Gründe aufweisen kann. Zum einen die Wahl der Messstellen und deren Rückschluss auf den Gesamtverbrauch können sich unterscheiden, zum anderen kann auch die Abweichung der Synthesefaktoren einen Einfluss auf die Ergebnisse aufweisen. Hier ist anzumerken, dass sich die Synthesefaktoren durch die Verwendung der neuen GLP ändern und diese von jedem Netzbetreiber mit hohem Aufwand angepasst werden mussten.

Die erste Überprüfung der Restlasten lässt also keine eindeutige Aussage der Verbesserung durch die neuen Sigmoidparameter zu, was zu dem aber auch aufzeigt, dass die Profile von 2008 das Kundenverhalten sehr gut abbilden.

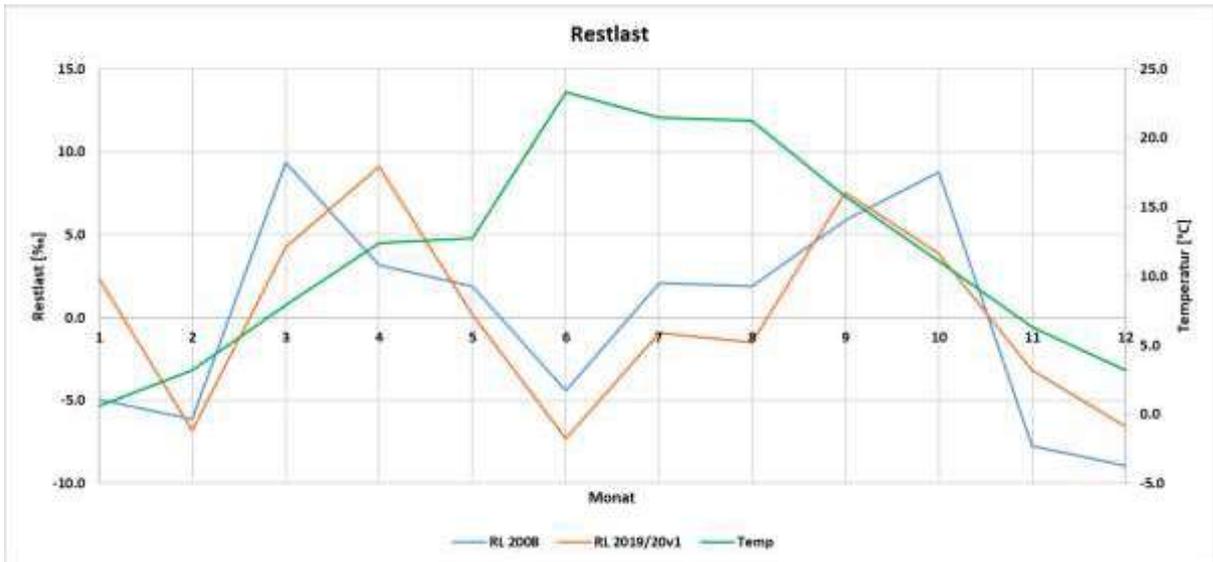


Abbildung 30: Restlast eines Netzbetreibers in Promille über das Heizjahr 2019

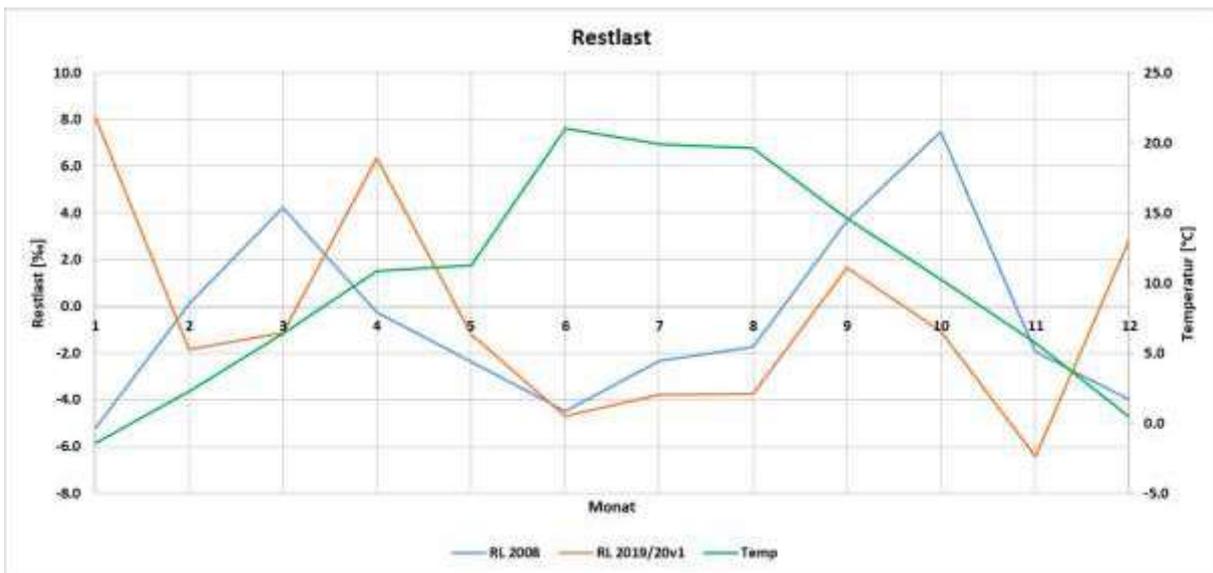


Abbildung 31: Restlast eines Netzbetreibers in Promille über das Heizjahr 2019

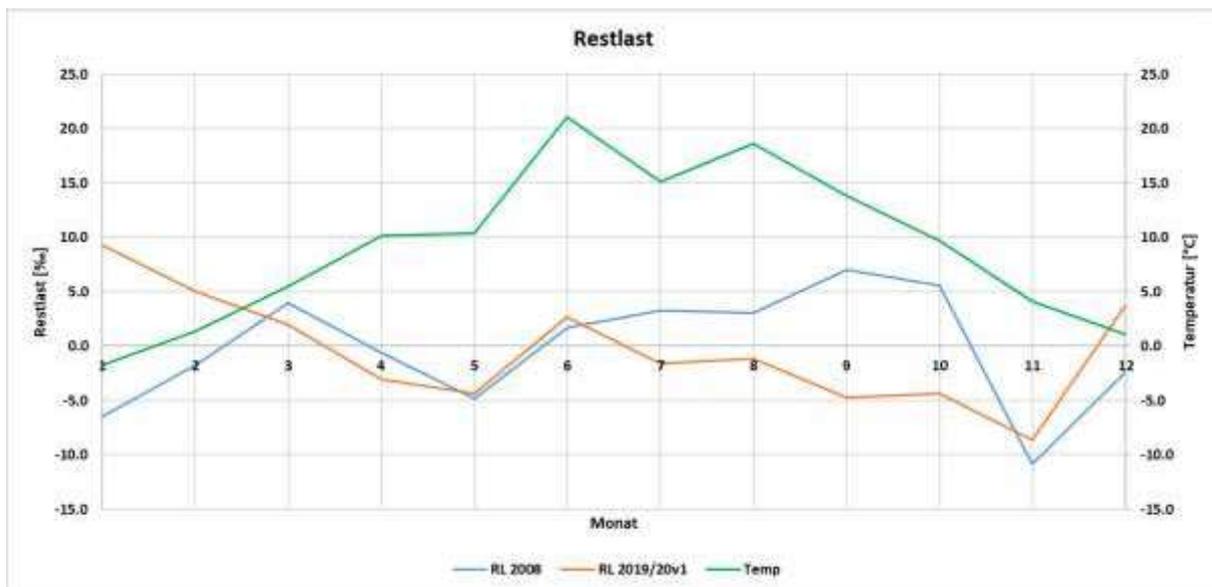


Abbildung 32: Restlast eines Netzbetreibers in Promille über das Heizjahr 2019

Zusammenfassend ergeben sich große Unterschiede speziell bei den niedrigsten Temperaturen, wo die Prognosewerte eindeutig zu gering im Vergleich zu den tatsächlichen Verbrauchsmengen aber auch im Vergleich zu den derzeit verwendeten Profilen liegen. Dies kann auf die geringe Anzahl der Messwerte bei niedrigen Temperaturen (durch einen milden Winter) zurückgeführt werden. Es wurden aufgrund der geringen Anzahl an Messwerten keine Messwerte bei Außentemperaturen von weniger als minus 4°C berücksichtigt.

Aufgrund der Verschlechterung der Restlasten bei niedrigen Temperaturen durch die Verwendung der neuen GLP, wurden eine weitere Verbesserung der Profile durch folgende zwei Ansätze verfolgt. Zum Ersten die Anpassung der neuen Profile zu ähnlichen Synthesefaktoren wie 2008 und zum Zweiten die Anwendung eines „Top-Down“-Ansatzes. Daraus ergibt sich eine zweite Version (v2) der Gaslastprofile 2019/20, welche im Folgenden beschrieben wird.

5. „Top-Down“-Ansatz für die Ermittlung von Gaslastprofilen für Heizgas

5.1. Anpassung der Synthesefaktoren

Die Profile wurden nun so erweitert, dass sich ähnliche Synthesefaktoren wie bei den Profilen 2008 ergeben. Dies erfolgte wieder mit der Basis des Heizjahres 2019, für welche der normierte Jahresverbrauch mithilfe der alten und neuen Sigmoidfunktion berechnet wurde und die neue Sigmoidfunktion mit deren Verhältnis aufskaliert wurde. Dies sollte dazu führen, dass zur Anwendung der neuen Sigmoidparameter im besten Falle keine neuen Synthesefaktoren bei den Netzbetreibern berechnet werden müssen bzw. diese sich nur geringfügig ändern.

5.2. Auswertung neuer Profile (v2) nach dem „Top-Down“-Ansatz

Aufgrund der ersten Restlastauswertung sind die tatsächlichen stündlichen Verbräuche für das Jahr 2019 von einigen Netzbetreibern an die TU Graz übermittelt worden. Aus diesen ist die Idee entstanden, die Profile an den tatsächlichen Jahresverbrauch anzupassen und nichtmehr – wie beim „Bottom-Up“-Ansatz – an einige ausgewählte Messreihen. Damit sollten genauere Prognosewerte aus der Sigmoidfunktion zu erhalten sein.

Um diese Auswertung durchführen zu können, müssen die Verbrauchswerte je nach Verbrauchertyp (HE, HM, HG) und für die einzelnen Temperaturzonen aufgeschlüsselt vorliegen. Anschließend erfolgt durch die Methode des kleinsten Fehlerquadrats eine Anpassung der Sigmoidparameter um zum einen die Summe der Restlasten und zum anderen die monatlichen Restlasten (von Null) zu minimieren. Dabei wurden die Parameter A, B und C der Sigmoidfunktion geändert.

Der Vorteil dieser Methode ist, dass die tatsächlichen Verbräuche sowie leistungsgemessenen Gaskunden (LPZ) in die Auswertung einfließen und somit die Sigmoidparameter bestmöglich angepasst werden können. Die Voraussetzung dafür war jedoch die Übermittlung dieser sensiblen, genau aufgeschlüsselten Daten der Netzbetreiber.

Diese Auswertung in Kombination mit der Anpassung der Synthesefaktoren lieferte neue Sigmoidparameter (v2) nach Tabelle 4 welche wiederum für das Jahr 2019 ausgerollt wurden und an die Netzbetreiber zur erneuten Restlastüberprüfung übergeben wurden.

5.3. Sigmoidparameter und Vergleich

Tabelle 4: Sigmoidparameter

HE	A	B	C	D	A/D
HE 2008 (D-)	2.8423015	-36.9902101	6.5692077	0.0389992	72.9
HE 2019/20v1	2.2273628	-33.2588746	7.9241277	0.0970984	22.9
HE 2019/20v2	2.7429922	-36.5444442	7.1081310	0.0501746	54.7
HM	A	B	C	D	A/D
HM 2008 (D-)	2.39942113	-34.1350545	5.63474214	0.05499863	43.6
HM 2019/20v1	1.61475413	-33.8613765	6.88969361	0.09911512	16.3
HM 2019/20v2	2.33038006	-34.2557046	6.70765472	0.107077	21.8
HG	A	B	C	D	A/D
HG 2008 (D-)	3.04046584	-35.6696458	5.6585924	0.03778782	80.5
HG 2019/20v1	2.07852696	-34.1118435	7.4123392	0.04418438	47.0
HG 2019/20v2	2.7048389	-34.6419885	5.86308224	0.07441755	36.3

In obiger Tabelle sind die Sigmoidparameter der alten und der beiden neu berechneten Funktionen gegeben. In den folgenden Diagrammen werden diese für jeden Verbrauchertyp dargestellt und diskutiert.

Gegenüberstellung HE-Profile

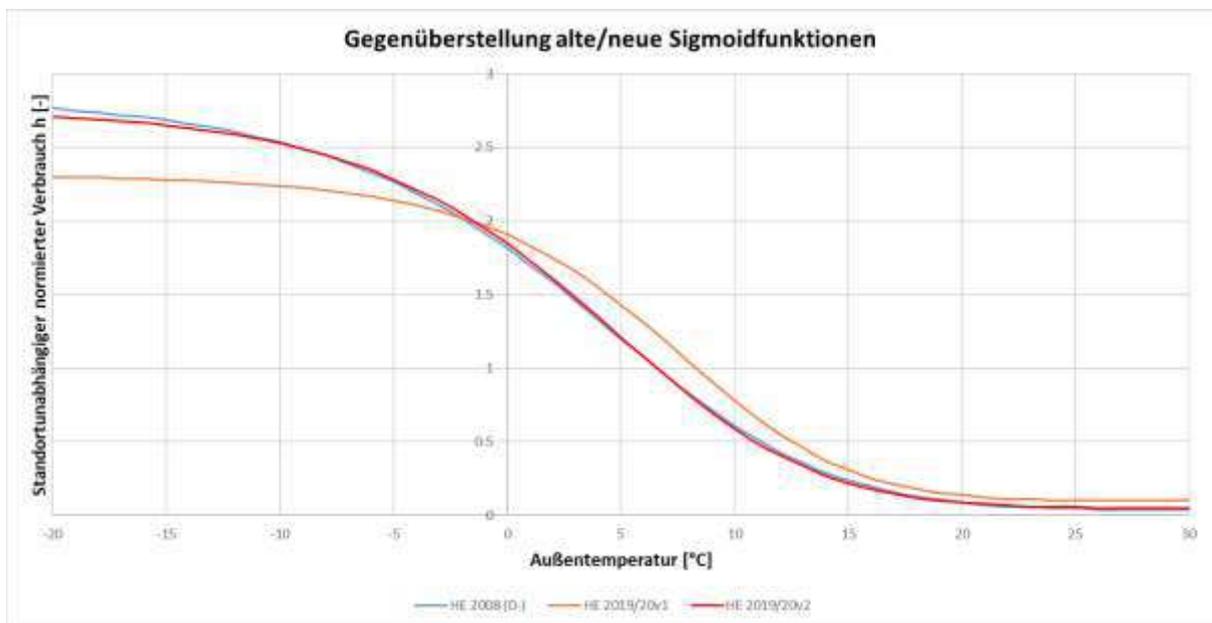


Abbildung 33: Vergleich HE-Sigmoidfunktionen

Die HE-Sigmoidfunktion 2019/20v2 zeigt einen nahezu identen Verlauf im Vergleich zu jener von 2008. Bei sehr tiefen Temperaturen zeigt sich hier nur ein minimal flacherer Verlauf der neuen Funktion.

Gegenüberstellung HM-Profile

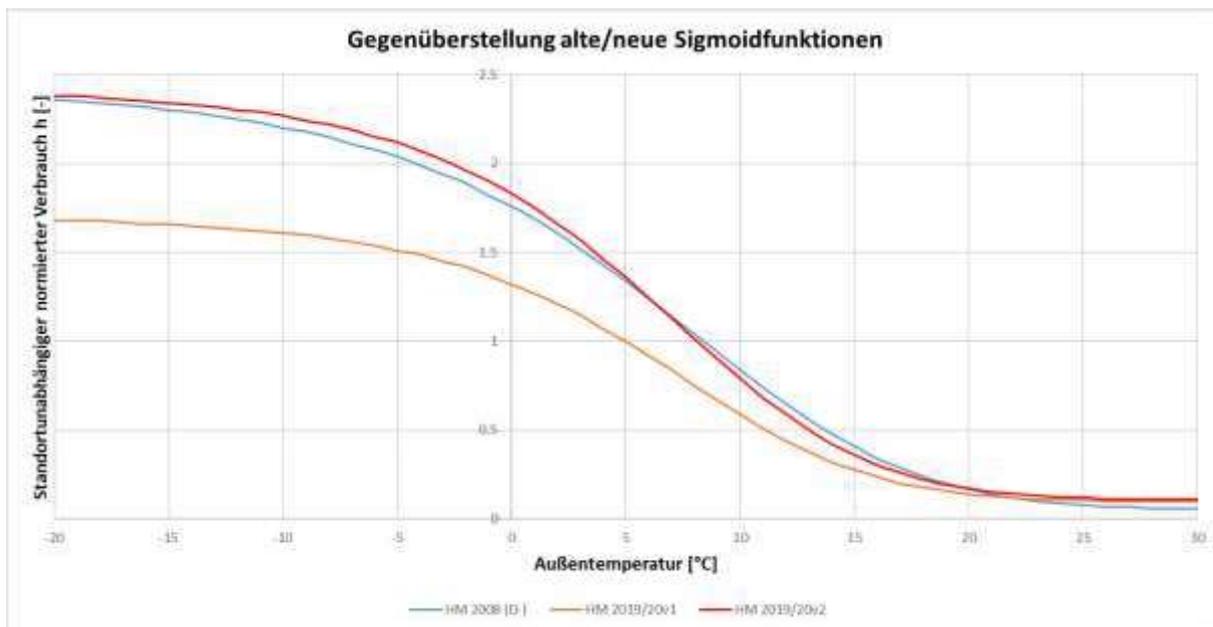


Abbildung 34: Vergleich HM-Sigmoidfunktionen

Die neue HM-Sigmoidfunktion 2019/20v2 weist einen ähnlichen Verlauf wie jene von 2008 auf. Es zeigt sich jedoch ein minimal späterer Heizbeginn hin zu tiefen Temperaturen, auf den ein steilerer Anstieg der Sigmoidfunktion folgt.

Gegenüberstellung HG-Profile

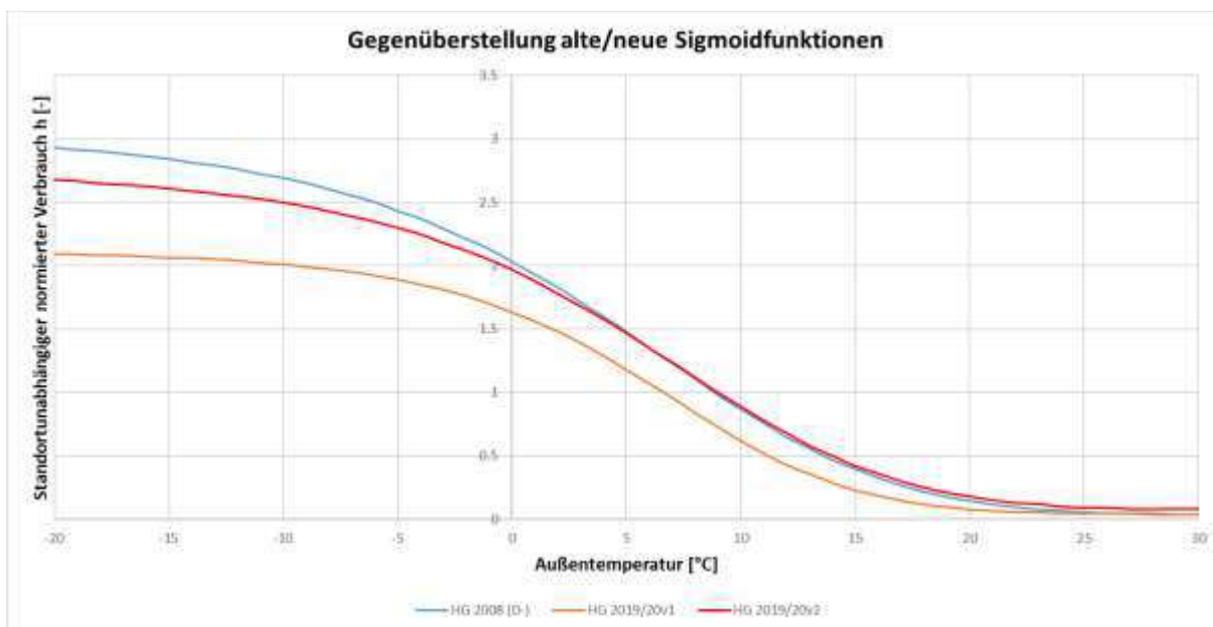


Abbildung 35: Vergleich HG-Sigmoidfunktionen

Auch bei Heizgas Gewerbe ist ein ähnlicher Verlauf zwischen 2008 und 2019/20v2 zu sehen. Bei tieferen Temperaturen verläuft die v2-Funktion jedoch niedriger bzw. flacher als jene von 2008.

5.4. Grundprofile (v2)

Mithilfe der Stundenverteilung des Verbrauchs wurden wieder neue Grundprofile für die mit der „Top-Down“-Methode (v2) erstellten Sigmoidparameter berechnet (Vorgehensweise siehe analog Kapitel 4.1). Die Zahlenwerte der Diagramme sind dem Anhang zu entnehmen.

Grundprofile HE (v2)

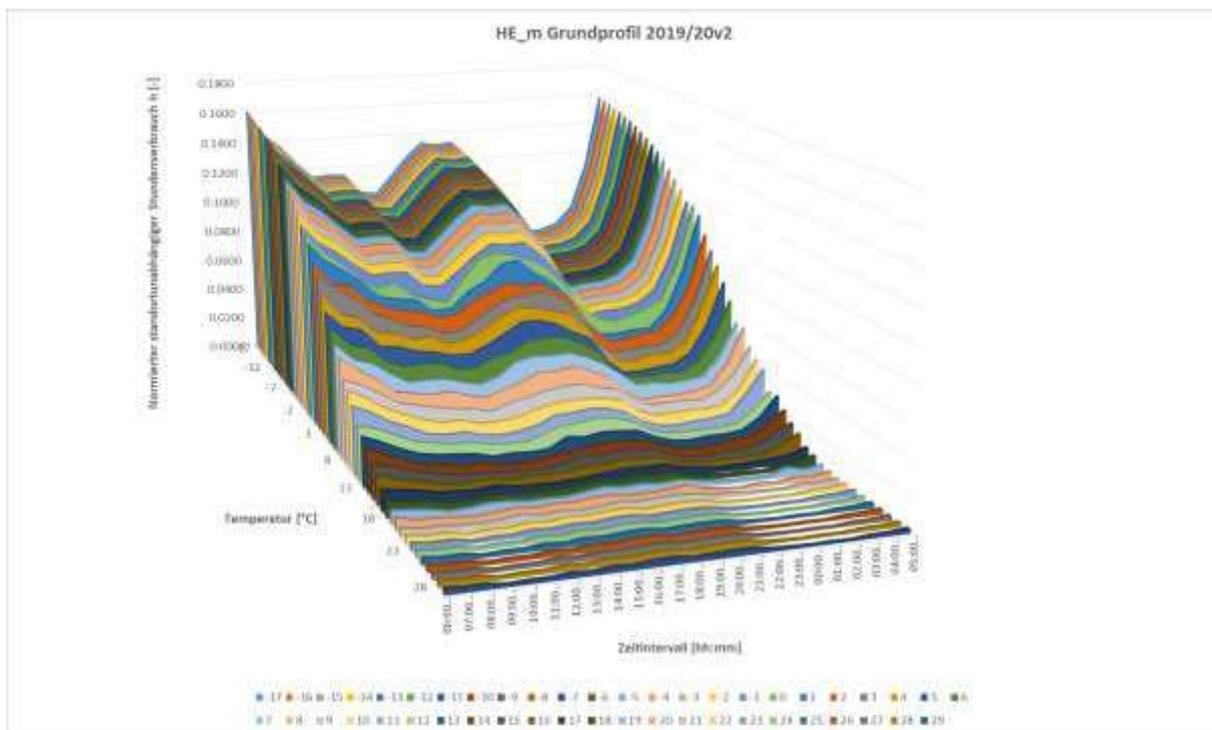


Abbildung 36: Grundprofile HE_m 2019/20v2 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.7)

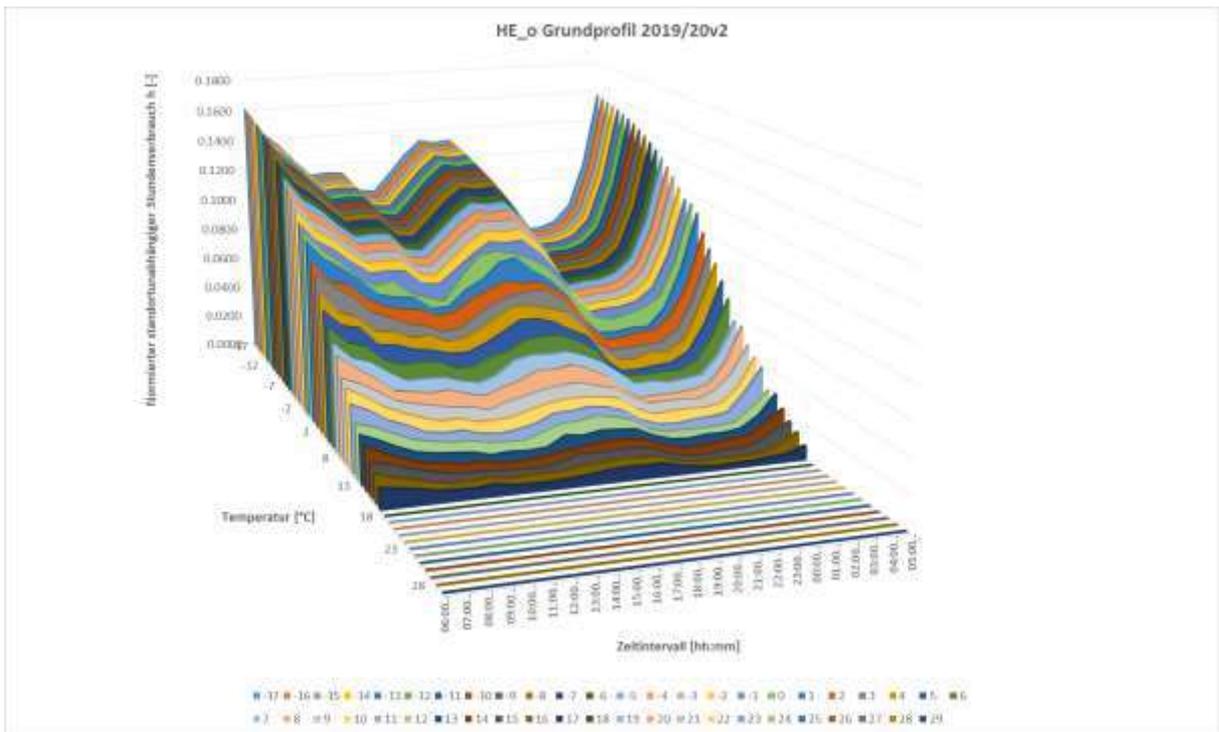


Abbildung 37: Grundprofile HE_o 2019/20v2 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.8)

Grundprofile HM (v2)

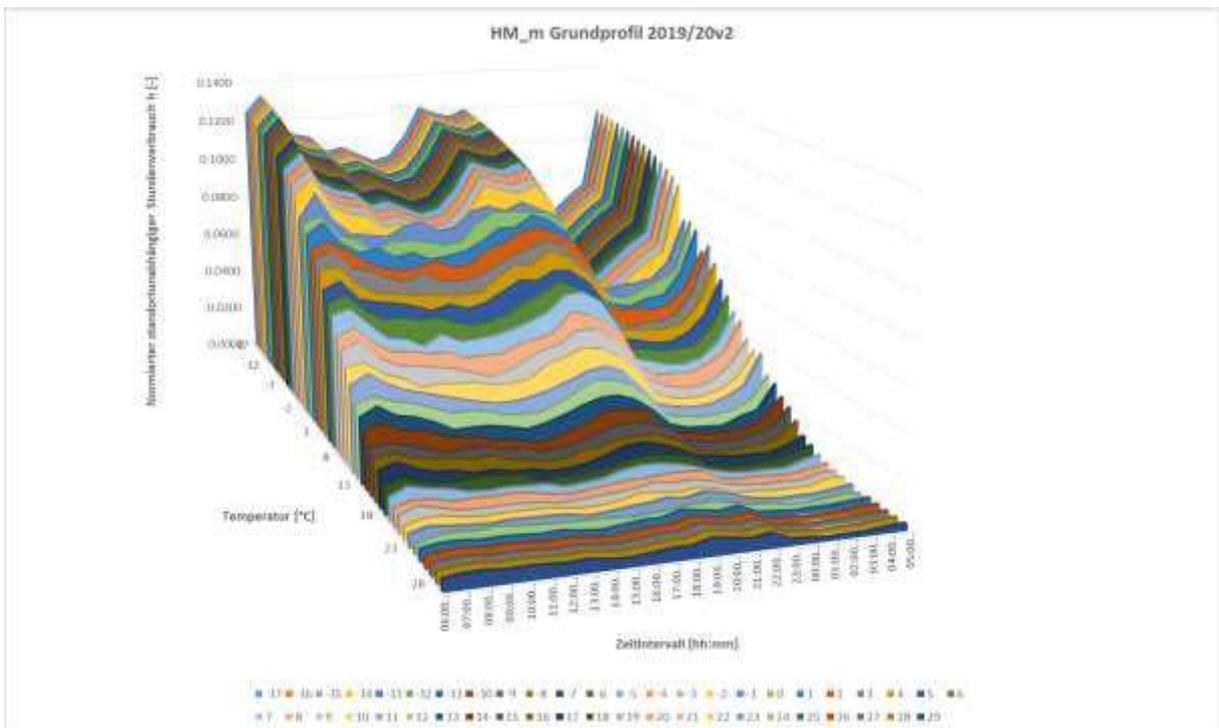


Abbildung 38: Grundprofile HM_m 2019/20v2 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.9)

