

## Merkblatt 2028 Klimadaten

### Vergleich der Klimadaten im Merkblatt 2028 mit den Klimadaten in SIA 381/2

#### Vergleichsbasis

Es gibt 24 Klimastationen, welche in beiden Dokumenten vorkommen. Bei zahlreichen Stationen hat sich die Höhenangabe verändert. Nach Angabe von MeteoSchweiz ist das auf die Umwandlung in A-Netz-Stationen zurückzuführen, bei welcher die Messgeräte, zum Teil aber die ganze Station verschoben wurden. Bei 10 Stationen beträgt die Differenz weniger als 10 Meter: Altdorf, Basel-Binningen, Bern-Liebefeld, Grand St. Bernard, Lugano, Montana, Neuchâtel, Robbia, Schaffhausen, Zürich Meteo-Schweiz. Die nachfolgenden Untersuchungen beziehen sich auf diese 10 Stationen. 6 Stationen liegen zwischen 300 m – 800 m. 3 Stationen liegen über 800 m und 1 Station unter 300 m.

Die Klimadaten von SIA 381/2 haben die Jahre 1961 bis 1980 als Basis. Das Merkblatt 2028 hat die Jahre 1984 bis 2003 als Grundlage. Die Basisperiode verschiebt sich um 23 Jahre.

#### Jahresmittelwerte

		MB 2028	SIA 381/2	Differenz	
Lufttemperatur in °C	Mittel	8,3	7,6	+ 0,7	
	Min			+ 0,1	Montana
	Max			+ 1,1	Basel-Binningen
	300 – 600 m	9,7	8,9	+ 0,8	
	> 800 m	4,1	3,7	+ 0,4	
	< 300 m	12,4	11,8	+ 0,6	
Globalstrahlung horizontal in MJ/m <sup>2</sup>	Mittel	4280	4585	- 304	- 6,6 %
	Min			- 104	Basel-Binningen
	Max			- 629	Robbia
	300 – 600 m	4025	4255	- 230	- 5,4 %
	> 800 m	4741	5220	- 479	- 9,2 %
	< 300 m	4429	4658	- 229	- 4,9 %
E	Mittel	2472	2494	- 21	- 0,8 %
S	Mittel	3458	3594	- 136	- 3,8 %
W	Mittel	2389	2563	-173	- 6,7 %
N	Mittel	1283	1212	71	+ 5,8 %
vertikal Mittel	Mittel	2400	2468	- 68	- 2,8 %

Tabelle 1 Jahresmittelwerte für die Lufttemperatur und die Globalstrahlung

Die Lufttemperatur hat im Mittel um 0,7 K zugenommen. Am stärksten hat sie in Basel zugenommen, am wenigsten in Montana. In den Höhenlagen und im Tessin hat die Lufttemperatur etwas weniger zugenommen als in den mittleren Lagen.

