

Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 133 (2007)
Heft: 47: Minergiebauten

Artikel: Neue Klimadaten
Autor: Zweifel, Gerhard
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-108195>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

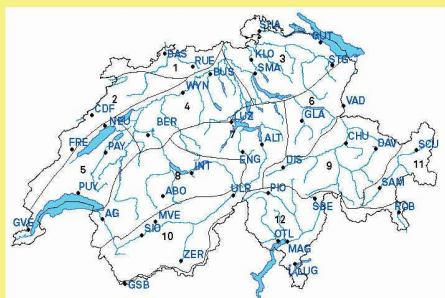
Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 19.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

NEUE KLIMADATEN



01

Im Rahmen eines Projekts im «Energycodes»-Programm der SIA-Kommission für Haustechnik- und Energienormen (KHE) wurden neue Klimadaten für bauphysikalische, energie- und gebäudetechnische Berechnungen erstellt. Im neuen Merkblatt 2028 werden die in den einzelnen Normen verteilt vorhandenen Daten vereinheitlicht und zusammengefasst.

Bisher waren die Klimadaten in jeder Norm unterschiedlich hinsichtlich ihrer Definition, der Generierung, der Datengrundlage (Zeitperiode der verwendeten Messdaten) und der zur Verfügung stehenden Stationsauswahl. Mit dem neuen Merkblatt 2028 «Klimadaten für Bauphysik, Energie- und Gebäudetechnik» galt es zudem auch, Lücken zu schliessen, da gewisse von Gebäudetechnik-Ingenieuren häufig verwendete Klimadaten nicht mehr erhältlich sind (z. B. SIA D012 «Meteodaten für die Haustechnik»).

Nun wurden auf einheitlicher Datengrundlage für 40 Stationen (Bilder 1, 5) sämtliche für die erwähnten Berechnungen notwendigen Daten neu erstellt. Die Basis bilden stündliche Messdaten aus den Jahren 1984 bis 2003 aus dem automatischen Messnetz von Meteo-Schweiz. Dort wurde auch die Aufbereitung im Auftrag des SIA durchgeführt. Sie erfolgte gemäss den in den neu geltenden Europäischen Normen (EN ISO 15927-Familie) beschriebenen Algorithmen. Die Auswahl der Stationen erfolgte so, dass das besiedelte Gebiet der Schweiz durch Stationen mit genügender Datengrundlage möglichst gut abgedeckt ist. Die Daten sind im neuen Merkblatt tabellarisch und teilweise grafisch dargestellt. Die Anwendung solcher Daten erfolgt aber heute selbstverständlich zumeist in computer-gestützter Form. Daher werden sie – für den SIA erstmals – gegen Gebühr auch elektronisch zur Verfügung gestellt, und zwar im Downloadbereich von www.energycodes.ch.

WAS ENTHALTEN DIE DATEN?

Es kann zwischen zwei Datentypen unterschieden werden. Der eine Bereich besteht aus «kompakten», statistisch aus den Messdaten ermittelten Werten auf Monatsbasis oder für kurzzeitige Auslegungsperioden. Diese umfassen:

- monatliche Mittelwerte von Temperatur und Solarstrahlung für die Berechnung des Heizwärmebedarfs nach SIA 380 / 1
- monatliche Mittelwerte der absoluten Feuchte für Feuchteschutzberechnungen nach SIA 180 sowie Niederschlagssummen für die Berechnung von Umkehrdächern nach EN ISO 6046
- Extremwerte für Feuchteschutzberechnungen gemäss SIA 180
- windgeschwindigkeitsdaten (Stundenmittel und Böenspitzen) für die Beurteilung der Widerstandsfähigkeit von Sonnenschutzvorrichtungen nach SIA 382 / 1
- Winterliche Auslegungsdaten für die Berechnung der Norm-Heizlast gemäss SIA 384.201

Die winterlichen Auslegungsdaten umfassen nebst der massgebenden Aussentemperatur auch die zugehörigen Solarstrahlungsdaten, dies auch für eine trübe, aber weniger kalte Wettersituation, wie sie für Passivhaus- oder Minergie-P-Nachweise benötigt wird.

