

## Auswertung der Daten von 2 Mehrfamilienwohnhäusern in Spremberg

### Anhang 1 Wetter: Wetterverlauf, Datengrundlagen, Gradtagszahlen, Witterungsbereinigung

Die Ermittlung der Heizkosten orientiert sich an der Beziehung zwischen der Außentemperatur und dem Heizenergieverbrauch. Dazu werden verschiedene Kennzahlen verwendet. Die häufigste Verwendung erfährt die Gradtagszahl.

Die Gradtagszahl (GTZ) ist nach VDI 2067 das Produkt aus der Zahl der Heiztage und dem Unterschied zwischen der mittleren Raumtemperatur und der mittleren Außentemperatur. Sie ist die Differenz der Innentemperatur (20 °C) und der durchschnittlichen Außentemperatur eines Tages und sie wird nur bestimmt, wenn die Tagesmitteltemperatur unter 15° C liegt (sonst GTZ = 0). Die Gradtagszahl wird für jeden Tag des Jahres ermittelt.

Alternative 1 ist der Heizgradwert (HGW), die Differenz der Innentemperatur (20 °C) und der durchschnittlichen Außentemperatur eines Tages. Seine Ermittlung erfolgt unter Berücksichtigung der mittleren Windgeschwindigkeit. Er wird nur bestimmt, wenn die Tagesmitteltemperatur unter 20° C liegt, (sonst HGW = 0) und er wird in der Heizperiode (Oktober bis April) täglich berechnet. Außerhalb der Heizperiode wird er nur für Tage, an denen die Temperatur um 22 Uhr (Sommerzeit) der letzten drei Tage unter 12 ° C lag, berechnet; die Berechnung endet in diesen Monaten wieder, wenn die Temperatur um 22 Uhr (Sommerzeit) der letzten drei Tage wieder über 12 ° C lag

Alternative 2 ist der Heizgradtag (HGT), die Differenz aus 15 °C und der durchschnittlichen Außentemperatur eines Tages. Er wird nur bestimmt, wenn die Tagesmitteltemperatur unter 15° C liegt (sonst HGT = 0) und zwar für jeden Tag des Jahres.

Für die weitere Betrachtung soll als Kennwert die Gradtagszahl heran gezogen werden. Diese Kennwerte werden von einigen Wetterstationen des DWD herausgegeben. Die Wetterstation sollte möglichst nahe am betrachteten Standort liegen. Für Spremberg sind dies die Stationen Berlin-Tempelhof und Görlitz.

<b>Wetterstation: Berlin-Tempelhof</b>				
	Gradtagszahl		Außen-	Außentemp.
	G20/15	Heiztage	temperatur	an Heiztagen
	[Kd]	[d]	[°C]	[°C]
langj. Mittel 1970-2004	3643	258	9,7	7,9
Jahr 2000	3097	238	11,1	8,7
Jahr 2001	3608	256	9,7	7,5
Jahr 2002	3473	244	10,2	7,9
Jahr 2003	3558	238	10,1	7,5
Jahr 2004	3514	255	9,9	8,4

Tabelle A1.1: Gradtagszahlen 2000-2004, Wetterstation Berlin-Tempelhof

<b>Wetterstation: Görlitz</b>				
	Gradtagszahl		Außen-	Außentemp.
	G20/15	Heiztage	temperatur	an Heiztagen
	[Kd]	[d]	[°C]	[°C]
langj. Mittel 1970-2004	4039	277	8,5	7,1
Jahr 2000	3486	260	10,1	8,3
Jahr 2001	3988	274	8,6	7,3
Jahr 2002	3742	257	9,4	7,4
Jahr 2003	3877	245	9,1	7,2
Jahr 2004	3936	280	8,8	7,7

Tabelle A1.2: Gradtagszahlen 2000-2004, Wetterstation Görlitz

Spremberg liegt südsüdöstlich von Cottbus und Cottbus liegt ca. auf der Hälfte zwischen Berlin und Görlitz; somit erscheint eine Mittelwertbildung gerechtfertigt. Das dürfte der Wahrheit näher kommen, als wenn man sich für die Daten nur einer Station entscheiden würde: in Görlitz ist es erkennbar kälter und in Berlin wirkt der Wärmeinseleffekt.

Mittelwert für Spremberg				
	Gradtagszahl		Außen-	Außentemp.
	G20/15	Heiztage	temperatur	an Heiztagen
	[Kd]	[d]	[°C]	[°C]
langj. Mittel 1970-2004	3841	268	9,1	7,5
Jahr 2000	3291	249	10,6	8,5
Jahr 2001	3798	265	9,2	7,4
Jahr 2002	3607	251	9,8	7,7
Jahr 2003	3717	242	9,6	7,3
Jahr 2004	3725	268	9,3	8,1

Tabelle A1.3: die gemittelten Gradtagszahlen 2000-2004

Relationen, bezogen auf langj. Mittel				
	Gradtagszahl		Außen-	Außentemp.
	G20/15	Heiztage	temperatur	an Heiztagen
	[Kd]	[d]	[°C]	[°C]
langj. Mittel 1970-2004	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Jahr 2000	85,7%	93,1%	116,0%	113,3%
Jahr 2001	98,9%	99,1%	100,7%	98,4%
Jahr 2002	93,9%	93,6%	107,5%	101,7%
Jahr 2003	96,8%	90,3%	105,3%	97,6%
Jahr 2004	97,0%	100,0%	102,5%	107,1%