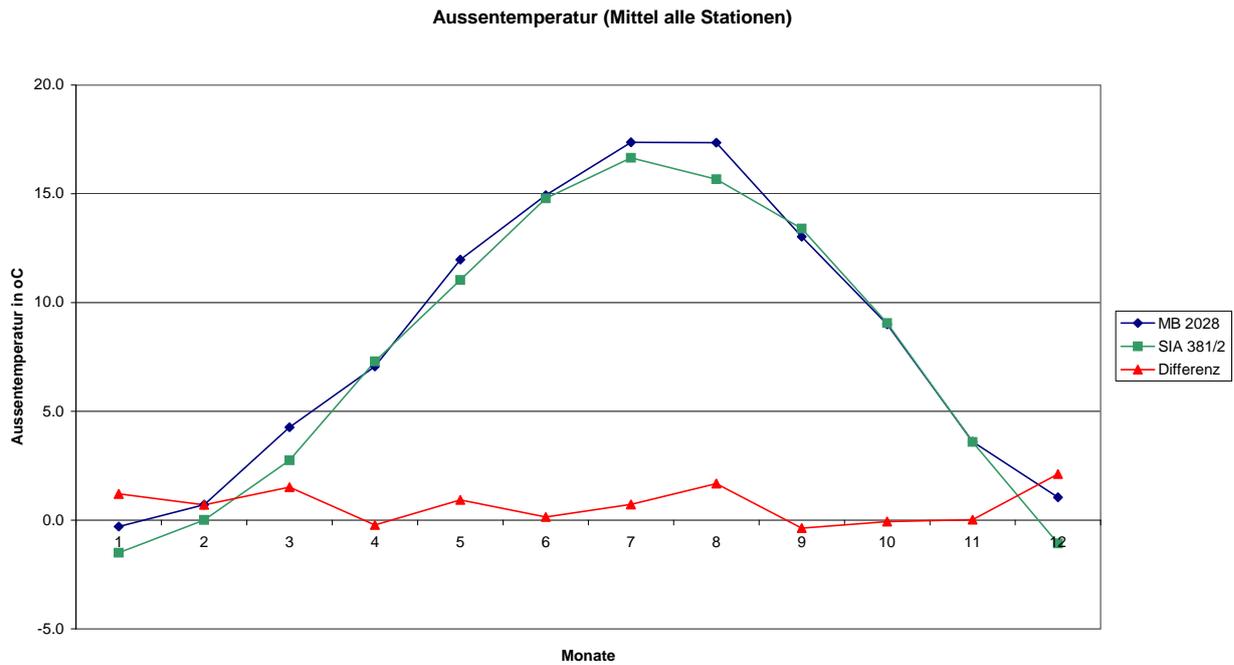
Die Globalstrahlung hat im Mittel um 6,6 % abgenommen. Die stärkste Abnahme ist bei der Station Robbia, die kleinste ist bei Basel-Binningen, dicht gefolgt von Bern-Liebefeld. In den Höhenlagen ist die relative Abnahme deutlich grösser als im Durchschnitt.

Die Berechnung der vertikalen Globalstrahlung erfolgt nach einem differenzierteren Verfahren als in SIA 381/2. Daher ergeben sich für die einzelnen Himmelsrichtungen unterschiedliche Reduktionen in der Globalstrahlung (zwischen + 5,8 % für N und – 6,7 % für W; im Mittel – 2,7 %). Bei allen Himmelsrichtungen gibt es Stationen mit grossen Reduktionen (- 222 bis – 670 MJ/m<sup>2</sup>) und solche mit grossen Zunahmen (+ 406 bis + 685 MJ/m<sup>2</sup>).