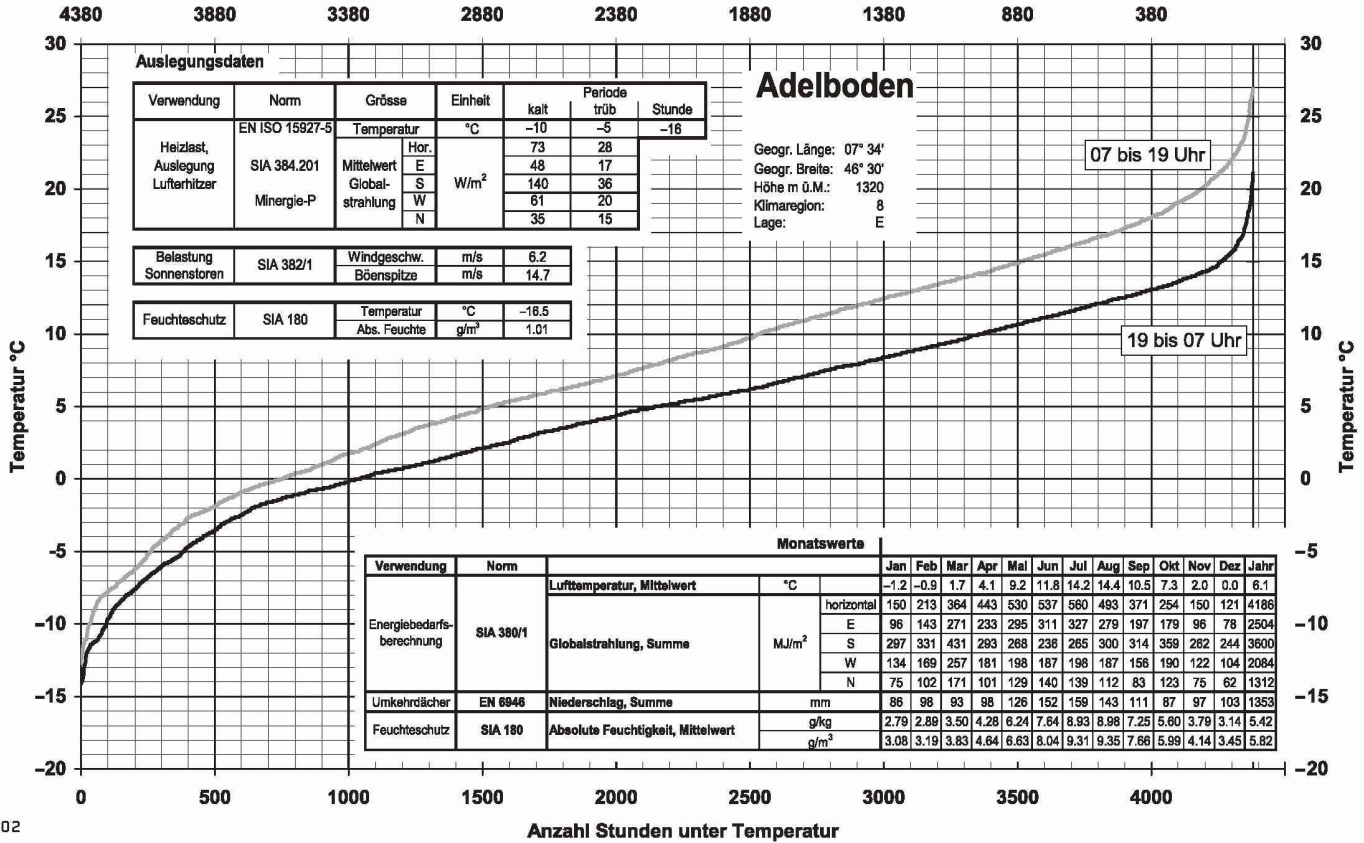
Der zweite Bereich umfasst für jede Station einen Jahresdatensatz mit stündlichen Werten zu einer Vielzahl von Parametern (vgl. Bild 4), ein so genanntes «Design Reference Year (DRY)». Diese Datensätze sind aus denjenigen Kalendermonaten zusammengesetzt, die aufgrund ausgewählter Parameter (Lufttemperatur, Globalstrahlung horizontal und abso-

01 Karte mit den ausgewählten Messstationen und Klimaregionen.

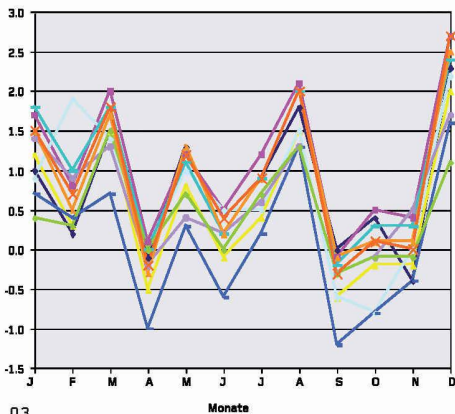
Klimaregionen:

