

Ersetzt SIA 384/1:2022, Anhang E

Installations de refroidissement dans les bâtiments – Bases et exigences
Impianti di climatizzazione degli edifici – Basi e requisiti

Klimakälteanlagen in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen

384/4

Referenznummer
SN 546384/4:2025 de

Gültig ab: 2025-05-01

Herausgeber
Schweizerischer Ingenieur-
und Architektenverein
Postfach, CH-8027 Zürich

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Vorwort	4
0 Geltungsbereich	5
0.1 Abgrenzung	5
0.2 Allgemeine Bedingungen Bau	6
0.3 Normative Verweisungen	6
0.4 Abweichungen	7
0.5 Hinweise zur Anwendung der Norm ..	7
1 Verständigung	8
1.1 Begriffe und Definitionen	8
1.2 Symbole, Begriffe und Einheiten	14
1.3 Indizes	15
1.4 Abkürzungen	16
2 Allgemeine Anforderungen	17
2.1 Bauliche Anforderungen	17
2.2 Aussenbedingungen für die Auslegung	17
2.3 Behaglichkeit	17
2.4 Nutzungsdefinition	18
2.5 Energiebedarf	18
2.6 Grundlagen für das Messkonzept	19
2.7 Akustische Anforderungen	20
2.8 Lebensdauer, Brandschutz und Zugänglichkeit	20
3 Gesamtsystem Kälte	22
4 Anlagekonzepte	24
4.1 Kühlen über natürliche Wärmesenken	24
4.2 Kühlen mit einer Klimakälteanlage ...	24
4.3 Systemtemperaturen	24
4.4 Teillastverhalten	25
4.5 Betriebssicherheit	25
4.6 Verdampfer-Austrittstemperatur	25
4.7 Effizienz von Wärmeübertragern	27
5 Kälteerzeuger	28
5.1 Standort des Kälteerzeugers	28
5.2 Bestimmung der Leistung der Kälteerzeuger	28
5.3 Effizienz des Kälteerzeugers	29
5.4 Elektroanschluss	33

Die vorliegende Publikation richtet sich nach einer inklusiven Sprachregelung. Verständlichkeit und eine neutrale Ausdrucksweise sind dabei massgebend. Falls aus Gründen besserer Lesbarkeit nur eine Geschlechtsform verwendet wird, obliegt die Wahl dem für die Publikation zuständigen Gremium.

Allfällige Korrekturen zur vorliegenden Publikation sind zu finden unter www.sia.ch/korrigenda.

Der SIA haftet nicht für Schäden, die durch die Anwendung der vorliegenden Publikation entstehen können.

	Seite
5.5	Regelung des Kälteerzeugers 33
5.6	Wärme aus der Kälte-Wärme- Maschine 33
5.7	Kältemittel 33
5.8	Sicherheitstechnische Einrichtungen 34
6	Speicher 35
6.1	Anforderungen an den Kältespeicher 35
6.2	Anforderungen an den Wärme- speicher 35
7	Kälteverteilung 36
7.1	Allgemeines 36
7.2	Kaltwasser 37
7.3	Kälteträger (Wasser-Frostschutz- gemisch) 37
7.4	Hydraulische Systeme der Kälte- abgabe 37
7.5	Auswahl der Umwälzpumpe 38
7.6	Effizienz von Umwälzpumpen 39
7.7	Dämmung von Kälteinstallationen . . . 39
7.8	Frostschutz 40
7.9	Erfassung und Abrechnung des Kälteverbrauchs 41
8	Kälteabgabesystem 42
8.1	Konzeptionelles 42
8.2	Flächenkühlsysteme 42
8.3	Luftkühlsysteme 43
8.4	Kühlung einzelner Räume 43
8.5	Berechnung der notwendigen Kühlflächen 43
8.6	Erweiterung bestehender Anlagen . . . 43
9	Wärme nutzen oder abführen 44
9.1	Allgemeines 44
9.2	Wärmenutzung 44
9.3	Wärme über den Rückkühler abführen 46
9.4	Wärme über einen luftgekühlten Verflüssiger abführen 48
9.5	Wärme über Erdreich, Grund- oder Oberflächenwasser abführen 49
10	Steuerung, Regelung und Über- wachung 51
10.1	Allgemeines 51
10.2	Regelung der Kälteabgabe an den Raum 53
10.3	Regelung der Kälteverteilung 54
10.4	Regelung des Kälteerzeugers 54
10.5	Regelung der Rückkühler 56
10.6	Messungen 56

