

Sommerlichen Wärmeschutz – der Nutzen

Mit Unterstützung von



Klimawandel: Mitigation und Adaptation

KLIMA

Vom Klimawandel befeuert: Nordhalbkugel erlebt 2022 beispiellose Wetterextreme

Von mb/dpa · vor 2 Tagen · Burda



Hochwasser und Hitze: Zwei Wetterphänomene haben der Nordhalbkugel in diesem Sommer beispiellose Rekorde gebracht.

Der Sommer 2022 dürfte mit seinem extremen Wetter in großen Teilen der nördlichen Hemisphäre beispiellos gewesen sein. Kein Zweifel, dass der Klimawandel dazu beiträgt. Ist dies das neue Normal?

Sicher, es gab in Europa schon starke Dürren wie etwa 1976 mit völlig vertrockneten Feldern. Oder große Hitze wie 2003 mit mindestens 70.000 zusätzlichen Toter weil nach vorläufigen Bewertungen riesige Regionen besonders ungewöhnlich", sagt Omar Baddour, Leiter der Abteilung Klima Weltwetterorganisation (WMO) in Genf. „Fast ein Drittel der nö

Beispiellose Dürren

Vielorts kam es zu drei Arten von schweren Dürren gleichzeitig

ENERGIEKRISE

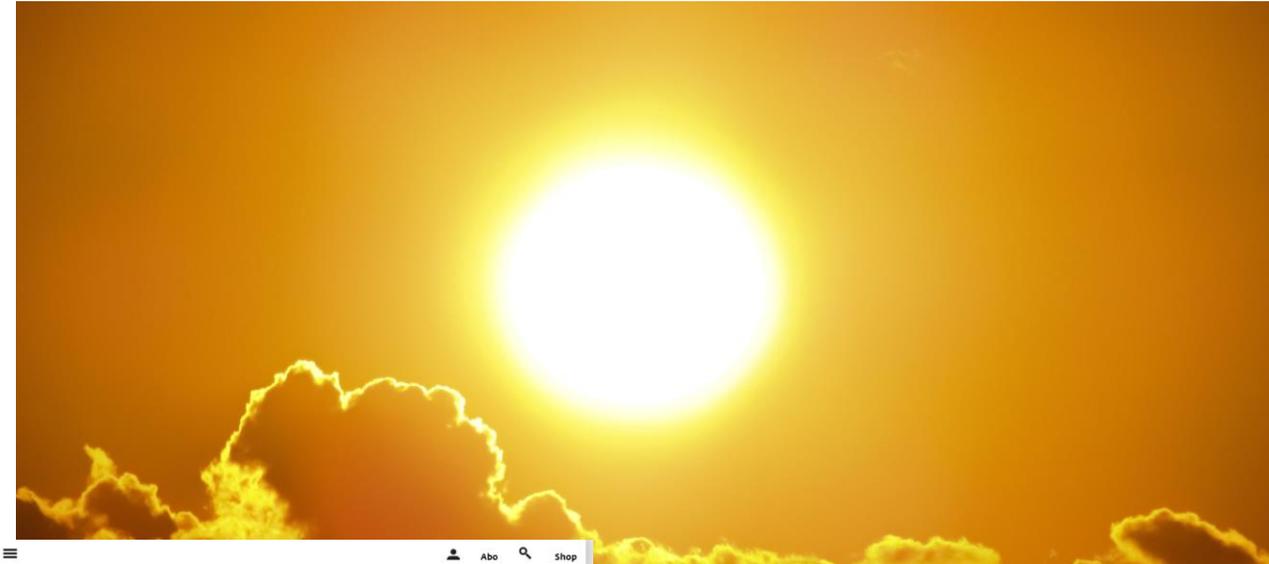
Aktualisiert 6. September 2022, 07:27

Drohende Energieknappheit – Bund sichert Axpo mit 4 Milliarden Franken ab

Aufgrund der Verwerfungen an den Energiemärkten und der unvorhersehbaren weiteren Entwicklung hat der Bund auf Antrag von Axpo eine nachrangige und unbesicherte Kreditlinie von bis zu 4 Milliarden Franken verfügt.



von Jonas Bucher



Jakob Gaspar, einer der «Fünf Standpunkte» des BSLA zur hitzegeplagten Stadt.