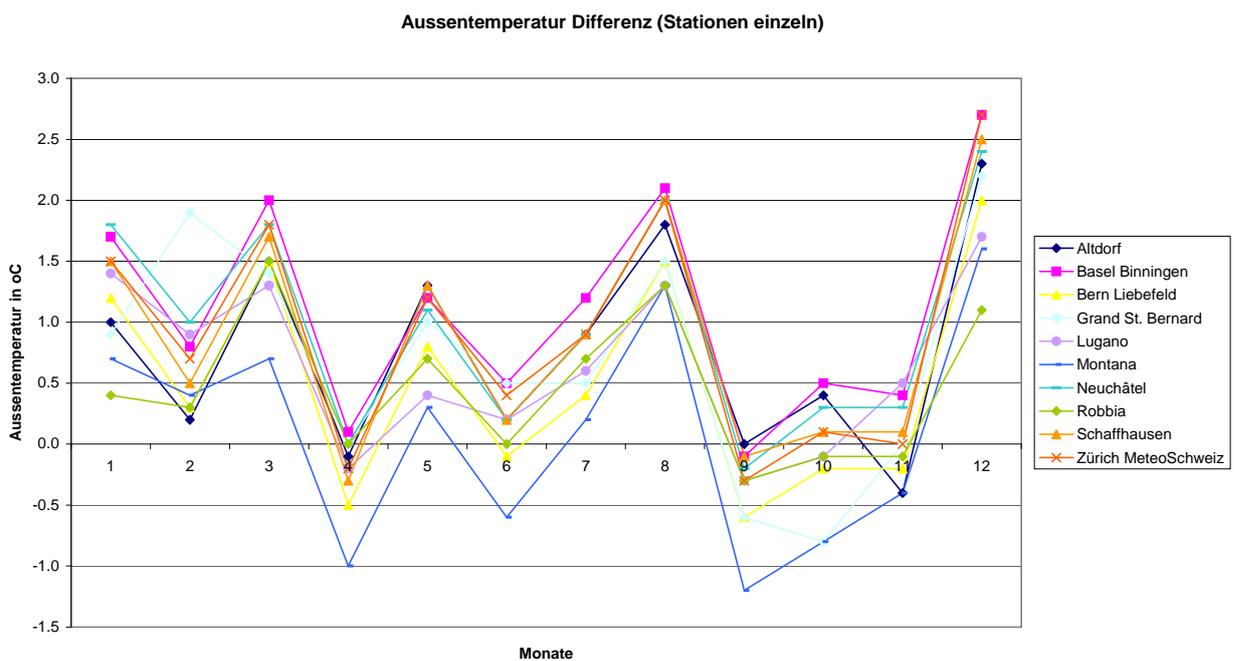
## Monatsmittelwerte

Der Jahrgang der Monatsmittelwerte der Aussentemperaturen hat sich nicht wesentlich verändert. Die höheren Temperaturen betreffen vor allem die Monate Dezember bis März, Mai und August (siehe Figur 1). Der Verlauf ist bei allen Stationen ähnlich (siehe Figur 2). Etwas aus der Rolle fällt Montana mit tieferen Temperaturen im April, Juni, September und Oktober. Es gibt auch keine wesentliche Unterschiede zwischen den verschiedenen Höhenlagen (siehe Figur 3).