	Seite
11	Prüfungen 58
11.1	Grundsätze 58
11.2	Inbetriebnahme 58
11.3	Integrierte Tests 62
11.4	Teilabnahme 62
11.5	Abnahme 62
11.6	Integrale Tests 63
12	Betrieb und Instandhaltung 64
12.1	Allgemeines 64
12.2	Betriebs-, Wartungs- und Bedienungsanleitungen 64
12.3	Störungen 65
12.4	Wartung, Inspektion und energetische Betriebsoptimierung . . . 65
13	Erneuerung und Ersatz 66
13.1	Konzeptionelle Überlegungen 66
13.2	Planung eines Ersatzes 66
13.3	Bemessung des Kälteerzeugers bei einem Ersatz 66
13.4	Reparatur und Umbau eines Kälteerzeugers 67
14	Rückbau und Entsorgung 68
Anhang	
A	(informativ) Nutzung der Wärme 69
B	(informativ) Raumbedarf 73
C	(informativ) Kühlen von kleinen Einzelräumen 74
D	(informativ) Kältespeicher 75
E	(informativ) Regelung der Klima- kälteanlage 79
F	(informativ) Hydraulische Schaltungen der Kälteverteilung 82
G	(informativ) Empfehlungen für Rückkühler 87
H	(informativ) Kältemittel 91
I	(informativ) Modell-Wirtschaftlich- keitsberechnung 95
J	(informativ) Vertiefungen zu Kälte- erzeugung, Dämmung und Ermittlung Kälteverbrauch 99
K	(informativ) Publikationen 101
L	(informativ) Verzeichnis der Begriffe . . 104

VORWORT

Die vorliegende Norm ist ein Instrument, um effiziente, klimaschonende, robuste und einfach zu bedienende Klimakälteanlagen zu bauen. Sie beschreibt die normativen Rahmenbedingungen für die Planung, den Bau, den Betrieb und den Rückbau von betriebssicheren, energieeffizienten und umweltfreundlichen Klimakälteanlagen. Sie berücksichtigt die unter Ziffer 0.3 aufgeführten Normen und ersetzt den Anhang E *Kälteverteilung* der Norm SIA 384/1:2022 *Heizungsanlagen in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen*.

Kühlbedarf wird zunehmen – Klimakälte wird wichtiger

Gebäude müssen so gebaut werden, dass sie möglichst keinen Kühlbedarf aufweisen. Dennoch wird der Kühlbedarf in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen. Die zunehmende Häufigkeit von längeren Hitzeperioden sowie höhere Temperaturen in der Nacht, die das Potenzial für eine natürliche Nachtauskühlung reduzieren, sind nur ein Grund dafür. Hohe Glasanteile in der Gebäudehülle, sehr gut gedämmte Bauten und eine Vielzahl von internen Wärmeeinträgen erhöhen den Kühlbedarf zusätzlich. Eine Kernaufgabe der Gebäudetechnik ist und bleibt es, ein behagliches Raumklima bereitzustellen. Auch im Hochsommer sollten die Räume auf angenehmen Temperaturen gehalten werden. Zeitgemässe, energieeffiziente Klimakälteanlagen können einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, wenn sie richtig geplant, gebaut und betrieben werden.

Bei der Kälteerzeugung auch die Wärme nutzen

Ob Kältemaschine oder Wärmepumpe: Die beiden Systeme können in einem Kälteprozess und in einer Maschine zusammengeführt werden. Einmal steht die Kälte im Vordergrund, ein anderes Mal die Wärme – und sehr oft beides gleichzeitig. In der vorliegenden Norm wird deshalb der Begriff Kälte-Wärme-Maschine verwendet. SIA 384/4 betrachtet das System aus Sicht der Kälte, legt aber grossen Wert auf die konsequente und effiziente Nutzung der beim Kühlen anfallenden Wärme. Dabei wird nicht vergessen, dass es Anwendungen gibt – wie beispielsweise in Büro- und Verwaltungsbauten –, die einen Wärmeüberschuss aufweisen, der im Gebäude nicht genutzt werden kann. Für diese Situationen ist es entscheidend, dass die Wärme effizient abgeführt wird.

Gesamtheitliche Sichtweise – vom «gekühlten» Raum bis zur Nutzung der Wärme

Zahlreiche Faktoren beeinflussen die Energieeffizienz und die Umweltfreundlichkeit einer Kälteanlage. Im Fokus steht das Gesamtsystem – vom «gekühlten» Raum über die Kälte-Wärme-Maschine bis hin zum Wärmeverbraucher und Rückkühler. Diese ganzheitliche Sichtweise bietet die Chance, Kühlen und Heizen intelligent zu koppeln und so den Gesamtenergieverbrauch zu reduzieren. Denn Systeme wie die Kälte-Wärme-Maschine, die beide Energieseiten (Kälte und Wärme) nutzen, sind immer die effizienteste Lösung.

