



**Kanton Zürich
Baudirektion
Hochbauamt**

Richtlinie

Sommerlicher Wärmeschutz bei Neubauten und Umbauten

23. Januar 2023

© **2023 Baudirektion Kanton Zürich, Hochbauamt**

Felix Schmid, Rocco Palombella, German Lauber, Luzia Lüssi, Daniel Heule

23. Januar 2023

Version 5.1

Ingress: Die im vorliegenden Text zur Vereinfachung verwendeten Funktionsbezeichnungen gelten auch für weibliche Funktionsträger.

Die vorliegende Überarbeitung der Richtlinie wurde durch die Geschäftsleitung HBA am 22. Januar 2020 in Kraft gesetzt und am 21.

November 2022 durch die HBA.Fachkoordination Gebäudetechnik überarbeitet.

HBA-Wegleitung/HBA-Richtlinie

Sommerlicher Wärmeschutz bei Neubauten und Umbauten

1.	Grundsätze	4
2.	Zielsetzung / Gültigkeitsbereich	5
3.	Vorgaben und Anforderungen	6
4.	Zuständigkeiten und Dokumentation	7
	4.1. Wettbewerb und Planerwahlverfahren	7
	4.2. Vorprojekt	7
	4.3. Bauprojekt	8
	4.4. Ausführungsprojekt/Realisierung	9
	4.5. Bewirtschaftung	9
5.	Dokumentation	11
6.	Anhang	12
	6.1. Sonderfall: Anlagen mit kleinem elektrischem Leistungsbedarf	12
	6.2. Hilfreiche Dokumente	12

1. Grundsätze

Bedeutung Die Sicherstellung eines guten Raumklimas im Sommer bzw. die Vermeidung von Überhitzung erfordert das geschickte Zusammenspiel verschiedener Beteiligten. Es beeinflussen sich Architektur, Gebäudetechnik und Nutzung gegenseitig in hohem Mass.

Die Sicherstellung eines angenehmen Raumklimas auch im Sommer hat für das Hochbauamt eine sehr hohe Wichtigkeit. Die Vorgaben aus den geltenden Normen zur thermischen Behaglichkeit sind einzuhalten bzw. zu übertreffen.

Prioritäten In erster Priorität sind als Massnahmen vorzusehen:

- bauliche Massnahmen, insbesondere genügend aktivierbare thermische Gebäudemasse und ein moderater Glasanteil in Kombination mit einem effizienten Sonnenschutz
- eine effiziente Nachtauskühlung (z.B. Querlüftung über die Fenster)
- Reduktion der internen Wärmelasten z.B. durch energieeffiziente Beleuchtung und Geräte.

Im Normalfall kann mit diesen Massnahmen ein angenehmes sommerliches Raumklima auch ohne Kältemaschine erreicht werden.

Auslegung der Kühlung Ist aufgrund spezieller Randbedingungen oder Anforderungen dennoch eine Kühlung erwünscht oder notwendig, so ist diese energieeffizient zu planen. Die Auslegung der Kühlung zielt auf die Einhaltung der minimalen Anforderungen an die thermische Behaglichkeit und nicht auf eine umfassende Klimatisierung.

Die Norm-Anforderungen an die baulichen Grundanforderungen (Speichermasse, Glasanteil, g-Werte Sonnenschutz) sind auch dann einzuhalten, wenn eine Kühlung realisiert wird.

Verantwortlichkeit Der Gesamtleiter (i.d.R. der Architekt) ist verantwortlich für die Koordination der Arbeiten und die Sicherstellung der thermischen Behaglichkeit.

Die Projektleitung HBA fordert phasen- und stufengerecht die notwendigen Nachweise ein und überprüft diese auf ihre Plausibilität.

