

Performance Gap?

Kühlen oder heizen, was bringt die Zukunft?

Autor: Jörg Linden
Version: 15.06.2023

energieapéro
beider Basel

Ihr Referent

Jörg Linden

Air Flow Consulting AFC

Funktion AFC:

- Teamleiter Nachhaltigkeit u. Simulationen

Ausbildung:

- Werkzeugmechaniker (Polymechaniker)
- Dipl. Ing. Maschinenbau, Fachrichtung Energie- u. Umweltschutztechnik

Erfahrung:

- 1999 - 2003 Software Entwicklung (EnEV), Deutschland
- 2003 - 2013 Projektingenieur, Planung u. Beratung, Deutschland
- 2012 - 2018 Projektleiter RWA-Nachweise, AFC
- seit 2012 Projektleiter Nachhaltigkeit u. Simulationen, AFC
- seit 2023 Teamleiter Nachhaltigkeit u. Simulationen, AFC



Kühlen oder heizen, was bringt die Zukunft?

**Sind die heutigen Planungsmethoden noch
zeitgemäss?**

**Bauliche Massnahmen des sommerlichen
Hitzeschutzes**

Tools zur Unterstützung des Planungsprozesses

Kühlen oder heizen?

Kühlen oder heizen, was bringt die Zukunft?

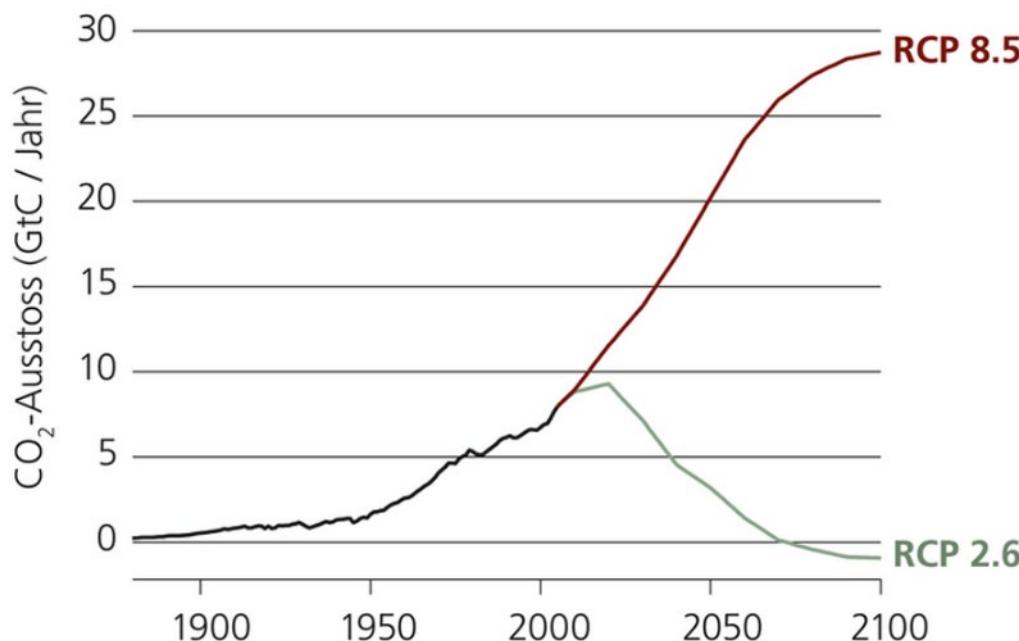
Klimaszenarien: Grundlage globaler CO₂-Ausstoss

Emissionsszenarien

Weltweiter netto CO₂-Ausstoss aus fossilen und industriellen Quellen

(Quelle: Angepasst von IPCC 2013/WGI/Box 1.1/Figure 3b)

- Kein Klimaschutz
- Konsequenter Klimaschutz



Kein Klimaschutz (RCP8.5):

Klimaschutzmassnahmen werden nicht ergriffen. Trotz des technischen Fortschritts nehmen daher die klimawirksamen Emissionen stetig zu – und mit ihnen die Erwärmung.