Tabelle A1.4: die Relationswerte im Vergleich zum langjährigen Mittel

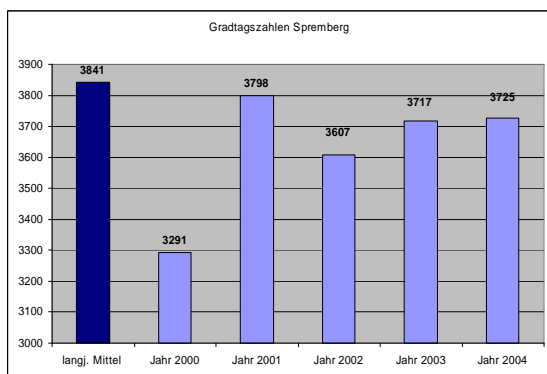


Bild A1.1: Grafik der Gradtagszahlen für Spremberg, 2000-2004

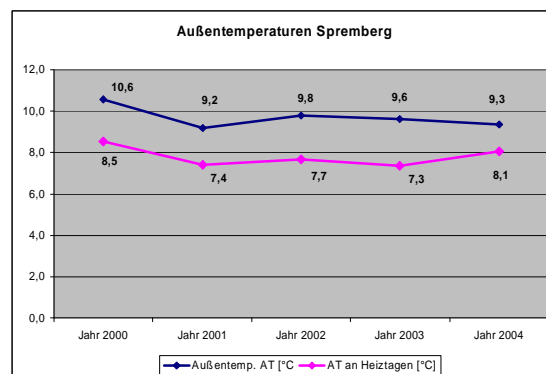


Bild A1.3: Grafik der Außentemperaturen für Spremberg, 2000-2004

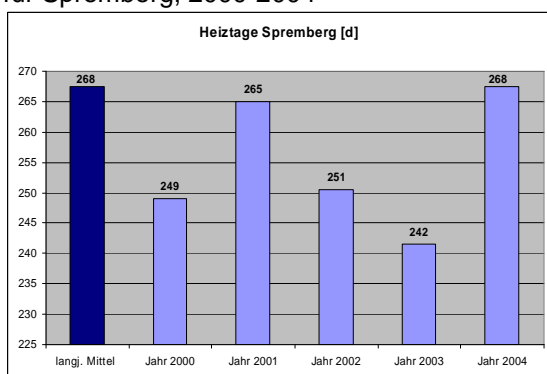


Bild A1.2: Grafik der Heiztage für Spremberg, 2000-2004

Das langjährige Mittel 1970 – 2004 der Außentemperatur liegt bei 9,1 °C und das langjährige Mittel 1970 – 2004 der Außentemperatur an Heiztagen liegt bei 7,5 °C

Nach ausführlicher Betrachtung der Wetterdaten – genaueres kann man den Anlagen entnehmen – kann anhand der Verbrauchswerte des Gebäudes Artur-Becker-Ring 58-60 eine etwaige Korrelation von Wetterverlauf und Heizenergieverbrauch untersucht werden. Dafür liegen monatliche Erfassungen über einen Zeitraum von 5 Jahren zugrunde.

Versorgungszeitraum	2000	2001	2002	2003	2004
Tage	366	365	365	365	366
1. Anlieferung	15.280	14.480	13.809	14.861	15.849
2. Anlieferung	12.060	11.480	9.886	15.953	15.739
3. Anlieferung	11.100	11.150	10.581	12.053	15.529
4. Anlieferung	5.690	7.780	5.614	6.525	1.103
5. Anlieferung	440	910	908	1.002	3.302
6. Anlieferung	270	1.010	206	18	663
7. Anlieferung	550	40	3	80	236
8. Anlieferung	1	3	0	209	0
9. Anlieferung	1.570	2.307	2.479	1.371	2.554
10. Anlieferung	4.510	4.016	6.943	8.834	7.124
11. Anlieferung	8.440	10.604	12.514	12.774	11.182
12. Anlieferung	13.810	17.790	18.070	14.115	14.363

Tabelle A1.5: die jährlichen Monatsverbrauchswerte (A.-B.-Ring 58-60)

Monat / GTZ [--]	2000	2001	2002	2003	2004
Januar	598	595	581	646	676
Februar	466	515	418	625	511
März	469	521	453	482	472
April	234	360	348	331	296
Mai	90	120	80	104	208
Juni	70	113	40	8	73
Juli	65	15	8	5	33
August	3	12	0	6	11
September	139	213	151	106	128
Oktober	230	197	366	429	285
November	392	488	465	415	465
Dezember	534	650	696	558	567

Tabelle A1.6: Monatliche Gradtagszahlen Spremberg als Mittelwerte

Monat / Außentemp. [°C]	2000	2001	2002	2003	2004
Januar	0,7	0,8	1,3	-0,8	-1,8
Februar	3,9	1,6	5,1	-2,3	2,4
März	4,9	3,2	5,4	4,5	4,8
April	11,7	7,9	8,4	8,6	9,8
Mai	16,1	14,6	15,6	15,5	12,4
Juni	18,4	14,8	17,7	19,7	15,9
Juli	16,4	19,5	19,2	19,8	17,7
August	18,8	19,4	20,5	20,7	19,6
September	14,0	12,4	14,1	15,1	14,6
Oktober	12,1	12,9	8,2	6,2	10,4
November	6,9	3,7	4,5	6,2	4,5
Dezember	1,6	-1,0	-2,5	2,0	1,7