2. Zielsetzung / Gültigkeitsbereich

Ziel und Inhalt Diese Richtlinie bezweckt die Sicherstellung der Qualität der Konzepte zum sommerlichen Wärmeschutz in Projektleitung, Planung und Ausführung. Zusätzlich werden Massnahmen aufgeführt zur Verbesserung der thermischen Behaglichkeit in der Bewirtschaftung.

Sie richtet sich an die Projektleitenden und Fachprojektleitenden und ist primär zum internen Gebrauch bestimmt. Sie regelt, welche Nachweise im Projektverlauf erstellt werden müssen.

Gültigkeitsbereich Die Richtlinie gilt für alle HBA-Neubauten und für massgebliche Umbauten an der Gebäudehülle sowie für Umnutzungen der Gebäude. Massgebliche Umbauten sind z.B. Ersatz der Fenster, Fassadenerneuerungen (Wärmedämmung, neuer Putz, neue Verkleidung), Dacherneuerung. Für kleinere Projekte ist sie sinngemäss anzuwenden. Sie ist Teil des Leitsystems (Prozess 210 und 330).

3. Vorgaben und Anforderungen

Auftrag Das HBA plant Gebäude so, dass die Nutzer auch in den Sommermonaten von einem angemessenen Raumklima profitieren können. Die Beurteilung des Raumklimas richtet sich nach Minergie, den aktuellen Normen und dem Stand der Technik.

Minergie Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz Mit dem Minergie Nachweistool Sommerlicher Wärmeschutz werden die baulichen Grundanforderungen und die Anforderungen an den sommerlichen Komfort geprüft. Dazu sind die Klimadaten DRY «2035» und DRY «2060» RCP 2.6 zu verwenden (DRY «2035» bezieht sich auf Ergebnisse für den Zeitraum von 2020 bis 2049 und DRY «2060» auf den Zeitraum von 2045 bis 2074). Zusätzlich sind die baulichen Grundanforderungen mit dem Szenario «DRY «2060» RCP 8.5 zu überprüfen.

Notwendigkeit einer Kühlung abklären Wenn der sommerliche Raumkomfort gemäss Minergie Nachweistool nicht eingehalten wird, ist abzuklären, mit welchen baulichen und technischen Massnahmen dieser trotzdem gewährleistet werden kann.

Zusammenstellung von Dokumenten Weitere hilfreiche Dokumente, wie z.B. BFE, KBOB, SIA-Normen, MINERGIE, Seco, etc. sind im Anhang Kapitel 6.2 zusammengefasst.

Bei Widersprüchen zwischen Minergie und den SIA-Normen gehen die Vorgaben von Minergie vor.

4. Zuständigkeiten und Dokumentation

4.1. Wettbewerb und Planerwahlverfahren

Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz bestimmen In Projektwettbewerben und Planerwahlverfahren werden die Anforderungen im Bezug auf den sommerlichen Wärmeschutz durch die PL-Gebäudetechnik definiert und im Verfahren geprüft und beurteilt. Geprüft werden insbesondere die Eignung der baulichen Massnahmen und die Erfüllung des sommerlichen Komforts (inkl. Technikflächen). Zur fachlichen Unterstützung kann die Fachstelle Nachhaltigkeit des HBA beigezogen werden.

4.2. Vorprojekt

Prüfung gemäss Minergie Nachweistool Zu Beginn des Vorprojektes ist der sommerliche Wärmeschutz mittels dem Minergie Nachweistool zu prüfen, dabei werden die Anforderungen an die baulichen Massnahmen und an den sommerlichen Raumkomfort bestimmt. Ziel ist auf eine Kühlung zu verzichten.

Die Angaben und Berechnungen, insbesondere zu den Fenstergrössen und zum Sonnenschutz, bilden die Grundlage für die Detailplanung des Vorprojektes. Bei Fenstern, die zwar mechanisch offenbar sind, aber keine ausreichende Lüftung/Kühlung bewirken können (z.B. betriebliche Verhinderungsgründe, Kastenfenster, zu geringer Querschnitt) ist für den Nachweis von nicht offenbaren Fenstern auszugehen.