Konsequenter Klimaschutz (RCP2.6):

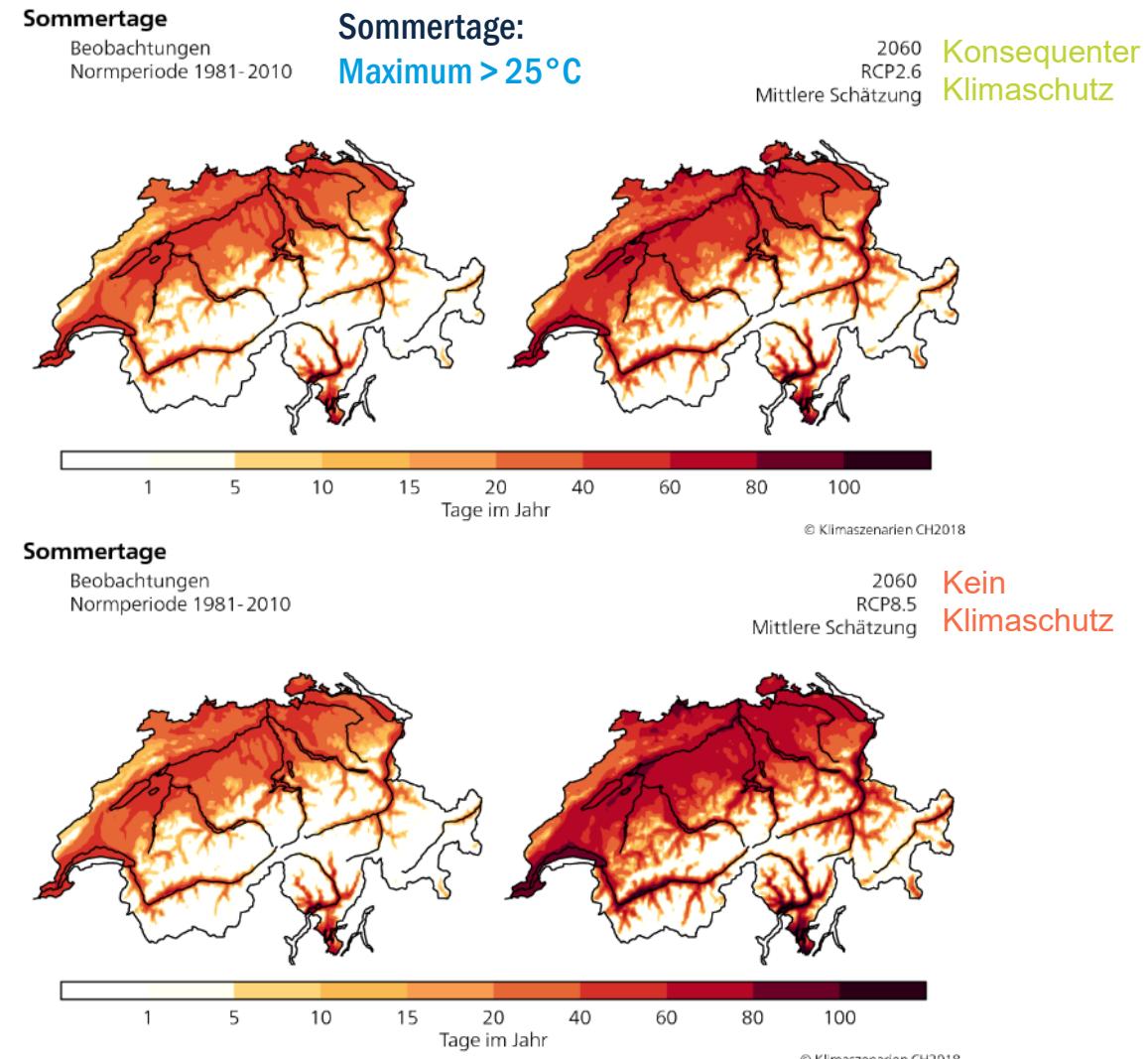
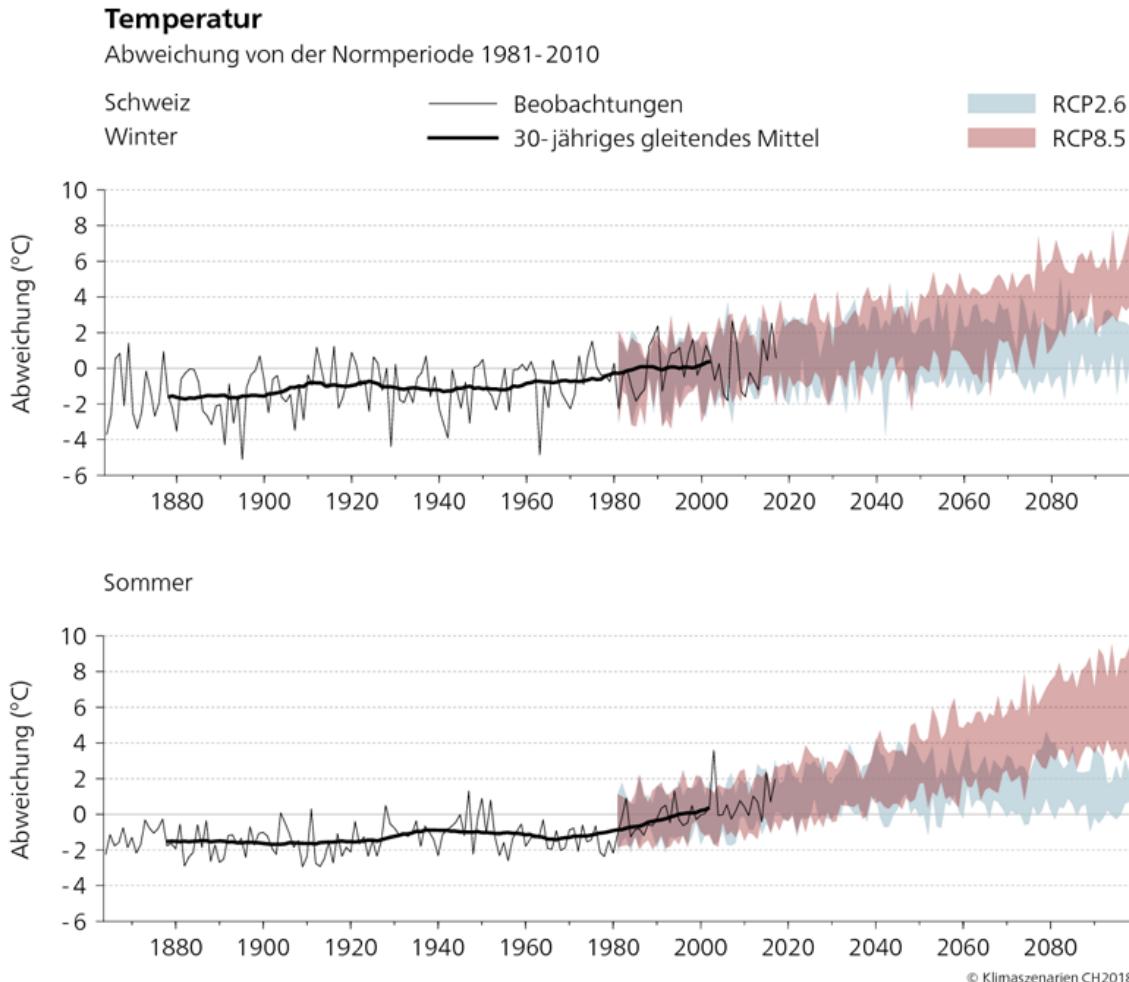
Mit einer umgehend eingeleiteten Senkung der Emissionen auf praktisch Null wird der Anstieg der Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre bis etwa in 20 Jahren gestoppt. Damit lassen sich die Ziele des Pariser Klimaabkommens von 2015 wahrscheinlich erreichen und die globale Erwärmung auf zwei Grad Celsius gegenüber dem vorindustriellen Zustand begrenzen.