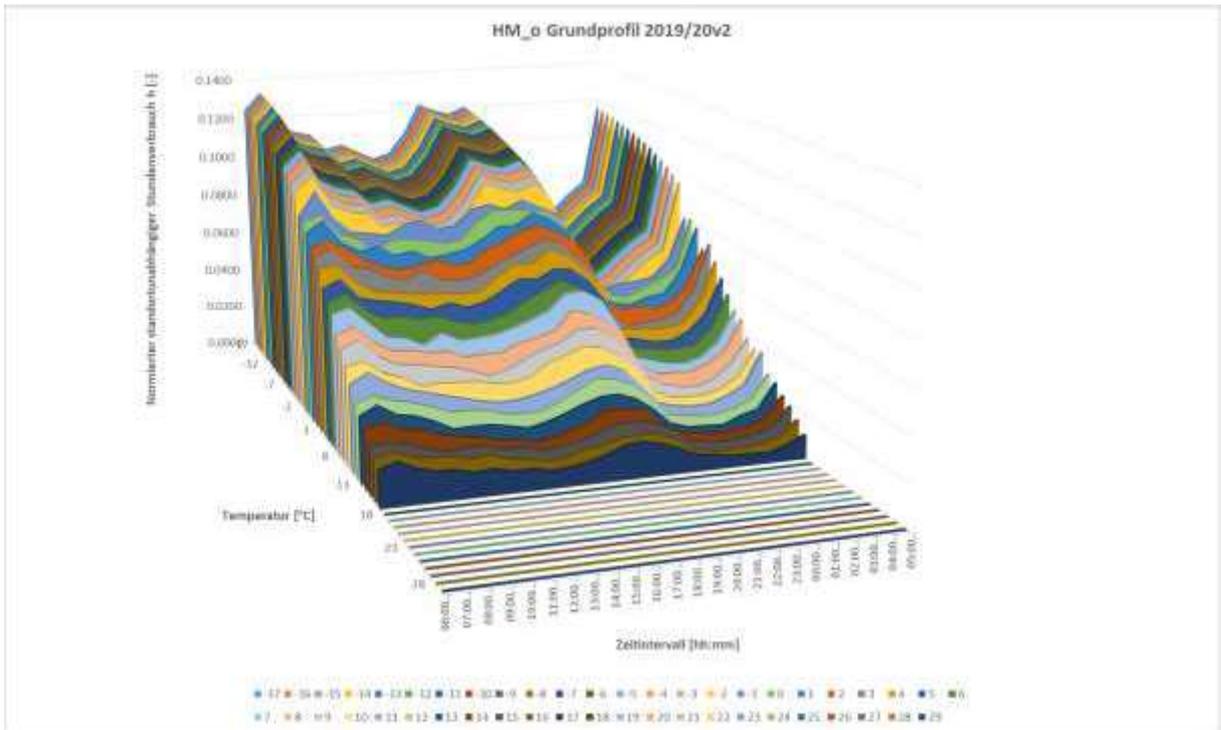


Abbildung 39: Grundprofile HM_o 2019/20v2 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.10)

Grundprofile HG (v2)

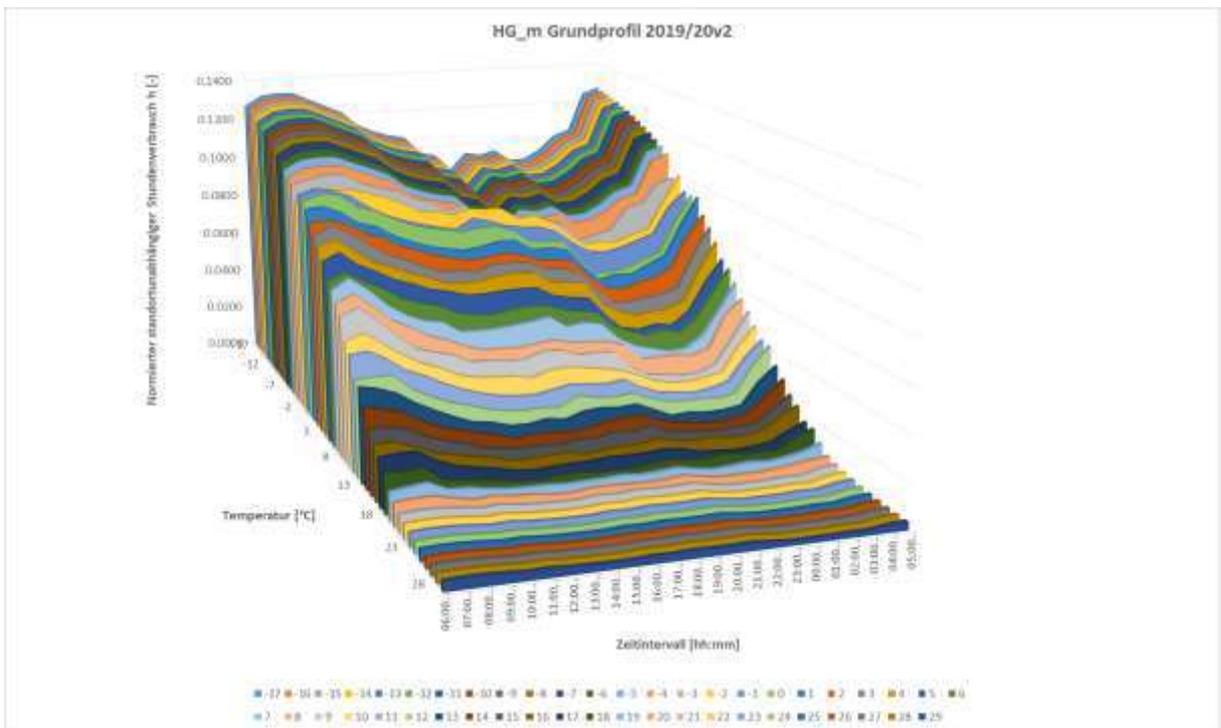


Abbildung 40: Grundprofile HG_m 2019/20v2 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.11)

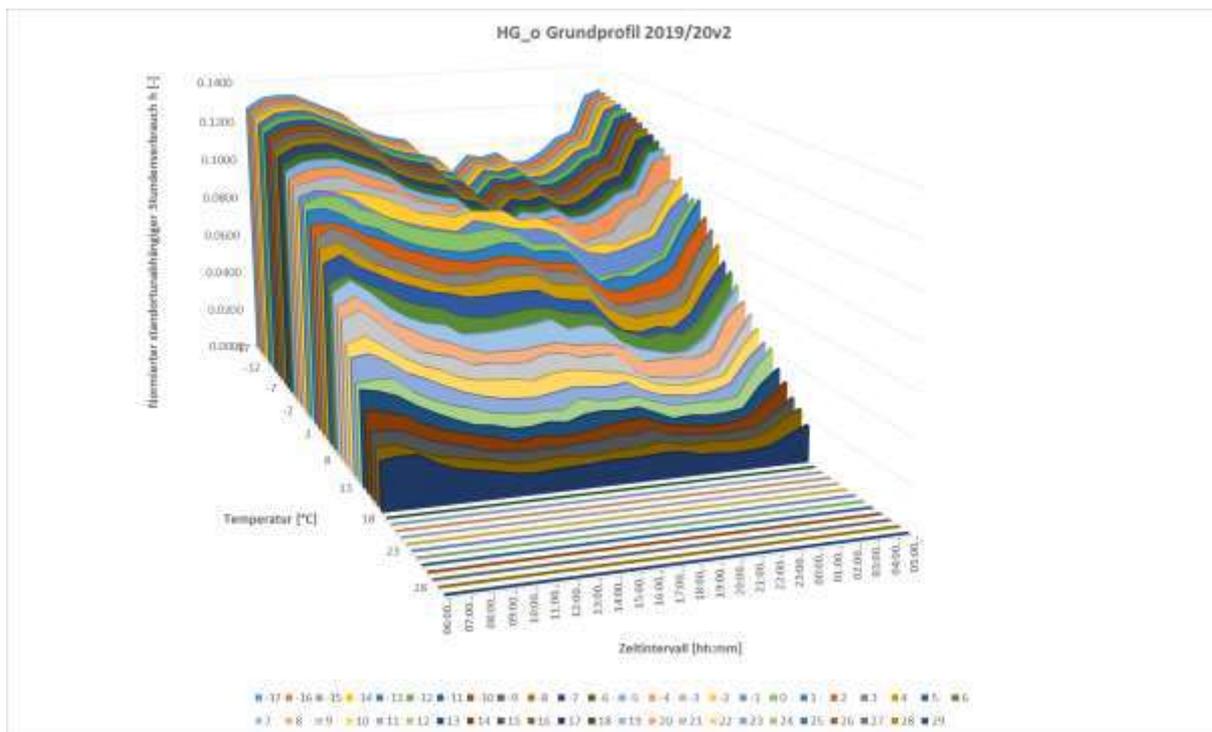


Abbildung 41: Grundprofile HG_o 2019/20v2 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.12)

5.5. Zweite Restlastüberprüfung (v2)

Um die neuen Sigmoidparameter (v2) zu überprüfen, wurden die obigen Grundprofile wieder für das Heizjahr 2019 ausgerollt (analog Kapitel 4.1) und eine Restlastbetrachtung durchgeführt.

Im Allgemeinen lieferte die zweite Version der Gaslastprofile ein besseres Ergebnis bei der Restlastüberprüfung als die erste (v1). Vor allem in den Wintermonaten wird der Verbrauch durch die Anpassung des A/D-Verhältnisses besser prognostiziert.

Es ist ersichtlich, dass die Anpassung der Parameter sich jedoch schwierig gestaltet; so kommt es bei der Verbesserung der Restlasten bei einigen Netzbetreibern zu Verschlechterungen bei den anderen Netzbetreibern. Weiter sind hier wieder Abweichungen durch minimale Änderung der Synthesefaktoren möglich.

Die zweite Restlastüberprüfung zeigt, dass keine eindeutige Verbesserung auftritt; was auch deutlich macht, dass die Profile von 2008 eine gute Prognosemethode darstellen.

Die in Abbildung 42 und Abbildung 43 enthaltenen und mit „RL“ gekennzeichneten Tabellenwerte stellen die aufsummierte Restlast über das Heizjahr und mit „Max“ und „Min“ die maximale und minimale monatliche Restlast dar.

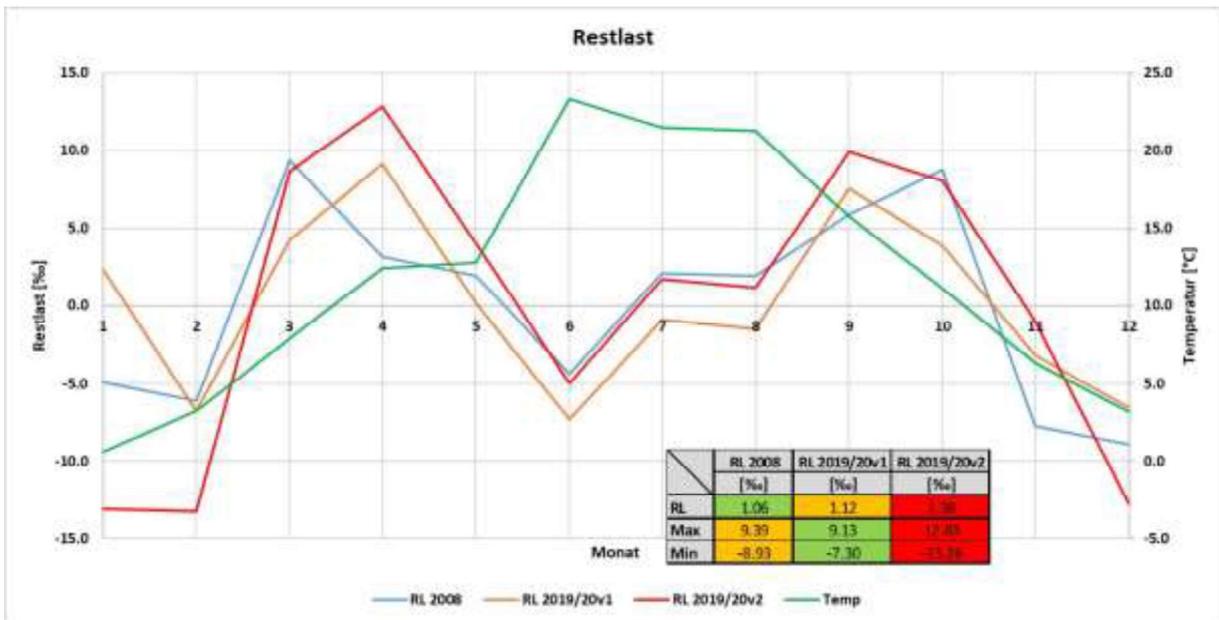


Abbildung 42: Restlast eines Netzbetreibers in Promille über das Heizjahr 2019 (Minimale Verschlechterung der Restlastsumme und Verschlechterung der monatlichen Abweichung)

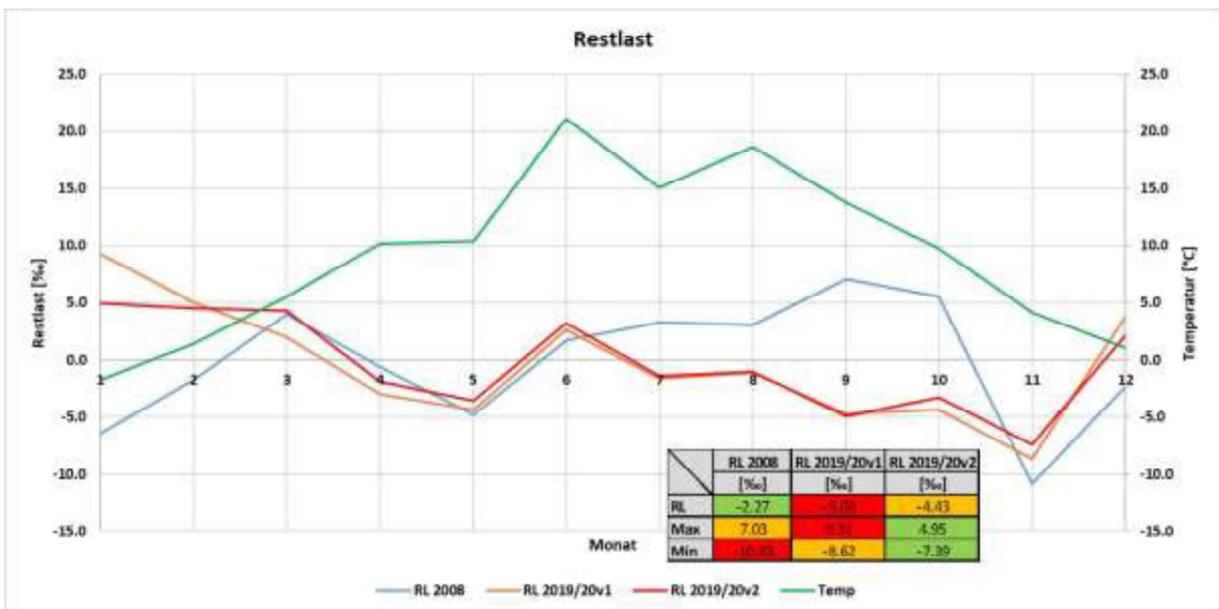


Abbildung 43: Restlast eines Netzbetreibers in Promille über das Heizjahr 2019 (Minimale Verschlechterung der Restlastsumme und Verbesserung der monatlichen Abweichung)

6. Anwendung des Verfahrens zur Prognose von Gasverbrauchsmengen

Dieses Kapitel ist dem Endbericht aus dem Jahr 2008 entnommen und wird aus Vollständigkeitsgründen hier angeführt. Es ist anzumerken, dass sich die Anwendung der SLP nicht geändert hat.

Mit Hilfe der folgenden Angaben können unter Verwendung von vorhandenen Lastprofilen Prognosen für Gasverbrauchsmengen erstellt werden:

- Verbrauchertyp
- bekannter Verbrauchswert W_{VJ} über mindestens ein Jahr (z.B. Vorjahresverbrauch) mit
- Datumsgrenzen
- Tagestemperaturverläufe für das Zeitintervall des bekannten Verbrauchswertes W_{VJ} und
- zukünftige Tagestemperatur

6.1. Vorgehensweise bei der Anwendung der Lastprofile

Zeitraumbereinigung

Zuerst muss der bekannte Verbrauchswert W_{VJ} exakt auf den Verbrauchswert eines Jahres W_{Jahr} umgerechnet werden. Aus der Angabe des Verbrauchertyps ist bekannt, welches Lastprofil angewandt werden muss.

Durch die Anwendung dieses Profils können unter Angabe der zugehörigen Tagestemperaturverläufe die durchschnittlichen normierten Verbrauchswerte \bar{h}_{VJ} für den Zeitraum in dem W_{VJ} gemessen wurde (d_{VJ} Tage) und \bar{h}_{Jahr} bezogen auf genau ein Jahr (365 Tage) ermittelt werden.

Das Verhältnis dieser beiden normierten Verbrauchswerte ist proportional dem Verhältnis der tatsächlichen Verbräuche.

Durch die Zeitraumbereinigung mit dem $\frac{\bar{h}_{Jahr}}{\bar{h}_{VJ}}$ Korrekturfaktor ergibt sich damit der Jahresverbrauch:

$$W_{Jahr} = \frac{\bar{h}_{Jahr}}{\bar{h}_{VJ}} \cdot \frac{365}{d_{VJ}} \cdot W_{VJ}$$

mit:

W_{VJ} ...Bekannter Verbrauchswert für einen Zeitraum von mindestens einem Jahr

i ...Zählindex

$$\bar{h}_{Jahr} = \frac{\sum_{i=1}^{365} h_i}{365}$$

h_i ...Standortunabhängiger normierter Tagesverbrauch ermittelt aus der verbraucherspezifischen Sigmoidfunktion

\bar{h}_{Jahr} ...Durchschnittlicher normierter Tagesverbrauch mit Bezugszeitraum von einem Jahr

$$\bar{h}_{VJ} = \frac{\sum_{i=1}^{d_{VJ}} h_i}{d_{VJ}}$$

d_{VJ} ...Zeitraum in dem der bekannte Verbrauchswert gemessen wurde (in Tagen)

\bar{h}_{VJ} ...durchschnittlicher normierter Tagesverbrauch bezogen auf den Zeitraum in dem der bekannte Verbrauchswert gemessen wurde

W_{Jahr} ...Gesamtjahresverbrauch

Entnormierung

Mit Hilfe des durchschnittlichen Tagesverbrauches $\bar{W}_{Jahr} = \frac{W_{Jahr}}{365}$ kann aus dem normierten

Lastprofil $h(\vartheta_A)$, die für den Verbraucher gültige Verbrauchskurve $W(\vartheta_A)$ abgeleitet werden.

Dementsprechend erfolgt die Entnormierung durch:

$$W(\vartheta_A) = h(\vartheta_A) \cdot \frac{\bar{W}_{Jahr}}{\bar{h}_{Jahr}}$$

i ...Zählindex

$$\bar{h}_{Jahr} = \frac{\sum_{i=1}^{365} h_i}{365}$$

h_i ...standortunabhängiger normierter Tagesverbrauch ermittelt aus der verbraucherspezifischen Sigmoidfunktion

\bar{h}_{Jahr} ...durchschnittlicher normierter Tagesverbrauch mit Bezugszeitraum von einem Jahr

$$\bar{W}_{Jahr} = \frac{W_{Jahr}}{365}$$

W_{Jahr} ...Gesamtjahresverbrauch

\bar{W}_{Jahr} ...durchschnittlicher Tagesverbrauch

ϑ_A ...prognostizierte Tagesmitteltemperatur

$h(\vartheta_A)$...standortunabhängiger normierter Tagesverbrauch

$W(\vartheta_A)$...standort- und verbraucherbezogener Tagesverbrauchswert

Durch Division durch \bar{h}_{Jahr} stellt dabei die Eliminierung der Standortunabhängigkeit dar.

Anwendung beim Netzbetreiber

Für den Netzbetreiber folgt nun daraus, dass aus der Angabe von

- Verbrauchertyp
- bekanntem Verbrauchswert W_{VJ} mit zugehörigen Datumsgrenzen d_{VJ} (z.B. Vorjahresverbrauch)
- Daten über zugehörige Tagestemperaturverläufe und
- prognostizierte Tagesmitteltemperatur

zukünftige Verbrauchswerte prognostiziert werden können.

Dazu sind folgende Schritte durchzuführen:

- Ermittlung der normierten Durchschnittsverbrauchswerte aus der entsprechenden Sigmoidfunktion für den Zeitraum in dem der bekannte Verbrauchswert W_{VJ} gemessen wurde (\bar{h}_{VJ}) und für genau ein Jahr (\bar{h}_{Jahr}).
- Berechnung des Jahresverbrauches *Jahr* W bzw. des durchschnittlichen Tagesverbrauches während eines Jahres \bar{W}_{Jahr}
- Ermittlung des standortunabhängigen normierten Tagesverbrauches $h(\vartheta_A)$ aus der Sigmoidfunktion für den jeweiligen Verbrauchertyp.
- Ermittlung des standort- und verbraucherbezogenen Tagesverbrauchswertes $W(\vartheta_A)$ unter Anwendung der bereits beschriebenen Gleichung

$$W(\vartheta_A) = \bar{h}(\vartheta_A) \cdot \frac{\bar{W}_{Jahr}}{\bar{h}_{Jahr}}$$

Für eine prognostizierte Tagesmitteltemperatur kann somit der Tagesverbrauchswert berechnet werden. Aus diesem wiederum erhält man durch die prozentuale Aufteilung in Abhängigkeit von der mittleren Außentemperatur die jeweiligen Stunden-verbrauchswerte.

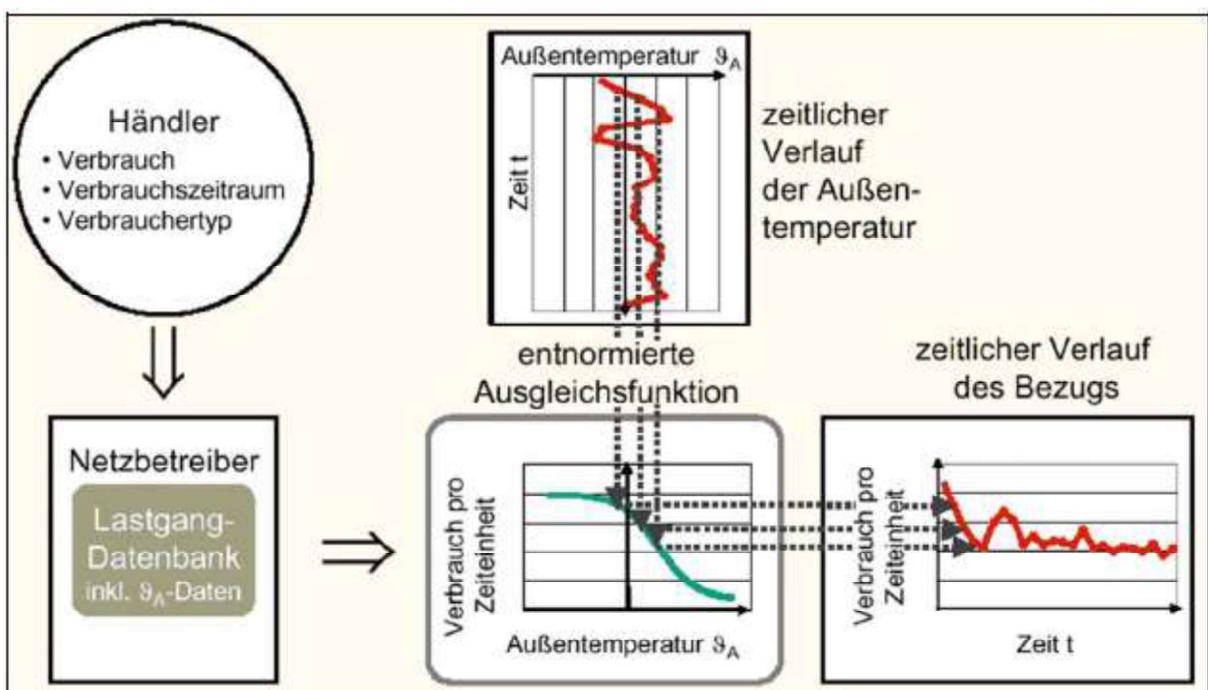


Abbildung 44: Anwendung der Lastprofile beim Netzbetreiber

Abbildung von Sigmoid-Lastprofilen als Zeitreihen

Schritt 1: In der Sigmoidtheorie ermittelt man das synthetische Lastprofil für einen Tag, indem man die Tagesmitteltemperatur in die Formel für die Sigmoidfunktion einsetzt und damit den normierten Tagesverbrauch berechnet. Im Anschluss daran sucht man aus der Matrix, in der die prozentuelle Aufteilung des Tagesverbrauchs auf die einzelnen Stunden hinterlegt ist, das entsprechende 5°C Intervall (2008) bzw. das 1°C Intervall (2019/20) heraus und multipliziert den Tagesverbrauch mit den 24 Prozentwerten.

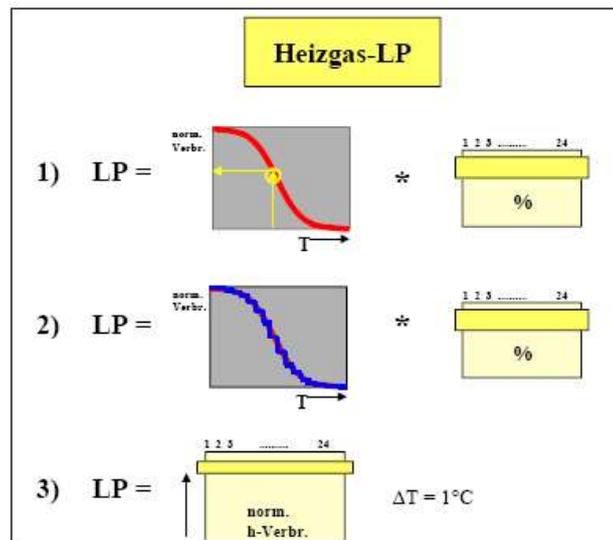


Abbildung 45: Matrixdarstellung zur Anwendung der Sigmoidfunktion

Schritt 2: Nun kann man die Sigmoidfunktion diskretisieren, indem man die stetige Kurve durch eine Treppenfunktion ersetzt (Intervall z.B. 1°C).

Schritt 3: Schließlich kann für jedes Intervall der normierte Tagesverbrauch mit der zugehörigen prozentuellen Stundenaufteilung multipliziert werden. Das Lastprofil liegt insgesamt als Matrix vor.

Das synthetische Profil für eine bestimmte Periode ergibt sich durch Aneinanderreihen der entsprechenden Zeilen der Matrix nach Abfolge der Tagesmitteltemperaturen.

Einfache Ermittlung des tatsächlichen Lastprofils für einen Kunden

Das synthetische Lastprofil (rote Kurve) liegt als Zeitreihe vor. Statt einer aufwändigen Entnormierung und Temperatur-Korrektur des synthetischen Profils, wie das bei der direkten Anwendung des Sigmoidmodells notwendig ist, kann der Faktor, mit dem das synthetische Lastprofil in das tatsächliche Profil des Kunden umgerechnet wird, in diesem Fall einfach bestimmt werden:

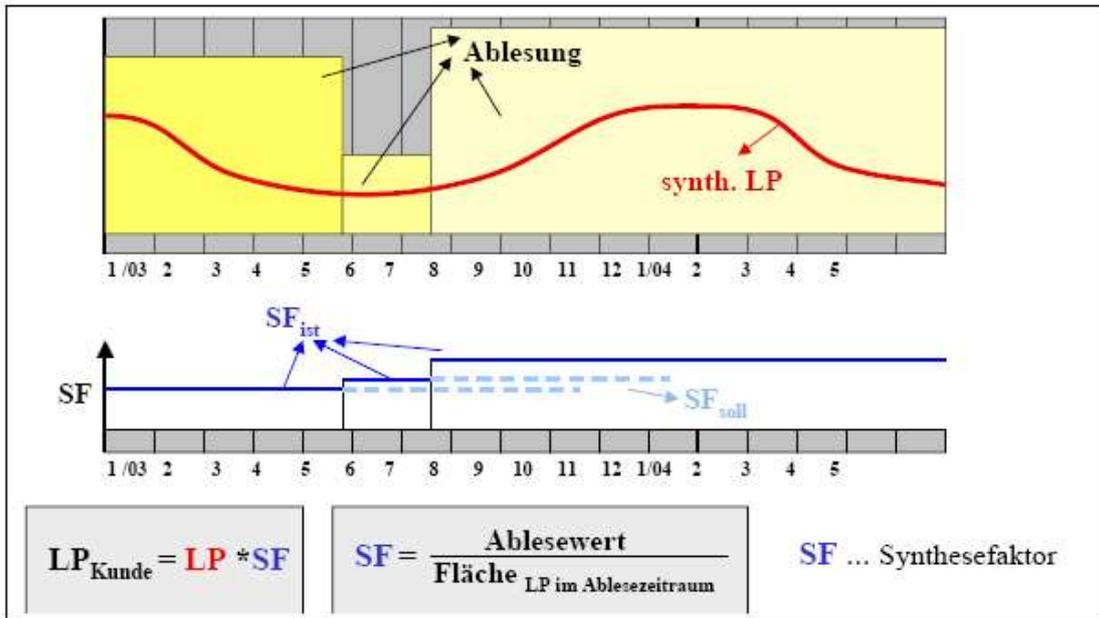


Abbildung 46: Ermittlung des Synthesefaktors

Der Synthesefaktor, mit dem das synthetische Lastprofil skaliert werden muss, ergibt sich aus der Division des abgelesenen Verbrauchs (Ablesewert) im Ablesezeitraum durch die Fläche unter dem synthetischen Lastprofil im selben Zeitraum. Die Fläche unter dem synthetischen Lastprofil ist nichts anderes als die Summe der Stundenwerte des synthetischen Lastprofils im Ablese-Zeitraum.