Tabelle A1.7: Monatliche Außentemperaturen Spremberg als Mittelwerte

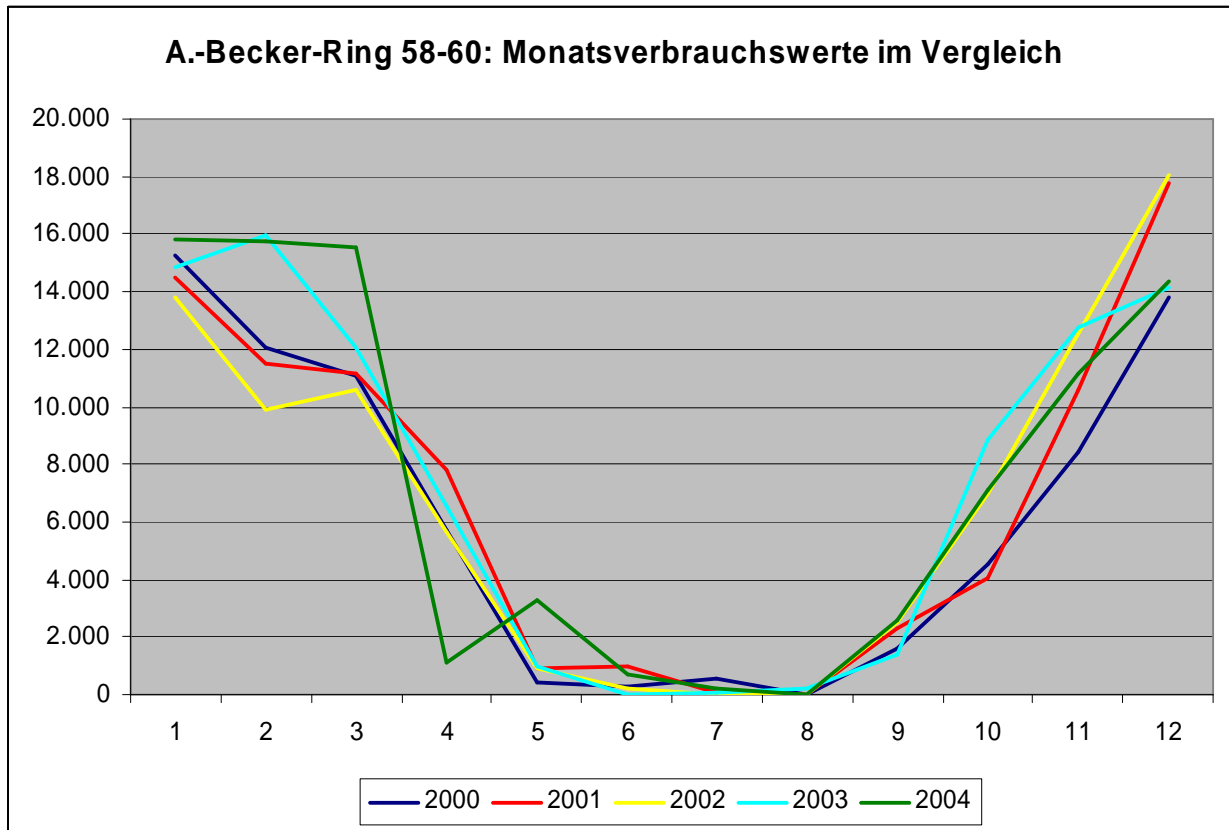


Bild A1.4: Streuung der monatlichen Verbrauchswerte A.-B.-Ring 58/60 2000-2004 (Tabelle A1.5)