Mehr zum Thema

Klimahitze kühlen

Der Bund Schweizer Landschaftsarchitektinnen (BSLA) präsentiert fünf Standpunkte zur Stadt im Klimawandel: Mehr Wasser, mehr Grün, mehr wissen und besser planen. Und es braucht noch mehr.

Köbi Gantenbein 16.06.2021 12:14

Der Klimawandel kommt. Die Landschaftsarchitektinnen aber

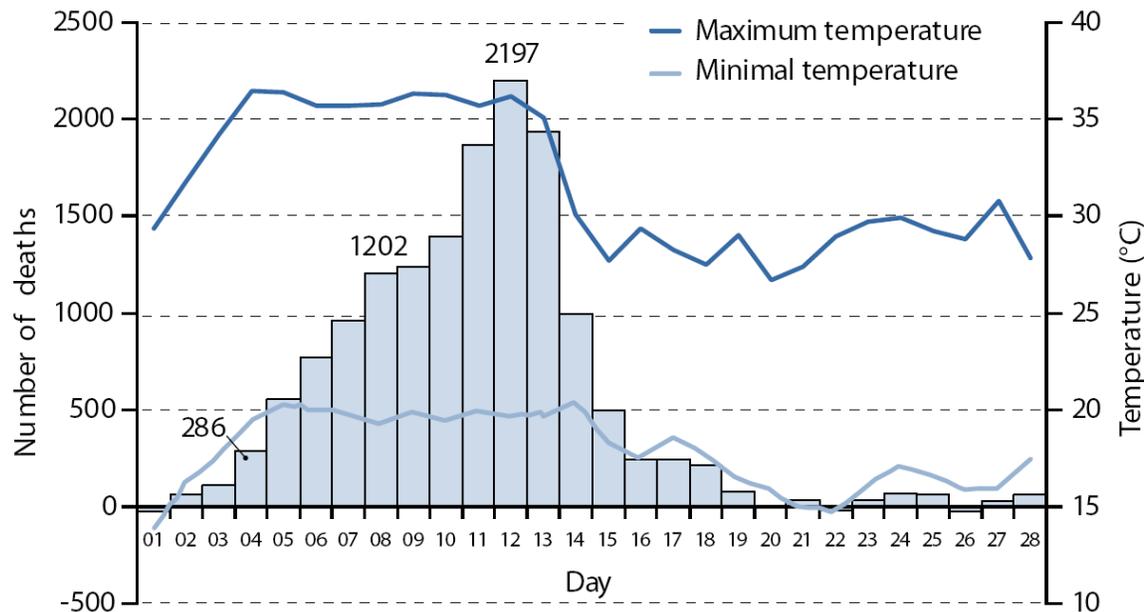


Planung & Städtebau 55 Tipps für die Klimaraumplanung

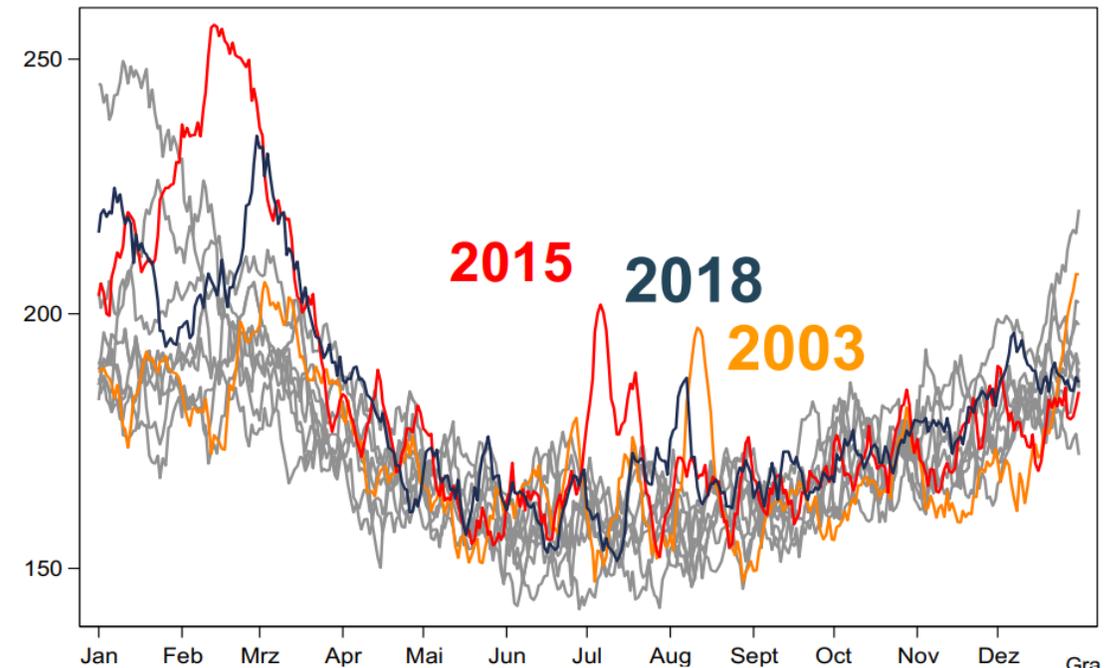
Extreme Hitze und seine Folgen

- Sie führt zu Übersterblichkeit der älteren Bevölkerung
- Oder geringerer Produktivität, mehr Ausfällen, etc.

Daten aus Frankreich 2003



Anzahl tägliche Todesfälle in der Schweiz
2003 und 2009 - 2018



Quelle: Swiss TPH 2019

→ Werden wir uns an Hitzeperioden gewöhnen?

→ Müssen die Normen/Gesetze umgeschrieben werden?

Normative und gesetzliche Grundlagen

Als Basis für alle normativen Vorgaben dienen die Komfortbedingungen welche in der **SIA 180** (nach Prof. Pfanger) definiert werden.