Diverse Einflussfaktoren sind der Schlüssel zur guten Anlage

Entscheidend für die Energieeffizienz sind nicht hoch effiziente Einzelkomponenten (wie die Kälte-Wärme-Maschine), sondern das Kältesystem als Einheit. Es sind diverse Einflussfaktoren, wie hohe Kaltwassertemperaturen, eine konsequente Nutzung der Wärme, eine clevere Regelung und eine planmässige Schiebung der Rückkühltemperatur nach der Aussentemperatur, welche die Energieeffizienz der Anlage massgeblich prägen.

Wenn SIA 384/4 aktiv genutzt wird, kommen wir einer nachhaltigen Klimakälte einen grossen Schritt näher.

Arbeitsgruppe SIA 384/4

In der Kommission SIA 384 und der Arbeitsgruppe SIA 384/4 vertretene Organisationen

BFE	Bundesamt für Energie
EnFK	Konferenz Kantonalen Energiefachstellen
GKS	GebäudeKlima Schweiz
HSLU	Hochschule für Technik & Architektur, Luzern
ProKlima	Plattform für Hersteller und Lieferanten von Produkten oder Systemen für die Klima- und Lüftungsbranche
suissetec	Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband
SVK	Schweizerischer Verband für Kältetechnik
SWKI	Schweizerischer Verein von Gebäudetechnik-Ingenieuren, DIE PLANER
ZHAW	Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften

Kommission SIA 384, Heizungs- und Klimakälteanlagen in Gebäuden

		Vertreter von
Präsident	Roman Hermann, dipl. HLK-Ing. HTL/REG A/SIA, Münchenstein	Planer
Mitglieder	Simon Ackermann, dipl. HLK-Ing. FH, Egnach Philipp Bruggmann, MSc Energy and Environment FHO/SIA, Zürich Stefan Gabathuler, Techniker TS Heizung/Lüftung, Basel Reto Gadola, dipl. HLK-Ing. FH/SIA, Horw Christoph Gmür, dipl. Masch.-Ing. ETH/SIA, Zürich Remo Grüniger, dipl. Ing. FH/SIA, Bern Peter Heimann, dipl. Techniker HF, MAS FHO Energiesysteme, Basel Michael Kriegers, dipl. Ing. FH HLK, Schwerzenbach Markus Krütli, MSc ZFH in Engineering, Winterthur Joachim Poppei, dipl. Physiker SIA, Aarau Steffen Porsche, dipl. Ing. Heizungstechnik, Gränichen Ralf Preiser, dipl. Heizungs- und Lüftungstechniker, Spreitenbach Frank Tillenkamp, Prof., Dr.-Ing./SIA, Winterthur	suissetec Planer Berufsschule HSLU/SWKI EnFK Planer Planer Planer Planer SIA 384/6 & /7 Unternehmen GKS ZHAW

Arbeitsgruppe SIA 384/4, Klimakälte

		Vertreter von
Vorsitz	Michael Kriegers, dipl. Ing. FH HLK, Schwerzenbach	Planer
Mitglieder	Simon Ackermann, dipl. HLK-Ing. FH, Egnach Christoph Brechbühler, dipl. Techniker HF Kälte, Münsingen Christoph Gmür, dipl. Masch.-Ing. ETH/SIA, Zürich Peter Heimann, dipl. Techniker HF, MAS FHO Energiesysteme, Basel Roman Hermann, dipl. HLK-Ing. HTL/REG A/SIA, Münchenstein Markus Krütli, MSc ZFH in Engineering, Winterthur Rolf Löhner, dipl. Ing. HTL/FH, Winterthur Simone Marchesi, dipl. Masch.-Ing. FH, Bern Frank Tillenkamp, Prof., Dr.-Ing./SIA, Winterthur	suissetec ProKlima EnFK Planer SIA 384 Planer SVK BFE ZHAW

Sachbearbeiter Thomas Lang, Zürich

Verantwortliche

SIA Geschäftsstelle Hager Al Laham, MSc ETH Integrated Building Systems/SIA, Zürich

Genehmigung und Gültigkeit

Die Zentralkommission für Normen des SIA hat die vorliegende Norm SIA 384/4 am 6. März 2025 genehmigt.

Sie ist gültig ab 1. Mai 2025.

Sie ersetzt den Anhang E der Norm SIA 384/1, Ausgabe 2022 *Heizungsanlagen in Gebäuden – Grundlagen und Anforderungen*.

Copyright © 2025 by SIA Zurich

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe und Speicherung sowie das der Übersetzung, sind vorbehalten.