Projektpflichtenheft Dokumentation Wird ein Projektpflichtenheft geführt, so sind die Vorgaben in das Projektpflichtenheft zu integrieren. Grundsätzlich gilt, dass die Gebäude hinsichtlich der thermischen Behaglichkeit optimiert werden. Es ist eine adäquate Lösung für den sommerlichen Wärmeschutz umzusetzen, damit der Minergie-Standard erreicht wird. Diese Vorgaben sind durch projektspezifische Ergänzungen zu erweitern. Wird kein Projektpflichtenheft geführt, so sind die Angaben durch die Projektbeteiligten Planer als aktuelle Basis für die Planung zu bestätigen. Ändern sich massgebende Parameter, z.B. die Glasfläche, so ist der sommerliche Wärmeschutz erneut zu prüfen. Die Vorgaben sind gegebenenfalls anzupassen.

Ist trotz Optimierung der baulichen Massnahmen (z.B. höhere Gebäudemasse, kleinere Glasflächen, besserer g-Wert vom Sonnenschutz) eine Kühlung nötig, so ist die Kühlung (inkl. Richtkosten) in das Gebäudetechnik-Konzept (bzw. in das GT-Pflichtenheft) zu integrieren.

In einer Systemevaluation ist zu klären, welche effiziente Kühlsysteme möglich sind z.B. Erdwärmesonden (mit Simulation Wärmeentzug / Wärmeeintrag), Grundwasser, See- oder Flusswasser.

Abschluss Vorprojekt Mit Abschluss des Vorprojektes ist der Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes und die Systemevaluation inkl. Richtkosten und Platzbedarf auf den Projektstand anzupassen.

Antrag an PA Umweltmanagementsystem Entsprechend den Vorgaben des Umweltmanagementsystems ist ein provisorischer Minergie-Nachweis zur Ermittlung der Energie-Kennzahl zu führen. Diese Dokumente sind in Form des «Statusbericht Nachhaltigkeit Vorprojekt» der Fachstelle Nachhaltigkeit des HBA abzugeben. Die Angaben sind Teil des Antrages an den PA zur Genehmigung des Vorprojektes und sind Grundlage für die Entwicklung des Bauprojektes.

