

Ausführungsbestimmungen über die energetischen Anforderungen an Bauten und haustechnische Anlagen (ABA)

Gestützt auf Art. 15, 16 und 18 Energieverordnung des Kantons Graubünden vom 1. Oktober 1992

Von der Regierung erlassen am 3. April 2001

I. Neuster Stand der Technik

Art. 1

¹ Die nachfolgenden Fachnormen umschreiben den neusten Stand der Technik: Fachnormen

- a) Norm SIA 180 „Wärme- und Feuchteschutz im Hochbau“, Ausgabe 1999,
- b) Empfehlung SIA V382/1 „Technische Anforderungen an lüftungstechnische Anlagen“, Ausgabe 1992,
- c) Empfehlung SIA V382/3 „Bedarfsermittlung für lüftungstechnische Anlagen“, Ausgabe 1992,
- d) Norm SIA 384/1 „Zentralheizungen“, Ausgabe 1991,
- e) Empfehlung SIA 384/2 „Wärmeleistungsbedarf von Gebäuden“, Ausgabe 1982,
- f) Richtlinie SWKI 95-3 „Jährlicher Energiebedarf von lüftungstechnischen Anlagen“, Ausgabe 1998,
- g) Norm SIA 380/1 „Thermische Energie im Hochbau“, Ausgabe 2001

² Soweit die nachfolgenden Bestimmungen von diesen Fachnormen abweichen, gehen diese den Fachnormen vor.

II. Nachweisverfahren

Art. 2

Nachweisverfahren

¹ Das Nachweisverfahren für Anforderungen an Gebäude richtet sich nach der Norm SIA 380/1 „Thermische Energie im Hochbau“, Ausgabe 2001.

² Die für den Nachweis zu verwendenden Klimastationen für die einzelnen Gemeinden sind im Anhang 1 definiert. Gemeinden mit grossen klimatischen Unterschieden auf ihrem Territorium können für die entsprechenden Gebiete diejenige Klimastation für anwendbar erklären, welche den Verhältnissen gerecht wird.

³ Die übrigen Nachweisverfahren richten sich nach den entsprechenden Fachnormen gemäss Artikel 1.

III. Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden

Art. 3

Grundsatz

¹ Die Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden richten sich nach den Grenzwerten der Norm SIA 380/1 „Thermische Energie in Hochbauten“, Ausgabe 2001.

² Vorbehalten bleiben Artikel 6 (Kühlräume) und Artikel 7 (Gewächshäuser).

³ Umnutzungen sind wie wesentliche Umbauten zu behandeln.

⁴ Anbauten und neubauartige Umbauten, wie Auskernungen und dergleichen, gelten als Neubauten und haben die Anforderungen für Neubauten zu erfüllen.

Art. 4

Verfahren

Das Bau-, Verkehrs- und Forstdepartement kann einzelne Nachweise vereinfachen, wenn die Mindestanforderungen der einschlägigen Fachnormen trotzdem erfüllt sind.

Art. 5

Befreiung

¹ Von der Einhaltung der Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden sind befreit:

- a) Bauten, die auf weniger als 10 °C aktiv beheizt werden;
- b) Bauten, deren Baubewilligung auf maximal 3 Jahre befristet ist (provisorische Bauten)
- c) Umnutzungen, wenn damit keine Erhöhung der Raumlufttemperaturen verbunden ist.

Art. 6

Kühlräume

¹ Bei Kühl- und Tiefkühlräumen, die auf weniger als 8 °C gekühlt werden, darf der mittlere Wärmezufluss durch die umschliessenden Bauteile 5 W/m² nicht überschreiten. Für die entsprechende Berechnung

ist von der Auslegungstemperatur des Kühlraums einerseits und den folgenden Umgebungstemperaturen andererseits auszugehen:

- a) in beheizten Räumen: Auslegungstemperatur für die Beheizung
- b) gegen Aussenklima: 20 ° C
- c) gegen Erdreich oder unbeheizte Räume: 10 ° C

² Für Kühl- und Tiefkühlräume mit weniger als 30 m³ Nutzvolumen sind die Anforderungen auch erfüllt, wenn die umschliessenden Bauteile einen mittleren U-Wert von $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ einhalten.

