

Beschreibung der Berechnungsweise des Korrekturfaktors zur Minimierung des 2-Tagesversatzes im analytischen Lastprofilverfahren

Im analytischen Verfahren besteht - gemäß GABi Gas - ein Zeitversatz von zwei Tagen. Der Restlastgang von D-2 wird der Allokation für D zu Grunde gelegt. Dieser Zeitversatz führt zu einer Abweichung zwischen Allokation und Restlastgang am Liefertag. Der Ausspeisenetzbetreiber (ANB) hat die Möglichkeit, über die Anwendung von geeigneten Korrekturfaktoren diese Abweichungen so gering wie möglich zu halten. Die Berechnungsmethode für die Korrekturfaktoren ist mit der Bundesnetzagentur abzustimmen und zu veröffentlichen. Der Marktgebietsverantwortliche (MGV) muss über die Anwendung des Korrekturfaktors informiert werden, damit er diesen bei der Berechnung des Netzkontos berücksichtigen kann. Des Weiteren ist der Transportkunde über die Anwendung eines Korrekturfaktors zu informieren. Wesentlichen Einfluss auf die entstehende Regelenenergie, die durch die Systematik des Zwei-Tagesversatzes beim analytischen Lastprofilverfahren entsteht, haben die Temperaturabweichung von D-2 zu D sowie der Wochentag. Je höher die Temperaturabweichung ist, umso höher wirkt sich diese Einflussgröße auf die Regelenenergie aus. Da sich der Einfluss des Wochentags hauptsächlich im Gewerbebereich auswirkt, ist bei dieser Einflussgröße im Vorfeld zu prüfen, wie hoch der temperaturabhängige Gewerbeanteil an der Gesamt-SLP-Menge ist. Es gilt nun, die entstehende Regelenenergie mittels eines Korrekturfaktors, welcher täglich zu ermitteln ist, zu minimieren. Eine der Möglichkeiten, die zur Reduzierung der Regelenenergie führt, ist die Ermittlung des Korrekturfaktors über eine Regression. Auch bei der Ermittlung des Korrekturfaktors, welcher in die Allokationsergebnisse einfließt, ist wie bei der Allokation selbst ein IT-gestützter, automatisierter Prozess anzustreben.

Nachfolgend ist die Ermittlung des Korrekturfaktors mittels linearer Regression aufgeführt.