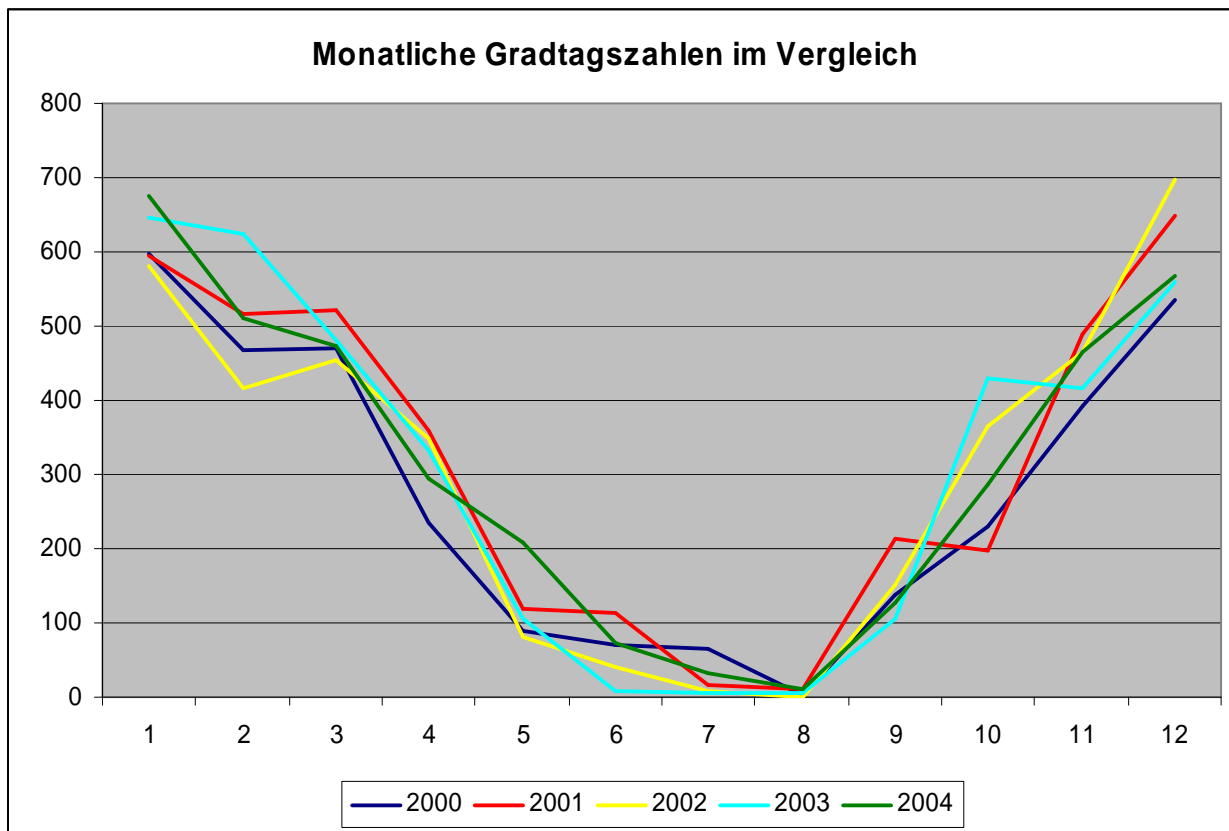


Bild A1.5: Streuung der monatlichen Gradtagszahlen Spremberg 2000-2004 (Tabelle A1.6)

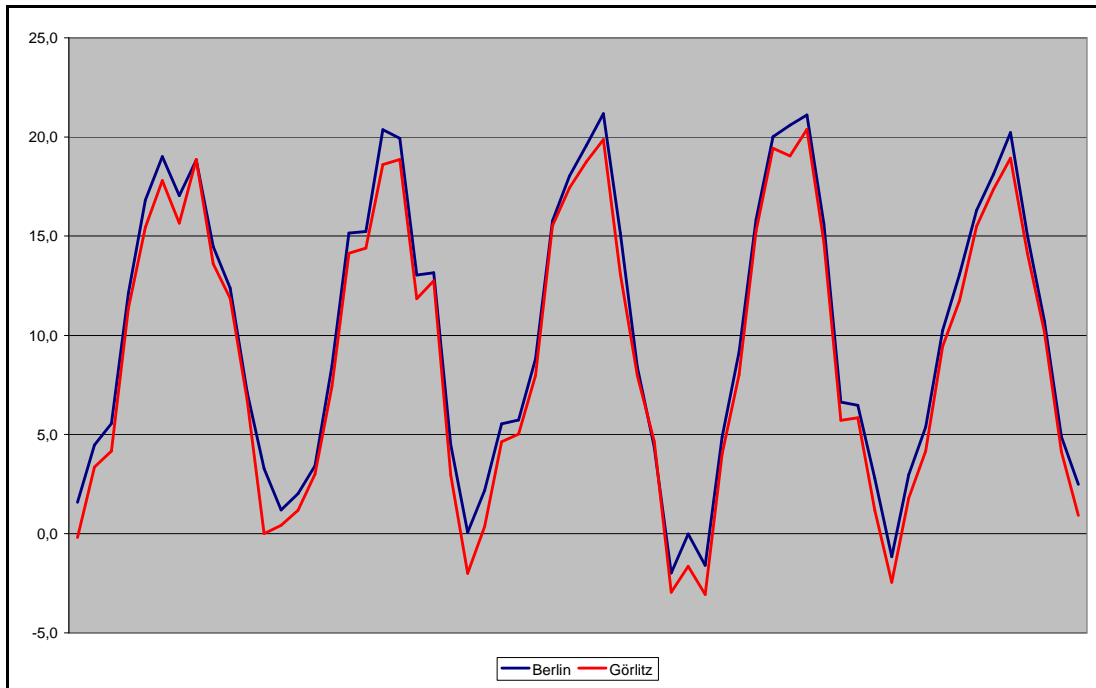


Bild A1.6: Temperaturverläufe ( $T_a$ ) Berlin und Görlitz im Vergleich, 2000-2004