7. Datenaufbereitung und Datenübersicht Prozessgas

Das Ziel der Überprüfung der Prozessgas-Profile ist die Ermittlung neuer Parameter zur Darstellung des normierten Gasverbrauchs der Prozessgase für Werktag, Samstag sowie Sonn-/Feiertag für die unterschiedlichen Heizperioden Winter, Übergangszeit und Sommer. Die Auswertung der Prozessgasprofile wird nur für die oben genannten Heiztage und Heizperioden und somit unabhängig von der Außentemperatur durchgeführt, da diese in keiner unmittelbaren Relation stehen.

Die Messdaten zur vorliegenden Auswertung wurden für den Zeitraum von 1.1.2019, 6:00 Uhr, bis 1.1.2020, 6:00 Uhr, erhoben um etwaige Corona-Lockdown-Einflüsse auszuschließen. Tabelle 5 zeigt noch einmal die an der TU Graz eingelangten Datensätze.

Tabelle 5: An der TU Graz eingelangte Prozessgas-Datensätze 2008 und 2019/20

Jahr	PG	PW	PK
2008	9	8	7
2019/20	66	623	417

Die Durchsicht der gesammelten Messwerte und die Aufbereitung für die weitere Berechnung erfolgten in Microsoft EXCEL. Die Auswertung wurde wieder für die Zeitzone MEZ (MESZ) durchgeführt.

7.1. Bedingungen für die Brauchbarkeit der Datensätze

Zeitraum und Abhängigkeit von Heiztag und Heizperiode

Das Verbraucherverhalten der Prozessgase ändert sich sowohl tagesspezifisch als auch saisonal sehr stark, sodass Messungen über einen Zeitraum kleiner als ein Jahr falsche gewichtete, nicht der Realität entsprechende Ergebnisse mit sich bringen würden.

Verbraucherstruktur

Eine weitere sehr wichtige Voraussetzung für die Verwendbarkeit von Datensätzen ist eine homogene Verbraucherstruktur, damit das Verbraucherverhalten aufgrund heterogener Abnehmer nicht verfälscht wird.

Die Verbraucherstruktur ist vor allem bei Summenmessungen, welche in der Regel Ortsgasverteiler betreffen, von Bedeutung. In die Auswertung wurden daher in der Vorauswahl durch die Netzbetreiber nur Datensätze miteinbezogen, die eine homogene Verbraucherstruktur aufweisen.

Plausibilität

Die aufwändigste Tätigkeit bei der Datenaufbereitung machte die Plausibilitätskontrolle aus, da zu diesem Zweck jeder Datensatz auf Vollständigkeit und Sinnhaftigkeit überprüft werden musste.

Nachdem die Datensätze Sommer- sowie Winterzeit (MEZ/MESZ) bereinigt und die gesamten Stundenmessungen auf Vollständigkeit überprüft waren, wurden Tagesverbrauchswerte berechnet, nach Kapitel 8.1 über den Jahresverbrauch normiert und anschließend über das Heizjahr aufgetragen. Hierbei wurden wieder wie beim Heizgas fehlerhafte Mess-tage der Berechnung ausgenommen was zu einem geringeren Jahresverbrauch bzw. weniger belastbaren Tagen dieser Messreihe führt. Eine untere Grenze für die Anzahl der

belastbaren Tage einer Messreihe, damit diese noch „plausibel“ ist, wurde bei 320 Tagen angesetzt. Dies wird in der später diskutierten Normierung berücksichtigt.

Als Kriterium für die Plausibilität sind kontinuierliche Messreihen die keine hohe Anzahl an Nullverbrauchs-Tagen über das Jahr aufweisen. Daraus können qualitative Aussagen bezüglich der Datensätze getätigt werden.

Weiters wurden Datensätze die relativ zu den anderen Messreihen einen geringen Jahresverbrauch aufweisen auch in der Berechnung vernachlässigt. Diese untere Grenze wurde aus Betrachtung der Daten gewählt und ist in Tabelle 6 ersichtlich.

Tabelle 6: Untere Jahresverbrauchsgrenzen für Verwendung in Auswertung

Verbrauchertyp	„Mindest“-Jahresverbrauch für Brauchbarkeit [kWh]
PG	10000
PW	500
PK	300

Abbildung 47 und Abbildung 48 zeigen brauchbare Messreihen, Abbildung 49 und Abbildung 50 nicht brauchbare Messreihen.

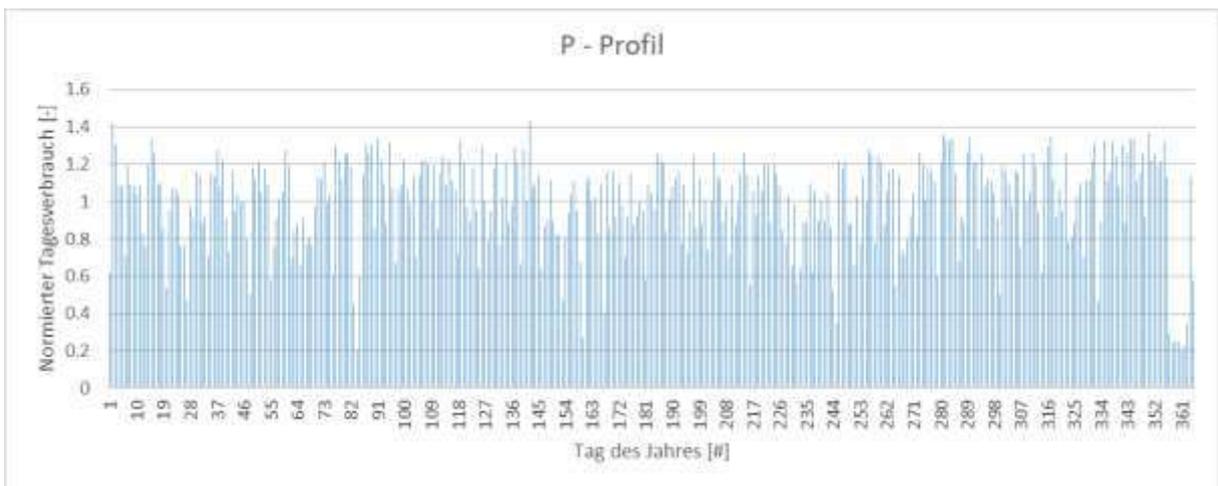


Abbildung 47: Brauchbare Prozessgas-Messreihe

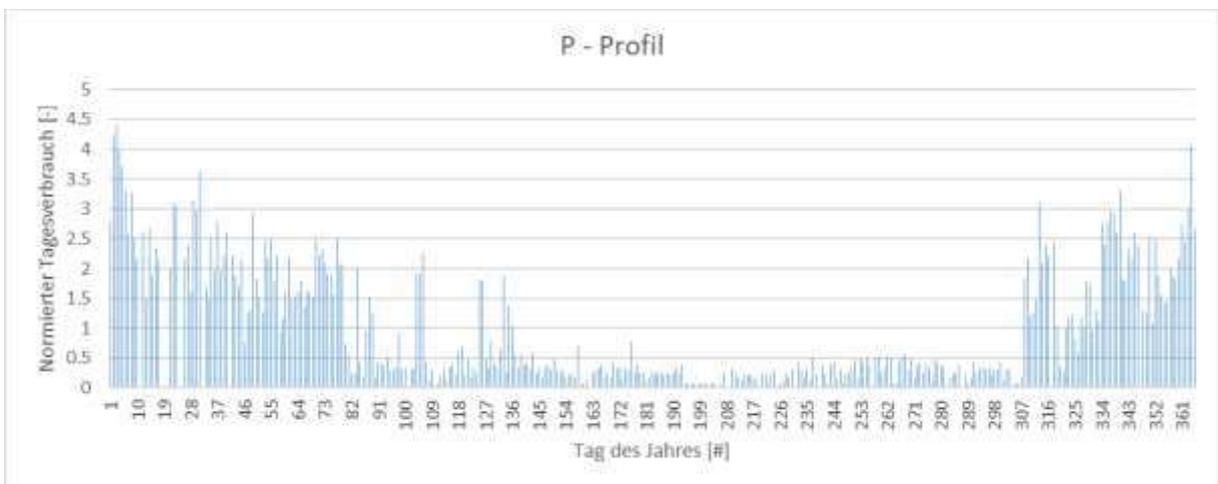


Abbildung 48: Brauchbare Prozessgas-Messreihe

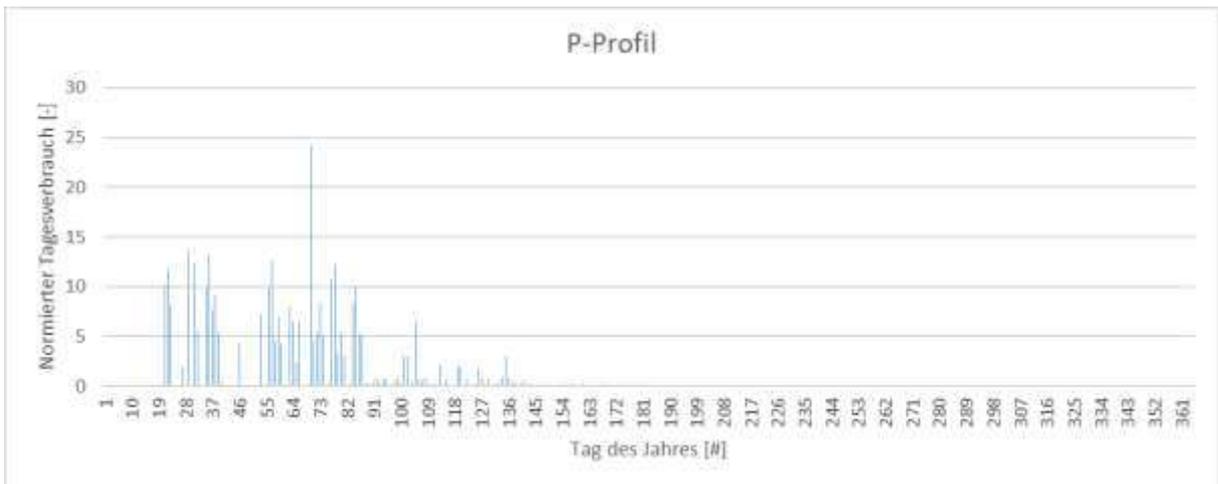


Abbildung 49: Nicht brauchbare Prozessgas-Messreihe

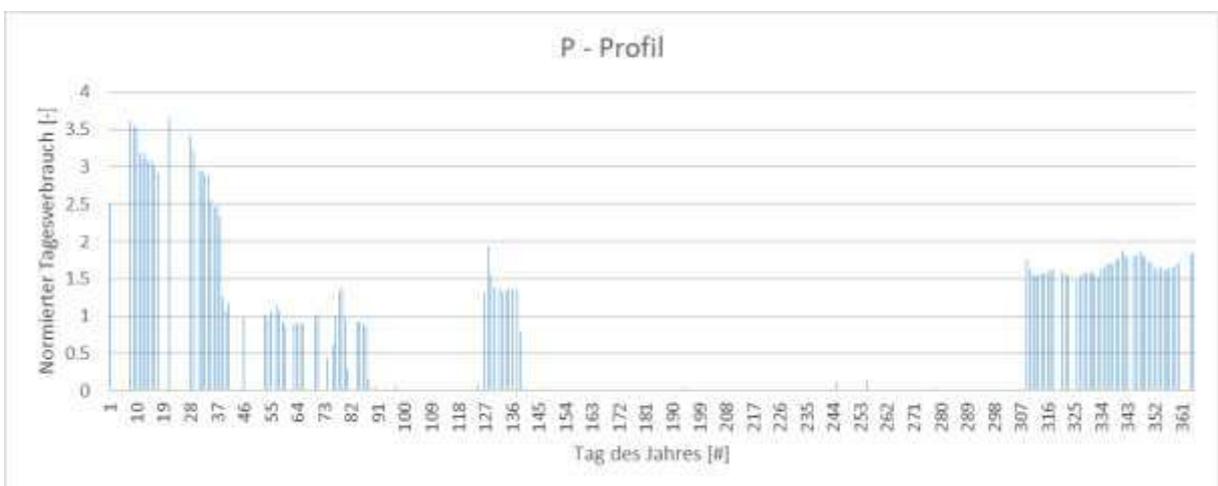


Abbildung 50: Nicht brauchbare Prozessgas-Messreihe

Nach der Plausibilitätsprüfung ist eine Anzahl von Messreihen nach Tabelle 7 für die Auswertung verwendet worden.

Tabelle 7: Detaillierte Beschreibung der brauchbaren Datensätze

Lastprofiltyp	PG	PW	PK
Brauchbare Datensätze	52	45	35

7.2. Einheitliches Datenformat

Nach der Plausibilitätskontrolle wurden die Daten in ein einheitliches EXCEL Tabellenblatt eingetragen, in welchem nur noch Datum und Tagesverbrauch aufscheinen.

Ausgehend von den nun erzeugten Tabellen erfolgte die Berechnung der Prozessgasverbräuche nach Abhängigkeit von Heiztag sowie Heizperiode.

8. Datenverarbeitung Prozessgas

8.1. Vorgehensweise bei der Erstellung der Profile

Normierung nach Jahresverbrauch

Nach Aufbereitung der einzelnen Datensätze wurden die Tagesverbräuche (wie zuvor bei den Heizgas-Messreihen) über den Jahresverbrauch normiert, um die Unterschiede im Heizverhalten der Verbraucher auszugleichen. Dadurch sind die Daten miteinander vergleichbar und können somit für die Erstellung der Heizprofile zusammengeführt werden. Der durchschnittliche Tagesverbrauch beträgt nach der Normierung $h=1$.

$$\bar{h}_{JV i} = \frac{W_i}{\bar{W}_i} \quad \text{mit:} \quad \bar{W}_i = \frac{W_{Jahr}}{d}$$

$\bar{h}_{JV i}$... über Jahresverbrauch normierter Tagesverbrauch
W_i	... Tagesverbrauch
\bar{W}_i	... durchschnittlicher Tagesverbrauch
W_{Jahr}	... Gesamtjahresverbrauch der belastbaren Tage einer Messreihe
d	... Anzahl der belastbaren Tage der Messreihe (z.B. 365 Tage)
i	... Zählindex

Da bei einigen Messreihen Messfehler in den stündlichen Daten vorhanden waren, wurden die Tage die einen solchen Fehler beinhalten aus der Berechnung ausgeschlossen. Da somit der gesamte (restliche) Verbrauch dieses Tages entfällt, ändert sich der Jahresverbrauch dieser Messreihe.

Um die Plausibilität des Ausschlusses dieser Tage zu gewährleisten, wurde sowohl die Anzahl der belastbaren Tage als auch eine prozentuelle Abweichung des Jahresverbrauchs der belastbaren Messtage zu dem gesamten Jahresverbrauch aller Stundenwerte berechnet. Kommt es hier zu einer lediglich geringen Abweichung, wurde die Messreihe weiter für die Auswertung verwendet. Bei größeren Abweichungen wurde diese aus der Ermittlung der neuen Sigmoidparameter ausgeschlossen.

Es ist wichtig anzumerken, dass die Normierung bei fehlerhaften Messreihen dann nicht mehr auf 365 (bzw. 366) Tage erfolgt, sondern nur für die Anzahl der belastbaren Tage (d) und deren Gesamtjahresverbrauch W_{Jahr} .

Da das Prozessgasverhalten nicht unmittelbar von der Außentemperatur abhängt, wird bei der Auswertung der Prozessgasprofile keine Standortbereinigung benötigt. Damit gute Verbrauchsprognosen für die Zielgruppe der Prozessgasabnehmer möglich werden, erfolgt eine zeitliche Aufteilung in Sommer (15.5. bis 14.9.) sowie Winter (1.11. bis 20.3.) und Übergangszeit (21.3. bis 14.5. und 15.9. bis 31.10.). Für die entsprechenden Perioden wurden neue tagespysische normierte Verbrauchswerte berechnet.

Aufteilung in Heiztage und Heizperioden

Da das Verbrauchsverhalten der Prozessgase am stärksten von der jeweiligen Heizperiode (Sommer, Übergangszeit, Winter) sowie dem Wochentag (Werktag, Samstag, Sonn- und Feiertag) abhängt, wird wie im Jahr 2008 die Auswertung nach diesen Einteilungen durchgeführt. Somit ergeben sich für die drei Kategorien (PG, PW, PK) jeweils 9 Profile.

Die Anzahl der unterschiedlichen Heiztage in den jeweiligen Heizperioden sowie deren Datums Grenzen sind in Tabelle 8 ersichtlich.

Tabelle 8: Anzahl der unterschiedlichen Heiztage in den jeweiligen Heizperioden

Heiztage	Werktage	Samstage	Sonn-/Feiertage	von - bis
Winter	96	20	24	1.11.-20.3.
Übergangszeit	71	13	18	21.3.-14.5. & 15.9.-31.10
Sommer	84	18	21	15.5.-14.9.
Gesamt	251	51	63	1.1.2019-1.1.2020

8.2. Profilerstellung

Nach der Aufbereitung der Verbräuche zu Tagessummen und deren Normierung erfolgt eine Einteilung in die jeweiligen Heiztage (Werktag, Samstag, Sonn- und Feiertag) und Heizperioden (Sommer, Übergangszeit, Winter). Die summierten, normierten Verbräuche wurden in diese neun Fälle nach Tabelle 8 aufgeteilt und arithmetisch nach der Anzahl der jeweiligen Tage gemittelt (durchschnittlicher normierter Tagesverbrauch des jeweiligen Wochentags in der jeweiligen Heizperiode). Nachdem dieses Vorgehen für jede Messreihe durchgeführt wurde, wurde für diese neun Fälle ein arithmetischer Mittelwert aus allen Messreihen gebildet (eine Gewichtung nach Jahresverbrauch wurde dabei nicht berücksichtigt). Diese Auswertung erfolgte für alle drei Verbrauchertypen. Die daraus entstandenen neuen Prozessgasprofile sind in Kapitel 8.3 angeführt.

8.3. Neue Prozessgasprofile

Prozessgas Gewerbe (PG)

Beim Prozessgas Gewerbe (Abbildung 51) hat sich wie im Jahr 2008 gezeigt, dass die Verbrauchswerte im Winter spürbar höher sind als jene im Sommer. Begründen lässt sich diese Tatsache damit, dass die Prozessgasanschlüsse wohl auch zu einem gewissen Ausmaß Heizzwecke übernehmen. Weiters ist ersichtlich, dass der Gasverbrauch an Sonn- und Feiertagen höher ist als an Samstagen. Dies begründet sich aus den Grenzen des Gastages (von 6 bis 6 Uhr), weshalb Sonn-/Feiertags bereits den Beginn des darauffolgenden (Werk-)Tages beinhaltet an dem die Produktion bereits wieder beginnt bzw. Heizzwecke starten. Dieses Verhalten ist auch in den stündlichen Grundprofilen nach Abbildung 52, Abbildung 53 und Abbildung 54 ersichtlich.

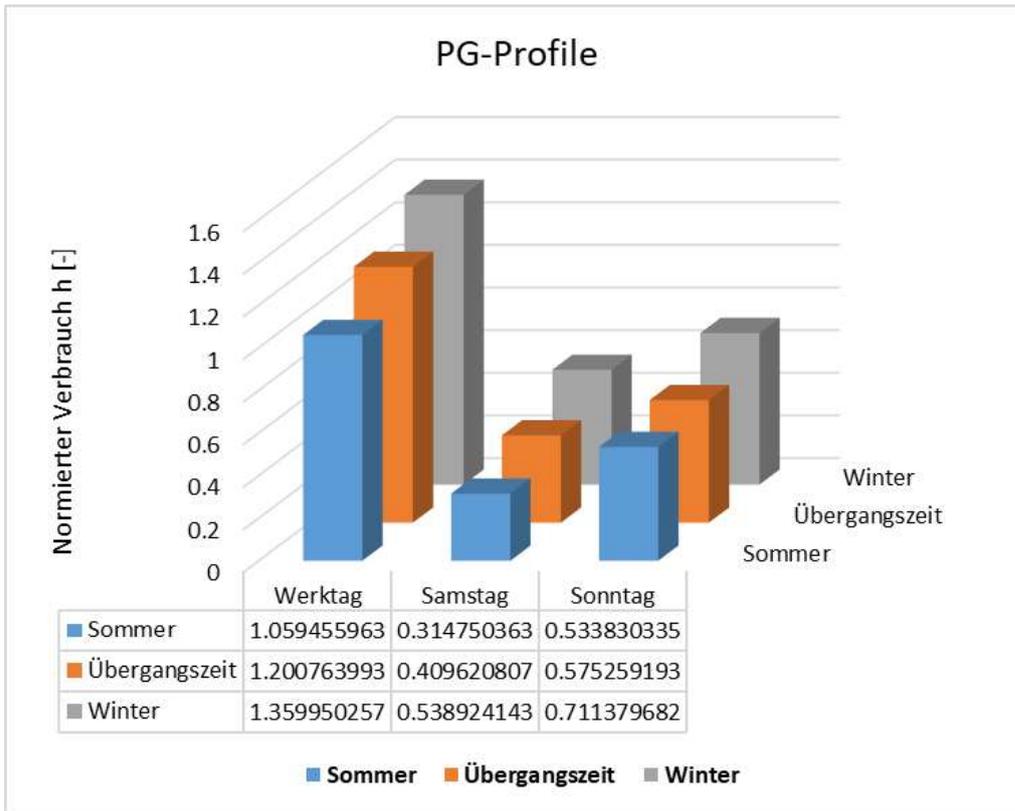


Abbildung 51: Tagesspezifische und heizperiodenabhängige, normierte Verbrauchswerte PG (3D)

Stündliche Grundprofile PG

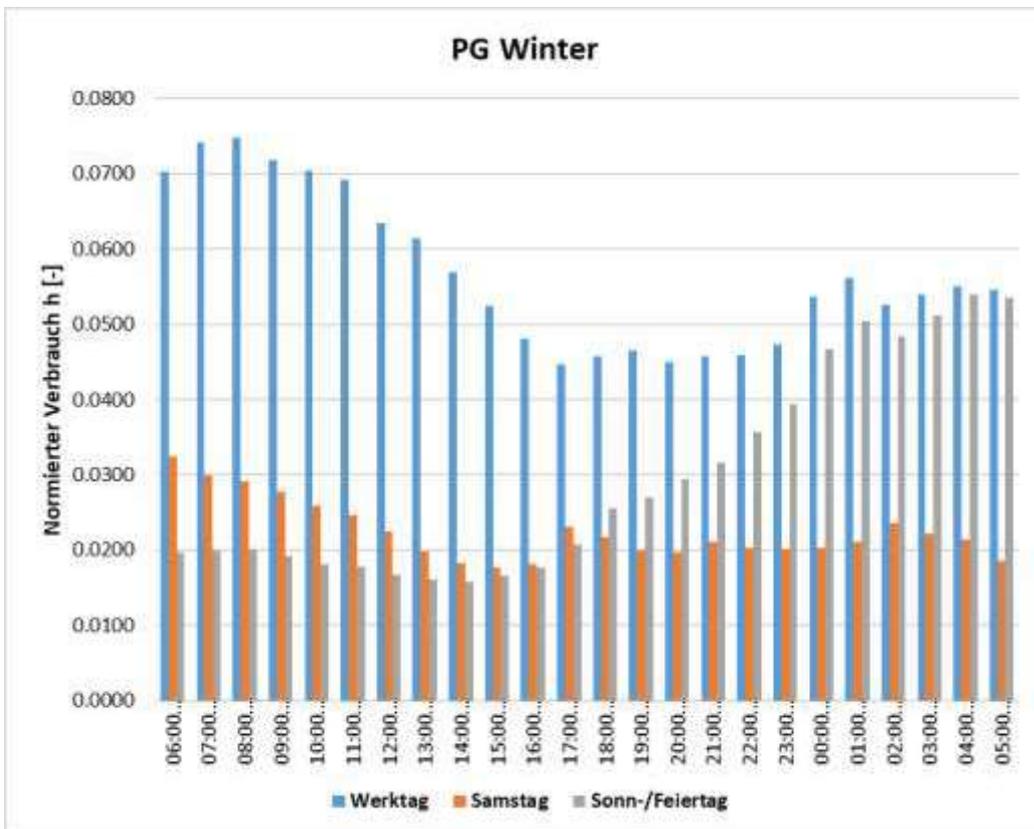


Abbildung 52: Grundprofil PG Winter (Zahlenwerte siehe Anhang 12.13)

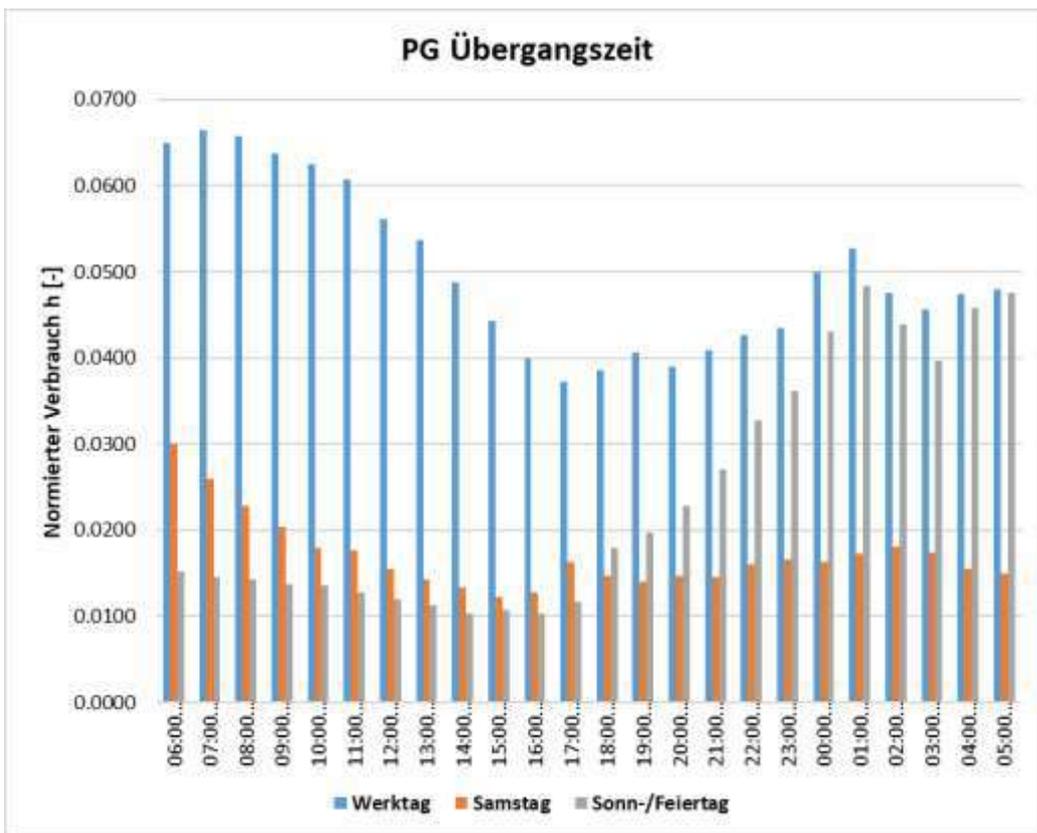


Abbildung 53: Grundprofil PG Übergangszeit (Zahlenwerte siehe Anhang 12.13)

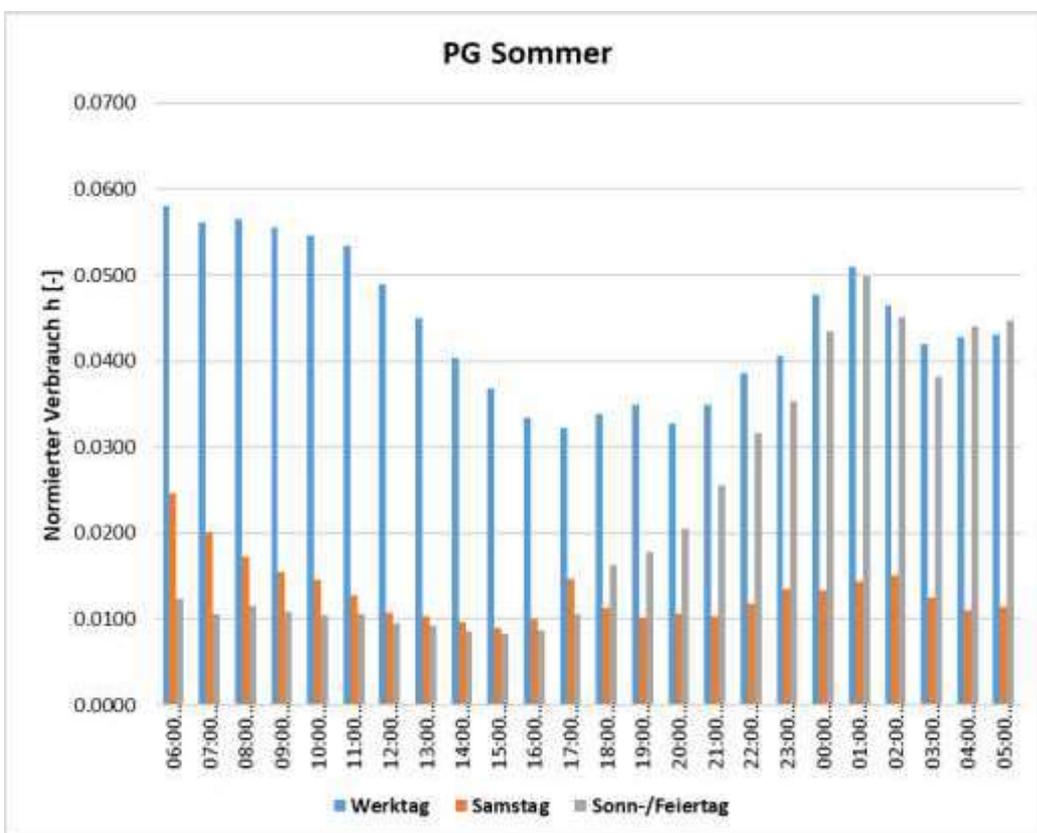


Abbildung 54: Grundprofil PG Sommer (Zahlenwerte siehe Anhang 12.13)

Prozessgas Wasser (PW)

Das Prozessgas Wasser zeigt in Abbildung 55 einen deutlichen Mehrverbrauch im Winter im Gegensatz zum Sommer, was mit dem größeren Warmwasserbedarf in der kälteren Jahreszeit begründet werden kann. Ansonsten ist nahezu kein tagesspezifischer Unterschied gegeben, außer sonntags liegt der Verbrauch minimal höher als an den anderen Tagen.