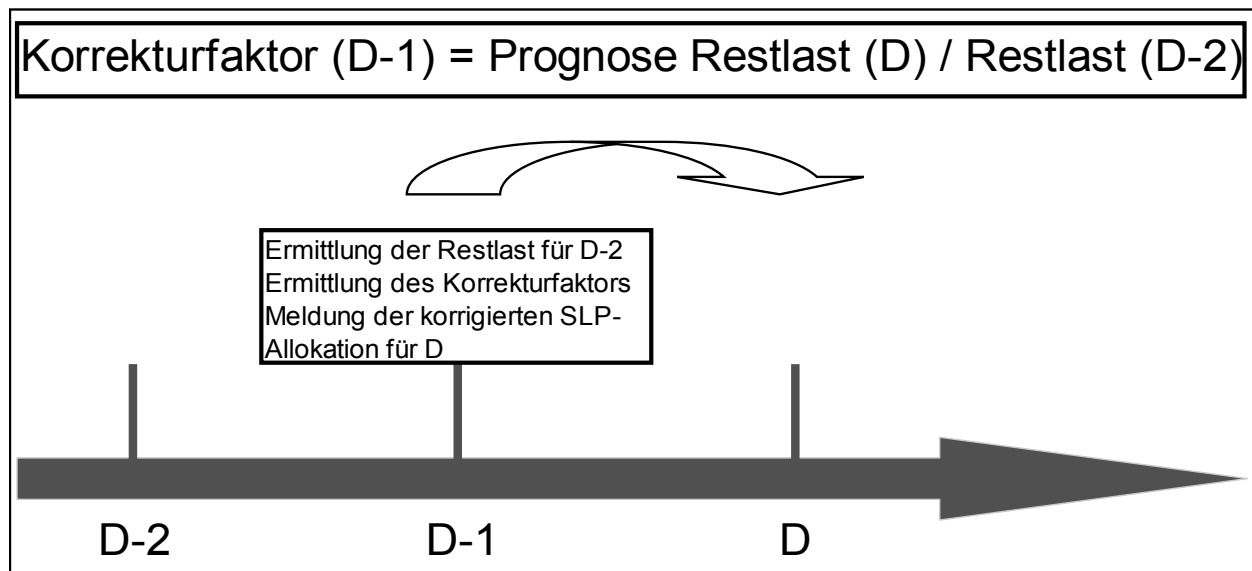


Abbildung 1 Zeitliche Abfolge der analytischen Bilanzierung

Beschreibung der Berechnungsweise des Korrekturfaktors zur Minimierung des 2-Tagesversatzes im analytischen Lastprofilverfahren



Schritt 1: Datenbasis aufbereiten

Zusammenstellung der Restlast für einen repräsentativen Zeitraum (mindestens ein Kalenderjahr oder Gaswirtschaftsjahr). Eine Überprüfung auf Plausibilität der Daten sollte auf jeden Fall innerhalb der Datenaufbereitung durchgeführt werden.

Tabelle 1 beispielhafte Datenbasis

Tag	Restlast/Tag [kWh/Tag]	Ist-Temp. [°C]
Samstag 14. Nov.	12.861.427	8,9
Sonntag 15. Nov.	12.648.918	9,9
Montag 16. Nov.	11.724.687	10,2
Dienstag 17. Nov.	11.910.922	10,6
Mittwoch 18. Nov.	12.519.256	9,6
Donnerstag 19. Nov.	13.251.374	8,4
Freitag 20. Nov.	14.120.911	6,1
Samstag 21. Nov.	12.086.591	10,1
Sonntag 22. Nov.	11.878.409	10,5
Montag 23. Nov.	12.907.963	10,5
Dienstag 24. Nov.	12.011.505	11,4
Mittwoch 25. Nov.	11.272.581	11,6
Donnerstag 26. Nov.	12.638.010	9,4

Schritt 2: Ermittlung der Funktion für den temperaturabhängigen Teil mittels linearer Regression und Ist-Tagestemperaturen

Korrelationskoeffizient	0,961	Koeffizient b	- 1.128.303
Bestimmtheitsmaß	0,923	Koeffizient a	23.721.076

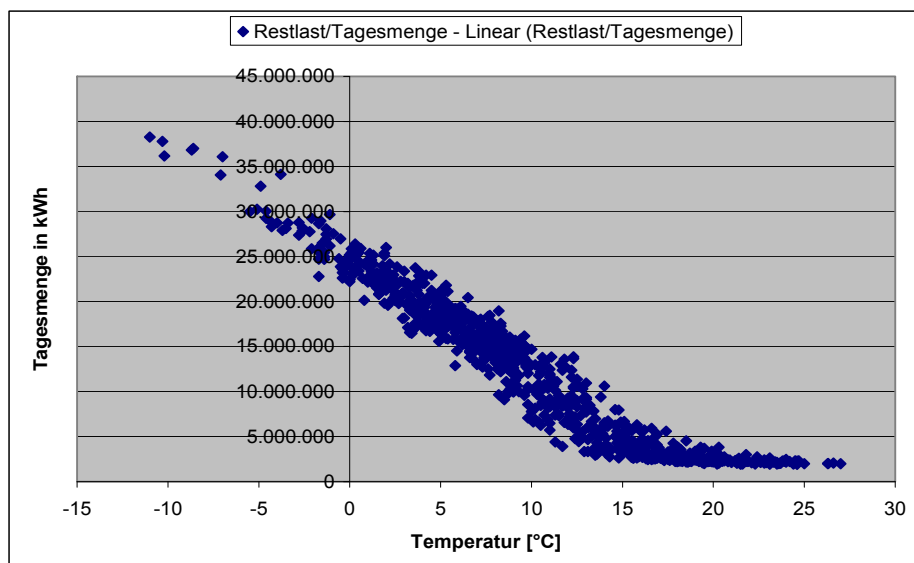


Abbildung 2 Ermittlung der Regressionsfunktion

Beschreibung der Berechnungsweise des Korrekturfaktors zur Minimierung des 2-Tagesversatzes im analytischen Lastprofilverfahren



Es erweist sich als sinnvoll, die zu verwendende Restlast auf den relevanten Heizgasbereich einzugrenzen. Als Grundlage werden in diesem Beispiel die Auslegungstemperatur des Netzes von -12°C und die Berechnungsgrenze nach oben von 15°C herangezogen.