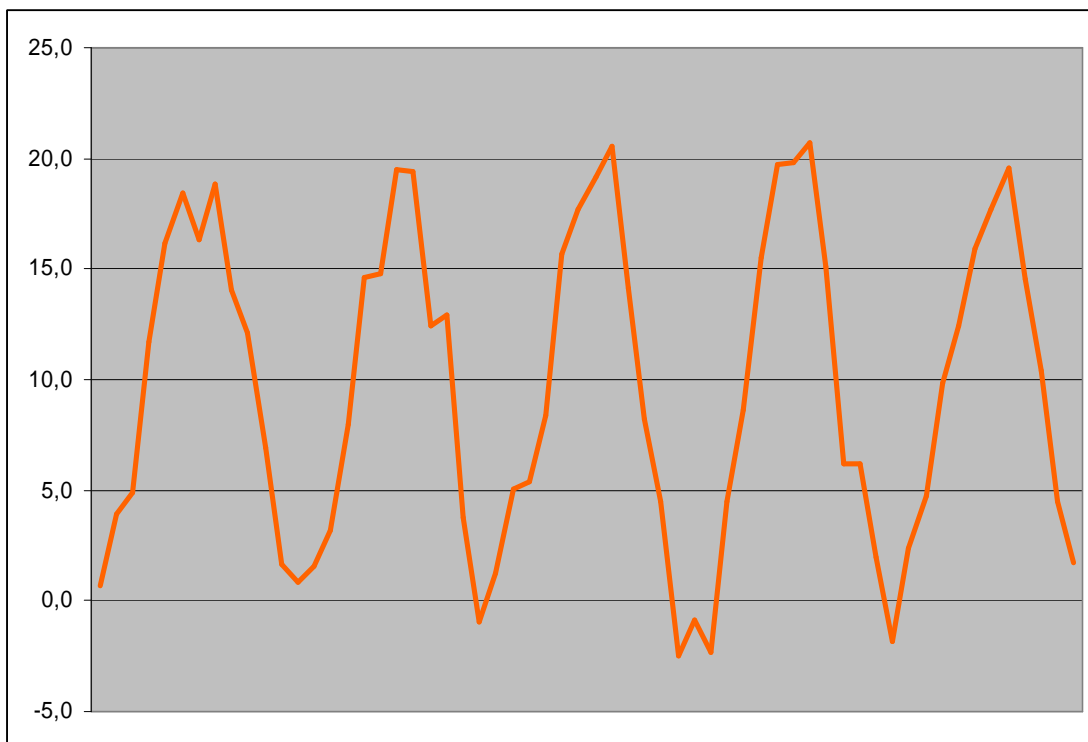


Bild A1.7: Temperaturverlauf ( $T_a$ ) Spremberg 2000-2004

Um beurteilen zu können, wie stark die Witterung schwankt, sind neben den Außentemperaturen auch die Gradtagszahlen über einen längeren Zeitraum zu betrachten. Die Trendlinien geben hierfür einen Anhalt.

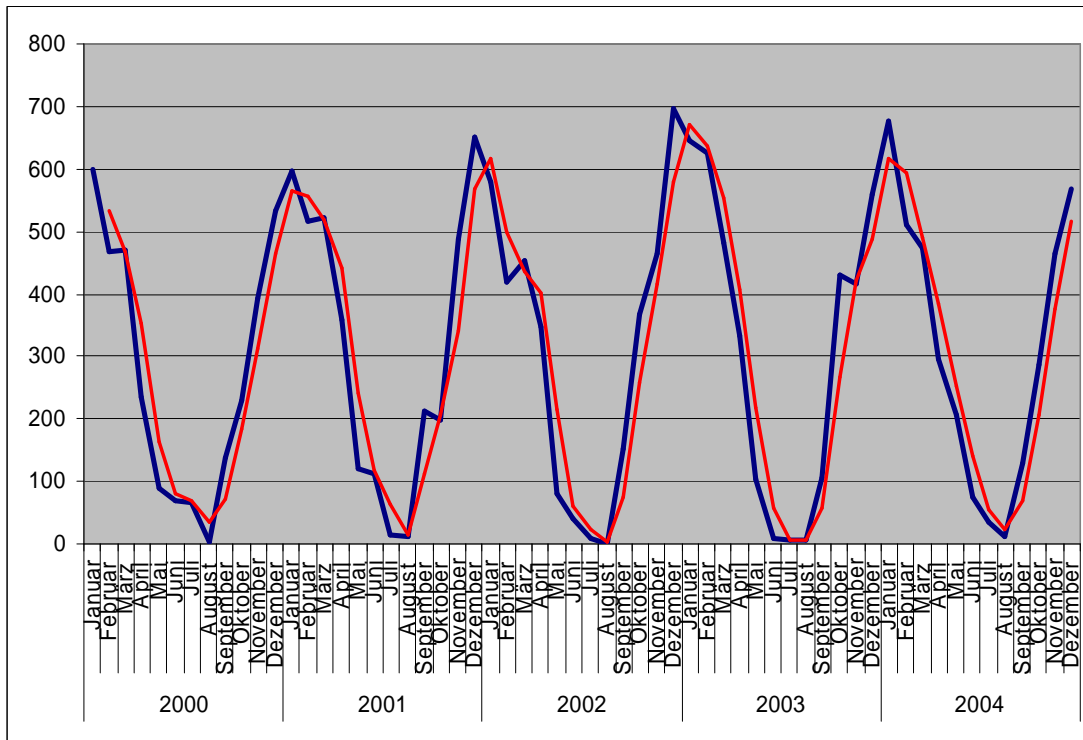


Bild A1.6: Gradtagszahlen Spremberg im Jahresverlauf, Trendlinie gleitender Durchschnitt 2 Perioden