Quelle:

<https://www.meteoschweiz.admin.ch/klima/klimawandel/schweizer-klimaszenarien.html>

Kühlen oder heizen, was bringt die Zukunft?

Klimaprognose Schweiz



Quelle:
<https://www.meteoschweiz.admin.ch/klima/klimawandel/schweizer-klimaszenarien.html>

Kühlen oder heizen, was bringt die Zukunft?

Klimaprognose Schweiz

Tropennächte

Beobachtungen
Normperiode 1981-2010



Tropennacht:

(Nachts) Minimum $> 20^{\circ}\text{C}$

2060
RCP2.6
Mittlere Schätzung

Konsequenter
Klimaschutz

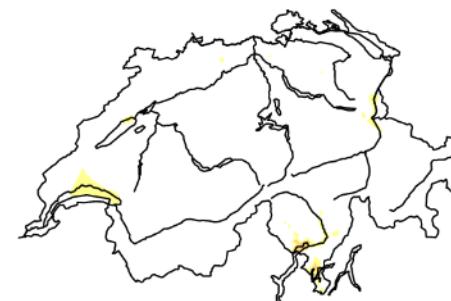


Tage im Jahr

© Klimaszenarien CH2018

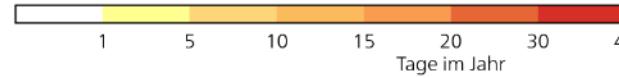
Tropennächte

Beobachtungen
Normperiode 1981-2010



2060
RCP8.5
Mittlere Schätzung

Kein
Klimaschutz

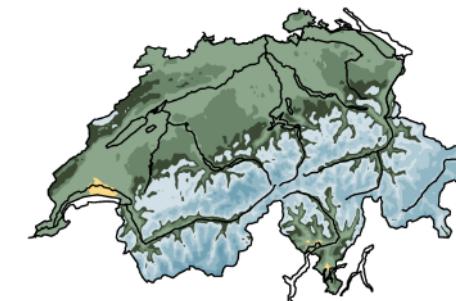


Tage im Jahr

© Klimaszenarien CH2018

Frosttage

Beobachtungen
Normperiode 1981-2010



Frosttage:

Minimum $< 0^{\circ}\text{C}$

2060
RCP2.6
Mittlere Schätzung

Konsequenter
Klimaschutz

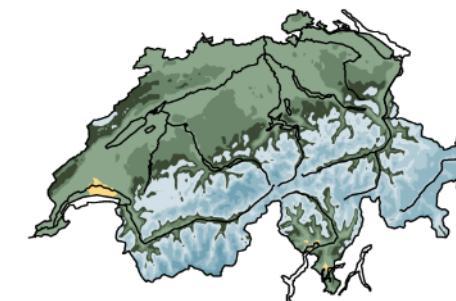


Tage im Jahr

© Klimaszenarien CH2018

Frosttage

Beobachtungen
Normperiode 1981-2010



2060
RCP8.5
Mittlere Schätzung

Kein
Klimaschutz



Tage im Jahr

© Klimaszenarien CH2018

Quelle:

<https://www.meteoschweiz.admin.ch/klima/klimawandel/schweizer-klimaszenarien.html>

Kühlen oder heizen, was bringt die Zukunft?