Schritt 3: Ermittlung des Faktors für den Wochentag

Wie zuvor erwähnt, ist der Wochentag weitgehend nur für die Gewerbekunden von Bedeutung. In nachfolgendem Beispiel wurde auf eine Trennung von Haushalts- und Gewerbeprofilen verzichtet, da dadurch keine Verbesserung der Regressionsgüte erzielt wurde.

Analysen haben gezeigt, dass die Wochentagsfaktoren der Lastprofile eine ausreichende Güte haben und verwendet werden können. Nachfolgend werden diese Faktoren über den Kundenwertanteil des einzelnen Profils am Gesamtkundenwert gewichtet.

Tabelle 2 Beispielhafte Ermittlung des Wochentags-Korrekturfaktors

Basis Stammdaten

Profil	Summe Kundenwert je Profil	Summe Kundenwert gesamt	Anteil Kundenwert an Gesamt
	(S1)	$S2 = \sum(S1)$	$(S3) = (S1)/(S2)$
GSU	2.515.710		0,189583613
HEF	6.280.340		0,473285713
HMF	4.473.609		0,337130674
		13.269.660	

Einfamilie							
	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
Wochentagsfaktor	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
gewichteter Anteil (= (S3)HEF * Wochentagsfaktor)	0,4733	0,4733	0,4733	0,4733	0,4733	0,4733	0,4733

Mehrfamilie							
	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
Wochentagsfaktor	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
gewichteter Anteil (= (S3)HMF * Wochentagsfaktor)	0,3371	0,3371	0,3371	0,3371	0,3371	0,3371	0,3371

Beschreibung der Berechnungsweise des Korrekturfaktors zur Minimierung des 2-Tagesversatzes im analytischen Lastprofilverfahren



Gewerbeprofil							
	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
Wochentagsfaktor	1,0300	1,0300	1,0200	1,0300	1,0100	0,9300	0,9500
gewichteter Anteil (= (S3)GSU * Wochentagsfaktor)	0,1953	0,1953	0,1934	0,1953	0,1915	0,1763	0,1801

Gewichteter Anteil gesamt							
	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
Σ Wochentag (HEF;HMF; GSU)	1,0057	1,0057	1,0038	1,0057	1,0019	0,9867	0,9905

2-Tagesversatz	Faktor be- rechnet	Faktor gerundet
Montag auf Mittwoch	0,99811489	0,99811
Dienstag auf Donnerstag	1	1
Mittwoch auf Freitag	0,99811133	0,99811
Donnerstag auf Samstag	0,98114885	0,98115
Freitag auf Sonntag	0,98864651	0,98865
Samstag auf Montag	1,01921334	1,01921
Sonntag auf Dienstag	1,01531183	1,01531

$$\frac{\Sigma \text{Wochentag(HEF;HMF;GSU)Mi}}{\Sigma \text{Wochentag(HEF;HMF;GSU)Mo}}$$

Schritt 4: Dämpfung der Restabweichung

Unabhängig von der Temperatur- und Wochentagskorrektur entsteht immer noch eine Abweichung zur tatsächlichen auftretenden Restlast. Es wird in diesem Schritt am Tag D+1, an dem die tatsächliche Restlast für den Tag D bekannt ist, eine Deltamenge ermittelt und im neu zu berechnenden Korrekturfaktor und somit bei der Allokation berücksichtigt. Somit wird der tatsächliche Fehler aus Temperatur- und Wochentagskorrektur mit der neuen Allokation zeitnah weiter minimiert.