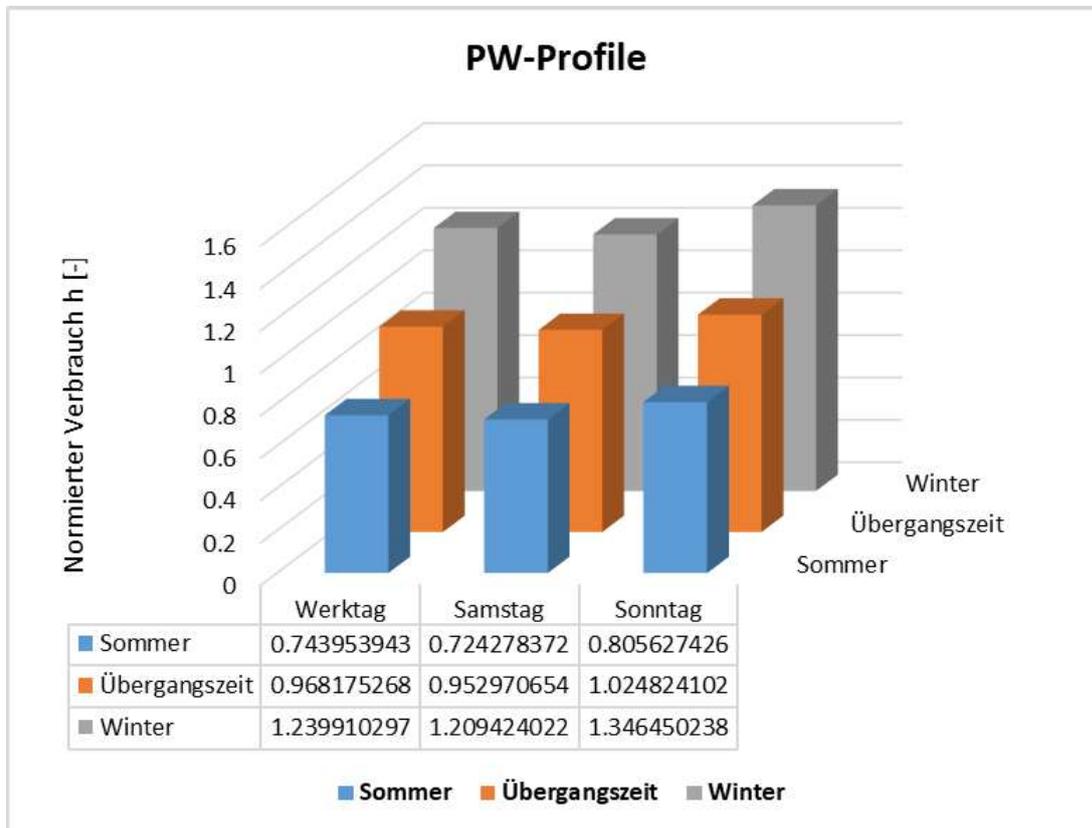


Abbildung 55: Tagesspezifische und heizperiodenabhängige, normierte Verbrauchswerte PW (3D)

Stündliche Grundprofile PW

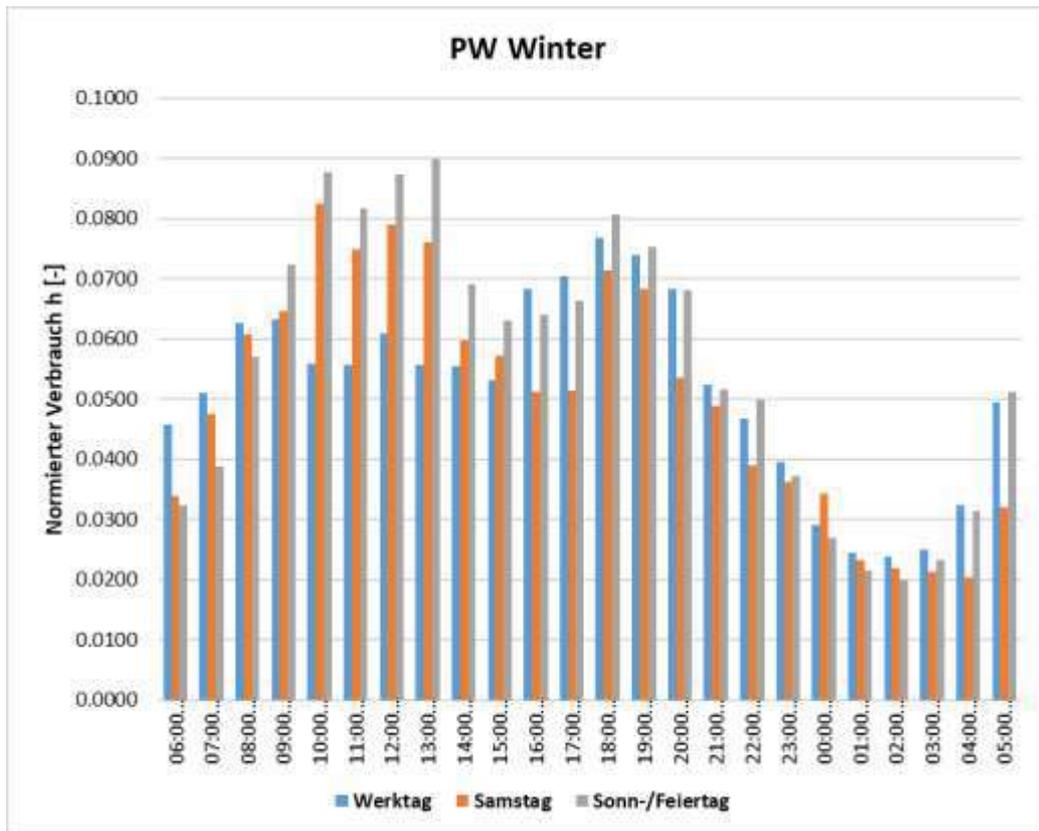


Abbildung 56: Grundprofil PW Winter (Zahlenwerte siehe Anhang 12.14)

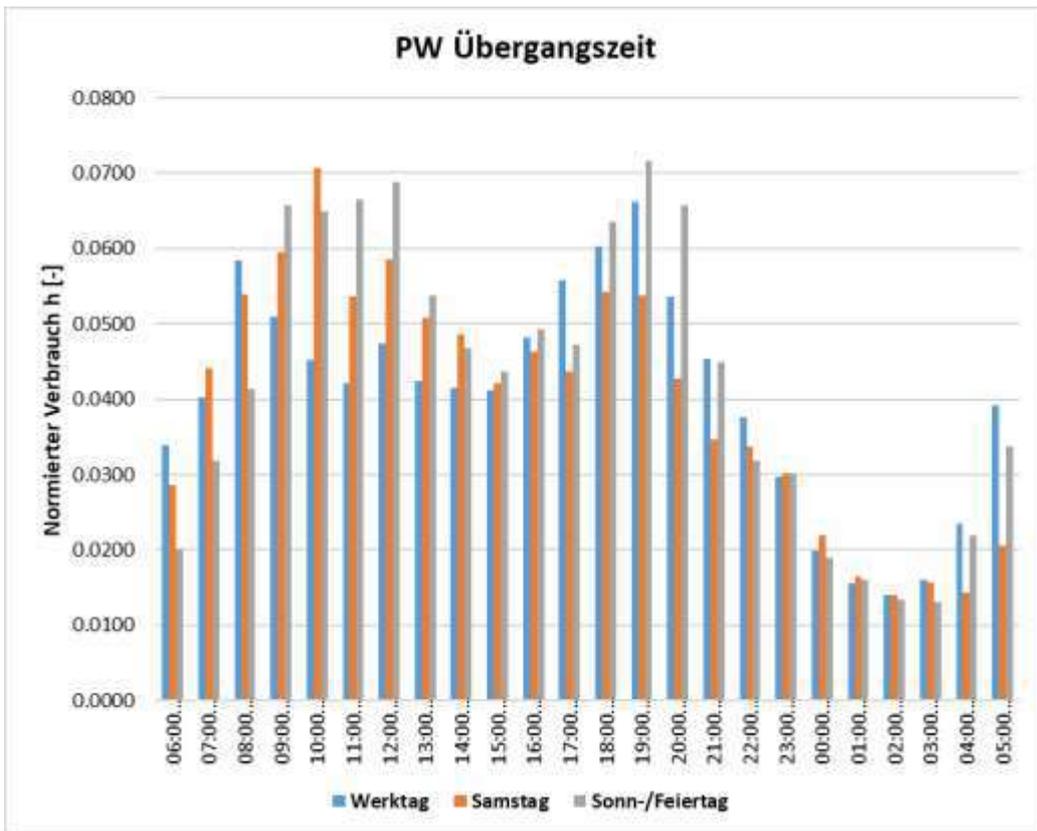


Abbildung 57: Grundprofil PW Übergangszeit (Zahlenwerte siehe Anhang 12.14)

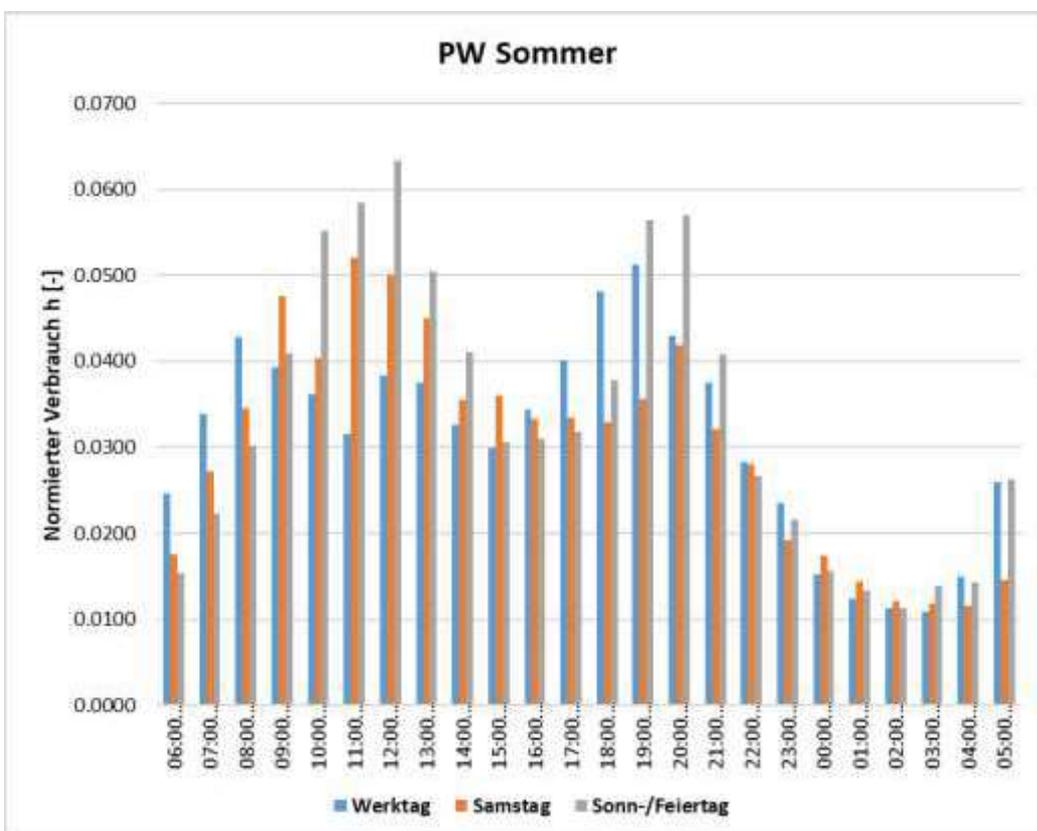


Abbildung 58: Grundprofil PW Sommer (Zahlenwerte siehe Anhang 12.14)

Prozessgas Kochen (PK)

Das PK-Profil in Abbildung 59 zeigt einen deutlichen Verbrauchsunterschied zwischen den Wochentagen. Der höhere Verbrauch am Wochenende scheint aufgrund der freien Tage plausibel (mehr Kochtätigkeit) ebenso wie der geringere Verbrauch im Sommer (Verbraucher halten sich mehr draußen auf).

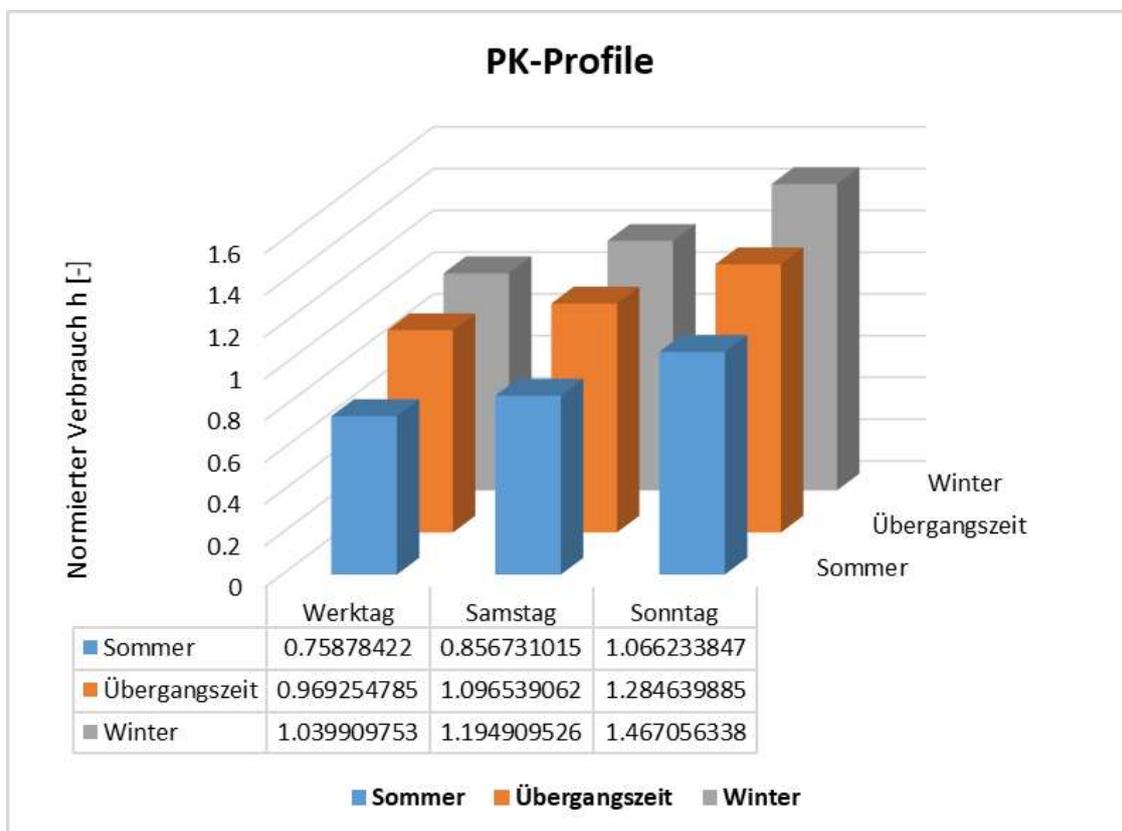


Abbildung 59: Tagesspezifische und heizperiodenabhängige, normierte Verbrauchswerte PK (3D)

Stündliche Grundprofile PK

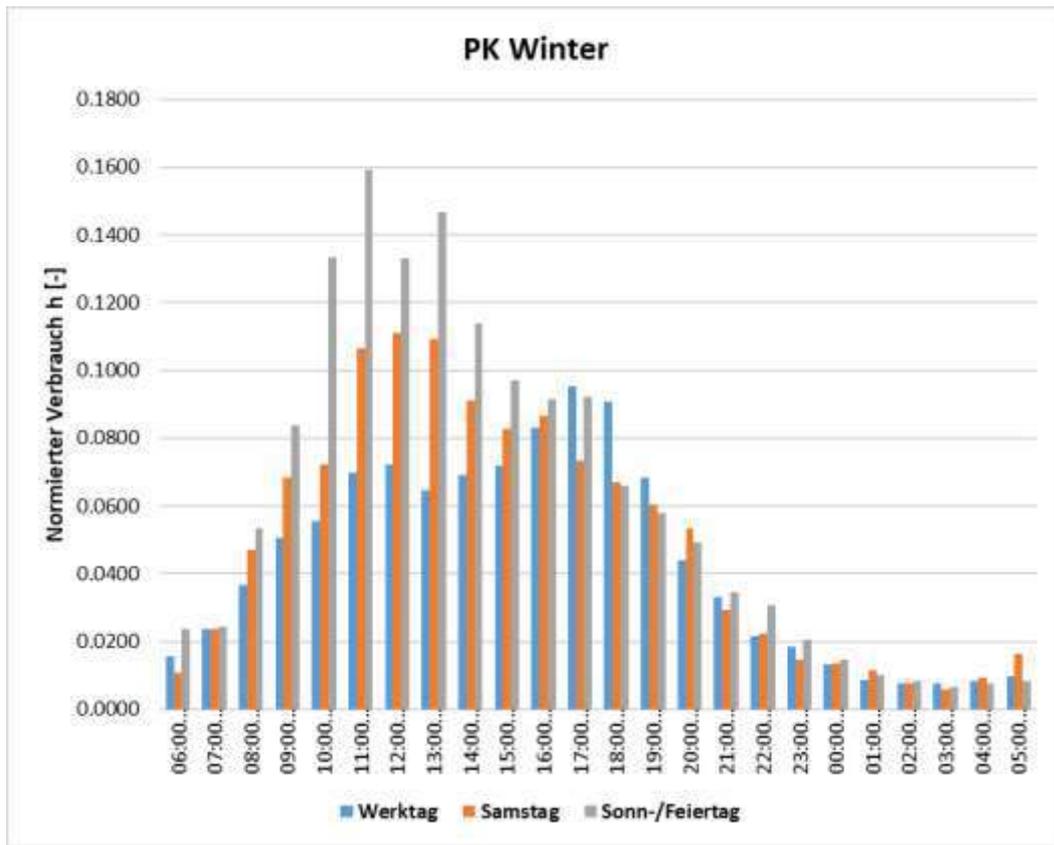


Abbildung 60: Grundprofil PK Winter (Zahlenwerte siehe Anhang 12.15)

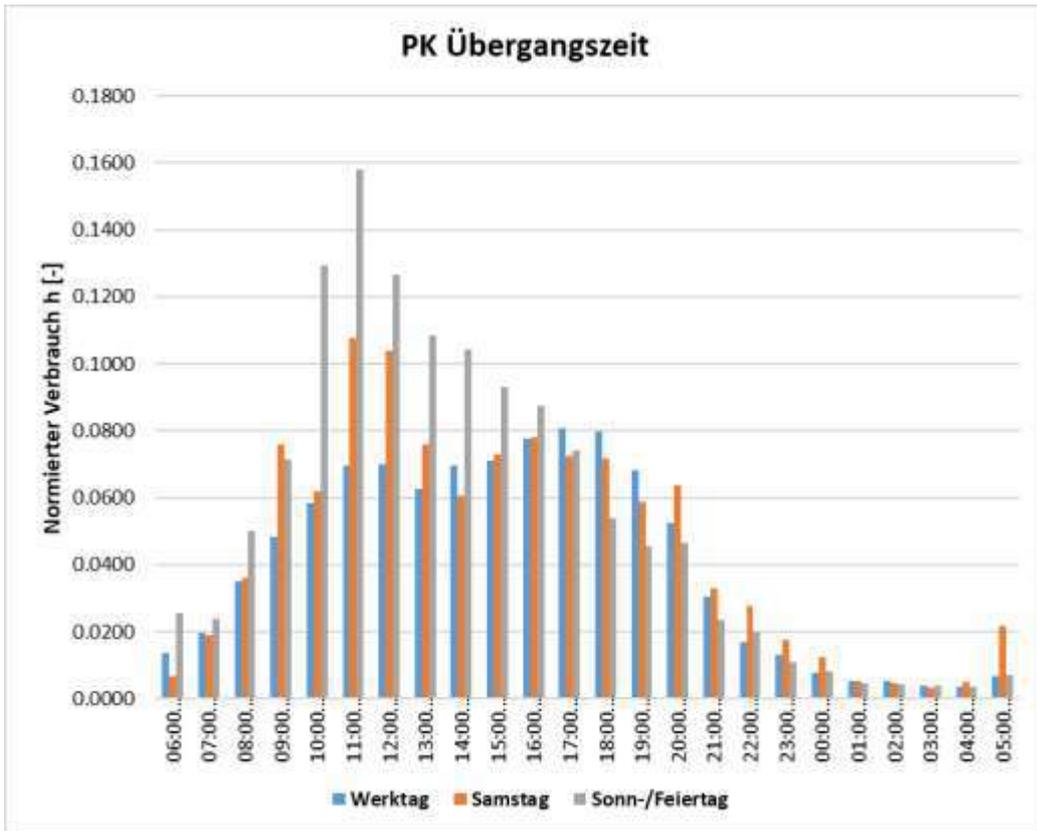


Abbildung 61: Grundprofil PK Übergangszeit (Zahlenwerte siehe Anhang 12.15)

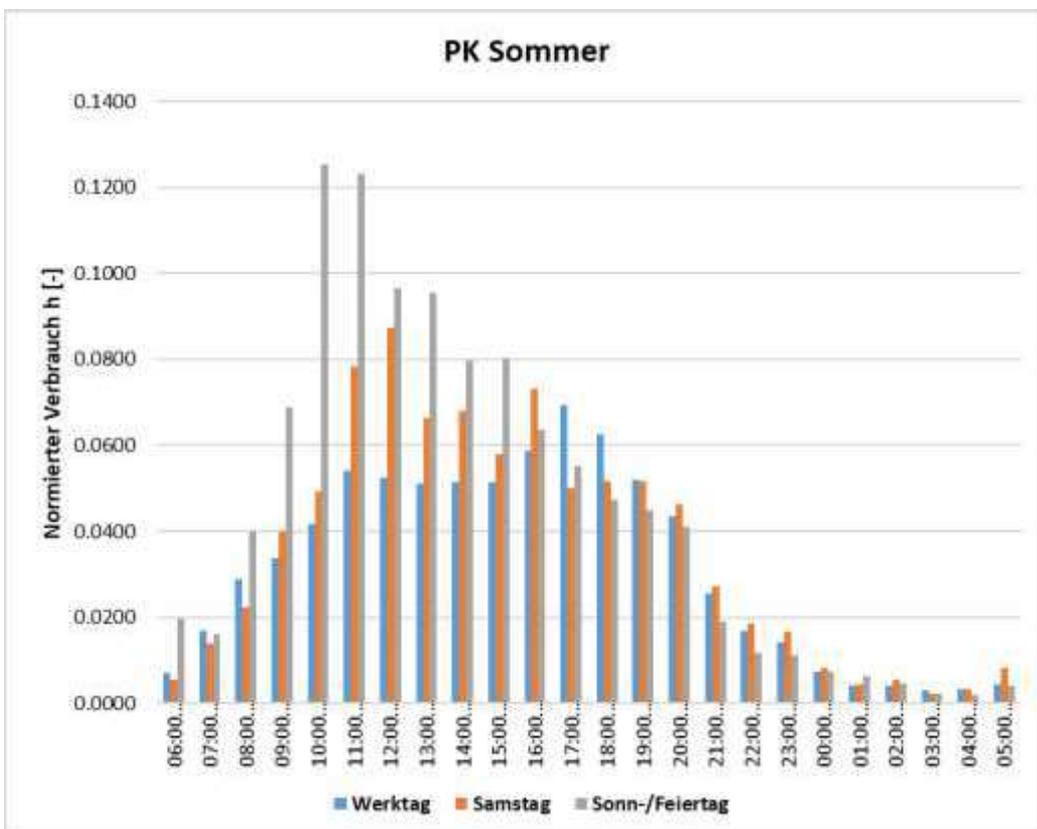


Abbildung 62: Grundprofil PK Sommer (Zahlenwerte siehe Anhang 12.15)

9. Analyse der Ergebnisse für Prozessgas

Die Anzahl an Messungen im Bereich Prozessgas ist im Vergleich zur Auswertung 2008 deutlich gestiegen. Dies lässt insbesondere detailliertere Aussagen über das Verhalten im Bereich Kochen (PK) und Warmwasserbereitung (PW) zu. Für alle Prozessgasarten ist nun eine detaillierte Darstellung des tagesspezifischen Verbrauchs in den jeweiligen Heizperioden möglich.

Wie 2008 bereits diskutiert, scheint die Einteilung in weitere Prozessgasarten (bzw. Gewerbearten) nicht sinnvoll, da damit die Anzahl der Messungen für die einzelnen Gewerbearten stark reduziert wäre bzw. eine noch größere Datenbasis benötigt würde. Diese detaillierte Information ist bei den Netzbetreibern nicht vorhanden, sodass es nicht möglich ist diese den Kunden zuzuordnen.

Die richtige Vorgangsweise wäre eine Gewerbeart zu definieren, darin eine ausreichende Anzahl an Messungen durchzuführen und anhand dieser nachzuweisen, dass die Annahme einer gewissen statistischen Verteilung, ihrer Stationarität und Ergodizität gegeben ist. Dies bedarf eines Samples von mindestens 30 bis 100 Messungen über mindestens je ein Jahr für jede einzelne Gewerbeart. Dabei stellt sich weiter die Frage welche Gewerbearten hier unterschieden werden sollen. Die im ÖNACE Code ausgewiesenen Gewerbearten, geben kaum Hinweise, wie viel Prozessgas zu welchen Tageszeiten verwendet wird. Diese Information kann wiederum nur aus zahlreichen Messungen herausgefunden werden. Die Zusammenfassung aller Betriebe in einem System an Lastprofilen für Sommer – Winter bzw. Werktag, Samstag und Sonn- und Feiertagen ist hier der pragmatische Weg. Diese ist sinnvoll anzuwenden, solange die Anzahl der Messungen nicht entscheidend vergrößert wird. Der Aufwand für eine statistisch ausreichende Messung der Gewerbe-Kleinkunden ist jedenfalls beträchtlich, da einerseits keine Standardzähler verwendbar sind und darüber hinaus die Anzahl um ca. den Faktor 100 vergrößert werden müsste, um statistisch sinnvolle Aussagen erzeugen zu können. Bei der immer weiter sinkenden Messgrenze für die direkte Leistungsmessung wird dieser Anwendungsbereich für Lastprofile immer unbedeutender.

10. Fazit und Empfehlungen

Einleitung

Die Überprüfung der Gaslastprofile 2019/20 wurde am IVT der TU Graz unter der Voraussetzung einer ähnlichen Vorgangsweise, wie sie für die Gaslastprofile 2008 verwendet wurde, durchgeführt. Es wurde also wiederum der „Bottom-Up“-Ansatz verwendet, der die Annahme zugrunde legt, dass aus repräsentativen Messungen auf das Verhalten des Kollektivs geschlossen werden kann. Die Überprüfung erfolgte unter der maßgeblichen Mitarbeit der Gasnetzbetreiber, die zahlreiche Messdaten über den Zeitraum von 1. Juli 2019 bis 30. Juni 2020 für dieselben Verbraucherkategorien, wie sie bereits derzeit verwendet werden, erhoben haben. Zusätzlich wurden über den Fachverband der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmungen die stündlichen Temperaturmessdaten für die 21 zugrundeliegenden Temperaturzonen von der ZAMG zugekauft. Alle Messdaten wurden an der TU Graz verarbeitet und daraus für die drei Heizgasprofile Einfamilienhaus (HE), Mehrfamilienhaus (HM) und Gewerbe (HG) neue Sigmoidparameter ermittelt. Durch die Sigmoidfunktion wird die Temperaturabhängigkeit der Heizgasmengen mit nur vier Parametern prinzipiell richtig dargestellt. Die Kategorien Gewerbe (PG), Kochen (PK) und Warmwasser (PW) wurden im Bereich Prozessgas ebenso beibehalten und dafür neue Parameter ermittelt.

„Bottom-Up“-Ansatz

Für die umfangreiche Überprüfung wurde der in der Literatur beschriebene „Bottom-Up“-Ansatz verwendet, wobei von repräsentativen Messungen für die jeweiligen Verbraucherkategorien ausgegangen wird. Dabei ergeben sich die Fragen nach der Auswahl und der Anzahl der Messobjekte, die über ein Jahr gemessen werden. Zusätzlich ist der Einfluss der Meteorologie bzw. des Klimas für den Messzeitraum vorhanden.