4.3. Bauprojekt

- Notwendigkeit Kühlung abklären** In der Bauprojektphase ist mit dem Minergie Nachweistool das weiter entwickelte Projekt definitiv zu verifizieren, ob der sommerliche Wärmeschutz gewährleistet und eine Kühlung mittels Kältemaschine notwendig ist oder nicht.
- Ist der sommerlicher Wärmeschutz knapp eingehalten oder nicht erfüllt, sind weitere Optimierungen erforderlich. Allenfalls sind thermische Raumtemperatursimulationen durchzuführen.
- Thermische Raumtemperatursimulation** Die Prüfung erfolgt mittels thermischen Raumtemperatursimulationen der kritischen Räume gemäss SIA 382/1, Ziffer 4.5.4. Es sind die reell zu erwartenden Werte für die relevanten Parameter zu verwenden (insbesondere Nutzungszeiten, interne Wärmelasten (wie z.B. Personen, Geräte und Beleuchtung), Lüftungsregelung, Raumgeometrie etc.). Die Planer stellen die Angaben zusammen und lassen diese **vor** der Berechnung bestätigen.
- Für die Berechnung sind die aktuellsten Klimadaten für den Kanton Zürich zu verwenden, die die Veränderungen des Klimawandels berücksichtigen. Die Daten der «Klimaszenarien fürs zukünftige Innenraumklima (SIA 2028; Erweiterung der Daten mit Klimaszenarien)» stehen als open data zu Simulationszwecken zur freien Verfügung.
- Mit den Projektverantwortlichen sind frühzeitig die Anwendungsfälle (Nachweis, Bedarfsermittlung, Auslegung Gebäudetechnik) sowie die Berechnungsgrundlagen wie Zeitraum (DRY «2035 und DRY «2060») und die Szenarien (RCP 2.6 / RCP 8.5 oder 1 in 10) abzusprechen.
- Nutzungsgrenzen abschätzen** Neben der Berechnung mit der reellen Nutzung ist zu prüfen, ob bei veränderten Nutzungen auf eine Kühlung verzichtet werden kann. (z.B. geringere Belegung, längere Nutzungszeiten, geringere interne Wärmelasten). Siehe dazu auch Kapitel 4.5 Bewirtschaftung.
- Einbindung Entscheidungsträger** Eigentümer, Bauherr und Besteller/Nutzer werden über die Resultate der Berechnungen informiert. Dabei bestätigen sie schriftlich ihre Zustimmung zur reellen Nutzung und den abgeschätzten Nutzungsgrenzen als Grundlage für das Ausführungsprojekt.
- Fachplanung Kühlung** Ist eine Kühlung definitiv notwendig, so übernimmt die PL GT die fachliche Projektbegleitung bei der weiteren Projektentwicklung. Die PL GT stellt sicher, dass auch die betrieblichen Vorgaben angemessen sind.
- Sind Anlagen mit kleinem elektrischem Leistungsbedarf möglich, sind diese in die Machbarkeitsstudie aufzunehmen und zu favorisieren. Siehe auch Anhang 6.1.
- Die Auslegung der Kühlleistung erfolgt auf die Einhaltung der Normvorgaben SIA 382/1 für Neubauten und Gesamtinstandsetzungen auf maximal 100 Stunden Überhitzung (bzw. 400 Stunden für bestehende Bauten und bei Wohnbauten).

Verzicht auf Kühlung Wird ausdrücklich auf eine Kühlung verzichtet (z.B. Einsparung von Investitions- und Betriebskosten) sind Vorkehrungen für eine allfällige spätere Nachrüstung zu treffen (siehe auch SIA 382/1, Kapitel 4.5 Kühlung).

Ausnahmen für Spezialräume wie z.B. Museen oder Labore bleiben vorbehalten.

Antrag an PA Umweltmanagement-system Gemäss den Vorgaben des Umweltmanagementsystems ist der Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz zusammen mit dem provisorischen Minergie-Zertifikat spätestens für das fertige Bauprojekt vor der Genehmigung durch den PA der Fachstelle Nachhaltigkeit abzugeben.

Diese Angaben sind Teil der Projektdokumentation mit Kostenvoranschlag bzw. des Antrages an den PA zur Genehmigung des Bauprojektes und des Kostenvoranschlages. Sie sind Basis für das Ausführungsprojekt.

4.4. Ausführungsprojekt/Realisierung

Ausführung In der Ausführung muss sichergestellt werden, dass nach Änderungen im Ausführungsprojekt, die einen negativen Einfluss auf das sommerliche Raumklima haben könnten, eine erneute Beurteilung des sommerlichen Wärmeschutzes vorgenommen wird.

Inbetriebnahme Im ersten Sommer nach der Inbetriebnahme werden die Raumlufttemperaturen gemessen, das Kältesystem einreguliert und es erfolgt eine Instruktion an die Nutzer (dito für das Heizsystem). Werden die Vorgaben nicht erreicht bzw. zu hohe Raumlufttemperaturen festgestellt, erfolgt eine Messung auch im zweiten Sommer nach der Inbetriebnahme. Über die Messungen wird ein Bericht erstellt und dem Nutzer abgegeben.

4.5. Bewirtschaftung

Massnahmen Durch ein geschicktes Betreiber- sowie Nutzerverhalten können im Betrieb Massnahmen getroffen werden, um einem unkomfortablen Wärmegewinn in einem Gebäude entgegenzuwirken.

Nutzer Die Nutzer sind über die möglichen Massnahmen und deren korrekte Ausführung aktiv zu informieren und zu instruieren.