Folgende Normen/Vorgaben sind für den Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes wichtig:

SIA 180 definiert:

- bauliche Grundanforderungen, Basis ist der natürlich belüftete Raum (0 Std. über Figur 3)
- Komfortkriterien für belüftete und gekühlte Räume (max. 400 Std. über Figur 4)

SIA 382/1 definiert:

- Thermische Behaglichkeit
- Notwendigkeit einer Kühlung

Minergie Nachweis:

- Einhaltung der baulichen Grundanforderung
- Einhaltung der Komfortkriterien (max. 100 Std. über Figur 4)

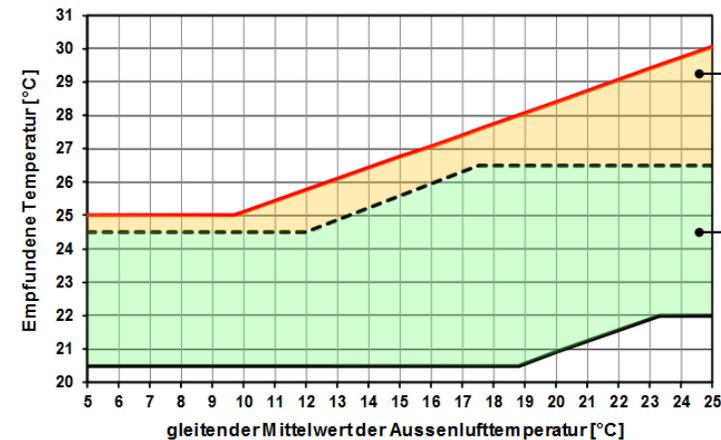


Fig.3 SIA 180
Temperaturfeld für bauliche Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz und den nach Norm geforderten Komfort bei beheizten und natürlich belüfteten Räumen

Fig.4 SIA 180
Temperaturfeld für den Komfort bei beheizten, mechanisch belüfteten^{*)} und gekühlten Räumen

^{*)} Aus Sicht Minergie ist die Einhaltung von Fig. 4 bei ausschliesslich mechanisch belüfteten Räumen nicht notwendig.