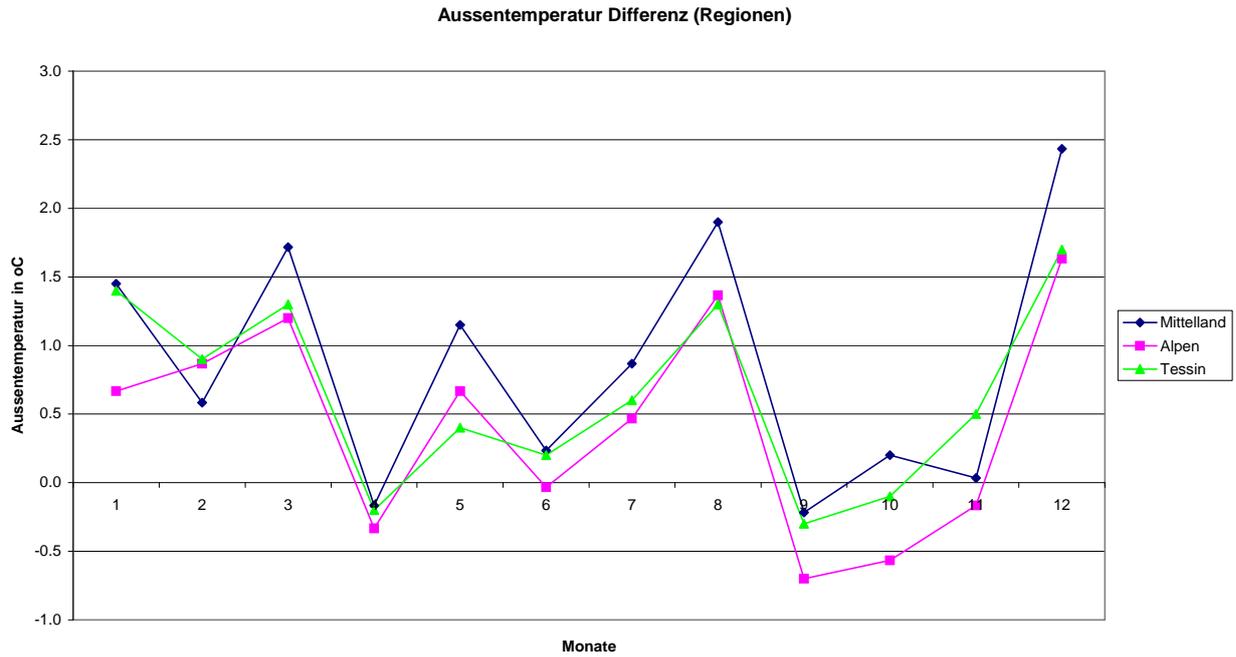
Figur 1



Figur 2

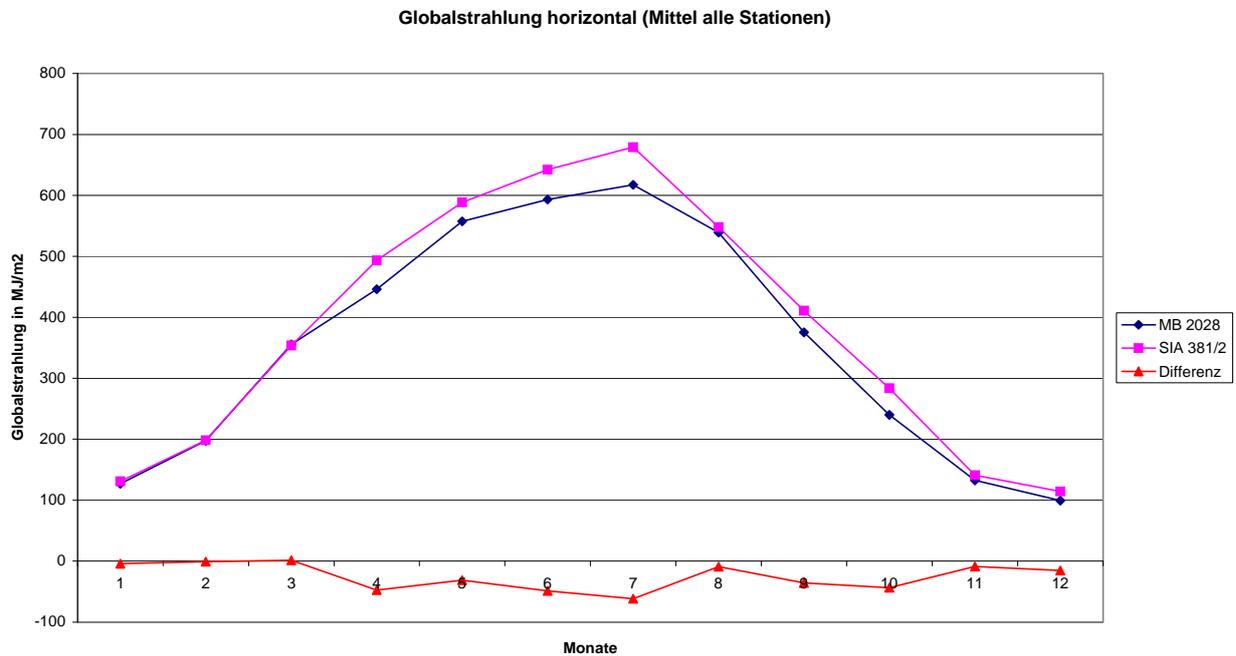


Figur 3



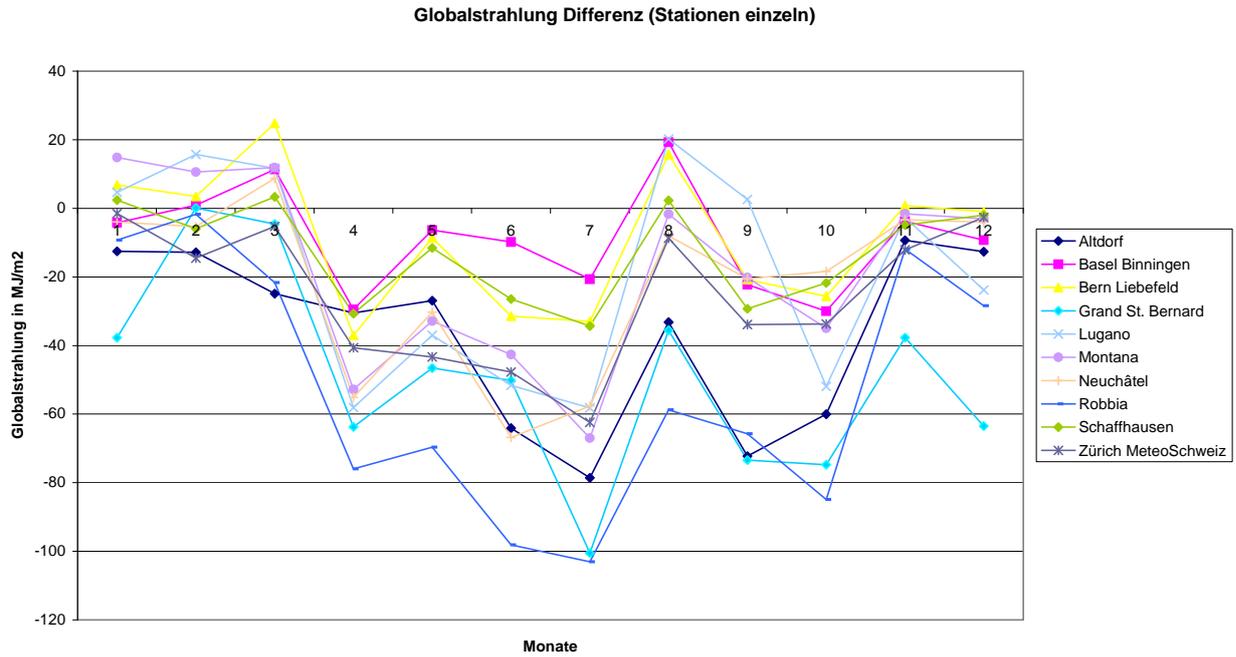
Bei der Globalstrahlung erstreckt sich die Abnahme über die Monate April bis Oktober. In den Wintermonaten November bis März bleibt sich die Globalstrahlung in etwa gleich.