Erstes Fazit

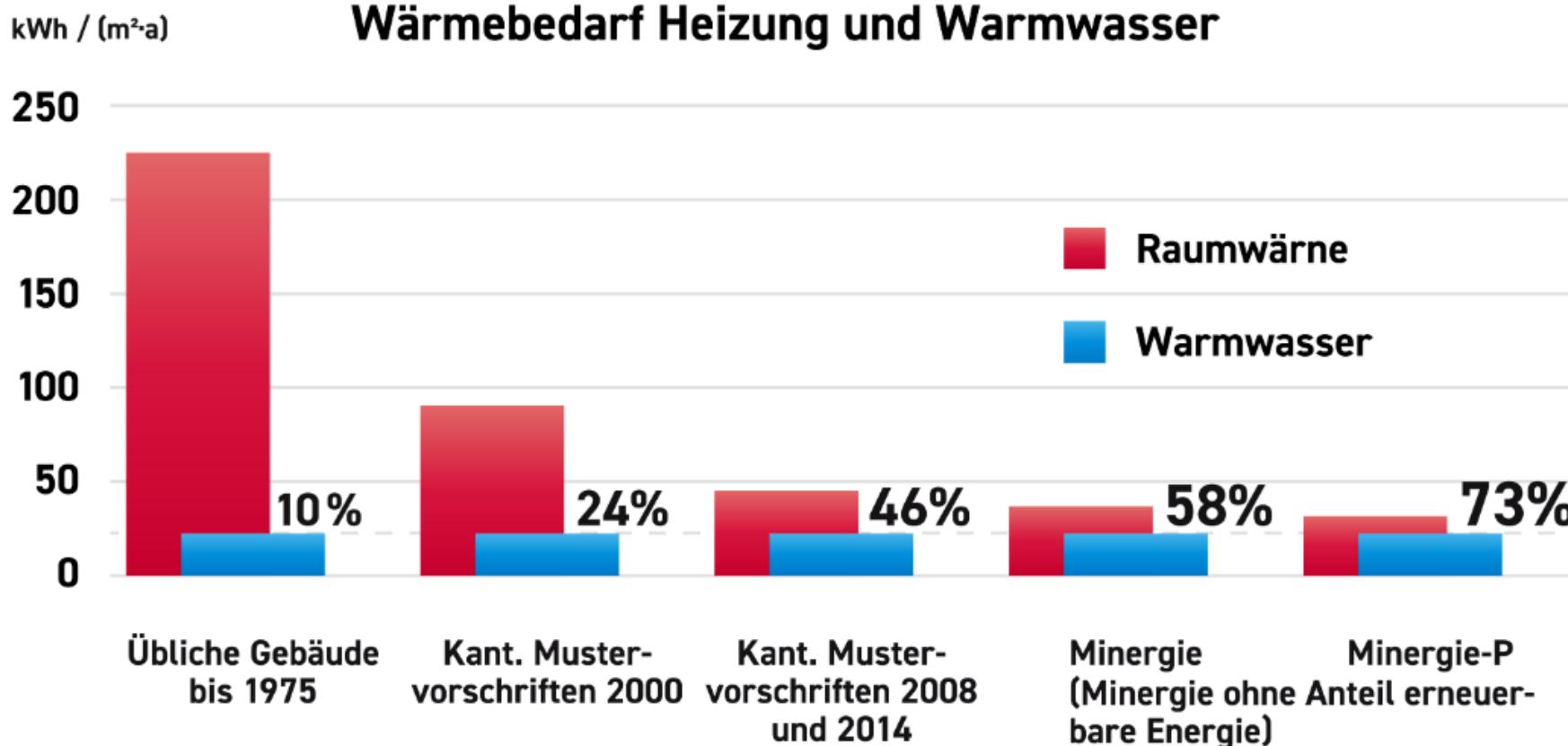


Zukünftig werden wir vermehrt Kühlen und weniger Heizen!

Kühlen oder heizen, was bringt die Zukunft?

Übrigens:

Energie für Warmwasser Bedeutung zunehmend



Quelle: Jürg Nipkow

Sind die heutigen Planungsmethoden noch zeitgemäß?

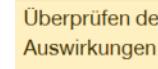
Sind die heutigen Planungsmethoden noch zeitgemäß?

Anwendungsempfehlung für die Klimadatensätze SIA 2028 (Quelle SIA)

Anwendungsfall		Kriterien	Zeitraum / Szenario / Dateityp					
			Gegenwart (SIA 2028)		«2035» RCP8.5		«2060» RCP2.6	
			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	
							x	
Auslegung Gebäude-technik kühlen	Auslegung	Leistungsbedarf		x				
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden			x			
		Platzbedarf					x	