Unterschiede SIA 180 und Minergie

SIA 180

Verfahren 1

- Globalbeurteilung von einfachen Kriterien (ja/nein)
- Glasanteil nach Wärmespeicherfähigkeit

Verfahren 2

- Anforderungen am U-Werte und Wärmespeicherfähigkeit
- Nachtauskühlung vorhanden
- Nachweis Gesamtenergiedurchlassgrad g_{tot}

Verfahren 3

- Raumweise Gebäudesimulation für bauliche Grundanforderung und Komfort inkl. Kühlung

Minergie (ab Sept. mit Klimadaten 2035!)

Variante 1

- Globalbeurteilung von Standardfällen (ja/nein)
- Standortabhängige Glasflächenzahl

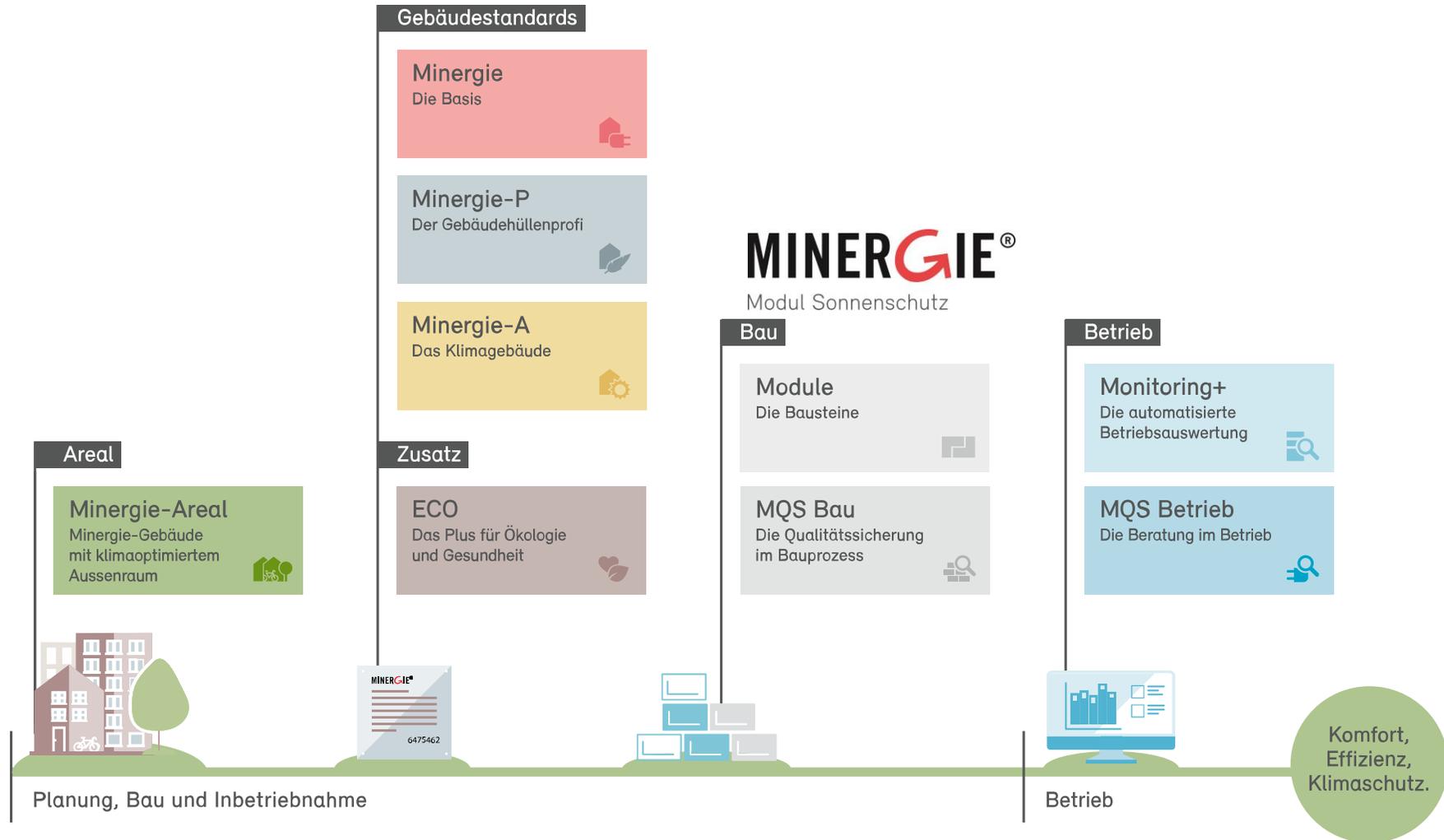
Variante 2

- Externer, raumweiser Systemnachweis (XLS)
- Vergleich Wärmeeinträge mit relevanten Einflussgrößen
- Sommerkomfort aufgrund gewählter Sommerstrategie ohne Kühlung