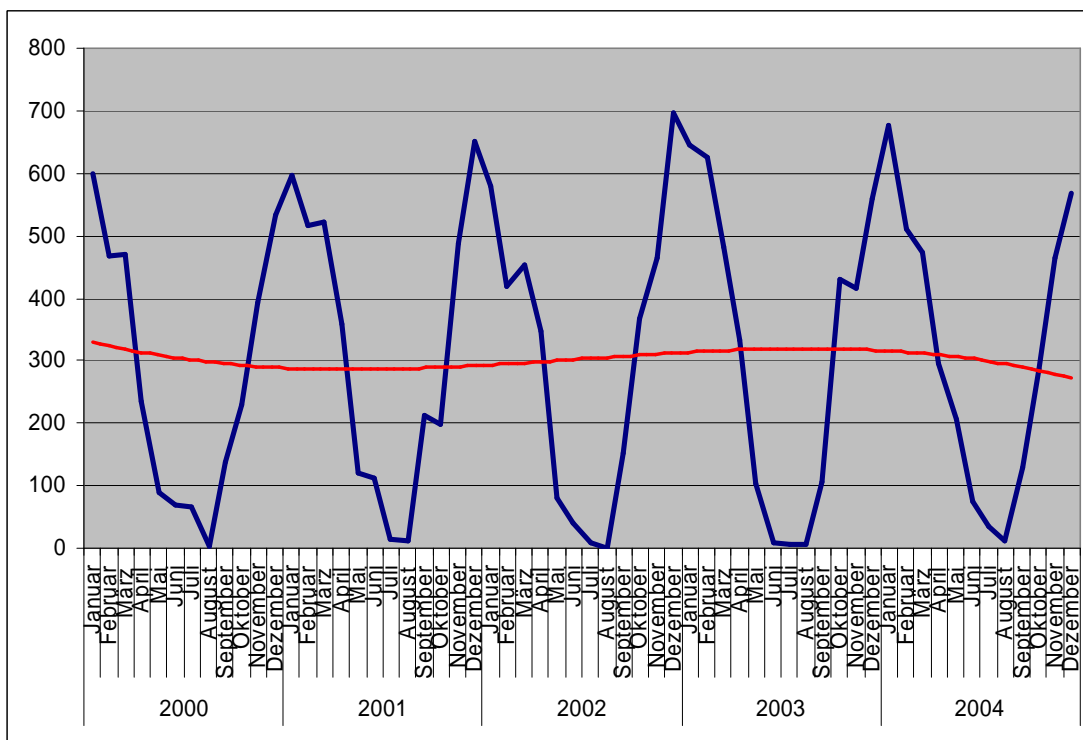


Bild A1.7: Gradtagszahlen Spremberg im Jahresverlauf, Trendlinie polynomisch Reihenfolge 3

Die Schwankungen der Witterung sind unverkennbar, sowohl numerisch als auch grafisch. Hieran erkennt man, dass es sinnvoll ist, diese Faktoren einzubeziehen und entsprechend die verbrauchswerte umzurechnen. Dies liefert allerdings noch keine antwort auf die Frage, ob und wenn ja in welchem Umfang eine Korrelation zwischen Witterungsverlauf und Heizenergieverbrauch besteht.

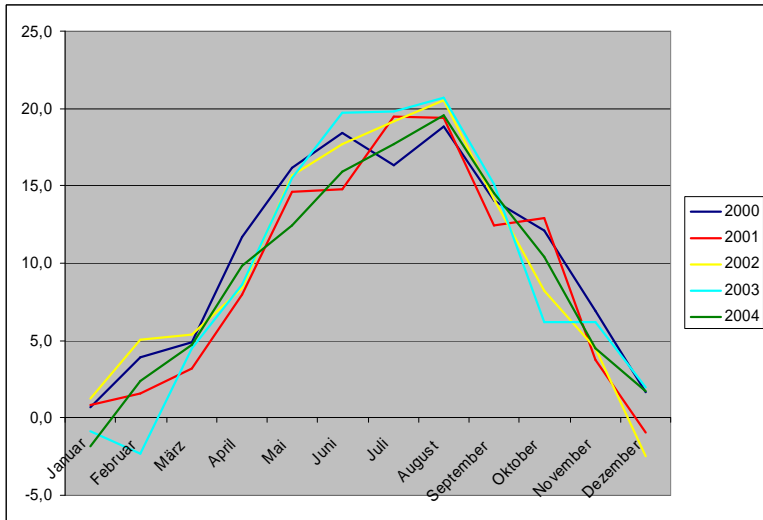


Bild A1.8: Streuung der monatlichen Außentemperaturen Spremberg 2000-2004 (Tabelle A1.7)

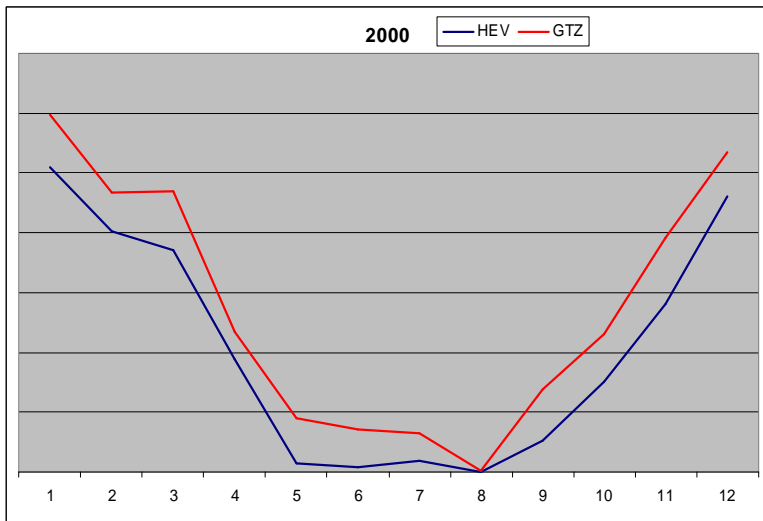


Bild A1.9: Verläufe des monatlichen Heizenergieverbrauchs und der Gradtagszahlen 2000