Klimaszenarien
im Bereich
Kühlung

4.5

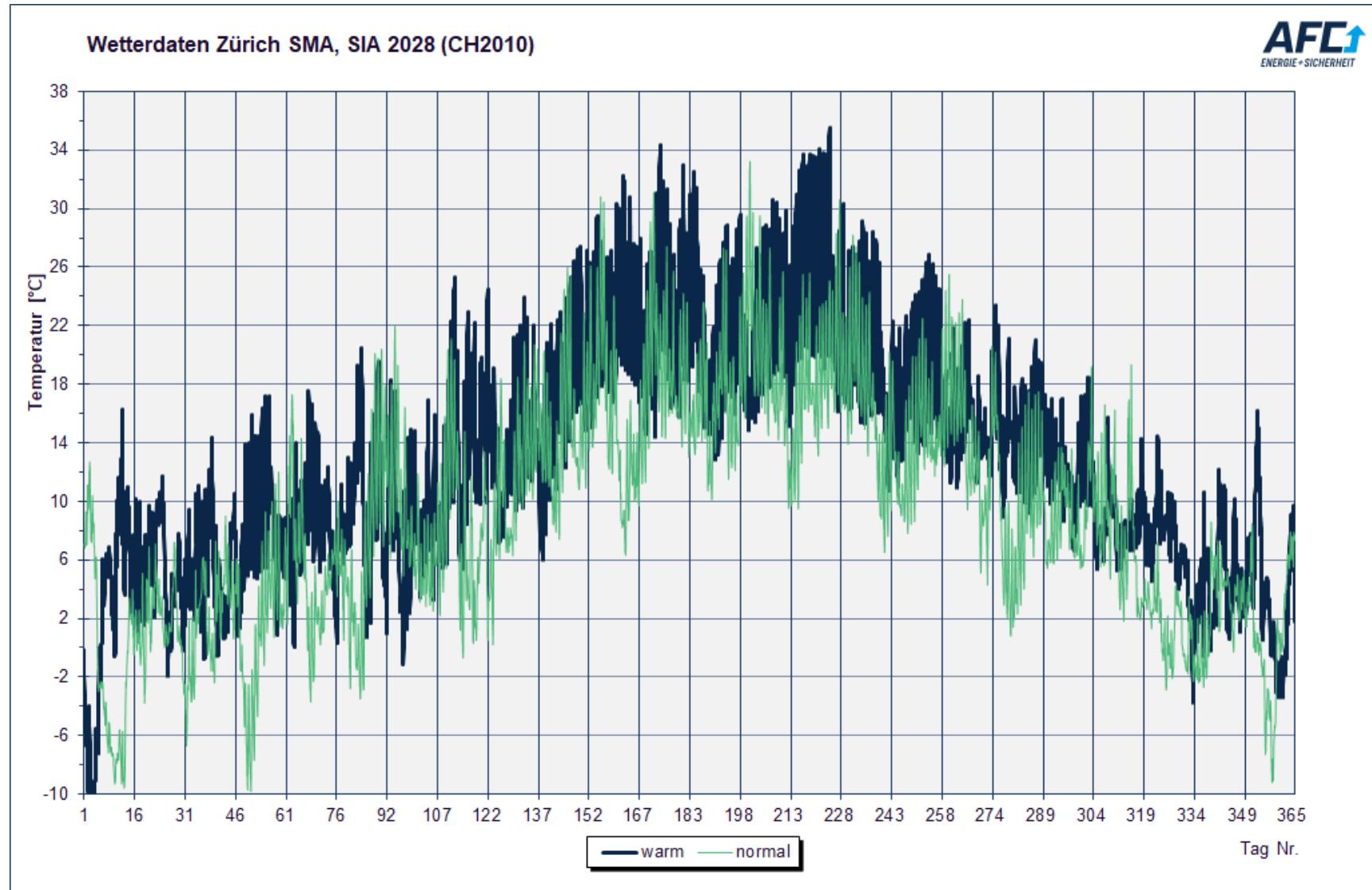


5.5

10 !!

Sind die heutigen Planungsmethoden noch zeitgemäss?