Figur 4

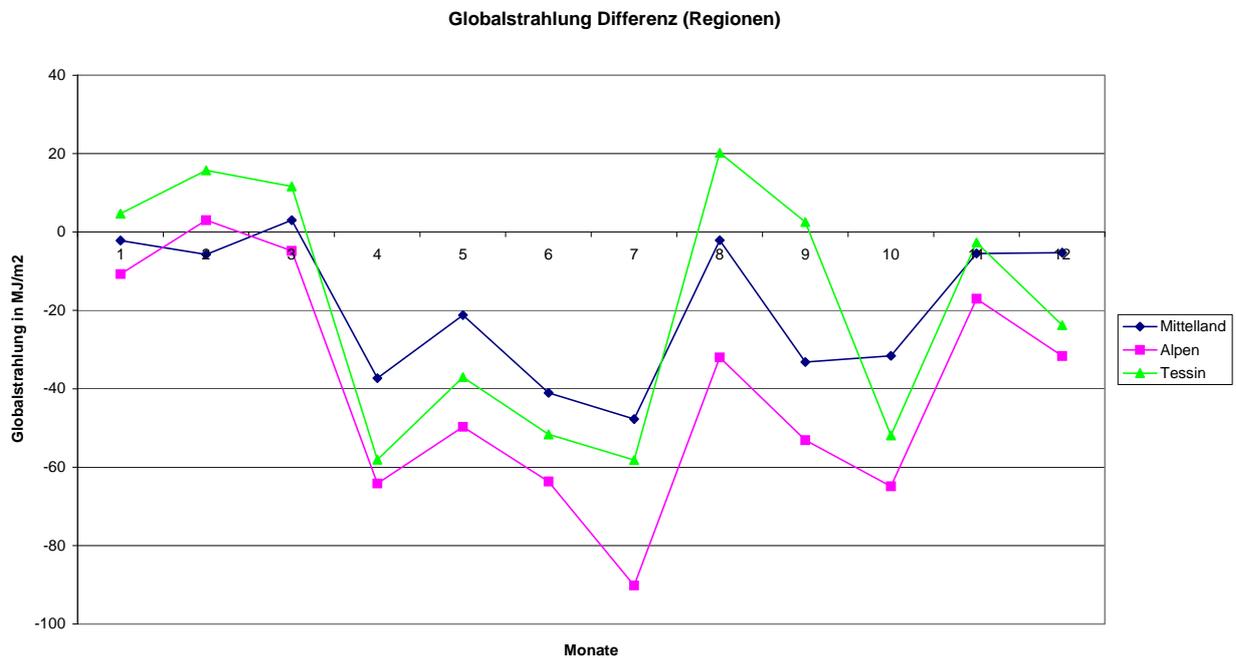


Auch bei der Globalstrahlung ist die Tendenz des jahreszeitlichen Verlaufs der Differenz bei allen Stationen ähnlich. Einige Stationen (Robbia, Gr. St. Bernhard, Altdorf) zeigen aber wesentlich stärkere Abnahmen im Sommer als das Mittel. Vgl. Figur 5. Dass es sich hier vorwiegend um Stationen in der Höhen und in den Alpentälern handelt zeigt sich auch bei der Verteilung auf die Regionen. Vgl. Figur 6. Zunahmen hat der Tessin (Station Lugano) von Januar bis März und im August.