Variante 3

- Raumweise Gebäudesimulation für bauliche Grundanforderung und Komfort inkl. Kühlung

Minergie Portfolio – Neubau und Sanierung



Sommerlicher Wärmeschutz im Bündner Gesetz

Das Kantonale Energiegesetz (BEG) definiert dass ein Gebäude den sommerlichen Wärmeschutz einhalten muss:

Art. 15 Übertragene Bereiche

¹ Die Regierung legt in eigener Kompetenz die energetischen Anforderungen in folgenden Bereichen fest:

- a) Wärmeschutz von Gebäuden (winterlicher und sommerlicher Wärmeschutz sowie Heizwärmebedarf von Neubauten, Umbauten und Umnutzungen, Kühlräumen, Gewächshäusern, Traglufthallen);
- b) haustechnische Anlagen (Wärmeerzeugungsanlagen, Wasserwärmer und Wärmespeicher, Wärmeverteilung und -abgabe, Abwärmenutzung, Lüftungstechnische Anlagen, Anlagen zum Kühlen, Be- und Entfeuchten);
- c) Wärmenutzung bei Anlagen für die Elektrizitätserzeugung;
- d) elektrische Energie in Hochbauten;
- e) zeitweise belegte Gebäude und Wohnungen.

In der Kantonalen Energieverordnung (BEV) wird präzisiert:

Art. 7 Anforderungen und Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes

¹ Der sommerliche Wärmeschutz von Gebäuden ist nachzuweisen.

² Bei gekühlten Räumen oder Räumen, in denen eine Kühlung notwendig oder erwünscht ist, sind die Anforderungen an den g-Wert, die Steuerung und die Windfestigkeit des Sonnenschutzes nach dem Stand der Technik einzuhalten.

³ Bei den anderen Räumen sind nur die Anforderungen an den g-Wert des Sonnenschutzes nach dem Stand der Technik einzuhalten.

Es gibt auch Erleichterungen, hier in Bezug auf die Kühlung:

Art. 20 Kühlen, Befeuchten und Entfeuchten

¹ Die Installation von Klimaanlage für die Aufrechterhaltung des Komforts in bestehenden Bauten sind zulässig:

- a) wenn der elektrische Leistungsbedarf für die Medienförderung und die Medienaufbereitung inklusive allfälliger Kühlung, Befeuchtung, Entfeuchtung und Wasseraufbereitung 12 W/m² nicht überschreitet; oder
- b) die Kaltwassertemperaturen und die Leistungszahlen für die Kälteerzeugung nach dem Stand der Technik ausgelegt sind sowie die Planung und der Betrieb einer allfälligen Befeuchtung nach dem Stand der Technik erfolgen; oder
- c) wenn bei neuen oder zu ersetzenden Klimaanlage eine Photovoltaikanlage zur Eigenstromerzeugung im Umfang der elektrischen Leistung für die Medienförderung und die Medienaufbereitung inklusive allfälliger Kühlung, Befeuchtung, Entfeuchtung und Wasseraufbereitung der Kältemaschine installiert wird.

Spannungsfelder, die wir lösen müssen



Damit ein Optimum gefunden werden kann, braucht es gute Tools mit den notwendigen Freiheitsgraden.

→ Der Spielraum für optimale Lösungen wird geringer und muss künftig noch mehr genutzt werden

Welchen Einfluss hat die Architektur?