Beschreibung der Berechnungsweise des Korrekturfaktors zur Minimierung des 2-Tagesversatzes im analytischen Lastprofilverfahren



Zusammenführung der einzelnen Berechnungsschritte
Die Gesamtformel erstreckt sich über 3 Teile:

Korrekturfaktor (D-1) = Prognose Restlast (D) / Restlast (D-2)

$$\text{Prognose Restlast (D)} = \underbrace{(b \cdot T_{\text{Prog}} + a)}_{\text{Temperatur-abhängiger Teil}} + \underbrace{\text{MengeWochentagsfaktor}}_{\text{WT abhängiger Teil}} + \underbrace{\Delta(\text{Ist} - \text{Prognose})}_{\text{Prognosefehler wird zeitnah ausgeglichen.}}$$

b und a = Koeffizienten aus der linearen Regression
TProg = Prognosetemperatur (Mittelwert D, D-1, D-2)
MengeWochentagsfaktor = (Wochentagsfaktor • Restlast(D-2)) - Restlast(D-2)
 $\Delta(\text{Ist} - \text{Prognose}) = \text{Restlast(D-2)} - \text{PrognoseRestlast(D-2)}$ ohne $\Delta(\text{Ist-Prognose})$

Bei $T > 15^\circ\text{C}$ oder $T < -12^\circ\text{C}$ ist der Faktor für den temperaturabhängigen Teil = 1
 - der Prognosefehler wird ausgeglichen
 - Wochentagsfaktor findet Anwendung

Abbildung 3 Formel zur Ermittlung des Korrekturfaktors

Berechnungsgrundlage am Allokationstag (Beispielzahlen)	
Gesamteinspeisung incl. Biogaseinspeisung	17.519.827 kWh
./. Leistungsgemessene Letztverbraucher im Netz	5.515.864 kWh
./. nachgelagerte Netzbetreiber	3.762.366 kWh
Restlast	8.241.597 kWh

*Netzpuffer ist nicht vorhanden

Teil 1

Beispielberechnung für den temperaturabhängigen Teil
Prognosetemperatur arithmetisches Mittel

Tag	Prognose-Temperatur	verwendete Prognose-Temp.
D-2	13	
D-1	10	
D	7	10

Beschreibung der Berechnungsweise des Korrekturfaktors zur Minimierung des 2-Tagesversatzes im analytischen Lastprofilverfahren



Regressionsrechnung aus Schritt 2

Faktoren der linearen Regression		Temperatur- abhängige Teil
b	a	
-1.128.303	23.721.076	12.438.045

$$(b \cdot T_{\text{Prog}} + a) = -1.128.303 \cdot 10 + 23.721.076 = \mathbf{12.438.045 \text{ kWh/Tag}}$$

Teil 2

Beispielberechnung für den wochentagabhängigen Teil

Wochentagsfaktoren	
Donnerstag	1,00000
Freitag	0,99811
Samstag	0,98115
Sonntag	0,98865
Montag	1,01921
Dienstag	1,01531
Mittwoch	0,99811

Tag	Restlast/Tag [kWh/Tag]	Menge WT abhängig [kWh/Tag]
Donnerstag	8.241.597	
Freitag		
Samstag		-155.364

$$\begin{aligned} \text{Menge Wochentagsfaktor} &= (\text{Wochentagsfaktor} \cdot \text{Restlast(D-2)}) - \text{Restlast(D-2)} \\ &= (0,98115 \cdot 8.241.597) - 8.241.597 = \mathbf{-155.364 \text{ kWh}} \end{aligned}$$

Teil 3

Dämpfung Restabweichung

[kWh/Tag]	berechnete Restlast aus Vortag (ohne Dämpfungswert)	Restlast D-2	Dämpfungswert
Beispieltag	8.441.597	8.241.597	-200.000
Allokation für D =15. Nov.	berechnete Restlast vom 12. Nov.	13.Nov.	für D = 15.Nov.

Beschreibung der Berechnungsweise des Korrekturfaktors zur Minimierung des 2-Tagesversatzes im analytischen Lastprofilverfahren



Allokationsversand mit Korrekturfaktor

Temperaturabhängiger Teil	Wochentagsabhängiger Teil	Dämpfung Restabweichung
12.438.045	-155.364	-200.000

(1) Restlast berechnet in kWh	(2) Restlast in kWh D-2	(3) Faktor gesamt (=1/2)
12.082.681	8.241.597	1,4660606

Im nächsten Schritt wird die neu ermittelte Restlast gemäß der Vorgehensweise beim analytischen Lastprofilverfahren verteilt.

Wichtig ist, dass das Ergebnis der Regressionsanalyse anhand von Vergangenheitswerten plausibilisiert wird und auch während des produktiven Betriebs stichprobenartig die Ergebnisse überprüft werden. Ein Indikator für die Güte des Korrekturfaktors ist u. a. auch der tägliche Netzkontensaldo.