- 1 Östlicher Jura
- 2 Westlicher Jura
- 3 Nordöstliches Mittelland
- 4 Zentrales Mittelland
- 5 Westliches Mittelland
- 6 Östlicher Alpennordhang
- 7 Zentraler Alpennordhang
- 8 Westlicher Alpennordhang
- 9 Nord- und Mittelbünden
- 10 Wallis
- 11 Engadin
- 12 Alpensüdseite

Anzahl Stunden über Temperatur



02



03

02 Temperatur-Summenhäufigkeitsdiagramm mit allen kompakten Daten für eine Station

03 Differenzen der monatlichen Temperaturen aus MB 2028 und SIA 381/2 für zehn Stationen

- Altdorf
- Basel Binningen
- Bern Liebefeld
- Grand St.-Bernard
- Lugano
- Montana
- Neuchâtel
- Robbia
- Schaffhausen
- Zürich Meteo Schweiz

lute Feuchte) jeweils für die Messperiode typisch sind. Sie enthalten daher typische Mittelwerte, aber auch jährlich wiederkehrend zu erwartende Spitzensituationen. Die DRY sind neu im SIA-Werk enthalten; bisher mussten sie aus anderen Quellen bezogen werden. Der Einsatz dieser Daten erfolgt z. B. bei Gebäudesimulationen, zu denen auch die Berechnung der elektrischen Energie für Lüftung/Klima nach SIA 380/4 zu zählen ist. Die Datensätze sind einzeln oder als Paket digital erhältlich. Es können damit auch eigene Auswertungen vorgenommen werden. Im Merkblatt sind dazu Temperatur-Summenhäufigkeitsdiagramme dargestellt (Bild 2), auf denen auch alle Kompaktdaten aufgeführt sind. In gleicher Art wurden für dieselbe Messperiode auch je ein kaltes und ein warmes Extremjahr erstellt. Damit können Risikoanalysen durchgeführt werden. Diese Datensätze stellen einen Extremfall dar, der in der Vergangenheit in dieser Art nie vorgekommen ist, denn es wurden alle wärmsten bzw. kältesten Monate aus der Messperiode zu einem Jahr zusammengefügt.

Grundsätzlich können die Daten ab sofort für alle Berechnungen verwendet werden. Ausnahme bilden die Fälle, wo – insbesondere für behördliche Nachweise – Grenzwerte einzuhalten sind, die aufgrund älterer Daten bestimmt wurden. Dazu gehört insbesondere die Norm SIA 380/1 : 2007. Aus Verfahrensgründen sind aber auch sonst noch nicht alle betroffenen Normen mit Bezügen zum neuen Merkblatt versehen. Dies wird im Zuge von deren periodischer Überarbeitung erfolgen.

ABBILD DES KLIMAWANDELS

Der Vergleich der Monats- und Jahresmittelwerte mit den entsprechenden Daten aus SIA 381/2, die auf der Periode von 1961 bis 1980 beruhen, spiegelt wie erwartet die während der letzten Dekaden des 20. Jahrhunderts festgestellte Klimaerwärmung. Die Jahresmitteltemperatur liegt bei 10 verglichenen Stationen durchschnittlich um 0.7°C höher, wobei die Unterschiede zwischen 0.1 und 1.1°C liegen. Die höheren Temperaturen kommen vor allem in den Wintermonaten Dezember bis März und im August vor. Der Verlauf der Änderungen ist bei allen Stationen ähnlich (Bild 3). Gleichzeitig ist aber auch eine Reduktion der Globalstrahlungswerte feststellbar, wobei es sich bei den Werten aus