- Mehr graue THGE-Emissionen
- Mehr Wärmelasten
- Mehr Haustechnik (Klimatisierung notwendig)
- Mehr Tageslicht
- Produziert kaum Energie



- Weniger THGE-Emissionen
- Gutes Klima dank GeoCooling
- Weniger Haustechnik, gemeinsames System Heizen & Kühlen
- Tageslicht wo notwendig
- Produziert so viel Energie wie möglich

Stellschrauben zum sommerlichen Wärmeschutz

Die Hebel zum sommerlichen Wärmeschutz:

1. **Speichermasse:** je höher desto bessere Dämpfung der Maximaltemperatur, Problem bei Leichtbauten
2. **Bauliche Verschattungen:** hoher Einfluss (z.B. Balkone)
3. **Glasfläche:** Reduktion der Glasfläche wird notwendig → so viel wie sinnvoll
4. **Geometrie und Ausrichtung der Glasflächen:** geringere Auswirkung
5. **g_{Glas} :** im Wohnbau heute üblich $g_{\text{Glas}} \approx 0.5$, Sonnenschutzglas $g_{\text{Glas}} \approx 0.3$ sinnvolle Grenze
6. **G_{tot} :** Entspricht Kombination Sonnenschutz und g_{Glas} , Optimierung vorwiegend mit Regulierung möglich

→ Der Spielraum für Optimierungen ist gross und muss künftig noch mehr genutzt werden

Exkurs Planungsgrundlagen definieren

- Die Anwendungsempfehlung zu den stündlichen Klimadatensätzen für die Zukunft in Ergänzung zu SIA 2028 empfiehlt den Umgang mit den Klimadatensätzen

Fokus auf sommerlichen Wärmeschutz und Klimatisierung:

- Aktuell gültige Daten (SIA 2028) sollen nicht mehr verwendet werden
- 4.5 Varianten für Nachweise und Auslegung
- 5.5 Varianten für Überprüfung der Auswirkung

➔ **Total 10 mögliche Varianten!**

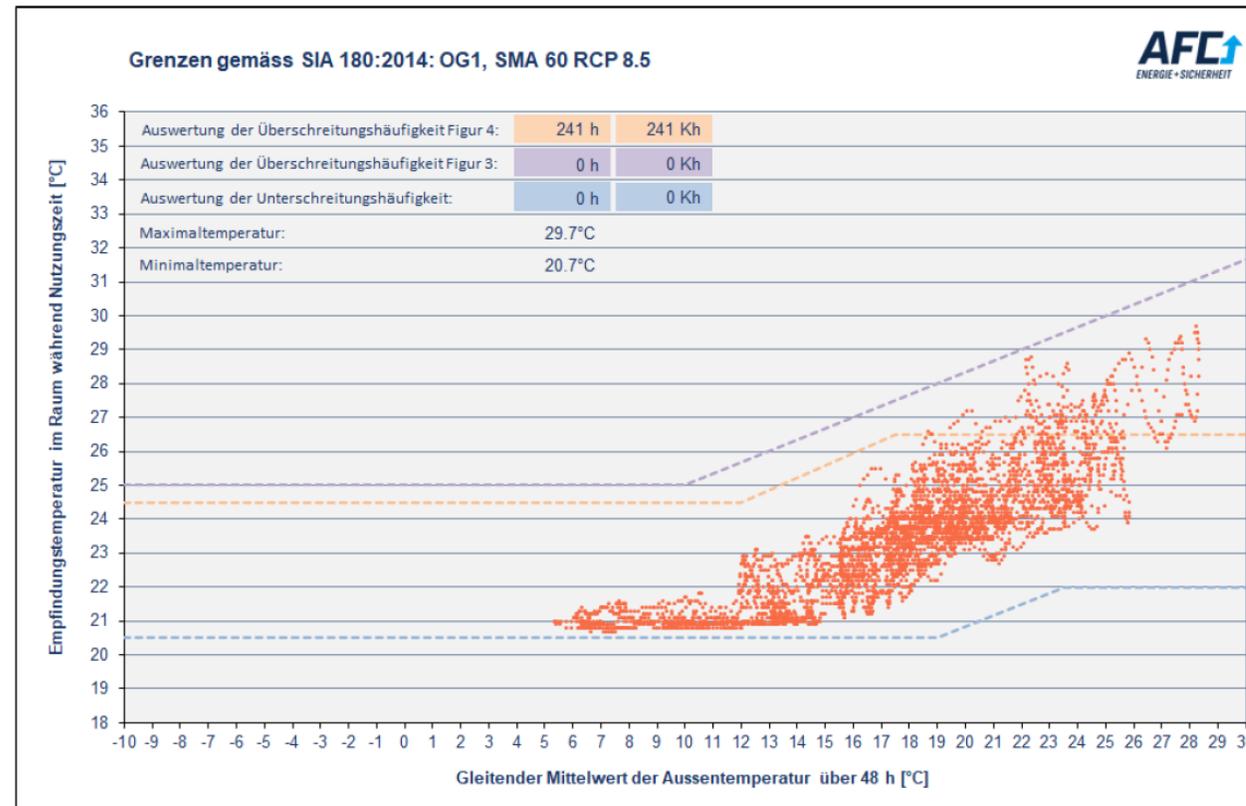
Es muss geklärt werden welche Daten im Projekt angewendet werden!