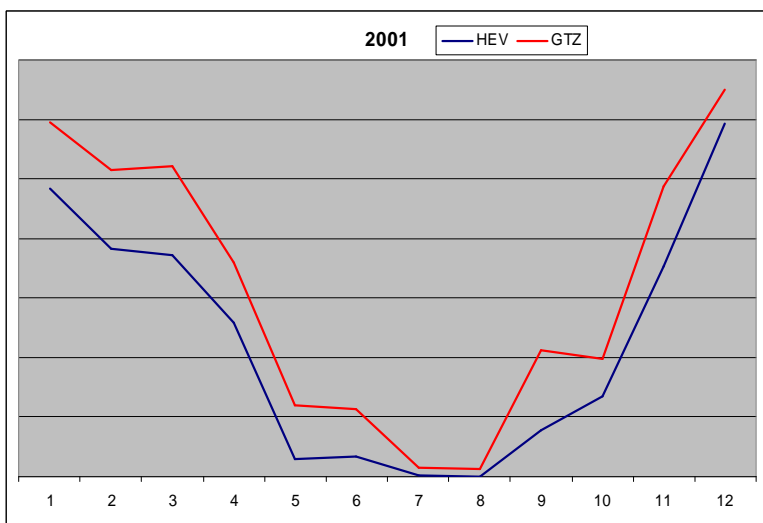


Bild A1.10: Verläufe des monatlichen Heizenergieverbrauchs und der Gradtagszahlen 2001

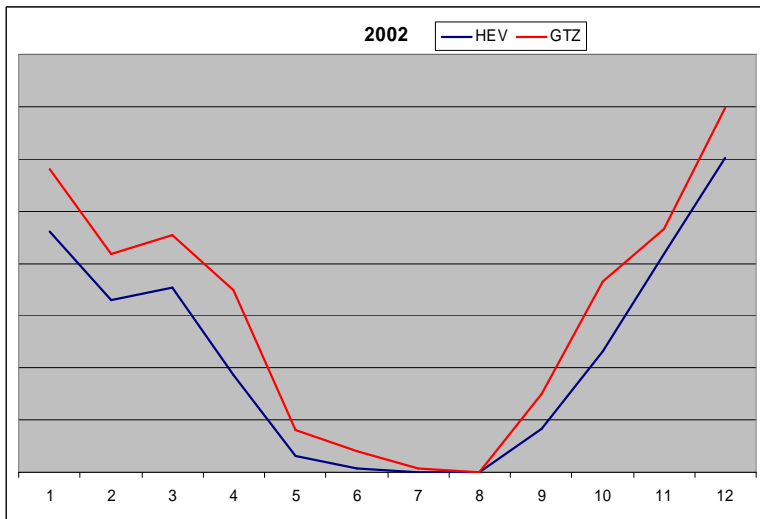


Bild A1.11: Verläufe des monatlichen Heizenergieverbrauchs und der Gradtagszahlen 2002

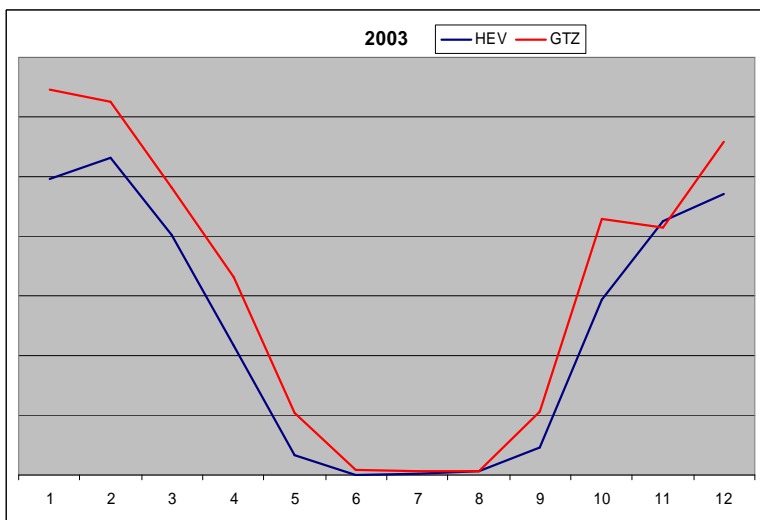


Bild A1.12: Verläufe des monatlichen Heizenergieverbrauchs und der Gradtagszahlen 2003

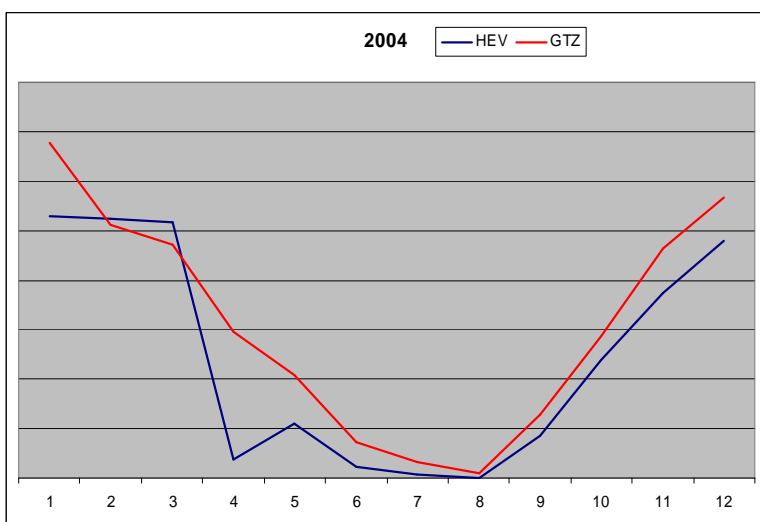


Bild A1.13: Verläufe des monatlichen Heizenergieverbrauchs und der Gradtagszahlen 2004



## Auswertung

Es besteht ein Zusammenhang zwischen den Kenngrößen Heizenergieverbrauch und Außentemperatur sowie Gradtagszahl. Hohe Gradtagstahen entsprechen niedrigen Temperaturen und umgekehrt und logischerweise ist der Heizenergieverbrauch im Januar am höchsten und im August am niedrigsten.