Die Vorauswahl erfolgte durch die Netzbetreiber selbst, die mit großem Aufwand die Messobjekte ausgesucht und die stündlichen Verbrauchsmengen über ein Jahr erfasst haben. Eine weitere Untersuchung auf Vollständigkeit und Plausibilität erfolgte an der TU Graz, wo auch der „sigmoide“ Verlauf der Messwerte von Heizgaskunden überprüft wurde. Schließlich wurden in einer ersten Version (2019/20v1) neue Parameter (A, B, C und D) für HE, HM und HG ermittelt. Unerwartete Unsicherheiten ergaben sich durch die geringe Anzahl an Messwerten bei tiefen Außentemperaturen im Messzeitraum.

Die somit ermittelten Funktionen wurden an die Netzbetreiber übermittelt, um sie dort versuchsweise einzusetzen. Durch die nur aufgrund der Messungen ermittelten Parameter ergaben sich bedeutend unterschiedliche Synthesefaktoren. Synthesefaktoren können dabei als Produkt von zwei Teilfaktoren dargestellt werden. Einerseits beinhaltet der Synthesefaktor prinzipiell die Standortkorrektur (Teil 1; Einfluss der Temperaturzone) und andererseits die Normierung auf die Jahresverbrauchsmenge (Teil 2; Einfluss durch die Gebäudegröße). Der erste Teilfaktor kann also als Summe der über die Tagesmitteltemperaturen aus der Sigmoidfunktion berechneten normierten Verbräuche ermittelt werden. Der zweite Teilfaktor multipliziert die normierte auf die tatsächliche Jahresverbrauchsmenge. Bei Verwendung der Sigmoidparameter der ersten Version (2019/20v1) ergaben sich veränderte normierte Jahresverbrauchsmengen und damit veränderte erste Teilfaktoren. Daraus entstanden Schwierigkeiten in der Überprüfung der Restlasten, da sich dadurch umfangreiche Korrekturarbeiten für die Ermittlung des jeweils zweiten Teilfaktors jedes Verbrauchers ergaben. Teilweise konnten diese Anpassungen aufgrund des großen Aufwands nicht exakt

durchgeführt werden. Das Ergebnis zeigt große Restlasten bei den niedrigen Außentemperaturen im Winter.

Daher wurden in einer zweiten Version (2019/20v2) wiederum neue Sigmoidparameter ermittelt, die ähnliche erste Teilfaktoren ergeben. Für diese zweite Version wurde erstens versucht die Parameter so zu verändern, dass die Restlasten (die Sommer- bzw. Winterlastigkeit) möglichst gering werden. Zweitens wurde versucht mit einem „Top-Down“-Ansatz über die tatsächlichen bei den Netzbetreibern vorhandenen monatlichen Restlasten eine Verbesserung der Profile zu erreichen.

Die Überprüfung der Restlasten mit der zweiten Version an Gaslastprofilen ergab teilweise Verbesserungen und teilweise Verschlechterungen gegenüber den bestehenden Gaslastprofilen 2008. Je nach Netzbetreiber ergeben sich eine Verringerung bzw. Vergrößerung der monatlich ausgewerteten Restlasten. Es kann daher aus dem Ergebnis geschlossen werden, dass die bestehenden Gaslastprofile 2008 bereits eine gute Abbildung des Verbrauchsverhaltens darstellen. Da nicht bei allen Netzbetreibern eine Verbesserung bei den Heizgasprofilen erzielt werden konnte, wird die Beibehaltung der Sigmoidparameter von 2008 empfohlen. Im Bereich der Prozessgaskategorien ist die Datenbasis bedeutend vergrößert worden und daher sind die Verteilungen auf die Art des Tages (Werktag, Samstag, Sonn- und Feiertage) und die saisonalen Einflüsse statistisch besser abgesichert. Die Verwendung der neuen Prozessgasprofile wird an dieser Stelle jedenfalls empfohlen, da sich die Datenbasis bedeutend erweitert hat.

Zukünftige Überprüfung der Gaslastprofile

Auch in Zukunft ist zu erwarten, dass sich das Verbraucherverhalten der nicht-leistungsgemessenen Gaskunden verändern wird. Gründe dafür liegen zB. im Klimawandel und der eventuell damit verbundenen Verhaltensveränderung der Kunden. Bessere Isolierung, solare Warmwasserbereitung, höhere Außentemperaturen sind nur einige der Gründe für eine regelmäßige Überprüfung der Gaslastprofile. Jedoch stellt das Ergebnis der Studie, die mit einem großen finanziellen und organisatorischen Aufwand mit dem „Bottom-Up“-Ansatz durchgeführt wurde, keine verbesserten Gaslastprofile für Heizkunden zur Verfügung. Daher wird an dieser Stelle empfohlen in Zukunft den „Top-Down“-Ansatz zu verfolgen.

Die Vorteile des „Top-Down“-Ansatzes liegen darin, dass keine Auswahl an repräsentativen Messungen, die mehr oder weniger das Verhalten des Kollektivs darstellen, getroffen werden muss. Der Verbrauch aller Kunden eines Netzbetreibers wird jederzeit durch viele Messstellen erfasst. Es erfolgt damit auch die Zuordnung der Gasmengen zu den Temperaturzonen und den Verbraucherkategorien. Diese Messungen werden schließlich für die Verrechnung der Ausgleichsmengen zugrunde gelegt. Es könnten nun von den Netzbetreibern die täglichen oder auch stündlichen normierten (auf die Jahresverbrauchsmenge bezogenen) Verbrauchsmengen je Kategorie (HE, HM, HG) und Temperaturzone bereitgestellt werden. Damit müssten auch die absoluten Verbrauchsmengen nicht außer Haus gegeben werden. Es ergeben sich damit automatische keine Veränderungen der zweiten Teile der Synthesefaktoren.

Eine Änderung der Gaslastprofile und die Überprüfung der Restlasten wäre durch diese Vorgangsweise einfacher möglich. Es würde sich damit der Aufwand für zusätzliche Messungen vieler Objekte über ein ganzes Jahr, die Verarbeitung großer Datenmengen und die mehrmalige Überprüfung der Restlasten vermeiden lassen. Damit könnten mit bedeutend geringerem Aufwand weitere Überprüfungen und gegebenenfalls Anpassungen der

Gaslastprofile erfolgen. Bei einer Betrachtung mehrerer Jahre könnten auch die meteorologischen Schwankungen von Jahr zu Jahr ausgeglichen werden.

Zukünftig sollte auch noch auf die Möglichkeit der Ermittlung der Tagesmitteltemperatur als arithmetisches Mittel der Stundenwerte eingegangen werden. Derzeit wird die Tagesmitteltemperatur als Mittelwert des Temperatur-maximums bzw.-minimums berechnet.

11. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verfälschung des Verbraucherverhaltens wenn z.B. Messwerte für Juni, Juli und August (blaue Punkte) fehlen	9
Abbildung 2: Darstellung der drei Varianten zur Tagestemperaturermittlung für Juli 2019 in einer zufälligen Temperaturzone.....	10
Abbildung 3: Messreihe mit zu grober Messauflösung, Nullwerten und nicht "sigmoidem" Verlauf	12
Abbildung 4: Stark streuende Messreihe mit maximalen Verbrauchswerten in einem zu breiten Temperaturintervall	12
Abbildung 5: Messreihe mit "sigmoidem" Verhalten und geringer Streuung (keine Nullwerte im Sommer).....	13
Abbildung 6: Messreihe mit "sigmoidem" Verhalten und geringer Streuung (einige Nullwerte im Sommer).....	13
Abbildung 7: Einfluss der Parameter A, B, C und D auf den Funktionsverlauf (Quelle: Prof. Dr. Bernd Geiger, TU München)	16
Abbildung 8: Analyse der Anzahl von Messwerten für das Profil HE	19
Abbildung 9: Analyse der Anzahl von Messwerten für das Profil HM	20
Abbildung 10: Analyse der Anzahl von Messwerten für das Profil HG.....	20
Abbildung 11: Für jede Temperaturzone gemittelte, standortunabhängige und normierte HE-Verbrauchswerte über die Außentemperaturintervalle aufgetragen	22
Abbildung 12: Gemittelte Messwerte (blau) aller Messreihen und angenäherte HE-Ergebnis-Sigmoidfunktion (gelb) mittels der Methode des kleinsten Fehlerquadrates	23
Abbildung 13: Funktionsverlauf der neuen HE-Sigmoidfunktion über die gemittelten Messwerte der Temperaturzonen	23
Abbildung 14: Für jede Temperaturzone gemittelte, standortunabhängige und normierte HM-Verbrauchswerte über die Außentemperaturintervalle aufgetragen.....	24
Abbildung 15. Gemittelte Messwerte (blau) aller Messreihen und angenäherte HM-Ergebnis-Sigmoidfunktion (gelb) mittels der Methode des kleinsten Fehlerquadrates	24
Abbildung 16: Funktionsverlauf der neuen HM-Sigmoidfunktion über die gemittelten Messwerte der Temperaturzonen	25
Abbildung 17: Für jede Temperaturzone gemittelte, standortunabhängige und normierte HG-Verbrauchswerte über die Außentemperaturintervalle aufgetragen	25
Abbildung 18: Gemittelte Messwerte (blau) aller Messreihen und angenäherte HG-Ergebnis-Sigmoidfunktion (gelb) mittels der Methode des kleinsten Fehlerquadrates	26

Abbildung 19: Funktionsverlauf der neuen HG-Sigmoidfunktion über die gemittelten Messwerte der Temperaturzonen	26
Abbildung 20: Gegenüberstellung der HE-Profile von 2008 und 2019/20v1	27
Abbildung 21: Gegenüberstellung der HM-Profile von 2008 und 2019/20v1	28
Abbildung 22: Gegenüberstellung der HG-Profile von 2008 und 2019/20v1.....	28
Abbildung 23: Grundprofile HE_m 2019/20v1 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.1).....	31
Abbildung 24: Grundprofile HE_o 2019/20v1 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.2).....	31
Abbildung 25: Grundprofile HM_m 2019/20v1 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.3)	32
Abbildung 26: Grundprofile HM_o 2019/20v1 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.4)	32
Abbildung 27: Grundprofile HG_m 2019/20v1 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.5).....	33
Abbildung 28: Grundprofile HG_o 2019/20v1 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.6).....	33
Abbildung 29: Ausgerolltes 2019/20v1-HE_m-Stundenprofil für eine zufällige Temperaturzone	34
Abbildung 30: Restlast eines Netzbetreibers in Promille über das Heizjahr 2019.....	36
Abbildung 31: Restlast eines Netzbetreibers in Promille über das Heizjahr 2019.....	36
Abbildung 32: Restlast eines Netzbetreibers in Promille über das Heizjahr 2019.....	37
Abbildung 33: Vergleich HE-Sigmoidfunktionen	39
Abbildung 34: Vergleich HM-Sigmoidfunktionen	40
Abbildung 35: Vergleich HG-Sigmoidfunktionen.....	40
Abbildung 36: Grundprofile HE_m 2019/20v2 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.7).....	41
Abbildung 37: Grundprofile HE_o 2019/20v2 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.8).....	42
Abbildung 38: Grundprofile HM_m 2019/20v2 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.9)	42
Abbildung 39: Grundprofile HM_o 2019/20v2 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.10)	43
Abbildung 40: Grundprofile HG_m 2019/20v2 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.11).....	43
Abbildung 41: Grundprofile HG_o 2019/20v2 (Zahlenwerte siehe Anhang 12.12).....	44
Abbildung 42: Restlast eines Netzbetreibers in Promille über das Heizjahr 2019 (Minimale Verschlechterung der Restlastsumme und Verschlechterung der monatlichen Abweichung)	45
Abbildung 43: Restlast eines Netzbetreibers in Promille über das Heizjahr 2019 (Minimale Verschlechterung der Restlastsumme und Verbesserung der monatlichen Abweichung)	45
Abbildung 44: Anwendung der Lastprofile beim Netzbetreiber	48
Abbildung 45: Matrixdarstellung zur Anwendung der Sigmoidfunktion	49
Abbildung 46: Ermittlung des Synthesefaktors	50
Abbildung 47: Brauchbare Prozessgas-Messreihe.....	52
Abbildung 48: Brauchbare Prozessgas-Messreihe.....	52
Abbildung 49: Nicht brauchbare Prozessgas-Messreihe	53
Abbildung 50: Nicht brauchbare Prozessgas-Messreihe	53
Abbildung 51: Tagesspezifische und heizperiodenabhängige, normierte Verbrauchswerte PG (3D)	56
Abbildung 52: Grundprofil PG Winter (Zahlenwerte siehe Anhang 12.13).....	56
Abbildung 53: Grundprofil PG Übergangszeit (Zahlenwerte siehe Anhang 12.13)	57

Abbildung 54: Grundprofil PG Sommer (Zahlenwerte siehe Anhang 12.13).....	57
Abbildung 55: Tagesspezifische und heizperiodenabhängige, normierte Verbrauchswerte PW (3D).....	58
Abbildung 56: Grundprofil PW Winter (Zahlenwerte siehe Anhang 12.14)	59
Abbildung 57: Grundprofil PW Übergangszeit (Zahlenwerte siehe Anhang 12.14).....	60
Abbildung 58: Grundprofil PW Sommer (Zahlenwerte siehe Anhang 12.14)	60
Abbildung 59: Tagesspezifische und heizperiodenabhängige, normierte Verbrauchswerte PK (3D).....	61
Abbildung 60: Grundprofil PK Winter (Zahlenwerte siehe Anhang 12.15)	62
Abbildung 61: Grundprofil PK Übergangszeit (Zahlenwerte siehe Anhang 12.15).....	63
Abbildung 62: Grundprofil PK Sommer (Zahlenwerte siehe Anhang 12.15)	63

12. Anhang

12.1. Grundprofil HE_m 2019/20v1

	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00
-17	0.1387	0.1245	0.1170	0.1070	0.0982	0.0990	0.0982	0.0877	0.0863	0.0964	0.1066	0.1145	0.1128	0.1138	0.1035	0.0894	0.0691	0.0554	0.0571	0.0576	0.0607	0.0699	0.0948	0.1355
-16	0.1384	0.1242	0.1168	0.1068	0.0980	0.0988	0.0981	0.0876	0.0861	0.0962	0.1064	0.1143	0.1126	0.1136	0.1033	0.0892	0.0690	0.0553	0.0570	0.0574	0.0606	0.0698	0.0946	0.1352
-15	0.1381	0.1239	0.1165	0.1065	0.0978	0.0985	0.0978	0.0874	0.0859	0.0959	0.1061	0.1141	0.1123	0.1133	0.1030	0.0890	0.0688	0.0552	0.0568	0.0573	0.0605	0.0696	0.0944	0.1349
-14	0.1377	0.1236	0.1162	0.1062	0.0975	0.0983	0.0976	0.0871	0.0857	0.0957	0.1058	0.1137	0.1120	0.1130	0.1028	0.0888	0.0686	0.0550	0.0567	0.0571	0.0603	0.0694	0.0942	0.1346
-13	0.1373	0.1232	0.1158	0.1059	0.0972	0.0979	0.0972	0.0868	0.0854	0.0954	0.1055	0.1134	0.1117	0.1126	0.1024	0.0885	0.0684	0.0549	0.0565	0.0570	0.0601	0.0692	0.0939	0.1341
-12	0.1367	0.1227	0.1154	0.1055	0.0969	0.0976	0.0969	0.0865	0.0851	0.0950	0.1051	0.1130	0.1113	0.1122	0.1020	0.0881	0.0682	0.0547	0.0563	0.0568	0.0599	0.0689	0.0935	0.1336
-11	0.1361	0.1222	0.1149	0.1050	0.0964	0.0971	0.0964	0.0861	0.0847	0.0946	0.1046	0.1124	0.1108	0.1117	0.1016	0.0877	0.0679	0.0544	0.0560	0.0565	0.0596	0.0686	0.0931	0.1330
-10	0.1354	0.1215	0.1142	0.1045	0.0959	0.0966	0.0959	0.0857	0.0843	0.0941	0.1041	0.1119	0.1102	0.1111	0.1010	0.0873	0.0675	0.0541	0.0557	0.0562	0.0593	0.0683	0.0926	0.1323
-9	0.1346	0.1208	0.1135	0.1038	0.0953	0.0960	0.0953	0.0851	0.0837	0.0935	0.1034	0.1112	0.1095	0.1104	0.1004	0.0867	0.0671	0.0538	0.0554	0.0558	0.0589	0.0678	0.0920	0.1315
-8	0.1335	0.1199	0.1127	0.1030	0.0946	0.0953	0.0946	0.0845	0.0831	0.0928	0.1027	0.1103	0.1087	0.1096	0.0997	0.0861	0.0666	0.0534	0.0550	0.0554	0.0585	0.0673	0.0913	0.1305
-7	0.1324	0.1188	0.1117	0.1021	0.0938	0.0945	0.0938	0.0837	0.0824	0.0920	0.1017	0.1093	0.1077	0.1086	0.0988	0.0853	0.0660	0.0529	0.0545	0.0549	0.0580	0.0667	0.0905	0.1293
-6	0.1310	0.1175	0.1105	0.1010	0.0928	0.0935	0.0928	0.0829	0.0815	0.0910	0.1007	0.1082	0.1066	0.1075	0.0977	0.0844	0.0653	0.0523	0.0539	0.0544	0.0574	0.0660	0.0895	0.1280
-5	0.1293	0.1160	0.1091	0.0998	0.0916	0.0923	0.0916	0.0818	0.0805	0.0898	0.0994	0.1068	0.1052	0.1061	0.0965	0.0833	0.0644	0.0517	0.0532	0.0537	0.0566	0.0652	0.0884	0.1263
-4	0.1273	0.1143	0.1074	0.0982	0.0902	0.0909	0.0902	0.0805	0.0792	0.0885	0.0979	0.1052	0.1036	0.1045	0.0950	0.0821	0.0635	0.0509	0.0524	0.0528	0.0558	0.0642	0.0871	0.1244
-3	0.1250	0.1122	0.1054	0.0964	0.0885	0.0892	0.0885	0.0791	0.0778	0.0868	0.0961	0.1032	0.1017	0.1026	0.0933	0.0806	0.0623	0.0500	0.0514	0.0519	0.0547	0.0630	0.0855	0.1221
-2	0.1222	0.1097	0.1031	0.0943	0.0866	0.0872	0.0866	0.0773	0.0761	0.0849	0.0939	0.1010	0.0994	0.1003	0.0912	0.0788	0.0609	0.0489	0.0503	0.0507	0.0535	0.0616	0.0836	0.1194
-1	0.1190	0.1068	0.1004	0.0918	0.0843	0.0849	0.0843	0.0753	0.0740	0.0827	0.0915	0.0983	0.0968	0.0976	0.0888	0.0767	0.0593	0.0476	0.0490	0.0494	0.0521	0.0600	0.0814	0.1163
0	0.1179	0.1059	0.0975	0.0870	0.0806	0.0827	0.0827	0.0742	0.0730	0.0819	0.0903	0.0968	0.0946	0.0953	0.0861	0.0749	0.0584	0.0462	0.0476	0.0479	0.0512	0.0572	0.0803	0.1182
1	0.1180	0.1052	0.0979	0.0893	0.0793	0.0768	0.0756	0.0674	0.0678	0.0779	0.0837	0.0942	0.0962	0.0867	0.0798	0.0687	0.0518	0.0413	0.0407	0.0425	0.0425	0.0539	0.0788	0.1169
2	0.1099	0.0956	0.0930	0.0827	0.0767	0.0737	0.0722	0.0673	0.0683	0.0762	0.0811	0.0863	0.0837	0.0842	0.0778	0.0682	0.0501	0.0406	0.0407	0.0430	0.0437	0.0528	0.0729	0.1089
3	0.1068	0.0980	0.0904	0.0793	0.0741	0.0686	0.0663	0.0611	0.0618	0.0694	0.0766	0.0813	0.0832	0.0836	0.0760	0.0648	0.0441	0.0372	0.0372	0.0385	0.0391	0.0464	0.0682	0.1031
4	0.1002	0.0860	0.0815	0.0703	0.0692	0.0635	0.0644	0.0587	0.0599	0.0656	0.0735	0.0796	0.0781	0.0751	0.0717	0.0599	0.0439	0.0342	0.0330	0.0373	0.0359	0.0429	0.0669	0.0977

	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00
5	0.0938	0.0819	0.0789	0.0658	0.0643	0.0601	0.0583	0.0547	0.0546	0.0599	0.0670	0.0744	0.0741	0.0705	0.0634	0.0575	0.0402	0.0301	0.0298	0.0314	0.0326	0.0396	0.0594	0.0905
6	0.0872	0.0748	0.0712	0.0599	0.0552	0.0555	0.0550	0.0489	0.0488	0.0548	0.0578	0.0648	0.0663	0.0658	0.0603	0.0525	0.0351	0.0308	0.0300	0.0310	0.0303	0.0360	0.0539	0.0819
7	0.0816	0.0691	0.0648	0.0558	0.0482	0.0483	0.0481	0.0440	0.0413	0.0456	0.0554	0.0584	0.0578	0.0585	0.0543	0.0480	0.0389	0.0286	0.0293	0.0271	0.0283	0.0302	0.0447	0.0700
8	0.0768	0.0664	0.0577	0.0468	0.0445	0.0422	0.0432	0.0389	0.0357	0.0408	0.0449	0.0513	0.0506	0.0529	0.0482	0.0413	0.0292	0.0217	0.0227	0.0225	0.0240	0.0268	0.0422	0.0706
9	0.0650	0.0594	0.0514	0.0432	0.0399	0.0369	0.0342	0.0329	0.0294	0.0345	0.0374	0.0409	0.0428	0.0438	0.0399	0.0369	0.0285	0.0216	0.0217	0.0219	0.0206	0.0266	0.0386	0.0602
10	0.0620	0.0542	0.0450	0.0388	0.0336	0.0295	0.0299	0.0259	0.0258	0.0269	0.0310	0.0346	0.0367	0.0365	0.0353	0.0325	0.0226	0.0172	0.0179	0.0185	0.0178	0.0201	0.0324	0.0548
11	0.0544	0.0480	0.0390	0.0333	0.0266	0.0245	0.0250	0.0210	0.0194	0.0211	0.0243	0.0307	0.0311	0.0331	0.0312	0.0268	0.0178	0.0130	0.0119	0.0136	0.0146	0.0167	0.0317	0.0506
12	0.0436	0.0399	0.0331	0.0269	0.0238	0.0215	0.0211	0.0183	0.0170	0.0166	0.0217	0.0265	0.0274	0.0299	0.0278	0.0237	0.0149	0.0113	0.0111	0.0108	0.0112	0.0128	0.0234	0.0364
13	0.0399	0.0341	0.0271	0.0214	0.0189	0.0176	0.0164	0.0127	0.0138	0.0128	0.0139	0.0219	0.0201	0.0226	0.0217	0.0205	0.0137	0.0093	0.0082	0.0098	0.0096	0.0117	0.0206	0.0372
14	0.0360	0.0286	0.0224	0.0172	0.0162	0.0128	0.0136	0.0107	0.0100	0.0108	0.0129	0.0151	0.0171	0.0186	0.0182	0.0165	0.0109	0.0068	0.0056	0.0070	0.0089	0.0099	0.0190	0.0295
15	0.0272	0.0243	0.0196	0.0158	0.0123	0.0107	0.0108	0.0092	0.0091	0.0081	0.0104	0.0159	0.0147	0.0153	0.0156	0.0143	0.0086	0.0044	0.0035	0.0053	0.0054	0.0079	0.0160	0.0232
16	0.0239	0.0190	0.0157	0.0118	0.0092	0.0094	0.0103	0.0078	0.0091	0.0085	0.0093	0.0114	0.0114	0.0134	0.0125	0.0125	0.0070	0.0040	0.0041	0.0044	0.0040	0.0050	0.0103	0.0190
17	0.0177	0.0152	0.0131	0.0098	0.0089	0.0083	0.0100	0.0072	0.0068	0.0065	0.0073	0.0084	0.0102	0.0113	0.0107	0.0109	0.0073	0.0050	0.0033	0.0041	0.0042	0.0056	0.0067	0.0123
18	0.0146	0.0110	0.0104	0.0074	0.0064	0.0077	0.0081	0.0059	0.0068	0.0066	0.0080	0.0106	0.0083	0.0101	0.0094	0.0100	0.0059	0.0034	0.0027	0.0032	0.0018	0.0042	0.0058	0.0099
19	0.0112	0.0101	0.0081	0.0050	0.0056	0.0076	0.0071	0.0052	0.0057	0.0051	0.0075	0.0096	0.0077	0.0086	0.0068	0.0081	0.0057	0.0032	0.0024	0.0025	0.0025	0.0076	0.0041	0.0068
20	0.0117	0.0071	0.0069	0.0053	0.0040	0.0055	0.0073	0.0053	0.0069	0.0060	0.0080	0.0081	0.0062	0.0061	0.0071	0.0091	0.0041	0.0021	0.0011	0.0028	0.0015	0.0044	0.0034	0.0061
21	0.0084	0.0057	0.0058	0.0046	0.0039	0.0050	0.0072	0.0043	0.0060	0.0044	0.0055	0.0078	0.0060	0.0069	0.0078	0.0070	0.0040	0.0038	0.0024	0.0021	0.0017	0.0043	0.0034	0.0051
22	0.0078	0.0056	0.0058	0.0027	0.0039	0.0035	0.0058	0.0044	0.0066	0.0054	0.0075	0.0080	0.0052	0.0062	0.0069	0.0064	0.0031	0.0020	0.0012	0.0018	0.0012	0.0034	0.0037	0.0060
23	0.0074	0.0053	0.0055	0.0026	0.0037	0.0033	0.0055	0.0042	0.0062	0.0051	0.0071	0.0075	0.0049	0.0058	0.0066	0.0061	0.0029	0.0019	0.0011	0.0017	0.0012	0.0032	0.0035	0.0057
24	0.0071	0.0051	0.0053	0.0025	0.0036	0.0032	0.0053	0.0040	0.0060	0.0049	0.0068	0.0073	0.0047	0.0056	0.0063	0.0058	0.0028	0.0018	0.0011	0.0016	0.0011	0.0031	0.0034	0.0055
25	0.0069	0.0049	0.0052	0.0024	0.0035	0.0031	0.0052	0.0039	0.0058	0.0048	0.0066	0.0071	0.0046	0.0055	0.0061	0.0057	0.0028	0.0018	0.0011	0.0016	0.0011	0.0030	0.0033	0.0053
26	0.0068	0.0048	0.0051	0.0024	0.0034	0.0031	0.0051	0.0038	0.0057	0.0047	0.0065	0.0069	0.0045	0.0054	0.0060	0.0056	0.0027	0.0017	0.0010	0.0016	0.0011	0.0030	0.0033	0.0052
27	0.0067	0.0048	0.0050	0.0023	0.0034	0.0030	0.0050	0.0038	0.0057	0.0046	0.0064	0.0069	0.0045	0.0053	0.0060	0.0055	0.0027	0.0017	0.0010	0.0016	0.0011	0.0029	0.0032	0.0052
28	0.0067	0.0048	0.0050	0.0023	0.0033	0.0030	0.0050	0.0038	0.0056	0.0046	0.0064	0.0068	0.0044	0.0053	0.0059	0.0055	0.0027	0.0017	0.0010	0.0016	0.0011	0.0029	0.0032	0.0051
29	0.0067	0.0047	0.0050	0.0023	0.0033	0.0030	0.0050	0.0038	0.0056	0.0046	0.0064	0.0068	0.0044	0.0053	0.0059	0.0055	0.0027	0.0017	0.0010	0.0015	0.0010	0.0029	0.0032	0.0051
30	0.0066	0.0047	0.0050	0.0023	0.0033	0.0030	0.0050	0.0037	0.0056	0.0046	0.0064	0.0068	0.0044	0.0053	0.0059	0.0055	0.0027	0.0017	0.0010	0.0015	0.0010	0.0029	0.0032	0.0051