- Handhabung Sonnenschutz: Wird die durch die Sonnenstrahlung erzeugte Wärme durch einen aussen- und/oder innenliegenden Sonnenschutz verhindert? Wird der Sonnenschutz zeitlich richtig genutzt?
- Vermeidung von zusätzlichen Wärmelasten: Sind zusätzliche Wärmelasten (Server und Geräte wie z.B. kleine Kühlschränke etc.) minimiert oder ausgeschaltet worden?
- Massvoller Einsatz der Beleuchtung: Wurde der Wärmeertrag durch die Leuchtmittel minimiert?
- Nacht- oder Morgenaus Kühlung: Wird durch nächtliches/morgendliches Lüften versucht die Temperatur zu senken? Achtung: Fenster/Türen nicht einfach über Nacht offenlassen (Einbruchgefahr/Gewitter).
- Anpassung der Belegung: Entspricht die Belegung im Raum der angedachten Nutzung (Anzahl Arbeitsplätze, technische Geräte, etc.)?

- Anpassung der Kleidung und Arbeitszeiten, sofern erlaubt und möglich
- Allenfalls Anschaffung von einfachen, energieeffizienten Luft-Ventilatoren. Es dürfen keine Klimageräte (Split-Geräte oder dergleichen) selbst installiert werden (Problem des Abwärmeabtransportes, elektrische Installation).

Notwendigkeit Kühlung
abklären

Sofern die als zu warm empfundenen Raumtemperaturen durch die oben genannten Massnahmen nicht reduziert werden können, kann die Notwendigkeit einer Kühlung durch eine Kältemaschine geprüft werden. Als Basis kann das Minergie Nachweistool Sommerlicher Wärmeschutz verwendet werden.

5. Dokumentation

Projektphasen						Dokumentation
S	V	P	A	R	B	Legende: Vor S tudien, V orprojekt, P rojekt, A usschreibung, R ealisierung, B etrieb (✓) Provisorisch / Entwurf ✓ Definitiv ✓ Kontrolle / anpassen
(✓)	✓					Wettbewerb: Prüfung und Beurteilung der Vorgaben durch die Fachprojektleiter GT
	(✓)	✓	✓			Minergie Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz und Systemevaluation der Kälteerzeugung und Kälteverteilung
	(✓)	✓	✓			Wenn nötig: thermische Raumtemperatursimulationen der kritischen Räume gemäss SIA 382/1:2014
			✓	✓		Planungsgrundlagen für energieeffizientes, funktionales und kostengünstiges Kühlsystem. Die Auslegung der Kühlleistung erfolgt auf die Einhaltung der Norm SIA 382/1.
	(✓)	✓	✓			Nutzungsvereinbarung zur aktuellen Nutzung und den abgeschätzten Nutzungsgrenzen als Grundlage für das Ausführungsprojekt
			✓	✓		Bei grundlegenden Veränderungen, Anpassung vom Minergie Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz oder der thermischen Raumtemperatursimulation
					✓	Dokumentation der Raumlufftemperaturen bis mind. 2 Jahre nach Inbetriebnahme des Gebäudes durch den Betreiber

6. Anhang

6.1. Sonderfall: Anlagen mit kleinem elektrischem Leistungsbedarf

SIA 382/1:2014 Im Klima des schweizerischen Mittellandes kann häufig mit kleinem Energieeinsatz zur
Ziff. 5.5.1 Kühlung eine massgebliche Verbesserung der thermischen Behaglichkeit im Sommer erreicht werden.

Wenn entsprechende Anlagen die Anforderungen gemäss SIA 382/1 Ziff. 5.5.2 bzw. 5.5.3 erfüllen, ist eine Kühlung zulässig, auch wenn sie nur als erwünscht oder als nicht notwendig gilt.