Das stellt nichts sensationell Neues dar, es sollte auch nicht bewiesen werden. Beim Vergleich der Bilder A1.9 bis A1.13 wird jedoch deutlich, dass sich aus dieser Korrelation keine sichere Gesetzmäßigkeit – z.B. in Form einer Funktion, abgeleitet aus dem Kurvenverlauf – ableiten lässt.

Lässt sich für 2000 und für 2002 eine auffallende Harmonie der Kurvenverläufe erkennen, muss man für die anderen Jahre deutliche Ausrutscher feststellen, die einer Verallgemeinerung entgegenstehen. Insbesondere die Kurvenverläufe der Zeiträume

- Februar – März 2000
- Januar – Februar 2003
- Oktober – Dezember 2003
- Januar – Mai 2004

weisen deutlich darauf hin, dass gegenläufige Tendenzen bestehen können.

Es muss demnach noch andere Einflussgrößen geben, die sich auf den Heizenergieverbrauch auswirken. Dies allein auf die gern heran gezogenen „Nutzergewohnheiten“ zu reduzieren, ist zu einfach und wirkt aufgrund fehlender nachvollziehbarer Unterlegung eher hilflos.

Die bis hierher zusammen getragenen Daten, deren Auswertung und die dazu angestellten Überlegungen sollen vorerst genügen. Da sich das betrachtete Gebäude im betrachteten Zeitraum weder hinsichtlich seiner Geometrie, seiner Hüllflächen noch der Mieterschaft verändert hat, sollen die Erkenntnisse aus weiteren Auswertungen dieses echten Praxisfalles helfen, sich der Frage nach der Praxisrelevanz der U-Wert-Theorie zu nähern.

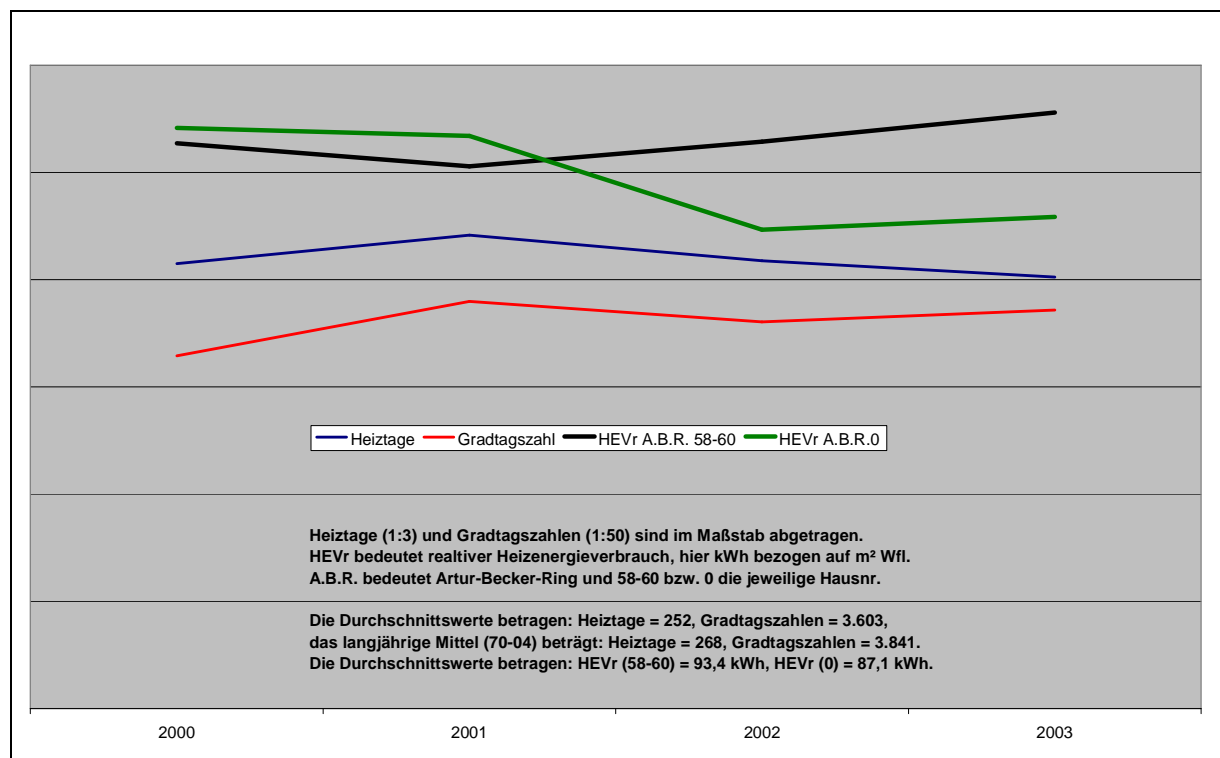


Bild A1.14: Veränderungen im Witterungs- und im Verbrauchswerteverlauf über 4 Jahre