Anwendungsfall		Kriterien	Zeitraum / Szenario / Dateityp						
			Gegenwart (SIA 2028)	«2035» RCP8.5		«2060» RCP2.6		«2060» RCP8.5	
				DRY	1 in 10	DRY	1 in 10	DRY	1 in 10
Nachweis sommerlicher Wärmeschutz, SIA 180:2014	Nachweis	Einhaltung Grenzkurve				X		X	
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden					X		X
Bedarfsermittlung für Kühlung, SIA 382/1 (ab Mitte 2022 SIA 380/2)	Nachweis		X						
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden		X					
							X		
Auslegung Gebäudetechnik heizen	Auslegung	Leistungsbedarf	X						
	Überprüfen der Auswirkungen	Energie, Teillastverhalten		X					
Auslegung Gebäudetechnik kühlen	Auslegung	Leistungsbedarf		X					
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden			X				
	Überprüfen der Auswirkungen	Platzbedarf						X	

Quelle: Anwendungsempfehlung Klimadatensätzen für die Zukunft, SIA

Thermische Gebäudesimulation

- Das Tool mit der höchsten Flexibilität und Genauigkeit
- Kombination von unterschiedlichen Nachweisen möglich
- Höchster Aufwand und Fachspezialisten notwendig



Jahr 2060 DRY Kein Klimaschutz

Anforderung	Kriterien	Belastung / Normale / Design			Anzahl / Häufigkeit		
		Belastung	Normale	Design	Belastung	Normale	Design
Nachweis sommerlicher Wärmeschutz SIA 180:2014	Nachweis Einhaltung Grenzwerte Überschreitungshäufigkeit						
Nachweis sommerlicher Wärmeschutz SIA 180:2014	Nachweis Einhaltung Grenzwerte Überschreitungshäufigkeit						
Nachweis Einhaltung Grenzwerte Überschreitungshäufigkeit	Nachweis Einhaltung Grenzwerte Überschreitungshäufigkeit						
Nachweis Einhaltung Grenzwerte Überschreitungshäufigkeit	Nachweis Einhaltung Grenzwerte Überschreitungshäufigkeit						

	Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz	
2010 normal	erfüllt	✓
2060 RCP 2.6	erfüllt	✓
2060 RCP 2.6 1in10	Knapp nicht erfüllt	✗
2060 RCP 8.5	erfüllt	✓
2060 RCP 8.5 1in10		

Planungstool (Variante 2) mit Zukunftsdaten

Zusätzliche Optionen für Klimastationen im Tool zur Variante 2 von Minergie.

1. Auswahl der **Klimadaten**, welche als Basis für die Vergleichsberechnungen dienen:

- 2010: heute zu verwenden
- 2035: DRY 2035, RCP 8.5
- 2060 low: DRY 2060, RCP 2.6
- 2060 high: DRY 2060, RCP 8.5

2. Auswahl **Wärmeinseleffekt**

Für Städte Basel, Bern, Genf/Lausanne und Zürich

Abhängig vom Gebäudestandort, siehe Klimaanalysekarte der jeweiligen Stadt (zB. Zürich <https://maps.zh.ch/>)

MINERGIE®		EnFK Konferenz Kantonalen Energiefachstellen Conférence des services cantonaux de l'énergie Conferenza dei servizi cantonali dell'energia Conferenza dals posts spezialisads chantunals d'energia	Minergie Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz Variante 2		
		Bauliche Grundanforderungen und Komfort			
Projektname:		Parz.-Nr.:		MOP - Nr.:	
Gebäudeadresse:					
Gebäudedaten	Klimastation:	Zürich-MeteoSchweiz	Klimadaten	2035	
	Lage des Projektes:	Ortschaften, freies Feld	Wärmeinseleffekt	Ja	
	Lage in Föhngebiet:	Nein			

1.