Ziff. 5.5.2 Anlagen mit einem elektrischen Leistungsbedarf für die Medienförderung (Luft, Wasser und andere Flüssigkeiten) und die Medienaufbereitung inkl. Kühlung und allfälliger Befeuchtung und Wasseraufbereitung von total maximal 7 W/m² gelten als Anlagen mit kleinem Leistungsbedarf. Die Bezugsfläche ist die gekühlte Nettogeschossfläche.

Ziff. 5.5.3 Bestehende Anlagen und sanierte Anlagen gelten bis zu einem elektrischen Leistungsbedarf von total 12 W/m² statt 7 W/m² als Anlagen mit kleinem Leistungsbedarf.

Die Gleichzeitigkeit der Anlagenbenutzung muss über den ganzen Tag berücksichtigt werden. Wirkungsgrade, Leistungszahlen usw. sind bei den Auslegungsbedingungen einzusetzen. Eventuelle Verbesserungen in der Teillast werden nicht berücksichtigt. Sehr kleine Elektrizitätsverbraucher wie Klappenantriebe und Regelungen können in der Regel in der Betrachtung vernachlässigt werden.

6.2. Hilfreiche Dokumente

KBOB Merkblatt «2008/2: Bauen, wenn das Klima wärmer wird»:
<https://www.kbob.admin.ch/kbob/de/home.html> >Publikationen / Empfehlungen / Musterverträge >Nachhaltiges Bauen

Kanton Zürich Massnahmen gegen Hitze: <https://www.zh.ch/de/umwelt-tiere/klima/hitze-im-siedlungsraum/massnahmen-gegen-hitze.html#1416807857>

EnDK Vollzugshilfen Vollzugshilfen der Konferenz Kantonalen Energiedirektoren (EnDK):
<https://www.endk.ch/de/fachleute-1/vollzugshilfen/muken-2014> > EN-102 «Wärmeschutz von Gebäuden»

BFE Empfehlung für Bauherren und Fachleute, Merkblatt «Sommerliche Überhitzung vermeiden»:
<https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/suche.html#sommerliche%20%C3%9Cberhitzung>
>Suchergebnisse >Dokumente

Werkzeug zur Auswahl von energieeffizientem Kühlsystem bei Gebäudesanierungen
«Hocheffiziente Kühlsysteme für Gebäudesanierung»:
<https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home.html> >News und Medien >Publikationen >Suche:
«Hocheffiziente Kühlsysteme für Gebäudesanierung»

Gebäudehülle Schweiz Verband Schweizer Gebäudehüllen-Unternehmungen: <https://gebäudehülle.swiss/>
> Infothek >Merkblatt «Sommerlicher Wärmeschutz»

Minergie Nachweis für den Sommerlichen Wärmeschutz: <https://www.minergie.ch/> >Zertifizieren
>Minergie >Arbeitsdokumente >Nachweise >Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz

Thermischer Komfort im Sommer: <https://www.minergie.ch/> >Zertifizieren >Minergie
>Arbeitsdokumente >Grundlagen >Anwendungshilfe zu den Minergie-Gebäudestandards

Sommerlicher Wärmeschutz Klimakomfort: <https://www.minergie.ch/> >Publikationen
>Fachpublikationen

Seco Staatssekretariat für Wirtschaft SECO, Arbeitsbedingungen, Grundlagen Arbeit und
Gesundheit: <https://www.seco.admin.ch/seco/de/home.html> >Publikationen &
Dienstleistungen >Arbeit >Arbeitsbedingungen >Merkblätter und Checklisten >Flyer:
«Arbeit bei _Hitzeperioden in Gebäuden... Vorsicht!»

SIA-Normen SIA 382/2:2011 Klimatisierte Gebäude - Leistungs- und Energiebedarf
SIA 2028:2010 Erweiterung mit den Klimaszenarien fürs zukünftige Innenraumklima
SIA-Merkblatt 2024:2015 Raumnutzungsdaten für Energie- und Gebäudetechnik