12.2. Grundprofil HE_o 2019/20v1

-17	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00
-16	01:387	01:245	01:170	01:070	00:982	00:990	00:982	00:877	00:863	00:964	01:066	01:145	01:128	01:138	01:035	00:894	00:691	00:554	00:571	00:576	00:607	00:699	00:948	01:355
-15	01:384	01:242	01:168	01:068	00:980	00:988	00:981	00:876	00:861	00:962	01:064	01:143	01:126	01:136	01:033	00:892	00:690	00:553	00:570	00:574	00:606	00:698	00:946	01:352
-14	01:381	01:239	01:165	01:065	00:978	00:985	00:978	00:874	00:859	00:959	01:061	01:141	01:123	01:133	01:030	00:890	00:688	00:552	00:568	00:573	00:605	00:696	00:944	01:349
-13	01:377	01:236	01:162	01:062	00:975	00:983	00:976	00:871	00:857	00:957	01:058	01:137	01:120	01:130	01:028	00:888	00:686	00:550	00:567	00:571	00:603	00:694	00:942	01:346
-12	01:373	01:232	01:158	01:059	00:972	00:979	00:972	00:868	00:854	00:954	01:055	01:134	01:117	01:126	01:024	00:885	00:684	00:549	00:565	00:570	00:601	00:692	00:939	01:341
-11	01:367	01:227	01:154	01:055	00:969	00:976	00:969	00:865	00:851	00:950	01:051	01:130	01:113	01:122	01:020	00:881	00:682	00:547	00:563	00:568	00:599	00:689	00:935	01:336
-10	01:361	01:222	01:149	01:050	00:964	00:971	00:964	00:861	00:847	00:946	01:046	01:124	01:108	01:117	01:016	00:877	00:679	00:544	00:560	00:565	00:596	00:686	00:931	01:330
-9	01:354	01:215	01:142	01:045	00:959	00:966	00:959	00:857	00:843	00:941	01:041	01:119	01:102	01:111	01:010	00:873	00:675	00:541	00:557	00:562	00:593	00:683	00:926	01:323
-8	01:346	01:208	01:135	01:038	00:953	00:960	00:953	00:851	00:837	00:935	01:034	01:112	01:095	01:104	01:004	00:867	00:667	00:538	00:554	00:558	00:589	00:678	00:920	01:315
-7	01:335	01:199	01:127	01:030	00:946	00:953	00:946	00:845	00:831	00:928	01:027	01:103	01:087	01:096	00:997	00:861	00:666	00:534	00:550	00:554	00:585	00:673	00:913	01:305
-6	01:324	01:188	01:117	01:021	00:938	00:945	00:938	00:837	00:824	00:920	01:017	01:093	01:077	01:086	00:988	00:853	00:660	00:529	00:545	00:549	00:580	00:667	00:905	01:293
-5	01:310	01:175	01:105	01:010	00:928	00:935	00:928	00:829	00:815	00:910	01:007	01:082	01:066	01:075	00:977	00:844	00:653	00:523	00:539	00:544	00:574	00:660	00:895	01:280
-4	01:293	01:160	01:091	00:998	00:916	00:923	00:916	00:818	00:805	00:898	00:994	01:068	01:052	01:061	00:965	00:833	00:644	00:517	00:532	00:537	00:566	00:652	00:884	01:263
-3	01:273	01:143	01:074	00:982	00:902	00:909	00:902	00:805	00:792	00:885	00:979	01:052	01:036	01:045	00:950	00:821	00:635	00:509	00:524	00:528	00:558	00:642	00:871	01:244
-2	01:250	01:122	01:054	00:964	00:885	00:892	00:885	00:791	00:778	00:868	00:961	01:032	01:017	01:026	00:933	00:806	00:623	00:500	00:514	00:519	00:547	00:630	00:855	01:221
-1	01:222	01:097	01:031	00:943	00:866	00:872	00:866	00:773	00:761	00:849	00:939	01:010	00:994	01:003	00:912	00:788	00:609	00:489	00:503	00:507	00:535	00:616	00:836	01:194
0	01:190	01:068	01:004	00:918	00:843	00:849	00:843	00:753	00:740	00:827	00:915	00:983	00:968	00:976	00:888	00:767	00:593	00:476	00:490	00:494	00:521	00:600	00:814	01:163
1	01:179	01:059	00:975	00:870	00:806	00:827	00:827	00:742	00:730	00:819	00:903	00:968	00:946	00:903	00:841	00:719	00:549	00:442	00:454	00:479	00:512	00:572	00:803	01:182
2	01:180	01:052	00:979	00:893	00:827	00:837	00:837	00:756	00:744	00:837	00:927	00:992	00:962	00:867	00:798	00:687	00:518	00:413	00:407	00:425	00:425	00:539	00:788	01:169
3	01:099	00:956	00:930	00:827	00:767	00:737	00:737	00:673	00:663	00:762	00:811	00:863	00:837	00:842	00:778	00:682	00:501	00:406	00:407	00:430	00:437	00:528	00:729	01:089
4	01:068	00:980	00:904	00:793	00:741	00:686	00:686	00:611	00:618	00:694	00:766	00:813	00:832	00:836	00:760	00:648	00:441	00:372	00:372	00:385	00:391	00:464	00:682	01:031
5	01:002	00:860	00:815	00:703	00:692	00:635	00:644	00:587	00:599	00:656	00:735	00:796	00:781	00:751	00:717	00:599	00:439	00:342	00:330	00:373	00:359	00:429	00:669	00:977
6	00:938	00:819	00:789	00:658	00:643	00:601	00:583	00:547	00:546	00:599	00:670	00:744	00:741	00:705	00:684	00:575	00:402	00:301	00:298	00:314	00:326	00:396	00:594	00:905
7	00:872	00:748	00:712	00:599	00:552	00:555	00:550	00:489	00:488	00:548	00:578	00:648	00:663	00:658	00:603	00:525	00:351	00:308	00:300	00:310	00:303	00:360	00:539	00:819
8	00:816	00:691	00:648	00:558	00:482	00:483	00:481	00:440	00:443	00:456	00:554	00:584	00:578	00:585	00:543	00:480	00:389	00:286	00:293	00:271	00:283	00:302	00:447	00:700
9	00:768	00:664	00:577	00:468	00:445	00:422	00:432	00:389	00:357	00:408	00:449	00:513	00:506	00:529	00:482	00:413	00:292	00:217	00:227	00:225	00:240	00:268	00:422	00:706
10	00:650	00:594	00:514	00:432	00:399	00:369	00:342	00:329	00:294	00:345	00:374	00:409	00:428	00:438	00:399	00:369	00:285	00:216	00:217	00:219	00:206	00:266	00:386	00:602
11	00:620	00:542	00:450	00:388	00:336	00:295	00:299	00:259	00:258	00:269	00:310	00:346	00:367	00:365	00:353	00:325	00:226	00:172	00:179	00:185	00:178	00:201	00:324	00:548
12	00:544	00:480	00:390	00:333	00:266	00:245	00:250	00:210	00:194	00:211	00:243	00:307	00:311	00:331	00:312	00:268	00:178	00:130	00:119	00:136	00:146	00:167	00:317	00:506
13	00:436	00:399	00:331	00:269	00:238	00:215	00:211	00:183	00:170	00:166	00:217	00:265	00:274	00:299	00:278	00:237	00:149	00:113	00:111	00:108	00:112	00:128	00:234	00:364
14	00:399	00:341	00:271	00:214	00:189	00:176	00:164	00:127	00:138	00:128	00:139	00:219	00:201	00:226	00:217	00:205	00:137	00:093	00:082	00:098	00:096	00:117	00:206	00:372
15	00:360	00:286	00:224	00:172	00:162	00:128	00:136	00:107	00:100	00:108	00:129	00:151	00:171	00:186	00:182	00:165	00:109	00:068	00:056	00:070	00:089	00:099	00:190	00:295
16	00:272	00:243	00:196	00:158	00:123	00:107	00:108	00:092	00:091	00:081	00:104	00:159	00:147	00:153	00:156	00:143	00:086	00:044	00:035	00:053	00:054	00:079	00:160	00:232
17	00:239	00:190	00:157	00:118	00:092	00:094	00:103	00:078	00:091	00:085	00:093	00:114	00:114	00:134	00:125	00:125	00:070	00:040	00:041	00:044	00:040	00:050	00:103	00:190
18	00:177	00:152	00:131	00:098	00:089	00:083	00:100	00:072	00:068	00:065	00:073	00:084	00:102	00:113	00:107	00:109	00:073	00:050	00:033	00:041	00:042	00:056	00:067	00:123
19	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000
20	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000	00:000

12.3. Grundprofil HM_m 2019/20v1

	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00
-17	0.0882	0.0944	0.0827	0.0793	0.0779	0.0722	0.0734	0.0704	0.0675	0.0692	0.0762	0.0869	0.0844	0.0828	0.0852	0.0787	0.0597	0.0419	0.0348	0.0376	0.0434	0.0488	0.0531	0.0818	
-16	0.0879	0.0941	0.0824	0.0790	0.0776	0.0720	0.0732	0.0702	0.0673	0.0689	0.0759	0.0866	0.0842	0.0825	0.0849	0.0785	0.0595	0.0417	0.0347	0.0374	0.0433	0.0487	0.0529	0.0815	
-15	0.0876	0.0937	0.0821	0.0787	0.0773	0.0717	0.0729	0.0699	0.0671	0.0687	0.0756	0.0863	0.0838	0.0822	0.0846	0.0782	0.0593	0.0416	0.0346	0.0373	0.0431	0.0485	0.0527	0.0812	
-14	0.0872	0.0933	0.0817	0.0784	0.0770	0.0714	0.0726	0.0696	0.0668	0.0684	0.0753	0.0859	0.0835	0.0818	0.0842	0.0778	0.0591	0.0414	0.0344	0.0371	0.0430	0.0483	0.0525	0.0809	
-13	0.0868	0.0929	0.0813	0.0780	0.0766	0.0711	0.0722	0.0693	0.0664	0.0680	0.0749	0.0855	0.0831	0.0814	0.0838	0.0775	0.0588	0.0412	0.0342	0.0369	0.0427	0.0480	0.0522	0.0805	
-12	0.0863	0.0923	0.0809	0.0775	0.0762	0.0707	0.0718	0.0689	0.0661	0.0677	0.0745	0.0850	0.0826	0.0810	0.0833	0.0770	0.0584	0.0409	0.0341	0.0367	0.0425	0.0477	0.0519	0.0800	
-11	0.0857	0.0917	0.0803	0.0770	0.0757	0.0702	0.0713	0.0684	0.0656	0.0672	0.0740	0.0845	0.0820	0.0804	0.0828	0.0765	0.0580	0.0407	0.0338	0.0365	0.0422	0.0474	0.0516	0.0795	
-10	0.0850	0.0910	0.0797	0.0764	0.0751	0.0696	0.0708	0.0679	0.0651	0.0667	0.0734	0.0838	0.0814	0.0798	0.0821	0.0759	0.0576	0.0404	0.0336	0.0362	0.0419	0.0471	0.0512	0.0789	
-9	0.0843	0.0902	0.0790	0.0758	0.0744	0.0690	0.0702	0.0673	0.0645	0.0661	0.0728	0.0831	0.0807	0.0791	0.0814	0.0752	0.0571	0.0400	0.0333	0.0359	0.0415	0.0467	0.0508	0.0782	
-8	0.0834	0.0893	0.0782	0.0750	0.0736	0.0683	0.0695	0.0666	0.0639	0.0654	0.0720	0.0822	0.0799	0.0783	0.0806	0.0745	0.0565	0.0396	0.0329	0.0355	0.0411	0.0462	0.0502	0.0774	
-7	0.0824	0.0882	0.0773	0.0741	0.0728	0.0675	0.0686	0.0658	0.0631	0.0646	0.0712	0.0812	0.0789	0.0774	0.0796	0.0736	0.0558	0.0391	0.0325	0.0351	0.0406	0.0456	0.0496	0.0764	
-6	0.0813	0.0870	0.0762	0.0730	0.0717	0.0666	0.0677	0.0649	0.0622	0.0637	0.0702	0.0801	0.0778	0.0763	0.0785	0.0726	0.0550	0.0386	0.0321	0.0346	0.0400	0.0450	0.0489	0.0754	
-5	0.0799	0.0856	0.0750	0.0719	0.0706	0.0655	0.0666	0.0639	0.0612	0.0627	0.0690	0.0788	0.0765	0.0750	0.0772	0.0714	0.0541	0.0379	0.0316	0.0340	0.0394	0.0443	0.0481	0.0741	
-4	0.0784	0.0839	0.0735	0.0705	0.0692	0.0642	0.0653	0.0626	0.0601	0.0615	0.0677	0.0773	0.0751	0.0736	0.0758	0.0700	0.0531	0.0372	0.0310	0.0334	0.0386	0.0434	0.0472	0.0727	
-3	0.0767	0.0821	0.0719	0.0689	0.0677	0.0628	0.0639	0.0613	0.0587	0.0602	0.0662	0.0756	0.0734	0.0720	0.0741	0.0685	0.0519	0.0364	0.0303	0.0327	0.0378	0.0425	0.0462	0.0711	
-2	0.0747	0.0800	0.0701	0.0672	0.0660	0.0612	0.0622	0.0597	0.0572	0.0586	0.0645	0.0737	0.0715	0.0701	0.0722	0.0667	0.0506	0.0355	0.0295	0.0318	0.0368	0.0414	0.0450	0.0693	
-1	0.0677	0.0762	0.0664	0.0615	0.0606	0.0596	0.0628	0.0638	0.0604	0.0611	0.0665	0.0767	0.0658	0.0684	0.0656	0.0629	0.0538	0.0394	0.0341	0.0356	0.0358	0.0370	0.0426	0.0575	
0	0.0677	0.0695	0.0628	0.0609	0.0560	0.0590	0.0591	0.0582	0.0567	0.0574	0.0634	0.0669	0.0668	0.0660	0.0656	0.0615	0.0515	0.0390	0.0336	0.0322	0.0348	0.0374	0.0402	0.0586	
1	0.0651	0.0690	0.0611	0.0577	0.0587	0.0553	0.0563	0.0536	0.0543	0.0554	0.0584	0.0626	0.0625	0.0665	0.0642	0.0598	0.0488	0.0349	0.0317	0.0308	0.0329	0.0337	0.0411	0.0567	
2	0.0610	0.0637	0.0602	0.0559	0.0534	0.0518	0.0526	0.0541	0.0519	0.0520	0.0566	0.0586	0.0621	0.0631	0.0607	0.0576	0.0493	0.0341	0.0310	0.0316	0.0302	0.0319	0.0375	0.0505	
3	0.0601	0.0623	0.0558	0.0547	0.0515	0.0494	0.0524	0.0488	0.0482	0.0488	0.0518	0.0547	0.0573	0.0599	0.0585	0.0518	0.0469	0.0309	0.0263	0.0273	0.0276	0.0296	0.0375	0.0536	
4	0.0577	0.0581	0.0521	0.0482	0.0474	0.0464	0.0459	0.0454	0.0449	0.0452	0.0498	0.0537	0.0533	0.0580	0.0553	0.0498	0.0447	0.0278	0.0270	0.0265	0.0264	0.0276	0.0344	0.0488	

	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00
5	0.0522	0.0549	0.0481	0.0466	0.0457	0.0442	0.0421	0.0438	0.0417	0.0431	0.0465	0.0501	0.0494	0.0524	0.0518	0.0474	0.0391	0.0260	0.0248	0.0233	0.0233	0.0259	0.0316	0.0444
6	0.0489	0.0515	0.0459	0.0423	0.0422	0.0409	0.0413	0.0390	0.0375	0.0382	0.0400	0.0437	0.0466	0.0500	0.0472	0.0436	0.0364	0.0240	0.0232	0.0222	0.0221	0.0228	0.0285	0.0400
7	0.0466	0.0485	0.0427	0.0373	0.0365	0.0335	0.0371	0.0340	0.0343	0.0356	0.0366	0.0388	0.0414	0.0470	0.0473	0.0437	0.0340	0.0222	0.0206	0.0188	0.0183	0.0198	0.0248	0.0358
8	0.0414	0.0437	0.0380	0.0344	0.0340	0.0326	0.0325	0.0299	0.0303	0.0302	0.0330	0.0342	0.0360	0.0426	0.0411	0.0373	0.0319	0.0204	0.0173	0.0172	0.0168	0.0194	0.0232	0.0341
9	0.0381	0.0409	0.0347	0.0315	0.0306	0.0297	0.0287	0.0269	0.0245	0.0259	0.0290	0.0318	0.0335	0.0376	0.0376	0.0341	0.0272	0.0186	0.0153	0.0137	0.0134	0.0155	0.0205	0.0289
10	0.0341	0.0354	0.0309	0.0289	0.0252	0.0256	0.0251	0.0249	0.0235	0.0232	0.0245	0.0288	0.0308	0.0333	0.0324	0.0290	0.0238	0.0151	0.0125	0.0117	0.0120	0.0136	0.0172	0.0266
11	0.0299	0.0333	0.0293	0.0264	0.0248	0.0231	0.0214	0.0199	0.0188	0.0196	0.0202	0.0220	0.0244	0.0270	0.0279	0.0253	0.0191	0.0127	0.0110	0.0103	0.0105	0.0127	0.0160	0.0271
12	0.0253	0.0275	0.0252	0.0239	0.0219	0.0193	0.0192	0.0186	0.0165	0.0162	0.0163	0.0188	0.0223	0.0255	0.0250	0.0223	0.0175	0.0105	0.0094	0.0085	0.0088	0.0099	0.0129	0.0211
13	0.0229	0.0261	0.0222	0.0210	0.0186	0.0153	0.0155	0.0154	0.0142	0.0129	0.0144	0.0165	0.0191	0.0211	0.0213	0.0191	0.0148	0.0090	0.0071	0.0068	0.0065	0.0091	0.0108	0.0197
14	0.0206	0.0223	0.0191	0.0185	0.0162	0.0146	0.0140	0.0122	0.0117	0.0099	0.0108	0.0127	0.0149	0.0186	0.0179	0.0175	0.0120	0.0079	0.0071	0.0061	0.0063	0.0068	0.0096	0.0169
15	0.0168	0.0175	0.0162	0.0140	0.0124	0.0128	0.0130	0.0109	0.0111	0.0088	0.0096	0.0104	0.0126	0.0148	0.0156	0.0148	0.0124	0.0070	0.0058	0.0050	0.0054	0.0064	0.0085	0.0150
16	0.0150	0.0162	0.0139	0.0129	0.0126	0.0112	0.0118	0.0097	0.0088	0.0074	0.0076	0.0100	0.0105	0.0123	0.0128	0.0128	0.0101	0.0059	0.0044	0.0038	0.0041	0.0047	0.0065	0.0121
17	0.0132	0.0153	0.0122	0.0104	0.0102	0.0085	0.0090	0.0075	0.0075	0.0061	0.0065	0.0077	0.0097	0.0122	0.0126	0.0110	0.0087	0.0057	0.0049	0.0038	0.0038	0.0035	0.0055	0.0087
18	0.0099	0.0122	0.0101	0.0088	0.0089	0.0097	0.0091	0.0090	0.0059	0.0063	0.0062	0.0068	0.0081	0.0099	0.0103	0.0098	0.0085	0.0046	0.0032	0.0026	0.0028	0.0031	0.0049	0.0072
19	0.0082	0.0116	0.0101	0.0092	0.0074	0.0068	0.0072	0.0069	0.0068	0.0050	0.0054	0.0062	0.0082	0.0094	0.0094	0.0094	0.0084	0.0068	0.0044	0.0030	0.0023	0.0024	0.0041	0.0057
20	0.0074	0.0090	0.0087	0.0069	0.0073	0.0071	0.0074	0.0067	0.0053	0.0047	0.0055	0.0063	0.0070	0.0071	0.0079	0.0078	0.0075	0.0036	0.0026	0.0028	0.0022	0.0022	0.0033	0.0047
21	0.0069	0.0096	0.0079	0.0062	0.0059	0.0060	0.0060	0.0056	0.0045	0.0047	0.0052	0.0057	0.0064	0.0079	0.0069	0.0072	0.0059	0.0037	0.0028	0.0022	0.0023	0.0017	0.0037	0.0040
22	0.0055	0.0075	0.0075	0.0062	0.0057	0.0060	0.0059	0.0058	0.0050	0.0042	0.0044	0.0054	0.0072	0.0065	0.0058	0.0067	0.0053	0.0028	0.0027	0.0019	0.0019	0.0019	0.0039	0.0040
23	0.0053	0.0072	0.0063	0.0058	0.0053	0.0059	0.0056	0.0055	0.0050	0.0037	0.0043	0.0052	0.0058	0.0069	0.0059	0.0077	0.0060	0.0036	0.0021	0.0014	0.0015	0.0014	0.0023	0.0034
24	0.0037	0.0062	0.0068	0.0062	0.0071	0.0062	0.0057	0.0053	0.0050	0.0049	0.0045	0.0040	0.0047	0.0052	0.0061	0.0063	0.0050	0.0032	0.0028	0.0014	0.0014	0.0018	0.0028	0.0022
25	0.0049	0.0061	0.0062	0.0054	0.0056	0.0052	0.0047	0.0052	0.0040	0.0035	0.0043	0.0051	0.0051	0.0073	0.0061	0.0050	0.0062	0.0027	0.0020	0.0015	0.0017	0.0017	0.0024	0.0030
26	0.0048	0.0060	0.0061	0.0053	0.0055	0.0051	0.0046	0.0051	0.0039	0.0034	0.0042	0.0050	0.0050	0.0071	0.0060	0.0049	0.0061	0.0026	0.0020	0.0015	0.0017	0.0017	0.0023	0.0029
27	0.0048	0.0059	0.0060	0.0052	0.0054	0.0050	0.0046	0.0050	0.0039	0.0033	0.0042	0.0049	0.0049	0.0070	0.0059	0.0048	0.0060	0.0026	0.0020	0.0015	0.0017	0.0017	0.0023	0.0029
28	0.0047	0.0058	0.0059	0.0052	0.0054	0.0050	0.0045	0.0049	0.0039	0.0033	0.0041	0.0049	0.0049	0.0070	0.0058	0.0047	0.0059	0.0026	0.0020	0.0015	0.0016	0.0017	0.0023	0.0028
29	0.0047	0.0058	0.0059	0.0051	0.0053	0.0050	0.0045	0.0049	0.0038	0.0033	0.0041	0.0049	0.0049	0.0069	0.0058	0.0047	0.0059	0.0025	0.0019	0.0014	0.0016	0.0017	0.0023	0.0028
30	0.0047	0.0058	0.0059	0.0051	0.0053	0.0049	0.0045	0.0049	0.0038	0.0033	0.0041	0.0048	0.0048	0.0069	0.0058	0.0047	0.0059	0.0025	0.0019	0.0014	0.0016	0.0016	0.0023	0.0028

12.5. Grundprofil HG_m 2019/20v1

-17	0.1001	0.1039	0.1047	0.1044	0.1015	0.0985	0.0956	0.0900	0.0868	0.0847	0.0835	0.0767	0.0750	0.0685	0.0753	0.0741	0.0757	0.0710	0.0713	0.0749	0.0805	0.0826	0.0979	0.1001
-16	0.0998	0.1036	0.1044	0.1041	0.1012	0.0982	0.0953	0.0897	0.0866	0.0845	0.0832	0.0764	0.0748	0.0683	0.0751	0.0739	0.0755	0.0708	0.0711	0.0747	0.0803	0.0824	0.0976	0.0998
-15	0.0994	0.1033	0.1040	0.1037	0.1008	0.0979	0.0950	0.0894	0.0863	0.0842	0.0829	0.0762	0.0745	0.0681	0.0748	0.0736	0.0752	0.0706	0.0709	0.0744	0.0800	0.0821	0.0973	0.0995
-14	0.0990	0.1028	0.1036	0.1033	0.1004	0.0975	0.0946	0.0890	0.0859	0.0839	0.0826	0.0759	0.0742	0.0678	0.0745	0.0733	0.0749	0.0703	0.0706	0.0741	0.0797	0.0818	0.0969	0.0991
-13	0.0986	0.1024	0.1031	0.1028	0.0999	0.0971	0.0942	0.0886	0.0855	0.0835	0.0822	0.0755	0.0739	0.0675	0.0742	0.0730	0.0746	0.0700	0.0703	0.0738	0.0793	0.0814	0.0965	0.0986
-12	0.0980	0.1018	0.1025	0.1023	0.0994	0.0965	0.0936	0.0881	0.0851	0.0830	0.0818	0.0751	0.0735	0.0671	0.0738	0.0726	0.0742	0.0696	0.0699	0.0734	0.0789	0.0809	0.0959	0.0981
-11	0.0974	0.1012	0.1019	0.1016	0.0988	0.0959	0.0930	0.0876	0.0845	0.0825	0.0813	0.0746	0.0730	0.0667	0.0733	0.0721	0.0737	0.0691	0.0694	0.0729	0.0784	0.0804	0.0953	0.0975
-10	0.0967	0.1004	0.1011	0.1009	0.0980	0.0952	0.0924	0.0869	0.0839	0.0819	0.0806	0.0741	0.0725	0.0662	0.0728	0.0716	0.0732	0.0686	0.0689	0.0724	0.0778	0.0798	0.0946	0.0968
-9	0.0959	0.0995	0.1003	0.1000	0.0972	0.0944	0.0916	0.0862	0.0832	0.0812	0.0799	0.0734	0.0719	0.0656	0.0722	0.0710	0.0725	0.0680	0.0683	0.0717	0.0771	0.0791	0.0938	0.0959
-8	0.0949	0.0985	0.0992	0.0990	0.0962	0.0934	0.0906	0.0853	0.0823	0.0803	0.0791	0.0727	0.0711	0.0650	0.0714	0.0703	0.0718	0.0673	0.0676	0.0710	0.0763	0.0783	0.0928	0.0949
-7	0.0937	0.0973	0.0980	0.0978	0.0950	0.0923	0.0895	0.0843	0.0813	0.0794	0.0782	0.0718	0.0703	0.0642	0.0706	0.0694	0.0709	0.0665	0.0668	0.0702	0.0754	0.0774	0.0917	0.0938
-6	0.0924	0.0960	0.0967	0.0964	0.0937	0.0910	0.0883	0.0831	0.0802	0.0782	0.0771	0.0708	0.0693	0.0633	0.0696	0.0684	0.0699	0.0656	0.0659	0.0692	0.0743	0.0763	0.0904	0.0925
-5	0.0909	0.0944	0.0950	0.0948	0.0921	0.0895	0.0868	0.0817	0.0788	0.0769	0.0758	0.0696	0.0681	0.0622	0.0684	0.0673	0.0688	0.0645	0.0648	0.0680	0.0731	0.0750	0.0889	0.0909
-4	0.0891	0.0925	0.0932	0.0929	0.0903	0.0877	0.0851	0.0801	0.0773	0.0754	0.0743	0.0682	0.0668	0.0610	0.0670	0.0660	0.0674	0.0632	0.0635	0.0667	0.0717	0.0735	0.0872	0.0891
-3	0.0881	0.0897	0.0912	0.0907	0.0870	0.0847	0.0831	0.0795	0.0776	0.0734	0.0754	0.0709	0.0705	0.0673	0.0702	0.0667	0.0643	0.0571	0.0589	0.0606	0.0691	0.0709	0.0788	0.0806
-2	0.0829	0.0876	0.0868	0.0862	0.0847	0.0825	0.0795	0.0758	0.0750	0.0732	0.0751	0.0746	0.0744	0.0697	0.0707	0.0670	0.0617	0.0572	0.0578	0.0570	0.0596	0.0613	0.0730	0.0831
-1	0.0870	0.0890	0.0876	0.0850	0.0803	0.0765	0.0739	0.0720	0.0703	0.0689	0.0728	0.0713	0.0689	0.0677	0.0673	0.0650	0.0600	0.0559	0.0548	0.0563	0.0586	0.0609	0.0718	0.0778
0	0.0856	0.0881	0.0875	0.0824	0.0804	0.0769	0.0738	0.0719	0.0707	0.0692	0.0702	0.0706	0.0684	0.0633	0.0628	0.0624	0.0545	0.0479	0.0481	0.0490	0.0521	0.0543	0.0670	0.0772
1	0.0841	0.0845	0.0817	0.0770	0.0751	0.0709	0.0680	0.0658	0.0643	0.0634	0.0642	0.0659	0.0654	0.0614	0.0614	0.0603	0.0530	0.0469	0.0485	0.0480	0.0515	0.0546	0.0669	0.0777
2	0.0797	0.0802	0.0783	0.0741	0.0720	0.0680	0.0659	0.0634	0.0618	0.0604	0.0612	0.0620	0.0611	0.0583	0.0578	0.0569	0.0498	0.0450	0.0437	0.0460	0.0473	0.0508	0.0630	0.0716
3	0.0756	0.0792	0.0754	0.0711	0.0666	0.0640	0.0610	0.0582	0.0581	0.0570	0.0595	0.0594	0.0592	0.0561	0.0556	0.0537	0.0465	0.0403	0.0398	0.0411	0.0416	0.0438	0.0570	0.0675
4	0.0724	0.0743	0.0695	0.0649	0.0625	0.0596	0.0574	0.0547	0.0542	0.0544	0.0559	0.0564	0.0560	0.0518	0.0512	0.0505	0.0416	0.0381	0.0356	0.0364	0.0369	0.0394	0.0521	0.0623