2.

MINERGIE®

Beurteilung Komfort in Innenräumen

- Beurteilung Komfort nur mit Klimadaten 2010 und 2035 möglich (2060 nicht möglich)
- Aktuell wird thermische Behaglichkeit nach heutigen Massstäben und Grenzen beurteilt (SIA180 / SIA382/1)
- Deutlichere Verschärfung aufgrund der steigenden Nachttemperaturen

Abfrage zum sommerlichen Komfort		Bewertung nur für Klimadaten bis 2035 möglich
X94	Auswahl Nutzungskategorie: MFH (SIA 2024:2015)	oder Eingabe int. Last in Wh/m2d: <input type="text"/>
X96	Auswahl Sommerstrategie: Fensterlüftung Tag&Nacht	
X98	Die Anforderungen an den sommerlichen Komfort nach Minergie sind mit ca. > 100 h Übertemperaturstunden	knapp nicht eingehalten
X102	Automatisierung des Sonnenschutzes gemäss SIA 382/1, Abschn. 2.1 & 4.5.3.1	nicht erforderlich
X103		
X104	Kühlung gemäss SIA 382/1, Abschn. 4.5.3.1	nicht erforderlich

→ Ist Kühlen die einzige Lösung?

Mehr zum Tool und den Anforderungen von Minergie:

[→ Minergie-Online-Kurs zum Sommerlichen Wärmeschutz am 18.05.2022](#)

Auswirkungen der Zukunftsdaten auf ein konkretes Projekt

Mehrfamilienhaus 1 (Hybridbauweise, $C_R = 39 \text{ Wh/m}^2\text{K}$)

- Glasflächenzahl 0.33; Fensterausrichtung S & W; g-Wert = 0.55; g-total = 0.05:

Klimadaten	Erfüllung Baulich	Beurteilung des Komfort mit Fensterlüftung Tag & Nacht	Beispiele: Anpassung einer einzelnen Stellschraube für ein vergleichbares Ergebnis:	
			Reduktion Glasfläche	Fest-Verschattung
2010	30% Reserve	< 70 Std. Überschreitung	Fensterfläche 10.2 m ²	Überhang 0.25 m
2035	20% Reserve	≤ 100 Std. Überschreitung knapp erfüllt	Reduktion 1.2 m ² (-12%)	Überhang + 0.9 m
2060 high	5% Reserve	Deutlich überschritten	Reduktion 2.5 m ² (-25%)	Überhang + 1.5 m

Auswirkungen auf den Komfort ohne bauliche Veränderung:

Klimadaten	Sommerstrategie	Komfort
2010 (heute)	Fensterlüftung Tag & Nacht	< 70 Std. Überschreitung
2035, 8.5	Fensterlüftung Tag & Nacht	≤ 100 Std. Überschreitung knapp erfüllt
2035, 8.5	FBK-FreeCooling & Fenster	< 70 Std. Überschreitung

Fazit und Ausblick

- Sommerlicher Wärmeschutz bereits in Entwicklungsphase resp. Vorstudien berücksichtigen
- Fassadengestaltung und Gebäudestruktur sind wichtige Faktoren, um Technik zu reduzieren
- Kühlen wird auch im Wohnbau zur Gewohnheit
- Gute Kühlkonzepte und Nutzung sommerliche Überproduktion PV ausschlaggebend
- Menschen werden sich an wärmeres Klima gewöhnen → Erholung wird aber wichtiger!
- Minergie-Standards gehen noch weiter voraus und verschärfen die Anforderungen
- Generell: Architekten, Planer und Industrie sind gefordert

→ Wir bauen für die Nutzenden, der Fokus muss auch den Sommerkomfort beinhalten

MINERGIE®

Für eine nachhaltige
Energiezukunft
mit viel Lebensqualität.



always the
best climate