Grösse	Einheit
Temperatur 2 m über Boden	°C
Luftdruck auf Stationshöhe	hPa
Relative Feuchte	%
Niederschlag	Mm
Windgeschwindigkeit, Mittel	m/s
Windgeschwindigkeit, Böenspitze	m/s
Windrichtung	Grad
Bodentemperatur in 1 m Tiefe	°C
Gesamtbewölkung	Achteil
Globalstrahlung horizontal	W/m ²
Diffuse Strahlung horizontal	W/m ²
Direktstrahlung normal (Beam)	W/m ²
Globalstrahlung vertikal Ost	W/m ²
Globalstrahlung vertikal Süd	W/m ²
Globalstrahlung vertikal West	W/m ²
Globalstrahlung vertikal Nord	W/m ²
Albedo	%
Langwellige Einstrahlung horizontal	W/m ²
Langwellige Einstrahlung vertikal Süd	W/m ²
Bodenemissivität	%
Taupunkttemperatur	°C
Enthalpie	kJ/kg
Mischungsverhältnis	g/kg
Feuchtkugeltemperatur	°C

04

Station	Abkürzung	Geogr. Breite	Geogr. Länge	Höhe m ü.M.	Klima-region	Lage
Adelboden	ABO	46° 30'	07° 34'	1320	8	E
Aigle	AIG	46° 20'	06° 55'	381	8	F
Aitdorf	ALT	46° 52'	08° 38'	449	7	F
Basel Binningen	BAS	47° 32'	07° 35'	316	1	A
Bern Liebefeld	BER	46° 56'	07° 25'	565	4	F*
Buchs Aarau	BUS	47° 23'	08° 05'	387	4	F
Chur	CHU	46° 52'	09° 32'	555	9	F
Davos	DAV	46° 49'	09° 51'	1590	9	AE
Disentis	DIS	46° 42'	08° 51'	1190	9	S
Engelberg	ENG	46° 49'	08° 25'	1035	7	S
Genève Cointrin	GVE	46° 15'	06° 08'	420	5	F
Glarus	GLA	47° 02'	09° 04'	515	6	T
Grand St.-Bernard	GSB	45° 52'	07° 10'	2472	12	P
Güttingen	GUT	47° 36'	09° 17'	440	3	F
Interlaken	INT	46° 40'	07° 52'	580	8	F
La Chaux-de-Fonds	CDF	47° 05'	06° 48'	1019	2	F
La Frêtaz	FRE	46° 50'	06° 35'	1202	2	SE
Locarno Monti	OTL	46° 10'	08° 47'	366	12	S*
Lugano	LUG	46° 00'	08° 58'	273	12	U*
Luzern	LUZ	47° 02'	08° 18'	456	7	F*
Magadino	MAG	46° 10'	08° 53'	197	12	F
Montana	MVE	46° 19'	07° 29'	1508	10	S
Neuchâtel	NEU	47° 00'	06° 57'	485	5	A*
Payerne	PAY	46° 49'	06° 57'	490	5	F
Piotta	PIO	46° 31'	08° 41'	1007	12	F
Pully	PUY	46° 31'	06° 40'	461	5	S*
Robbia	ROB	46° 21'	10° 04'	1078	12	T
Rünenberg	RUE	46° 26'	07° 53'	610	1	F
Samedan	SAM	46° 32'	09° 53'	1705	11	F
San Bernardino	SBE	46° 28'	09° 11'	1639	12	M
St. Gallen	STG	47° 26'	09° 24'	779	3	NW
Schaffhausen	SHA	47° 41'	08° 37'	437	3	E*
Scuol	SCU	46° 48'	10° 17'	1298	11	S
Sion	SIO	46° 13'	07° 20'	482	10	F
Ulrichen	ULR	46° 30'	08° 19'	1345	10	F
Vaduz	VAD	47° 08'	09° 31'	460	6	F
Wynau	WYN	47° 15'	07° 47'	422	4	F
Zermatt	ZER	46° 02'	07° 45'	1638	10	W
Zürich-Kloten	KLO	47° 29'	08° 32'	425	3	F
Zürich MeteoSchweiz	SMA	47° 23'	08° 34'	556	3	S*

Lage:

A Anhöhe	M Talabschluss	S Südhanglage	W Westhanglage
E Osthanglage	N Nordhanglage	T geneigtes Tal	* städtische Überbauung/
F Ebene, flaches Tal	P Passlage	U Seeufer	Agglomeration

05

SIA 381/2 nicht um reine Messdaten, sondern um teilweise synthetisch generierte Werte handelt, bei denen Modellannahmen eine Rolle spielen können. Bei einer Berechnung des Heizwärmebedarfs nach SIA 380/1 kompensiert dies tendenziell die höheren Temperaturen.