Figur 5

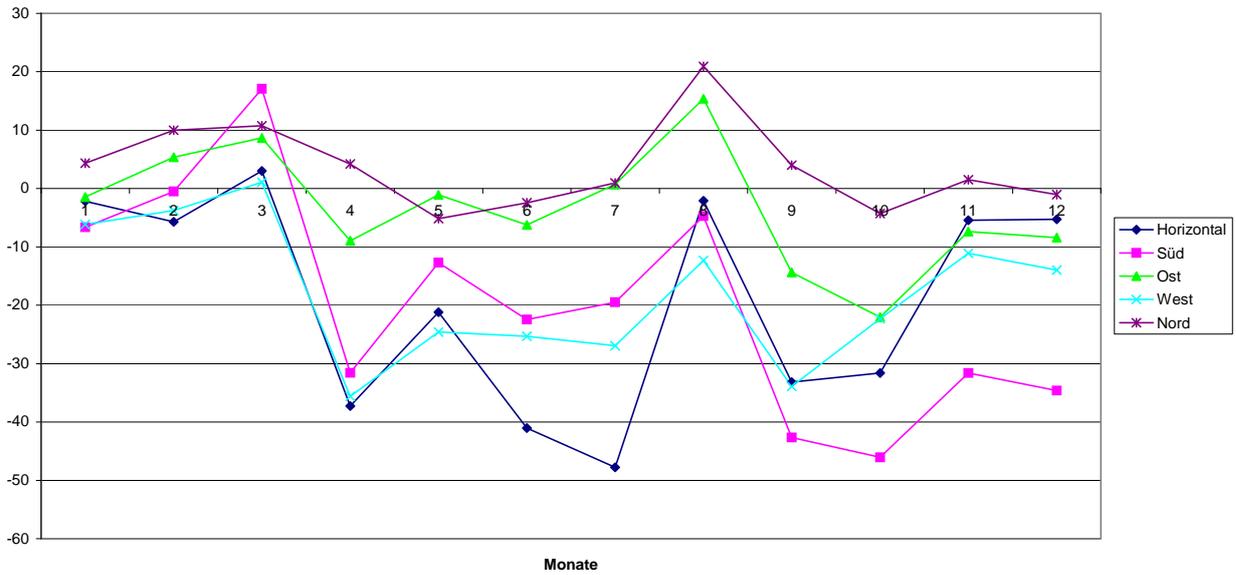


Figur 6



Aufgeschlüsselt nach Himmelsrichtungen (vgl. Figur 7) zeigen sich für die Mittelland-Stationen bei allen vertikalen Richtungen gleichbleibende Werte oder Zunahmen der Globalstrahlung in den Wintermonaten Januar bis März - wohl wegen der Berücksichtigung der Albedo durch den Schnee. In den übrigen Monaten bleibt die Globalstrahlung für Nord und Ost etwa gleich, nimmt aber für West und Süd deutlich ab. Die Werte für die vertikalen Richtungen sind mit wenigen Ausnahmen positiver als die Grunddaten für die horizontale Strahlung.

Globalstrahlung Differenz (nach Himmelsrichtungen)  
nur Mittellandstationen



### Einfluss auf den Heizwärmebedarf

Für die Standorte Zürich MeteoSchweiz, Lugano und Montana wurde der Einfluss des Wechsels von den alten zu den neuen Klimadaten auf den Heizwärmebedarf berechnet (siehe Tabelle 2). Für die Stationen Zürich und Lugano reduzieren sich die Projektwerte um 10 bis 20 MJ/m<sup>2</sup>. Am stärksten ist die Reduktion in Montana (20 – 30 MJ/m<sup>2</sup>). Das widerspricht den Erwartungen, da in Montana die Jahresmitteltemperatur kaum zunimmt und die jährliche Globalstrahlung horizontal um 4 % abnimmt. Bei genauerer Betrachtung stellt sich heraus, dass die vertikalen Globalstrahlungen in den Wintermonaten November bis März deutlich zunehmen. Die genutzten Wärmegewinne nehmen daher um 20 MJ/m<sup>2</sup> zu.

#### Grenzwertniveau

	SIA 381/2		Qh bei Ath/AE			MB 2028		Qh bei Ath/AE			Differenz		Qh bei Ath/AE		
	Delta Qh	Qh0	0.5	1.5	2.5	Delta Qh	Qh0	0.5	1.5	2.5	Delta Qh	Qh0	0.5	1.5	2.5
Zürich	99.4	23.9	74	173	272	93.5	16.6	63	157	250	-5.9	-7.3	-10	-16	-22
Lugano	75.6	-6.0	32	107	183	72.9	-17.6	19	92	165	-2.7	-11.6	-13	-16	-18
Montana	128.2	-12.8	51	180	308	135.6	-49.2	19	154	290	7.4	-36.4	-33	-25	-18
Mittelland	96.2	25.6	74	170	266	84.8	41.2	84	168	253	-11.4	15.6	10	-2	-13

#### Zielwertniveau

	SIA 381/2		Qh bei Ath/AE			MB 2028		Qh bei Ath/AE			Differenz		Qh bei Ath/AE		
	Delta Qh	Qh0	0.5	1.5	2.5	Delta Qh	Qh0	0.5	1.5	2.5	Delta Qh	Qh0	0.5	1.5	2.5
Zürich	65.0	15.7	48	113	178	61.4	8.7	39	101	162	-3.6	-7.0	-9	-12	-16
Lugano	49.7	-7.8	17	67	116	47.4	-15.7	8	55	103	-2.3	-7.9	-9	-11	-14
Montana	82.8	-11.6	30	113	195	88.3	-40.6	4	92	180	5.5	-29.0	-26	-21	-15
Mittelland	63.1	17.3	49	112	175	55.3	27.7	55	111	166	-7.8	10.4	7	-1	-9