Art. 7

Gewerbliche und landwirtschaftliche Gewächshäuser, in denen für die Aufzucht, Produktion oder Vermarktung von Pflanzen vorgegebene Wachstumsbedingungen aufrecht erhalten werden müssen, gelten die Anforderungen der Konferenz kantonaler Energiefachstellen.

Gewächshäuser

IV. Anforderungen an haustechnische Anlagen

Art. 8

¹ Wassererwärmer sowie Warmwasser- und Wärmespeicher, für die nach Bundesrecht keine energetischen Anforderungen bestehen, dürfen bezüglich allseitiger Wärmedämmung die Dämmstärken gemäss Anhang 2 nicht unterschreiten.

Wassererwärmer und Wärmespeicher

² Wassererwärmer sind für eine Betriebstemperatur von maximal 60 ° C auszulegen. Ausgenommen sind Wassererwärmer, deren Temperatur aus betrieblichen oder aus hygienischen Gründen höher sein muss.

Art. 9

¹ Die Vorlauftemperaturen für neue oder ersetzte Wärmeabgabesysteme dürfen bei der massgebenden Auslegetemperatur höchstens 50 ° C betragen. Ausgenommen sind Hallenheizungen mittels Bandstrahler sowie Heizungssysteme für Gewächshäuser und Ähnliches, sofern diese nachgewiesenermassen eine höhere Vorlauftemperatur benötigen.

Wärmeverteilung und -abgabe

² Folgende neue oder im Rahmen eines Umbaus neu erstellte Installationen inklusive Armaturen und Pumpen sind durchgehend mindestens mit den Dämmstärken gemäss Anhang 3 gegen Wärmeverluste zu dämmen:

- a) Verteilleitungen der Heizung in unbeheizten Räumen,
- b) Warmwasserleitungen in unbeheizten Räumen, ausgenommen Stichleitungen ohne Begleitheizungen zu einzelnen Zapfstellen,
- c) Warmwasserleitungen von Zirkulationssystemen oder Warmwasserleitungen mit Begleitheizungen in beheizten Räumen,
- d) Warmwasserleitungen vom Speicher bis zum Verteiler (inkl. Verteiler).

³ In begründeten Fällen wie bei Kreuzungen, Wand- und Deckendurchbrüchen, bei maximalen Vorlauftemperaturen von 30 ° C und bei Armaturen, Pumpen etc. können die Dämmstärken reduziert werden. Die angegebenen Dämmstärken gelten für Betriebstemperaturen bis 90 ° C, bei höheren Betriebstemperaturen sind die Dämmstärken angemessen zu erhöhen.

⁴ Bei erdverlegten Leitungen dürfen die U_R -Werte gemäss Anhang 4 nicht überschritten werden.

⁵ Beim Ersatz des Wärmeerzeugers sind frei zugängliche Leitungen den Anforderungen gemäss Absatz 2 anzupassen, soweit es die örtlichen Platzverhältnisse zulassen.

Art. 10

Lüftungstechnische Anlagen

¹ Lüftungstechnische Anlagen mit Aussenluft und Fortluft sind mit einer Wärmerückgewinnung auszurüsten.

² Mechanische Abluftanlagen von beheizten Räumen sind entweder mit einer kontrollierten Zuführung der Ersatzluft und einer Wärmerückgewinnung oder einer Nutzung der Wärme der Abluft auszurüsten, sofern der Abluftvolumenstrom mehr als 2500 m³/h beträgt und die Betriebsdauer mehr als 500 h/a beträgt.