12.6. Grundprofil HG_o 2019/20v1

	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00
-17	0.1001	0.1039	0.1047	0.1044	0.1015	0.0985	0.0956	0.0900	0.0868	0.0847	0.0835	0.0767	0.0750	0.0685	0.0753	0.0741	0.0757	0.0710	0.0713	0.0749	0.0805	0.0826	0.0979	0.1001
-16	0.0998	0.1036	0.1044	0.1041	0.1012	0.0982	0.0953	0.0897	0.0866	0.0845	0.0832	0.0764	0.0748	0.0683	0.0751	0.0739	0.0755	0.0708	0.0711	0.0747	0.0803	0.0824	0.0976	0.0998
-15	0.0994	0.1033	0.1040	0.1037	0.1008	0.0979	0.0950	0.0894	0.0863	0.0842	0.0829	0.0762	0.0745	0.0681	0.0748	0.0736	0.0752	0.0706	0.0709	0.0744	0.0800	0.0821	0.0973	0.0995
-14	0.0990	0.1028	0.1036	0.1033	0.1004	0.0975	0.0946	0.0890	0.0859	0.0839	0.0826	0.0759	0.0742	0.0678	0.0745	0.0733	0.0749	0.0703	0.0706	0.0741	0.0797	0.0818	0.0969	0.0991
-13	0.0986	0.1024	0.1031	0.1028	0.0999	0.0971	0.0942	0.0886	0.0855	0.0835	0.0822	0.0755	0.0739	0.0675	0.0742	0.0730	0.0746	0.0700	0.0703	0.0738	0.0793	0.0814	0.0965	0.0986
-12	0.0980	0.1018	0.1025	0.1023	0.0994	0.0965	0.0936	0.0881	0.0851	0.0830	0.0818	0.0751	0.0735	0.0671	0.0738	0.0726	0.0742	0.0696	0.0699	0.0734	0.0789	0.0809	0.0959	0.0981
-11	0.0974	0.1012	0.1019	0.1016	0.0988	0.0959	0.0930	0.0876	0.0845	0.0825	0.0813	0.0746	0.0730	0.0667	0.0733	0.0721	0.0737	0.0691	0.0694	0.0729	0.0784	0.0804	0.0953	0.0975
-10	0.0967	0.1004	0.1011	0.1009	0.0980	0.0952	0.0924	0.0869	0.0839	0.0819	0.0806	0.0741	0.0725	0.0662	0.0728	0.0716	0.0732	0.0686	0.0689	0.0724	0.0778	0.0798	0.0946	0.0968
-9	0.0959	0.0995	0.1003	0.1000	0.0972	0.0944	0.0916	0.0862	0.0832	0.0812	0.0799	0.0734	0.0719	0.0656	0.0722	0.0710	0.0725	0.0680	0.0683	0.0717	0.0771	0.0791	0.0938	0.0959
-8	0.0949	0.0985	0.0992	0.0990	0.0962	0.0934	0.0906	0.0853	0.0823	0.0803	0.0791	0.0727	0.0711	0.0650	0.0714	0.0703	0.0718	0.0673	0.0676	0.0710	0.0763	0.0783	0.0928	0.0949
-7	0.0937	0.0973	0.0980	0.0978	0.0950	0.0923	0.0895	0.0843	0.0813	0.0794	0.0782	0.0718	0.0703	0.0642	0.0706	0.0694	0.0709	0.0665	0.0668	0.0702	0.0754	0.0774	0.0917	0.0938
-6	0.0924	0.0960	0.0967	0.0964	0.0937	0.0910	0.0883	0.0831	0.0802	0.0782	0.0771	0.0708	0.0693	0.0633	0.0696	0.0684	0.0699	0.0656	0.0659	0.0692	0.0743	0.0763	0.0904	0.0925
-5	0.0909	0.0944	0.0950	0.0948	0.0921	0.0895	0.0868	0.0817	0.0788	0.0769	0.0758	0.0696	0.0681	0.0622	0.0684	0.0673	0.0688	0.0645	0.0648	0.0680	0.0731	0.0750	0.0889	0.0909
-4	0.0891	0.0925	0.0932	0.0929	0.0903	0.0877	0.0851	0.0801	0.0773	0.0754	0.0743	0.0682	0.0668	0.0610	0.0670	0.0660	0.0674	0.0632	0.0635	0.0667	0.0717	0.0735	0.0872	0.0891
-3	0.0881	0.0917	0.0924	0.0921	0.0895	0.0869	0.0843	0.0793	0.0765	0.0746	0.0735	0.0674	0.0660	0.0602	0.0662	0.0652	0.0667	0.0625	0.0628	0.0660	0.0710	0.0728	0.0865	0.0884
-2	0.0829	0.0876	0.0883	0.0880	0.0854	0.0828	0.0802	0.0752	0.0724	0.0705	0.0694	0.0633	0.0619	0.0561	0.0621	0.0611	0.0626	0.0584	0.0587	0.0619	0.0669	0.0687	0.0824	0.0843
-1	0.0870	0.0890	0.0876	0.0850	0.0803	0.0765	0.0739	0.0720	0.0703	0.0689	0.0728	0.0713	0.0689	0.0677	0.0673	0.0650	0.0660	0.0559	0.0548	0.0563	0.0586	0.0609	0.0718	0.0778
0	0.0856	0.0881	0.0875	0.0824	0.0804	0.0769	0.0738	0.0719	0.0707	0.0692	0.0702	0.0706	0.0684	0.0633	0.0628	0.0624	0.0545	0.0479	0.0481	0.0490	0.0521	0.0543	0.0670	0.0772
1	0.0841	0.0845	0.0817	0.0770	0.0751	0.0709	0.0680	0.0658	0.0643	0.0634	0.0642	0.0659	0.0654	0.0614	0.0614	0.0603	0.0530	0.0469	0.0485	0.0480	0.0515	0.0546	0.0669	0.0777
2	0.0797	0.0802	0.0783	0.0741	0.0720	0.0680	0.0659	0.0634	0.0618	0.0604	0.0612	0.0620	0.0611	0.0583	0.0578	0.0569	0.0498	0.0450	0.0437	0.0460	0.0473	0.0508	0.0630	0.0716
3	0.0756	0.0792	0.0754	0.0711	0.0666	0.0640	0.0610	0.0582	0.0581	0.0570	0.0595	0.0594	0.0594	0.0561	0.0556	0.0537	0.0465	0.0403	0.0398	0.0411	0.0416	0.0438	0.0570	0.0675
4	0.0724	0.0743	0.0695	0.0649	0.0625	0.0596	0.0574	0.0547	0.0542	0.0544	0.0559	0.0564	0.0564	0.0518	0.0512	0.0505	0.0416	0.0381	0.0356	0.0364	0.0369	0.0394	0.0521	0.0623
5	0.0672	0.0701	0.0649	0.0618	0.0583	0.0561	0.0535	0.0523	0.0503	0.0503	0.0509	0.0510	0.0509	0.0472	0.0460	0.0452	0.0378	0.0324	0.0312	0.0326	0.0317	0.0367	0.0475	0.0561
6	0.0600	0.0630	0.0593	0.0563	0.0521	0.0499	0.0483	0.0451	0.0438	0.0431	0.0442	0.0451	0.0449	0.0428	0.0416	0.0408	0.0350	0.0324	0.0300	0.0316	0.0300	0.0345	0.0441	0.0528
7	0.0571	0.0612	0.0566	0.0506	0.0466	0.0439	0.0429	0.0388	0.0386	0.0387	0.0393	0.0400	0.0413	0.0371	0.0380	0.0369	0.0311	0.0277	0.0261	0.0245	0.0247	0.0287	0.0378	0.0479
8	0.0526	0.0555	0.0507	0.0454	0.0423	0.0388	0.0369	0.0341	0.0323	0.0322	0.0320	0.0328	0.0334	0.0320	0.0316	0.0311	0.0294	0.0237	0.0237	0.0237	0.0240	0.0231	0.0251	0.0370
9	0.0483	0.0506	0.0458	0.0404	0.0356	0.0338	0.0323	0.0293	0.0293	0.0283	0.0285	0.0306	0.0304	0.0282	0.0284	0.0281	0.0225	0.0191	0.0184	0.0176	0.0178	0.0202	0.0287	0.0378
10	0.0399	0.0422	0.0383	0.0343	0.0311	0.0290	0.0261	0.0247	0.0243	0.0240	0.0227	0.0245	0.0250	0.0244	0.0234	0.0226	0.0204	0.0179	0.0166	0.0164	0.0172	0.0182	0.0267	0.0329
11	0.0356	0.0363	0.0334	0.0294	0.0272	0.0244	0.0220	0.0202	0.0189	0.0183	0.0182	0.0192	0.0203	0.0197	0.0193	0.0200	0.0169	0.0148	0.0142	0.0136	0.0145	0.0161	0.0232	0.0283
12	0.0282	0.0288	0.0286	0.0242	0.0214	0.0193	0.0179	0.0161	0.0152	0.0147	0.0149	0.0145	0.0174	0.0162	0.0159	0.0164	0.0145	0.0128	0.0124	0.0126	0.0121	0.0132	0.0210	0.0266
13	0.0265	0.0255	0.0237	0.0205	0.0179	0.0157	0.0137	0.0131	0.0116	0.0115	0.0124	0.0117	0.0134	0.0139	0.0134	0.0138	0.0117	0.0095	0.0099	0.0094	0.0096	0.0103	0.0166	0.0208
14	0.0214	0.0203	0.0190	0.0162	0.0142	0.0129	0.0115	0.0106	0.0090	0.0100	0.0094	0.0093	0.0099	0.0109	0.0116	0.0115	0.0095	0.0086	0.0080	0.0077	0.0079	0.0092	0.0132	0.0174
15	0.0163	0.0163	0.0153	0.0129	0.0115	0.0103	0.0087	0.0081	0.0076	0.0077	0.0075	0.0082	0.0080	0.0091	0.0086	0.0098	0.0078	0.0072	0.0068	0.0065	0.0070	0.0072	0.0106	0.0138
16	0.0132	0.0135	0.0119	0.0099	0.0090	0.0081	0.0074	0.0061	0.0060	0.0062	0.0065	0.0057	0.0061	0.0065	0.0064	0.0073	0.0063	0.0058	0.0058	0.0057	0.0056	0.0067	0.0094	0.0116
17	0.0110	0.0115	0.0115	0.0090	0.0073	0.0065	0.0059	0.0049	0.0045	0.0048	0.0049	0.0056	0.0055	0.0053	0.0055	0.0057	0.0055	0.0044	0.0041	0.0038	0.0041	0.0046	0.0067	0.0085
18	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
19	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

12.8. Grundprofil HE_o 2019/20v2

	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00
	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00
5	0.0794	0.0693	0.0668	0.0557	0.0544	0.0508	0.0493	0.0463	0.0462	0.0507	0.0567	0.0629	0.0627	0.0597	0.0537	0.0487	0.0340	0.0255	0.0252	0.0266	0.0276	0.0335	0.0503	0.0766
6	0.0718	0.0616	0.0586	0.0494	0.0455	0.0457	0.0453	0.0403	0.0402	0.0451	0.0476	0.0534	0.0547	0.0542	0.0497	0.0432	0.0289	0.0254	0.0247	0.0256	0.0250	0.0297	0.0444	0.0675
7	0.0656	0.0555	0.0521	0.0449	0.0387	0.0388	0.0386	0.0354	0.0332	0.0366	0.0445	0.0469	0.0464	0.0470	0.0436	0.0386	0.0313	0.0230	0.0235	0.0218	0.0227	0.0243	0.0359	0.0562
8	0.0604	0.0522	0.0453	0.0367	0.0349	0.0331	0.0339	0.0306	0.0281	0.0320	0.0353	0.0403	0.0397	0.0416	0.0379	0.0325	0.0230	0.0170	0.0178	0.0177	0.0188	0.0210	0.0332	0.0554
9	0.0501	0.0458	0.0396	0.0333	0.0307	0.0285	0.0263	0.0254	0.0227	0.0266	0.0288	0.0316	0.0330	0.0338	0.0307	0.0284	0.0219	0.0166	0.0167	0.0169	0.0159	0.0205	0.0298	0.0464
10	0.0471	0.0411	0.0341	0.0294	0.0255	0.0224	0.0227	0.0197	0.0196	0.0204	0.0236	0.0262	0.0278	0.0277	0.0268	0.0247	0.0172	0.0130	0.0135	0.0141	0.0135	0.0153	0.0246	0.0416
11	0.0408	0.0360	0.0293	0.0250	0.0200	0.0184	0.0187	0.0157	0.0146	0.0158	0.0182	0.0230	0.0233	0.0248	0.0234	0.0201	0.0134	0.0097	0.0090	0.0102	0.0109	0.0125	0.0238	0.0379
12	0.0324	0.0296	0.0246	0.0200	0.0177	0.0160	0.0157	0.0136	0.0126	0.0123	0.0161	0.0197	0.0204	0.0222	0.0206	0.0176	0.0111	0.0084	0.0082	0.0080	0.0083	0.0095	0.0174	0.0270
13	0.0294	0.0252	0.0200	0.0158	0.0139	0.0130	0.0121	0.0094	0.0101	0.0094	0.0103	0.0162	0.0148	0.0167	0.0160	0.0151	0.0101	0.0068	0.0061	0.0072	0.0071	0.0086	0.0152	0.0274
14	0.0264	0.0210	0.0164	0.0126	0.0118	0.0094	0.0100	0.0079	0.0073	0.0079	0.0095	0.0111	0.0126	0.0136	0.0133	0.0121	0.0080	0.0050	0.0041	0.0052	0.0065	0.0072	0.0139	0.0216
15	0.0197	0.0177	0.0142	0.0114	0.0089	0.0078	0.0078	0.0067	0.0066	0.0059	0.0075	0.0116	0.0106	0.0111	0.0114	0.0104	0.0062	0.0032	0.0025	0.0038	0.0039	0.0057	0.0116	0.0169
16	0.0171	0.0136	0.0113	0.0085	0.0066	0.0068	0.0074	0.0056	0.0055	0.0061	0.0067	0.0082	0.0082	0.0096	0.0090	0.0090	0.0051	0.0029	0.0029	0.0031	0.0029	0.0036	0.0074	0.0136
17	0.0125	0.0107	0.0092	0.0069	0.0063	0.0059	0.0070	0.0051	0.0048	0.0046	0.0052	0.0060	0.0072	0.0080	0.0076	0.0077	0.0051	0.0035	0.0023	0.0029	0.0029	0.0039	0.0047	0.0087
18	0.0100	0.0076	0.0072	0.0051	0.0044	0.0053	0.0056	0.0041	0.0047	0.0045	0.0055	0.0073	0.0057	0.0069	0.0065	0.0069	0.0040	0.0024	0.0018	0.0022	0.0012	0.0029	0.0040	0.0068
19	0.0074	0.0067	0.0054	0.0033	0.0037	0.0051	0.0048	0.0035	0.0038	0.0034	0.0050	0.0064	0.0051	0.0057	0.0046	0.0054	0.0038	0.0022	0.0015	0.0017	0.0017	0.0051	0.0027	0.0046
20	0.0075	0.0046	0.0044	0.0034	0.0026	0.0035	0.0047	0.0034	0.0044	0.0039	0.0051	0.0052	0.0040	0.0039	0.0046	0.0058	0.0026	0.0013	0.0007	0.0018	0.0009	0.0028	0.0022	0.0039
21	0.0052	0.0036	0.0036	0.0028	0.0024	0.0031	0.0045	0.0027	0.0037	0.0027	0.0034	0.0048	0.0037	0.0043	0.0048	0.0043	0.0025	0.0023	0.0015	0.0013	0.0011	0.0027	0.0021	0.0032
22	0.0046	0.0033	0.0035	0.0016	0.0023	0.0021	0.0035	0.0026	0.0039	0.0032	0.0044	0.0047	0.0031	0.0037	0.0041	0.0038	0.0019	0.0012	0.0007	0.0011	0.0007	0.0020	0.0022	0.0036
23	0.0042	0.0030	0.0032	0.0015	0.0021	0.0019	0.0032	0.0024	0.0036	0.0029	0.0041	0.0043	0.0028	0.0034	0.0038	0.0035	0.0017	0.0011	0.0007	0.0010	0.0007	0.0019	0.0020	0.0033
24	0.0040	0.0028	0.0030	0.0014	0.0020	0.0018	0.0030	0.0022	0.0033	0.0027	0.0038	0.0040	0.0026	0.0031	0.0035	0.0032	0.0016	0.0010	0.0005	0.0009	0.0006	0.0017	0.0019	0.0030
25	0.0038	0.0027	0.0028	0.0013	0.0019	0.0017	0.0028	0.0021	0.0032	0.0026	0.0036	0.0038	0.0025	0.0030	0.0033	0.0031	0.0015	0.0010	0.0005	0.0009	0.0006	0.0016	0.0018	0.0029
26	0.0036	0.0026	0.0027	0.0013	0.0018	0.0016	0.0027	0.0020	0.0031	0.0025	0.0035	0.0037	0.0024	0.0029	0.0032	0.0030	0.0014	0.0009	0.0005	0.0008	0.0006	0.0016	0.0017	0.0028
27	0.0035	0.0025	0.0027	0.0012	0.0018	0.0016	0.0026	0.0020	0.0030	0.0025	0.0034	0.0036	0.0024	0.0028	0.0032	0.0029	0.0014	0.0009	0.0005	0.0008	0.0006	0.0016	0.0017	0.0027
28	0.0035	0.0025	0.0026	0.0012	0.0018	0.0016	0.0026	0.0020	0.0029	0.0024	0.0033	0.0036	0.0023	0.0028	0.0031	0.0029	0.0014	0.0009	0.0005	0.0008	0.0006	0.0015	0.0017	0.0027
29	0.0035	0.0025	0.0026	0.0012	0.0017	0.0016	0.0026	0.0020	0.0029	0.0024	0.0033	0.0035	0.0023	0.0027	0.0031	0.0028	0.0014	0.0009	0.0005	0.0008	0.0005	0.0015	0.0017	0.0027
30	0.0034	0.0025	0.0026	0.0012	0.0017	0.0016	0.0026	0.0020	0.0029	0.0024	0.0033	0.0035	0.0023	0.0027	0.0031	0.0028	0.0014	0.0009	0.0005	0.0008	0.0005	0.0015	0.0017	0.0027

12.9. Grundprofil HM_m 2019/20v2

	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00
-17	0.1248	0.1335	0.1170	0.1121	0.1101	0.1022	0.1039	0.0996	0.0955	0.0978	0.1078	0.1230	0.1194	0.1171	0.1205	0.1114	0.0845	0.0592	0.0492	0.0531	0.0615	0.0691	0.0751	0.11157
-16	0.1243	0.1330	0.1165	0.1117	0.1097	0.1018	0.1035	0.0993	0.0952	0.0975	0.1073	0.1225	0.1190	0.1167	0.1201	0.1110	0.0842	0.0590	0.0491	0.0529	0.0612	0.0688	0.0748	0.11153
-15	0.1237	0.1324	0.1160	0.1112	0.1093	0.1014	0.1030	0.0988	0.0948	0.0970	0.1069	0.1220	0.1185	0.1161	0.1195	0.1105	0.0838	0.0587	0.0488	0.0527	0.0610	0.0685	0.0745	0.11148
-14	0.1231	0.1318	0.1154	0.1107	0.1087	0.1008	0.1025	0.0983	0.0943	0.0966	0.1063	0.1214	0.1179	0.1156	0.1189	0.1099	0.0834	0.0584	0.0486	0.0524	0.0607	0.0682	0.0741	0.11142
-13	0.1224	0.1310	0.1148	0.1100	0.1081	0.1003	0.1019	0.0978	0.0938	0.0960	0.1057	0.1207	0.1172	0.1149	0.1183	0.1093	0.0829	0.0581	0.0483	0.0521	0.0603	0.0678	0.0737	0.11135
-12	0.1216	0.1302	0.1140	0.1093	0.1074	0.0996	0.1013	0.0971	0.0931	0.0954	0.1050	0.1199	0.1164	0.1142	0.1175	0.1086	0.0824	0.0577	0.0480	0.0518	0.0599	0.0673	0.0732	0.11128
-11	0.1207	0.1292	0.1132	0.1085	0.1066	0.0989	0.1005	0.0964	0.0924	0.0947	0.1042	0.1190	0.1156	0.1133	0.1166	0.1078	0.0818	0.0573	0.0476	0.0514	0.0595	0.0668	0.0727	0.11119
-10	0.1196	0.1281	0.1122	0.1075	0.1056	0.0980	0.0996	0.0956	0.0916	0.0938	0.1033	0.1180	0.1146	0.1123	0.1156	0.1068	0.0810	0.0568	0.0472	0.0510	0.0590	0.0662	0.0721	0.11110
9	0.1184	0.1268	0.1111	0.1065	0.1046	0.0970	0.0986	0.0946	0.0907	0.0929	0.1023	0.1168	0.1134	0.1112	0.1144	0.1058	0.0802	0.0562	0.0468	0.0504	0.0584	0.0656	0.0713	0.1099
-8	0.1171	0.1253	0.1098	0.1052	0.1034	0.0959	0.0975	0.0935	0.0897	0.0918	0.1011	0.1154	0.1121	0.1099	0.1131	0.1045	0.0793	0.0556	0.0462	0.0499	0.0577	0.0648	0.0705	0.1086
-7	0.1155	0.1236	0.1083	0.1038	0.1020	0.0946	0.0962	0.0923	0.0885	0.0906	0.0998	0.1139	0.1106	0.1084	0.1116	0.1031	0.0782	0.0548	0.0456	0.0492	0.0569	0.0639	0.0696	0.1071
-6	0.1137	0.1217	0.1066	0.1022	0.1004	0.0931	0.0947	0.0908	0.0871	0.0892	0.0982	0.1121	0.1089	0.1067	0.1098	0.1015	0.0770	0.0540	0.0449	0.0484	0.0560	0.0629	0.0685	0.1055
-5	0.1117	0.1195	0.1047	0.1004	0.0986	0.0915	0.0930	0.0892	0.0855	0.0876	0.0964	0.1101	0.1069	0.1048	0.1079	0.0997	0.0756	0.0530	0.0441	0.0476	0.0550	0.0618	0.0672	0.1036
-4	0.1093	0.1170	0.1025	0.0983	0.0965	0.0896	0.0910	0.0873	0.0837	0.0857	0.0944	0.1078	0.1047	0.1026	0.1056	0.0976	0.0741	0.0519	0.0432	0.0466	0.0539	0.0605	0.0658	0.1014
-3	0.1067	0.1142	0.1000	0.0959	0.0942	0.0874	0.0888	0.0852	0.0817	0.0837	0.0921	0.1052	0.1021	0.1001	0.1031	0.0953	0.0723	0.0506	0.0421	0.0454	0.0526	0.0591	0.0642	0.0989
-2	0.1037	0.1110	0.0972	0.0932	0.0915	0.0849	0.0863	0.0828	0.0794	0.0813	0.0896	0.1022	0.0993	0.0973	0.1002	0.0926	0.0702	0.0492	0.0409	0.0442	0.0511	0.0574	0.0624	0.0962
-1	0.0938	0.1055	0.0920	0.0851	0.0838	0.0825	0.0869	0.0883	0.0836	0.0846	0.0921	0.0937	0.0911	0.0947	0.0908	0.0871	0.0745	0.0545	0.0472	0.0493	0.0496	0.0512	0.0590	0.0796
0	0.0935	0.0960	0.0867	0.0841	0.0772	0.0815	0.0816	0.0803	0.0783	0.0792	0.0875	0.0923	0.0922	0.0911	0.0906	0.0849	0.0711	0.0538	0.0464	0.0445	0.0480	0.0516	0.0555	0.0809
1	0.0896	0.0950	0.0841	0.0794	0.0808	0.0761	0.0775	0.0737	0.0747	0.0763	0.0804	0.0851	0.0860	0.0915	0.0883	0.0822	0.0672	0.0481	0.0436	0.0424	0.0453	0.0464	0.0565	0.0781
2	0.0838	0.0874	0.0826	0.0768	0.0733	0.0710	0.0721	0.0743	0.0712	0.0713	0.0777	0.0804	0.0852	0.0866	0.0833	0.0790	0.0677	0.0467	0.0425	0.0434	0.0414	0.0438	0.0514	0.0692
3	0.0822	0.0852	0.0763	0.0748	0.0704	0.0676	0.0717	0.0667	0.0659	0.0668	0.0709	0.0748	0.0783	0.0820	0.0800	0.0708	0.0641	0.0423	0.0360	0.0373	0.0377	0.0404	0.0512	0.0733
4	0.0786	0.0792	0.0711	0.0658	0.0646	0.0632	0.0625	0.0619	0.0611	0.0616	0.0679	0.0732	0.0727	0.0791	0.0753	0.0679	0.0609	0.0379	0.0368	0.0362	0.0359	0.0376	0.0469	0.0665

06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00
bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis
07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00
5	0.0710	0.0745	0.0653	0.0633	0.0621	0.0600	0.0572	0.0594	0.0567	0.0585	0.0632	0.0680	0.0671	0.0712	0.0704	0.0644	0.0531	0.0353	0.0337	0.0316	0.0352	0.0429	0.0603
6	0.0662	0.0698	0.0622	0.0572	0.0572	0.0553	0.0559	0.0528	0.0508	0.0517	0.0542	0.0592	0.0631	0.0676	0.0639	0.0591	0.0493	0.0325	0.0314	0.0300	0.0299	0.0308	0.0385
7	0.0629	0.0654	0.0577	0.0504	0.0493	0.0453	0.0501	0.0459	0.0463	0.0473	0.0495	0.0524	0.0559	0.0634	0.0639	0.0590	0.0458	0.0300	0.0278	0.0254	0.0247	0.0267	0.0334
8	0.0557	0.0588	0.0511	0.0463	0.0457	0.0438	0.0437	0.0402	0.0408	0.0406	0.0443	0.0460	0.0484	0.0574	0.0552	0.0501	0.0429	0.0274	0.0232	0.0232	0.0226	0.0261	0.0312
9	0.0511	0.0549	0.0465	0.0422	0.0411	0.0398	0.0384	0.0360	0.0329	0.0347	0.0388	0.0426	0.0450	0.0505	0.0504	0.0457	0.0365	0.0249	0.0205	0.0184	0.0180	0.0208	0.0275
10	0.0456	0.0473	0.0412	0.0385	0.0336	0.0342	0.0336	0.0332	0.0314	0.0309	0.0328	0.0385	0.0411	0.0444	0.0433	0.0388	0.0318	0.0201	0.0167	0.0157	0.0160	0.0182	0.0230
11	0.0398	0.0443	0.0390	0.0351	0.0330	0.0307	0.0285	0.0265	0.0250	0.0253	0.0269	0.0292	0.0325	0.0359	0.0371	0.0337	0.0254	0.0169	0.0146	0.0137	0.0140	0.0169	0.0213
12	0.0335	0.0364	0.0333	0.0317	0.0290	0.0256	0.0255	0.0246	0.0219	0.0215	0.0216	0.0249	0.0295	0.0338	0.0331	0.0296	0.0232	0.0139	0.0125	0.0113	0.0116	0.0131	0.0171
13	0.0301	0.0344	0.0292	0.0277	0.0245	0.0202	0.0204	0.0203	0.0187	0.0170	0.0189	0.0217	0.0252	0.0277	0.0281	0.0251	0.0195	0.0119	0.0094	0.0090	0.0086	0.0120	0.0142
14	0.0269	0.0292	0.0250	0.0241	0.0212	0.0191	0.0182	0.0160	0.0153	0.0130	0.0141	0.0166	0.0195	0.0243	0.0234	0.0229	0.0156	0.0103	0.0092	0.0080	0.0082	0.0089	0.0126
15	0.0218	0.0226	0.0210	0.0181	0.0160	0.0165	0.0168	0.0142	0.0144	0.0114	0.0124	0.0135	0.0164	0.0192	0.0202	0.0191	0.0160	0.0091	0.0075	0.0065	0.0070	0.0083	0.0110
16	0.0192	0.0208	0.0178	0.0165	0.0162	0.0143	0.0151	0.0124	0.0112	0.0094	0.0097	0.0127	0.0134	0.0158	0.0164	0.0163	0.0130	0.0075	0.0056	0.0049	0.0053	0.0060	0.0083
17	0.0166	0.0194	0.0154	0.0132	0.0128	0.0107	0.0113	0.0095	0.0094	0.0077	0.0082	0.0097	0.0122	0.0154	0.0159	0.0139	0.0109	0.0072	0.0062	0.0049	0.0049	0.0044	0.0069
18	0.0123	0.0151	0.0126	0.0110	0.0111	0.0121	0.0113	0.0112	0.0074	0.0078	0.0077	0.0084	0.0101	0.0122	0.0128	0.0122	0.0106	0.0058	0.0039	0.0032	0.0034	0.0038	0.0060
19	0.0100	0.0141	0.0123	0.0112	0.0090	0.0083	0.0088	0.0084	0.0083	0.0061	0.0066	0.0076	0.0100	0.0114	0.0115	0.0103	0.0082	0.0054	0.0036	0.0028	0.0029	0.0024	0.0050
20	0.0088	0.0108	0.0104	0.0082	0.0087	0.0085	0.0088	0.0080	0.0063	0.0056	0.0065	0.0075	0.0084	0.0085	0.0094	0.0093	0.0089	0.0043	0.0031	0.0034	0.0027	0.0026	0.0039
21	0.0081	0.0112	0.0093	0.0073	0.0069	0.0070	0.0070	0.0066	0.0052	0.0055	0.0060	0.0067	0.0075	0.0092	0.0080	0.0084	0.0069	0.0044	0.0032	0.0025	0.0027	0.0020	0.0043
22	0.0063	0.0087	0.0086	0.0071	0.0066	0.0069	0.0068	0.0067	0.0058	0.0048	0.0050	0.0062	0.0083	0.0075	0.0067	0.0077	0.0061	0.0032	0.0031	0.0022	0.0022	0.0022	0.0045
23	0.0060	0.0082	0.0072	0.0066	0.0060	0.0067	0.0064	0.0062	0.0056	0.0042	0.0049	0.0059	0.0065	0.0078	0.0067	0.0087	0.0068	0.0040	0.0024	0.0016	0.0017	0.0016	0.0026
24	0.0041	0.0069	0.0076	0.0069	0.0079	0.0069	0.0064	0.0059	0.0056	0.0055	0.0051	0.0044	0.0053	0.0058	0.0069	0.0070	0.0055	0.0036	0.0031	0.0016	0.0015	0.0020	0.0031
25	0.0055	0.0067	0.0069	0.0060	0.0062	0.0058	0.0052	0.0057	0.0045	0.0038	0.0048	0.0057	0.0057	0.0081	0.0067	0.0055	0.0069	0.0030	0.0023	0.0017	0.0019	0.0019	0.0026
26	0.0053	0.0065	0.0067	0.0058	0.0060	0.0056	0.0051	0.0055	0.0043	0.0037	0.0046	0.0055	0.0055	0.0078	0.0066	0.0053	0.0067	0.0029	0.0022	0.0016	0.0018	0.0019	0.0026
27	0.0052	0.0064	0.0065	0.0057	0.0059	0.0055	0.0050	0.0054	0.0042	0.0036	0.0045	0.0054	0.0054	0.0077	0.0064	0.0052	0.0065	0.0028	0.0022	0.0016	0.0018	0.0018	0.0025
28	0.0051	0.0063	0.0064	0.0056	0.0058	0.0054	0.0049	0.0054	0.0042	0.0036	0.0045	0.0053	0.0053	0.0076	0.0063	0.0052	0.0064	0.0028	0.0021	0.0016	0.0018	0.0018	0.0025
29	0.0051	0.0063	0.0064	0.0056	0.0058	0.0054	0.0049	0.0053	0.0042	0.0036	0.0044	0.0053	0.0053	0.0075	0.0063	0.0051	0.0064	0.0028	0.0021	0.0016	0.0018	0.0018	0.0025
30	0.0051	0.0063	0.0064	0.0056	0.0057	0.0054	0.0049	0.0053	0.0041	0.0036	0.0044	0.0052	0.0052	0.0075	0.0063	0.0051	0.0063	0.0027	0.0021	0.0016	0.0018	0.0018	0.0024