Ein wichtiger Wunsch bei der Vernehmlassung war die Integration von Daten, welche prospektiv die in Zukunft erwartete Klimaveränderung, insbesondere die steigenden Temperaturen, abbilden. Diese Aufgabe lag eigentlich ausserhalb der Zielsetzung des Projekts. Die warmen Extrem-DRY-Datensätze können jedoch mit der nötigen Vorsicht näherungsweise dafür herangezogen werden, obschon es sich um in der Vergangenheit liegende Extrema handelt. Der Unterschied der mittleren Jahrestemperatur zwischen dem warmen und dem mittleren DRY betragen für eine Mittellandstation (Zürich MeteoSchweiz) 3.5°C. In Übereinstimmung mit den Erwartungen gemäss OcCC-Bericht² ist der Unterschied wäh-

04 In den DRY-Datensätzen enthaltene Grössen
05 Liste der ausgewählten Messstationen
(Bilder und Tabellen: Merkblatt 2028)

rend der Sommermonate (Juni–August) höher (4.4 °C). Die Differenzen entsprechen gemäss OcCC² in etwa dem oberen Rand des Bereichs, in dem der zu erwartende Anstieg bis 2050 liegt bzw. liegen leicht über der Mitte des Bereichs des bis 2070 erwarteten Anstiegs.

WAS FEHLT?

Sommerliche Auslegungsperioden für die Kühllastberechnung sind bis jetzt nicht in den Daten enthalten. Dies hat zwei Gründe: Einerseits ist eine weitere europäische Norm, welche die entsprechende Methode der Ermittlung beschreibt, noch nicht verfügbar. Andererseits ist auch die Norm SIA 382/2 in Überarbeitung, und der Bedarf an solchen Daten muss im Rahmen dieser Arbeit noch geklärt werden. Voraussichtlich werden sie aber bis zu deren Inkraftsetzung noch dazukommen.

Nach eingehender Diskussion wurde in der Begleitgruppe ausserdem beschlossen, auf die Berechnung und Publikation von Heizgradtagen (HGT) zu verzichten. Dies aus mehreren Gründen:

- Die HGT werden in keiner Berechnungsnorm des SIA benötigt. Selbst die Klimanormierung des gemessenen Energieverbrauchswertes (z. B. für den Energieausweis, MB 2031) geschieht gemäss EN 15603 nicht mittels HGT.
- In der neuen EN ISO 15927-6 wird eine Definition der HGT verwendet, die von der bisher bei uns verwendeten abweicht. Die Heizgrenze entfällt, und die Temperaturdifferenzen werden nicht auf den Innentemperatur-Sollwert (z. B. 20°C), sondern auf eine von diesem um eine konstante Differenz abweichende Basistemperatur (z. B. 16°C) aufsummiert. Diese Art der Ermittlung ist eigentlich logischer und wird anderswo seit längerem verwendet. Es wurde jedoch klar, dass die HGT nach alter Definition vielerorts im Gebrauch sind und die Verwendung einer neuen Definition eine grosse Umstellung mit sich bringen würde. Den grossen Aufwand dazu zu leisten, liegt aber ausserhalb der Zielsetzung der SIA KHE und der Möglichkeiten des Projekts.
- Die Basistemperatur ist (wie auch die Heizgrenze in der alten Definition) grundsätzlich gebäudeabhängig, und es erschien schwierig und nicht ratsam, Werte dazu von vornherein festzulegen. Die Idee, einen «Online-Gradtag-Kalkulator» zur Verfügung zu stellen, wurde aus Aufwandgründen verworfen.
- Die Ermittlung von HGT ist – unabhängig von der Definition – einfach und kann anhand der DRY-Daten leicht selbst vorgenommen werden.

Gerhard Zweifel, Prof., Dozent Gebäudetechnik, Hochschule Luzern – Technik & Architektur, gerhard.zweifel@hslu.ch
Begleitgruppe: Thomas Frank, dipl. Ing. ETH/SIA, Christoph Gmür, dipl. Ing. ETH/SIA, Dr. Martin Lenzlinger, Physiker SIA, Urs Steinemann, dipl. Ing. HTL/SIA

Literatur

1. Martin Lenzlinger: Merkblatt 2028 Klimadaten – Vergleich der neuen Klimadaten mit den Klimadaten in SIA 381/2; 28. Aug. 2007; Download auf www.energycodes.ch.
2. OcCC: Klimaänderung und die Schweiz 2050 – Erwartete Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft. OcCC – Beratendes Organ für Fragen der Klimaänderung / ProClim – Forum for Climate and Global Change, März 2007.