³ Die Luftgeschwindigkeiten dürfen in Apparaten, bezogen auf die Nettofläche, 2 m/s und im massgebenden Strang der Kanäle folgende Werte nicht überschreiten:

bis	1 000 m ³ /h	3 m/s,
bis	2 000 m ³ /h	4 m/s,
bis	4 000 m ³ /h	5 m/s,
bis	10 000 m ³ /h	6 m/s,
bis	10 000 m ³ /h	6 m/s,
über	10 000 m ³ /h	7 m/s.

Grössere Luftgeschwindigkeiten sind zulässig, wenn mit einer fachgerechten Energieverbrauchsrechnung nachgewiesen wird, dass kein erhöhter Energieverbrauch auftritt, ebenso bei weniger als 1000 Jahresbetriebsstunden und wenn sie wegen einzelner räumlicher Hindernisse nicht vermeidbar sind.

⁴ In lufttechnischen Anlagen für Räume oder Raumgruppen mit wesentlich abweichenden Nutzungen oder Betriebszeiten sind Einrichtungen zu installieren, die einen individuellen Betrieb ermöglichen.

V. Verbrauchsabhängige Heiz- und Warmwasserkostenabrechnung

Art. 11

Abrechnung

¹ Für die Abrechnungen der verbrauchsabhängigen Heiz- und Warmwasserkosten dürfen nur Geräte verwendet werden, die vom Eidgenössischen Amt für Messwesen zugelassen sind.

² Die im Abrechnungsmodell des Bundesamtes für Energie formulierten Grundsätze sind einzuhalten.

Art. 12

Von der Ausrüstungs- und Abrechnungspflicht befreit sind Bauten Befreiung und Gebäudegruppen:

- a) deren installierte Wärmeerzeugerleistung (inkl. Warmwasser) weniger als 30 W/m² Energiebezugsfläche beträgt;
- b) mit einem Anteil von mindestens 50 Prozent erneuerbarer Energie am Energiebedarf für Heizung und Warmwasser;
- c) die den MINERGIE-Standard einhalten;
- d) die zum überwiegenden Teil nicht dauernd bewohnt sind (Zweit- und Ferienwohnungen).

VI. Übergangs- und Schlussbestimmungen

Art. 13

¹ Für bis Ende 2001 eingereichte Projekte kann das Nachweisverfahren betreffend die Anforderungen an Bauten und haustechnische Anlagen wahlweise nach bisherigem oder neuem Recht eingereicht werden. Übergangsbestimmung

² Das Berechnungsverfahren gemäss Empfehlung SIA 380/1 „Energie im Hochbau“, Ausgabe 1988, findet noch bis Ende 2001 Anwendung.

Art. 14

Die Verordnung über die energetischen Anforderungen an Bauten und Anlagen (VeA) vom 14. September 1993 wird aufgehoben. Aufhebung bisherigen Rechts

Art. 15

Diese Ausführungsbestimmungen treten auf den 1. Juli 2001 in Kraft. Inkrafttreten

Anhang 1

Die für den Systemnachweis zu verwendenden Klimastationen der einzelnen Gemeinden (Grundlage: Empfehlung SIA 381/2, Ausgabe 1988)

Klimastation Chur Höhe: 582 m ü. M.

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun
t _a °C	-0.7	1.3	4.4	9.2	12.8	16.5
GH MJ/m ²	146	209	358	478	567	595
GS MJ/m ²	232	274	337	335	301	280
GE MJ/m ²	89	121	204	258	301	309
GW MJ/m ²	104	138	204	263	295	298
GN MJ/m ²	51	61	93	115	159	167
	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
t _a °C	18.0	16.9	14.9	10.6	5.0	-1.3
GH MJ/m ²	621	528	426	310	149	122
GS MJ/m ²	304	338	383	372	238	228
GE MJ/m ²	317	285	234	174	88	79
GW MJ/m ²	317	285	251	189	100	92
GN MJ/m ²	161	116	98	84	46	45

Jahr
9.0
4509
3622
2459
2536
1196

Gemeinden:

Almens, Bonaduz, Cazis, Chur, Domat/Ems, Felsberg, Fläsch, Fürstenau, Haldenstein, Igis, Jenins, Maienfeld, Maladers, Malans, Mastrils, Paspels, Pratval, Rhäzüns, Rodels, Rothenbrunnen, Scharans, Sils i.D., Tamins, Thusis, Trimmis, Tumejl/Tomils, Untervaz, Zizers

Klimastation Disentis Höhe: 1173 m ü. M.

		Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun		
t _a	°C	-1.9	-1.2	1.3	5.7	9.5	13.4		
GH	MJ/m ²	153	220	372	504	569	607		
GS	MJ/m ²	243	288	350	353	302	285		
GE	MJ/m ²	93	128	212	272	302	316		
GW	MJ/m ²	109	145	212	277	296	304		
GN	MJ/m ²	54	64	97	121	159	170		
		Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	
t _a	°C	15.2	14.3	12.5	8.7	3.1	-1.8	6.6	
GH	MJ/m ²	646	532	422	317	168	146	4656	
GS	MJ/m ²	317	340	380	380	269	273	3780	
GE	MJ/m ²	329	287	232	178	99	95	2543	
GW	MJ/m ²	329	287	249	193	113	110	2624	
GN	MJ/m ²	168	117	97	86	52	54	1239	

Gemeinden:

Alvaneu, Alvaschein, Andeer, Andiastr, Breil/Brigels, Brienz/Brinzauls, Calfreisen, Camuns, Casti-Wergenstein, Castiel, Castrisch, Clugin, Conters i.Pr., Cumbel, Degen, Disentis/Mustér, Donath, Duvin, Falera, Fanas, Feldis/Veulden, Fideris, Filisur, Flerden, Flims, Flond, Furna, Grösch, Ilanz, Jenaz, Küblis, Laax, Ladir, Lohn, Lüen, Lumbrein, Luven, Luzein, Malix, Masein, Mathon, Medel/Lucmagn, Molinis, Morissen, Obersaxen, Pagig, Patzen-Fardün, Peist, Pignia, Pigniu, Pitasch, Portein, Praden, Präz, Riein, Rongellen, Rueun, Ruschein, St. Martin, St. Peter, Saas i.Pr., Safien, Sagogn, Sarn, Says, Scheid, Schiers, Schlans, Schluein, Schmitten, Schnaus, Seewis i.Pr., Sevgein, Siat, Sumvitg, Surava, Surcasti, Surcuolm, Tartar, Tenna, Tersnaus, Tiefencastel, Trans, Trin, Trun, Tschappina, Tujetsch, Uorspeiden, Urmein, Valendas, Vals, Valzeina, Vella, Versam, Vignogn, Vrin, Waltensburg/Vuorz, Zillis-Reischen

Klimastation Davos

Höhe: 1561 m ü. M.

		Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun
t _a	°C	-6.2	-5.4	-2.6	2.4	6.7	10.6
GH	MJ/m ²	174	247	428	543	615	596
GS	MJ/m ²	277	324	402	380	326	280
GE	MJ/m ²	106	143	244	293	326	310
GW	MJ/m ²	124	163	244	299	320	298
GN	MJ/m ²	61	72	111	130	172	167
		Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
t _a	°C	12.3	11.4	9.3	5.2	-0.6	-6.0
GH	MJ/m ²	633	548	445	339	184	155
GS	MJ/m ²	310	351	401	407	294	290
GE	MJ/m ²	323	296	245	190	109	101
GW	MJ/m ²	323	296	263	207	123	116
GN	MJ/m ²	165	121	102	92	57	57

Jahr
3.1
4907
4042
2686
2776
1307

Gemeinden:

Ausserferrera, Avers, Bergün/Bravuogn, Bivio, Cunter, Davos, Hinter-
rhein, Innerferrera, Klosters-Serneus, Marmorera, Medels i.Rh., Mon,
Mulegns, Muttten, Nufenen, Riom-Parsonz, St. Antönien, St. Antö-
nien-Ascharina, Salouf, Savognin, Splügen, Stierva, Sufers, Sur,
Tinizong-Rona, Wiesen,

Klimastation Arosa

Höhe: 1865 m ü. M.

		Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun
t _a	°C	-5.4	-5.5	-3.4	0.6	4.3	8.4
GH	MJ/m ²	177	247	423	546	633	608
GS	MJ/m ²	281	324	398	382	335	286
GE	MJ/m ²	108	143	241	295	335	316
GW	MJ/m ²	126	163	241	300	329	304
GN	MJ/m ²	62	72	110	131	177	170
		Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
t _a	°C	10.3	9.7	8.1	4.9	-0.8	-5.2
GH	MJ/m ²	645	553	440	341	184	157
GS	MJ/m ²	316	354	396	409	294	294
GE	MJ/m ²	329	299	242	191	109	102
GW	MJ/m ²	329	299	260	208	123	118
GN	MJ/m ²	168	122	101	92	57	58

Jahr
2.2
4954
4069
2710
2800
1320

Gemeinden:

Arosa, Churwalden, Langwies, Lantsch/Lenz, Parpan, Tschierschen, Vaz/Obervaz

Klimastation Scuol

Höhe: 1253 m ü. M.

		Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun
t _a	°C	-6.0	-3.8	-0.1	5.2	9.6	13.3
GH	MJ/m ²	165	232	415	541	614	634
GS	MJ/m ²	262	304	390	379	325	298
GE	MJ/m ²	101	135	237	292	325	330
GW	MJ/m ²	117	153	237	298	319	317
GN	MJ/m ²	58	67	108	130	172	178
		Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
t _a	°C	14.8	13.6	10.9	5.7	-0.1	-5.9
GH	MJ/m ²	671	544	450	336	170	154
GS	MJ/m ²	329	348	405	403	272	288
GE	MJ/m ²	342	294	248	188	100	100
GW	MJ/m ²	342	294	266	205	114	116
GN	MJ/m ²	174	120	104	91	53	57

Jahr
4.8
4926
4003
2692
2778
1312

Gemeinden:

Ardez, Ftan, Fuldera, Guarda, Lavin, Lü, Müstair, Ramosch, Sta. Maria V. M., Scuol, Sent, Susch, Tarasp, Tscherv, Tschlin, Valchava, Zernez

Klimastation St. Moritz Höhe: 1833 m ü. M.

		Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun		
t _a	°C	-7.3	-6.3	-3.7	0.9	5.3	9.2		
GH	MJ/m ²	151	246	435	556	640	634		
GS	MJ/m ²	240	322	409	389	339	298		
GE	MJ/m ²	92	143	248	300	339	330		
GW	MJ/m ²	107	162	248	306	333	317		
GN	MJ/m ²	53	71	113	133	179	178		
		Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	
t _a	°C	11.0	10.2	8.1	4.1	-1.5	-6.9	2.0	
GH	MJ/m ²	672	551	433	336	168	136	4958	
GS	MJ/m ²	329	353	390	403	269	254	3995	
GE	MJ/m ²	343	298	238	188	99	88	2706	
GW	MJ/m ²	343	298	255	205	113	102	2789	
GN	MJ/m ²	175	121	100	91	52	50	1316	

Gemeinden:

Bever, Celerina/Schlarigna, La Punt Chamues-ch, Madulain, Pontresina, St. Moritz, Samedan, Samnaun, S-chanf, Sils i.E./Segl, Silvaplana, Zuoz

Klimastation Robbia

Höhe: 1078 m ü. M.

		Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun
t _a	°C	-2.5	-1.1	1.8	6.4	10.1	13.7
GH	MJ/m ²	170	234	410	527	600	658
GS	MJ/m ²	270	307	385	369	318	309
GE	MJ/m ²	104	136	234	285	318	342
GW	MJ/m ²	121	154	234	290	312	329
GN	MJ/m ²	59	68	107	126	168	184
		Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
t _a	°C	15.3	14.4	11.9	7.7	2.7	-1.6
GH	MJ/m ²	695	565	426	334	170	157
GS	MJ/m ²	341	362	383	401	272	294
GE	MJ/m ²	354	305	234	187	100	102
GW	MJ/m ²	354	305	251	204	114	118
GN	MJ/m ²	181	124	98	90	53	58

Jahr
6.6
4946
4011
2701
2786
1316

Gemeinden:

Bondo, Brusio, Castasegna, Poschiavo, Soglio, Stampa
(Maloja => St. Moritz) , Vicosoprano

Klimastation Comprovasco Höhe: 544 m ü. M.

	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	
t _a °C	0.4	2.1	5.3	9.4	12.8	16.4	
GH MJ/m ²	166	223	390	504	600	685	
GS MJ/m ²	264	292	367	353	318	322	
GE MJ/m ²	101	129	222	272	318	356	
GW MJ/m ²	118	147	222	277	312	343	
GN MJ/m ²	58	65	101	121	168	192	
	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
t _a °C	18.2	17.2	14.5	10.3	4.9	1.3	9.4
GH MJ/m ²	710	569	415	326	168	160	4916
GS MJ/m ²	348	364	374	391	269	299	3961
GE MJ/m ²	362	307	228	183	99	104	2681
GW MJ/m ²	362	307	245	199	113	120	2765
GN MJ/m ²	185	125	95	88	52	59	1309

Gemeinden:

Arvigo, Braggio, Buseno, Cama, Castaneda, Cauco, Grono, Leggia, Lostalio, Mesocco (San Bernardino => Davos), Rossa, Roveredo, Sta. Maria i.C., San Vitore, Selma, Soazza, Verdabbio

Anhang 2

Minimale Dämmstärke bei Wassererwärmern sowie Warmwasser- und Wärmespeicher

Speicherinhalt in Litern	Dämmstärke bei • > 0,03 W/mK bis • • 0,05 W/mK	Dämmstärke bei • • 0,03 W/mK
bis 400	110 mm	90 mm
> 400 bis 2000	130 mm	100 mm
> 2000	160 mm	120 mm

Anhang 3

Minimale Dämmstärken bei Verteilungen der Heizung sowie bei Warmwasserleitungen

Rohrnenweite	Zoll	bei • > 0,03 W/mK bis • • 0,05 W/mK	bei • • 0,03 W/mK
10 – 15	$\frac{3}{8}$ " - $\frac{1}{2}$ "	40 mm	30 mm
20 – 32	$\frac{3}{4}$ " - $1\frac{1}{4}$ "	50 mm	40 mm
40 – 50	$1\frac{1}{2}$ " - 2"	60 mm	50 mm
65 – 80	$2\frac{1}{2}$ " - 3"	80 mm	60 mm
100 – 150	4" - 6"	100 mm	80 mm
175 – 200	7" - 8"	120 mm	80 mm

Anhang 4

Minimale U_R -Werte für erdverlegte Leitungen

DN	20	25	32	40	50	65
	$\frac{3}{4}$ "	1"	$\frac{5}{4}$ "	1 $\frac{1}{2}$ "	2"	2 $\frac{1}{2}$ "

DN	80	100	125	150	175	200
	3"	4"	5"	6"	7"	8"

Für starre Rohre [W/mK]

DN	20	25	32	40	50	65
	0,14	0,17	0,18	0,21	0,22	0,25

DN	80	100	125	150	175	200
	0,27	0,28	0,31	0,34	0,36	0,37

Für flexible Rohre sowie Doppelrohre [W/mK]

DN	20	25	32	40	50	65
	0,16	0,18	0,18	0,24	0,27	0,27

DN	80	100	125	150	175	200
	0,28	0,31	0,34	0,36	0,38	0,40

Namens der Regierung
 Die Präsidentin: *Eveline Widmer-Schlumpf*
 Der Kanzleidirektor: *Claudio Riesen*