12.10. Grundprofil HM_o 2019/20v2

	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00
-17	0.1248	0.1335	0.1170	0.1121	0.1101	0.1022	0.1039	0.0996	0.0955	0.0978	0.1078	0.1230	0.1194	0.1171	0.1205	0.1114	0.0845	0.0592	0.0492	0.0531	0.0615	0.0691	0.0751	0.1157
-16	0.1243	0.1330	0.1165	0.1117	0.1097	0.1018	0.1035	0.0993	0.0952	0.0975	0.1073	0.1225	0.1190	0.1167	0.1201	0.1110	0.0842	0.0590	0.0491	0.0529	0.0612	0.0688	0.0748	0.1153
-15	0.1237	0.1324	0.1160	0.1112	0.1093	0.1014	0.1030	0.0988	0.0948	0.0970	0.1069	0.1220	0.1185	0.1161	0.1195	0.1105	0.0838	0.0587	0.0488	0.0527	0.0610	0.0685	0.0745	0.1148
-14	0.1231	0.1318	0.1154	0.1107	0.1087	0.1008	0.1025	0.0983	0.0943	0.0966	0.1063	0.1214	0.1179	0.1156	0.1189	0.1099	0.0834	0.0584	0.0486	0.0524	0.0607	0.0682	0.0741	0.1142
-13	0.1224	0.1310	0.1148	0.1100	0.1081	0.1003	0.1019	0.0978	0.0938	0.0960	0.1057	0.1207	0.1172	0.1149	0.1183	0.1093	0.0829	0.0581	0.0483	0.0521	0.0603	0.0678	0.0737	0.1135
-12	0.1216	0.1302	0.1140	0.1093	0.1074	0.0996	0.1013	0.0971	0.0931	0.0954	0.1050	0.1199	0.1164	0.1142	0.1175	0.1086	0.0824	0.0577	0.0480	0.0518	0.0599	0.0673	0.0732	0.1128
-11	0.1207	0.1292	0.1132	0.1085	0.1066	0.0989	0.1005	0.0964	0.0924	0.0947	0.1042	0.1190	0.1156	0.1133	0.1166	0.1078	0.0818	0.0573	0.0476	0.0514	0.0595	0.0668	0.0727	0.1119
-10	0.1196	0.1281	0.1122	0.1075	0.1056	0.0980	0.0996	0.0956	0.0916	0.0939	0.1033	0.1180	0.1146	0.1123	0.1156	0.1068	0.0810	0.0568	0.0472	0.0510	0.0590	0.0662	0.0721	0.1110
-9	0.1184	0.1268	0.1111	0.1065	0.1046	0.0970	0.0986	0.0946	0.0907	0.0929	0.1023	0.1168	0.1134	0.1112	0.1144	0.1058	0.0802	0.0562	0.0468	0.0504	0.0584	0.0656	0.0713	0.1099
-8	0.1171	0.1253	0.1098	0.1052	0.1034	0.0958	0.0975	0.0935	0.0897	0.0918	0.1011	0.1154	0.1121	0.1099	0.1131	0.1045	0.0793	0.0556	0.0462	0.0499	0.0577	0.0648	0.0705	0.1086
-7	0.1155	0.1236	0.1083	0.1038	0.1020	0.0946	0.0962	0.0923	0.0885	0.0906	0.0998	0.1139	0.1106	0.1084	0.1116	0.1031	0.0782	0.0548	0.0456	0.0492	0.0569	0.0639	0.0696	0.1071
-6	0.1137	0.1217	0.1066	0.1022	0.1004	0.0931	0.0947	0.0908	0.0871	0.0892	0.0982	0.1121	0.1089	0.1067	0.1098	0.1015	0.0770	0.0540	0.0448	0.0484	0.0560	0.0629	0.0685	0.1055
-5	0.1117	0.1195	0.1047	0.1004	0.0986	0.0915	0.0930	0.0892	0.0855	0.0876	0.0964	0.1101	0.1069	0.1048	0.1079	0.0997	0.0756	0.0530	0.0441	0.0476	0.0550	0.0618	0.0672	0.1036
-4	0.1093	0.1170	0.1025	0.0983	0.0965	0.0896	0.0910	0.0873	0.0837	0.0857	0.0944	0.1078	0.1047	0.1026	0.1056	0.0976	0.0741	0.0519	0.0432	0.0466	0.0539	0.0605	0.0658	0.1014
-3	0.1067	0.1142	0.1000	0.0959	0.0942	0.0874	0.0888	0.0852	0.0817	0.0837	0.0921	0.1052	0.1021	0.1001	0.1031	0.0953	0.0723	0.0506	0.0421	0.0454	0.0526	0.0591	0.0642	0.0989
-2	0.1037	0.1110	0.0972	0.0932	0.0915	0.0849	0.0863	0.0828	0.0794	0.0813	0.0896	0.1022	0.0993	0.0973	0.1002	0.0926	0.0702	0.0492	0.0405	0.0442	0.0511	0.0574	0.0624	0.0962
-1	0.0938	0.1055	0.0920	0.0851	0.0838	0.0825	0.0869	0.0833	0.0836	0.0846	0.0921	0.0937	0.0911	0.0947	0.0908	0.0871	0.0745	0.0545	0.0474	0.0493	0.0496	0.0512	0.0590	0.0796
0	0.0935	0.0966	0.0867	0.0841	0.0772	0.0815	0.0816	0.0803	0.0793	0.0792	0.0875	0.0923	0.0922	0.0911	0.0906	0.0849	0.0711	0.0538	0.0464	0.0445	0.0480	0.0516	0.0555	0.0809
1	0.0896	0.0950	0.0841	0.0794	0.0808	0.0761	0.0775	0.0737	0.0747	0.0763	0.0804	0.0861	0.0860	0.0915	0.0883	0.0822	0.0672	0.0481	0.0436	0.0424	0.0453	0.0464	0.0565	0.0781
2	0.0838	0.0874	0.0826	0.0768	0.0733	0.0710	0.0721	0.0743	0.0712	0.0713	0.0777	0.0804	0.0852	0.0866	0.0833	0.0790	0.0677	0.0467	0.0425	0.0434	0.0414	0.0438	0.0514	0.0692
3	0.0822	0.0852	0.0763	0.0748	0.0704	0.0676	0.0717	0.0667	0.0659	0.0668	0.0709	0.0748	0.0783	0.0820	0.0800	0.0708	0.0641	0.0423	0.0360	0.0373	0.0377	0.0404	0.0512	0.0733
4	0.0786	0.0792	0.0711	0.0658	0.0646	0.0632	0.0625	0.0619	0.0611	0.0616	0.0679	0.0732	0.0727	0.0791	0.0753	0.0679	0.0609	0.0379	0.0368	0.0362	0.0359	0.0376	0.0469	0.0669
5	0.0710	0.0745	0.0653	0.0633	0.0621	0.0600	0.0572	0.0594	0.0567	0.0585	0.0632	0.0680	0.0671	0.0712	0.0704	0.0644	0.0531	0.0353	0.0337	0.0316	0.0316	0.0352	0.0429	0.0603
6	0.0662	0.0698	0.0622	0.0572	0.0572	0.0553	0.0559	0.0528	0.0508	0.0517	0.0542	0.0592	0.0631	0.0676	0.0639	0.0591	0.0493	0.0325	0.0314	0.0300	0.0299	0.0308	0.0385	0.0541
7	0.0629	0.0654	0.0577	0.0504	0.0493	0.0453	0.0501	0.0459	0.0463	0.0473	0.0495	0.0524	0.0559	0.0634	0.0639	0.0590	0.0458	0.0300	0.0278	0.0254	0.0247	0.0267	0.0334	0.0483
8	0.0557	0.0588	0.0511	0.0463	0.0457	0.0438	0.0437	0.0402	0.0408	0.0406	0.0443	0.0460	0.0484	0.0574	0.0552	0.0501	0.0429	0.0274	0.0232	0.0232	0.0226	0.0261	0.0312	0.0458
9	0.0511	0.0549	0.0465	0.0422	0.0411	0.0398	0.0384	0.0360	0.0329	0.0347	0.0388	0.0426	0.0450	0.0505	0.0504	0.0457	0.0365	0.0249	0.0205	0.0184	0.0180	0.0208	0.0275	0.0387
10	0.0456	0.0473	0.0412	0.0385	0.0336	0.0342	0.0336	0.0332	0.0314	0.0309	0.0328	0.0385	0.0411	0.0444	0.0433	0.0388	0.0318	0.0201	0.0167	0.0157	0.0160	0.0182	0.0230	0.0356
11	0.0398	0.0443	0.0390	0.0351	0.0330	0.0307	0.0285	0.0265	0.0250	0.0253	0.0269	0.0292	0.0325	0.0359	0.0371	0.0337	0.0254	0.0169	0.0146	0.0137	0.0140	0.0169	0.0213	0.0361
12	0.0335	0.0364	0.0333	0.0317	0.0290	0.0256	0.0255	0.0246	0.0219	0.0215	0.0216	0.0249	0.0295	0.0338	0.0331	0.0296	0.0232	0.0139	0.0125	0.0113	0.0116	0.0131	0.0171	0.0280
13	0.0301	0.0344	0.0292	0.0277	0.0245	0.0202	0.0204	0.0203	0.0187	0.0170	0.0189	0.0217	0.0252	0.0277	0.0281	0.0251	0.0195	0.0119	0.0094	0.0090	0.0086	0.0120	0.0142	0.0260
14	0.0269	0.0292	0.0250	0.0241	0.0212	0.0191	0.0182	0.0160	0.0153	0.0130	0.0141	0.0166	0.0195	0.0243	0.0234	0.0229	0.0156	0.0103	0.0092	0.0080	0.0082	0.0089	0.0126	0.0221
15	0.0218	0.0226	0.0210	0.0181	0.0160	0.0165	0.0168	0.0142	0.0144	0.0114	0.0124	0.0135	0.0164	0.0192	0.0202	0.0191	0.0160	0.0091	0.0075	0.0065	0.0070	0.0083	0.0110	0.0195
16	0.0192	0.0208	0.0178	0.0165	0.0162	0.0143	0.0151	0.0124	0.0112	0.0094	0.0097	0.0127	0.0134	0.0158	0.0164	0.0163	0.0130	0.0075	0.0056	0.0049	0.0053	0.0060	0.0083	0.0155
17	0.0166	0.0194	0.0154	0.0132	0.0128	0.0107	0.0113	0.0095	0.0094	0.0077	0.0082	0.0097	0.0122	0.0154	0.0159	0.0139	0.0109	0.0072	0.0062	0.0049	0.0049	0.0044	0.0069	0.0109
18	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
19	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
20	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

	06:00	07:00	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00
5	0.0835	0.0870	0.0806	0.0768	0.0724	0.0697	0.0664	0.0650	0.0625	0.0625	0.0632	0.0634	0.0631	0.0586	0.0571	0.0561	0.0469	0.0402	0.0388	0.0405	0.0393	0.0456	0.0589	0.0697
6	0.0758	0.0796	0.0749	0.0712	0.0658	0.0630	0.0611	0.0570	0.0553	0.0545	0.0558	0.0570	0.0568	0.0541	0.0526	0.0515	0.0442	0.0410	0.0379	0.0399	0.0380	0.0435	0.0558	0.0667
7	0.0738	0.0790	0.0731	0.0654	0.0602	0.0568	0.0555	0.0501	0.0499	0.0500	0.0508	0.0517	0.0534	0.0479	0.0491	0.0477	0.0402	0.0358	0.0338	0.0316	0.0320	0.0371	0.0488	0.0619
8	0.0699	0.0737	0.0673	0.0603	0.0562	0.0516	0.0491	0.0453	0.0428	0.0427	0.0425	0.0436	0.0443	0.0424	0.0420	0.0413	0.0390	0.0315	0.0315	0.0318	0.0306	0.0333	0.0492	0.0559
9	0.0662	0.0695	0.0628	0.0554	0.0489	0.0463	0.0443	0.0402	0.0402	0.0389	0.0390	0.0419	0.0417	0.0388	0.0389	0.0385	0.0308	0.0261	0.0252	0.0241	0.0244	0.0278	0.0394	0.0518
10	0.0569	0.0601	0.0545	0.0489	0.0444	0.0414	0.0372	0.0353	0.0346	0.0342	0.0324	0.0350	0.0357	0.0348	0.0333	0.0322	0.0291	0.0255	0.0237	0.0233	0.0245	0.0260	0.0381	0.0470
11	0.0530	0.0540	0.0497	0.0438	0.0404	0.0363	0.0327	0.0301	0.0282	0.0273	0.0271	0.0286	0.0301	0.0292	0.0287	0.0298	0.0251	0.0221	0.0212	0.0202	0.0215	0.0239	0.0345	0.0422
12	0.0439	0.0448	0.0446	0.0377	0.0334	0.0300	0.0279	0.0252	0.0236	0.0228	0.0232	0.0226	0.0271	0.0253	0.0247	0.0256	0.0226	0.0200	0.0193	0.0196	0.0189	0.0206	0.0327	0.0415
13	0.0434	0.0418	0.0388	0.0335	0.0294	0.0257	0.0225	0.0214	0.0190	0.0189	0.0204	0.0192	0.0220	0.0227	0.0220	0.0227	0.0192	0.0156	0.0163	0.0154	0.0157	0.0169	0.0272	0.0341
14	0.0369	0.0350	0.0328	0.0280	0.0246	0.0222	0.0198	0.0183	0.0154	0.0172	0.0161	0.0160	0.0171	0.0188	0.0199	0.0198	0.0164	0.0149	0.0138	0.0132	0.0137	0.0159	0.0228	0.0300
15	0.0296	0.0296	0.0277	0.0235	0.0208	0.0187	0.0157	0.0147	0.0139	0.0140	0.0136	0.0148	0.0146	0.0165	0.0157	0.0178	0.0142	0.0131	0.0124	0.0118	0.0127	0.0131	0.0192	0.0250
16	0.0251	0.0256	0.0226	0.0188	0.0172	0.0154	0.0141	0.0117	0.0113	0.0118	0.0123	0.0108	0.0116	0.0123	0.0122	0.0139	0.0120	0.0110	0.0119	0.0108	0.0107	0.0127	0.0178	0.0221
17	0.0218	0.0229	0.0228	0.0179	0.0146	0.0130	0.0117	0.0097	0.0089	0.0095	0.0098	0.0100	0.0109	0.0106	0.0109	0.0114	0.0109	0.0088	0.0082	0.0075	0.0081	0.0091	0.0133	0.0169
18	0.0188	0.0175	0.0187	0.0123	0.0112	0.0104	0.0090	0.0078	0.0074	0.0083	0.0087	0.0078	0.0078	0.0074	0.0087	0.0096	0.0084	0.0081	0.0094	0.0082	0.0086	0.0081	0.0127	0.0162
19	0.0125	0.0137	0.0147	0.0109	0.0105	0.0092	0.0081	0.0077	0.0077	0.0071	0.0074	0.0075	0.0082	0.0074	0.0078	0.0086	0.0071	0.0059	0.0065	0.0073	0.0065	0.0074	0.0091	0.0121
20	0.0108	0.0113	0.0116	0.0096	0.0080	0.0086	0.0076	0.0072	0.0061	0.0059	0.0070	0.0071	0.0067	0.0065	0.0068	0.0077	0.0061	0.0051	0.0052	0.0050	0.0057	0.0067	0.0078	0.0086
21	0.0086	0.0092	0.0090	0.0082	0.0072	0.0076	0.0064	0.0059	0.0056	0.0056	0.0064	0.0061	0.0068	0.0064	0.0063	0.0067	0.0052	0.0039	0.0040	0.0040	0.0045	0.0043	0.0065	0.0076
22	0.0074	0.0079	0.0078	0.0071	0.0062	0.0065	0.0055	0.0051	0.0048	0.0048	0.0055	0.0052	0.0059	0.0055	0.0055	0.0058	0.0045	0.0034	0.0034	0.0035	0.0039	0.0037	0.0056	0.0065
23	0.0065	0.0070	0.0069	0.0062	0.0054	0.0058	0.0049	0.0045	0.0043	0.0042	0.0049	0.0046	0.0052	0.0048	0.0048	0.0051	0.0040	0.0030	0.0030	0.0031	0.0034	0.0033	0.0050	0.0057
24	0.0058	0.0062	0.0061	0.0056	0.0049	0.0051	0.0044	0.0040	0.0038	0.0038	0.0043	0.0041	0.0046	0.0043	0.0043	0.0046	0.0035	0.0027	0.0027	0.0027	0.0031	0.0029	0.0044	0.0051
25	0.0053	0.0057	0.0056	0.0051	0.0044	0.0047	0.0040	0.0037	0.0035	0.0035	0.0040	0.0038	0.0042	0.0039	0.0039	0.0042	0.0032	0.0024	0.0025	0.0025	0.0028	0.0027	0.0040	0.0047
26	0.0050	0.0053	0.0052	0.0047	0.0041	0.0044	0.0037	0.0034	0.0032	0.0032	0.0037	0.0035	0.0039	0.0037	0.0037	0.0039	0.0030	0.0023	0.0023	0.0023	0.0026	0.0025	0.0038	0.0044
27	0.0047	0.0050	0.0049	0.0045	0.0039	0.0041	0.0035	0.0032	0.0031	0.0030	0.0035	0.0033	0.0037	0.0035	0.0035	0.0037	0.0029	0.0022	0.0022	0.0022	0.0025	0.0023	0.0036	0.0041
28	0.0045	0.0048	0.0047	0.0043	0.0038	0.0040	0.0034	0.0031	0.0029	0.0029	0.0034	0.0032	0.0036	0.0033	0.0033	0.0035	0.0027	0.0021	0.0021	0.0021	0.0024	0.0023	0.0034	0.0040
29	0.0044	0.0047	0.0046	0.0042	0.0037	0.0039	0.0033	0.0030	0.0029	0.0028	0.0033	0.0031	0.0035	0.0032	0.0032	0.0034	0.0027	0.0020	0.0020	0.0021	0.0023	0.0022	0.0033	0.0039
30	0.0043	0.0046	0.0045	0.0041	0.0036	0.0038	0.0032	0.0030	0.0028	0.0028	0.0032	0.0030	0.0034	0.0032	0.0032	0.0034	0.0026	0.0020	0.0020	0.0020	0.0023	0.0022	0.0033	0.0038

12.13. Grundprofil PG

PG Uhrzeit	Winter			Übergang			Sommer		
	Werktag	Samstag	Sonn-/Feiertag	Werktag	Samstag	Sonn-/Feiertag	Werktag	Samstag	Sonn-/Feiertag
06:00 bis 07:00	0.07033941	0.03236912	0.01973222	0.06488343	0.03003217	0.01525378	0.05807406	0.02455206	0.01236746
07:00 bis 08:00	0.07420542	0.02985281	0.01994769	0.06639277	0.02598210	0.01453993	0.05615849	0.02010317	0.01064678
08:00 bis 09:00	0.07476289	0.02910870	0.02014550	0.06574192	0.02287281	0.01429112	0.05652388	0.01730591	0.01149750
09:00 bis 10:00	0.07189872	0.02779264	0.01919597	0.06365675	0.02041777	0.01373347	0.05558603	0.01551112	0.01084873
10:00 bis 11:00	0.07036388	0.02584156	0.01806597	0.06252604	0.01789898	0.01355666	0.05460520	0.01455192	0.01044622
11:00 bis 12:00	0.06920125	0.02466803	0.01781227	0.06068160	0.01773021	0.01279036	0.05344550	0.01280093	0.01056811
12:00 bis 13:00	0.06347898	0.02248688	0.01678855	0.05615439	0.01554527	0.01193154	0.04893944	0.01076447	0.00949869
13:00 bis 14:00	0.06138987	0.01981128	0.01614303	0.05367688	0.01430895	0.01130081	0.04497010	0.01028284	0.00928823
14:00 bis 15:00	0.05689326	0.01819837	0.01577217	0.04880462	0.01332276	0.01037854	0.04032861	0.00958977	0.00860722
15:00 bis 16:00	0.05242145	0.01766834	0.01662445	0.04434030	0.01226469	0.01077243	0.03681433	0.00903410	0.00835783
16:00 bis 17:00	0.04813168	0.01818404	0.01769655	0.03989978	0.01277679	0.01028763	0.03338983	0.01008497	0.00872389
17:00 bis 18:00	0.04463983	0.02315894	0.02081239	0.03723361	0.01633058	0.01171842	0.03214224	0.01463386	0.01056793
18:00 bis 19:00	0.04570091	0.02171255	0.02556530	0.03865210	0.01472002	0.01793556	0.03380450	0.01129642	0.01633321
19:00 bis 20:00	0.04654535	0.01994864	0.02691118	0.04062687	0.01401074	0.01970992	0.03492035	0.01024096	0.01775487
20:00 bis 21:00	0.04498163	0.01969712	0.02948133	0.03903606	0.01463526	0.02286913	0.03274393	0.01056618	0.02045649
21:00 bis 22:00	0.04579876	0.02100665	0.03156417	0.04087552	0.01452713	0.02707646	0.03488160	0.01026746	0.02556549
22:00 bis 23:00	0.04588294	0.02034492	0.03570212	0.04271174	0.01606935	0.03268916	0.03857459	0.01176822	0.03169234
23:00 bis 00:00	0.04736476	0.02016369	0.03934712	0.04352307	0.01656637	0.03615594	0.04067514	0.01351590	0.03534030
00:00 bis 01:00	0.05360826	0.02025035	0.04671993	0.05001874	0.01634656	0.04303736	0.04763523	0.01333192	0.04347898
01:00 bis 02:00	0.05622531	0.02111973	0.05048024	0.05277233	0.01725316	0.04830264	0.05091299	0.01445737	0.04987719
02:00 bis 03:00	0.05253051	0.02349118	0.04836748	0.04748829	0.01807279	0.04388464	0.04647665	0.01509979	0.04504414
03:00 bis 04:00	0.05404516	0.02218808	0.05115963	0.04569020	0.01741543	0.03965829	0.04198278	0.01254238	0.03816895
04:00 bis 05:00	0.05500872	0.02131276	0.05390042	0.04747898	0.01553935	0.04580268	0.04277872	0.01102858	0.04405275
05:00 bis 06:00	0.05453130	0.01854776	0.05344399	0.04789799	0.01498155	0.04758271	0.04309178	0.01142004	0.04464703

12.14. Grundprofil PW

PW	Winter			Übergang			Sommer		
	Werktag	Samstag	Sonn-/Feiertag	Werktag	Samstag	Sonn-/Feiertag	Werktag	Samstag	Sonn-/Feiertag
06:00 bis 07:00	0.04573587	0.03388257	0.03237078	0.03392493	0.02860069	0.02009787	0.02461894	0.01754207	0.01534724
07:00 bis 08:00	0.05105667	0.04761222	0.03888989	0.04031185	0.04415204	0.03179988	0.03390102	0.02726655	0.02225990
08:00 bis 09:00	0.06275264	0.06076765	0.05701886	0.05842901	0.05391047	0.04128698	0.04289634	0.03459195	0.03014009
09:00 bis 10:00	0.06316114	0.06459072	0.07230344	0.05096279	0.05952230	0.065666123	0.03936174	0.04757125	0.04089072
10:00 bis 11:00	0.05579596	0.08250409	0.08772464	0.04523462	0.07069019	0.06493035	0.03611718	0.04035413	0.05520696
11:00 bis 12:00	0.05560419	0.07494928	0.08173040	0.04214925	0.05361956	0.06654519	0.03161226	0.05202461	0.05846899
12:00 bis 13:00	0.06084838	0.07899461	0.08726849	0.04733386	0.05862357	0.06884055	0.03828194	0.04999732	0.06329982
13:00 bis 14:00	0.05560597	0.07604294	0.08983896	0.04236392	0.05088362	0.05382432	0.03756385	0.04497247	0.05037397
14:00 bis 15:00	0.05542447	0.05980214	0.06899120	0.04156814	0.04861985	0.04673753	0.03263876	0.03551287	0.04111168
15:00 bis 16:00	0.05323020	0.05732272	0.06312256	0.04121506	0.04219639	0.04368381	0.02986905	0.03602116	0.03064741
16:00 bis 17:00	0.06829459	0.05123439	0.06403299	0.04811750	0.04634644	0.04923163	0.03445561	0.03332397	0.03107144
17:00 bis 18:00	0.07048760	0.05133973	0.06637334	0.05581165	0.04361411	0.04717709	0.04005769	0.03343249	0.03178161
18:00 bis 19:00	0.07681666	0.07134400	0.08069694	0.06020829	0.05423306	0.06351079	0.04818046	0.03289448	0.03779998
19:00 bis 20:00	0.07400963	0.06826768	0.07521962	0.06612888	0.05371165	0.07159305	0.05119109	0.03564850	0.05641249
20:00 bis 21:00	0.06833741	0.05362971	0.06805847	0.05359238	0.04271453	0.06569662	0.04301082	0.04187688	0.05691646
21:00 bis 22:00	0.05239333	0.04893150	0.05167509	0.04536583	0.03464407	0.04492715	0.03748132	0.03208221	0.04073127
22:00 bis 23:00	0.04678337	0.03892755	0.04978236	0.03754641	0.03371177	0.03180199	0.02828183	0.02807844	0.02668511
23:00 bis 00:00	0.03948331	0.03623916	0.03728547	0.02972027	0.03012152	0.03014593	0.02348124	0.01924453	0.02166241
00:00 bis 01:00	0.02904834	0.03435965	0.02687304	0.01990453	0.02192747	0.01894994	0.01530806	0.01739432	0.01564361
01:00 bis 02:00	0.02444372	0.02319666	0.02146224	0.01557434	0.01649810	0.01609262	0.01234166	0.01438229	0.01340450
02:00 bis 03:00	0.02379437	0.02185107	0.01998631	0.01407746	0.01402191	0.01342712	0.01137188	0.01206225	0.01134768
03:00 bis 04:00	0.02502493	0.02126346	0.02319485	0.01602577	0.01571574	0.01315759	0.01092763	0.01179624	0.01383608
04:00 bis 05:00	0.03232273	0.02032112	0.03141425	0.02350417	0.01435293	0.02196702	0.01496534	0.01157482	0.01432982
05:00 bis 06:00	0.04945479	0.03204940	0.05113605	0.03910434	0.02053867	0.03373784	0.02603824	0.01463256	0.02625817

12.15. Grundprofil PK

PK	Winter			Übergang			Sommer		
	Werktag	Samstag	Sonn-/Feiertag	Werktag	Samstag	Sonn-/Feiertag	Werktag	Samstag	Sonn-/Feiertag
06:00 bis 07:00	0.01564014	0.01094608	0.02375962	0.01358110	0.00686878	0.02575881	0.00723967	0.00555355	0.01974364
07:00 bis 08:00	0.02385408	0.02379028	0.02435326	0.019175760	0.01900255	0.02396794	0.01684604	0.01380526	0.01611521
08:00 bis 09:00	0.03667687	0.04711033	0.05325868	0.03499572	0.03604067	0.04997766	0.02900685	0.02242416	0.04005843
09:00 bis 10:00	0.05053790	0.06846036	0.08369631	0.04821231	0.07589476	0.07144900	0.03387976	0.04013067	0.06893732
10:00 bis 11:00	0.05564257	0.07224131	0.13324836	0.05830807	0.06205630	0.12928504	0.04167105	0.04922773	0.12533023
11:00 bis 12:00	0.06994271	0.10658214	0.15911856	0.06965021	0.10782109	0.15786120	0.05408380	0.07833558	0.12303615
12:00 bis 13:00	0.07211689	0.11119401	0.13322783	0.06985677	0.10400546	0.12662137	0.05255002	0.08739698	0.09660518
13:00 bis 14:00	0.06444186	0.10933839	0.14671821	0.06247930	0.07598024	0.10853650	0.05124585	0.06646295	0.09549093
14:00 bis 15:00	0.06908521	0.09120922	0.11376743	0.06966646	0.06059482	0.10412914	0.05152597	0.06813700	0.07981972
15:00 bis 16:00	0.07178299	0.08274356	0.09713208	0.07103071	0.07291871	0.09318926	0.05134101	0.05797807	0.08028864
16:00 bis 17:00	0.08320274	0.08649248	0.09134842	0.07767222	0.07802354	0.08758566	0.05889300	0.07310732	0.06376528
17:00 bis 18:00	0.09542537	0.07349575	0.09218750	0.08084160	0.07241708	0.07408573	0.06929168	0.05016246	0.05512070
18:00 bis 19:00	0.09083061	0.06692088	0.06598329	0.07958361	0.07181588	0.05375852	0.06260311	0.05172696	0.04732541
19:00 bis 20:00	0.06851889	0.06047807	0.05810483	0.06817871	0.05867269	0.04536674	0.05201041	0.05175222	0.04485135
20:00 bis 21:00	0.04384991	0.05334967	0.04918397	0.05254842	0.06366913	0.04660635	0.04341770	0.04618013	0.04101310
21:00 bis 22:00	0.03330874	0.02939795	0.03459130	0.03064877	0.03295535	0.02351344	0.02550258	0.02736825	0.01918452
22:00 bis 23:00	0.02146094	0.02226815	0.03081519	0.01680211	0.02777760	0.02012555	0.01697289	0.01848772	0.01165790
23:00 bis 00:00	0.01831627	0.01452715	0.02054425	0.01296583	0.01773009	0.01086958	0.01409266	0.01664560	0.01115094
00:00 bis 01:00	0.01322519	0.01358340	0.01481257	0.00776671	0.01221440	0.00816334	0.00739391	0.00810187	0.00732994
01:00 bis 02:00	0.00866029	0.01146288	0.01020646	0.00522947	0.00520771	0.00477624	0.00411576	0.00446209	0.00627878
02:00 bis 03:00	0.00753750	0.00750643	0.00844513	0.00541673	0.00453755	0.00418465	0.00414703	0.00547407	0.00467055
03:00 bis 04:00	0.00770456	0.00602430	0.00651351	0.00387089	0.00337105	0.00399224	0.00315835	0.00225008	0.00234759
04:00 bis 05:00	0.00831139	0.00932283	0.00771541	0.00350365	0.00510659	0.00360295	0.00327846	0.00346371	0.00198325
05:00 bis 06:00	0.00983614	0.01646389	0.00832419	0.00668783	0.02185700	0.00723299	0.00451666	0.00809659	0.00412909