Tabelle 2 Einfluss der neuen Klimadaten auf den Heizwärmebedarf

Wenn die Berechnung mit den Durchschnittswerten über die 6 Stationen mit einer Höhenlage von 300 bis 800 m gemacht wird, wird für mittlere Gebäudehüllzahlen die Abnahme bei den Wärmeverlusten wegen der Zunahme der Lufttemperaturen ungefähr aufgewogen durch die Abnahme der Globalstrahlung und damit der Wärmegewinne. Bei kleinen Gebäudehüllzahlen überwiegt der Effekt der Globalstrahlung (Zunahme ungefähr  $10 \text{ MJ/m}^2$ ); bei grossen Gebäudehüllzahlen wirkt sich vor allem die Zunahme der Lufttemperaturen aus. Dadurch ergibt sich eine Zunahme des Heizwärmebedarfs um 10 bis  $15 \text{ MJ/m}^2$ .

### **Auslegungstemperatur für die Norm-Heizlastberechnung**

Die Ermittlung der Auslegungstemperatur im neuen Merkblatt erfolgte als Mittelwert der tiefsten 4-Tages-Mittelwerte der 20 Kalenderjahre. Das Verfahren für die Werte von SIA 382/1 konnte nicht mehr genau eruiert werden. Der Vergleich der beiden Werte erlaubt deshalb keine Rückschlüsse auf die Entwicklung der Winterextreme.

Die durchschnittliche Auslegungstemperatur erhöht sich im Mittel über die 10 Stationen von  $-7,9 \text{ }^\circ\text{C}$  auf  $-7,5 \text{ }^\circ\text{C}$ .

### **Zusammenfassung**

Die Jahresmitteltemperaturen der untersuchten Stationen nehmen zwischen 0,1 und 1,1 K zu; im Mittel um 0,7 K. Die höheren Temperaturen kommen vor allem in den Wintermonaten Januar bis März und im August vor. Der Verlauf der Änderungen ist bei allen Stationen ähnlich.

Die jährliche Globalstrahlung horizontal – das ist der von MeteoSchweiz gemessene Wert – nimmt um 100 bis  $630 \text{ MJ/m}^2$  ab, im Mittel um  $300 \text{ MJ/m}^2$  oder um 6,6 %. Die Abnahme betrifft vor allem die Monate April bis Oktober. Der Verlauf ist auch bei der Globalstrahlung horizontal für alle Stationen ungefähr gleich.

Wegen dem neuen, differenzierten Umrechnungsverfahren ergeben sich für die vertikalen Globalstrahlungen nicht generell vorhersagbare Änderungen gegenüber den alten Werten, die auf pauschalen, für alle Stationen gleichen monatlichen Umrechnungsfaktoren beruhen. Für die meisten Himmelsrichtungen sind die Abnahmen kleiner als bei der horizontalen Strahlung, für die Nordrichtung ergibt sich sogar eine Zunahme. Die Streuung zwischen den verschiedenen Stationen ist gross. Für alle Himmelsrichtungen gibt es Stationen mit grossen Zunahmen und solche mit grossen Abnahmen.

Tendenziell kompensieren sich die Zunahme der Aussentemperatur und die Abnahme der Globalstrahlung bei der Berechnung des Heizwärmebedarfs. Wegen dem neuen Umrechnungsverfahren sind generelle Aussagen über den Einfluss der neuen Klimadaten auf die Projektwerte des Heizwärmebedarfs schwierig. Wenn die durchschnittlichen Werte der 6 „Mittelland“-Stationen verwendet werden, ergibt sich für mittelgrosse Gebäude keine Änderung im Heizwärmebedarf, für grosse, kompakte Gebäude eine kleine Zunahme, für kleine Gebäude eine kleine Abnahme.

28. 8. 07 Martin Lenzlinger