Klimaszenario: Zürich SMA normal, SIA 2028:2010



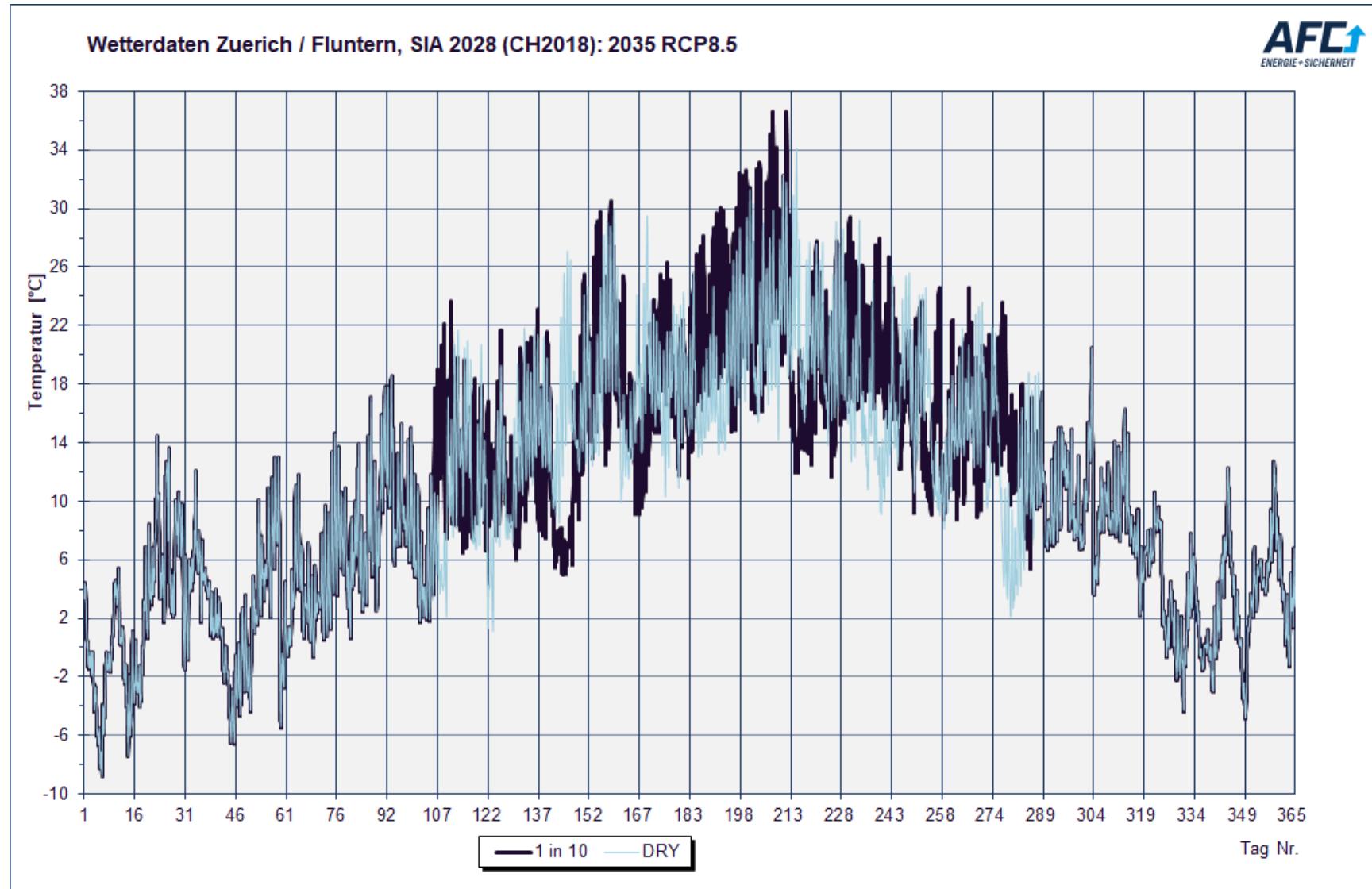
Jahr 2010 Standard
Aktuelle Normgrundlage

1 in 10	Mittel-wert	Maximal-wert
2010 warm	9.0	34.1

DRY	Mittel-wert	Maximal-wert
2010 normal	9.3	33.2

Sind die heutigen Planungsmethoden noch zeitgemäß?

Klimaszenario: Zürich Fluntern, RCP8.5 2035



Jahr 2035

Kein Klimaschutz

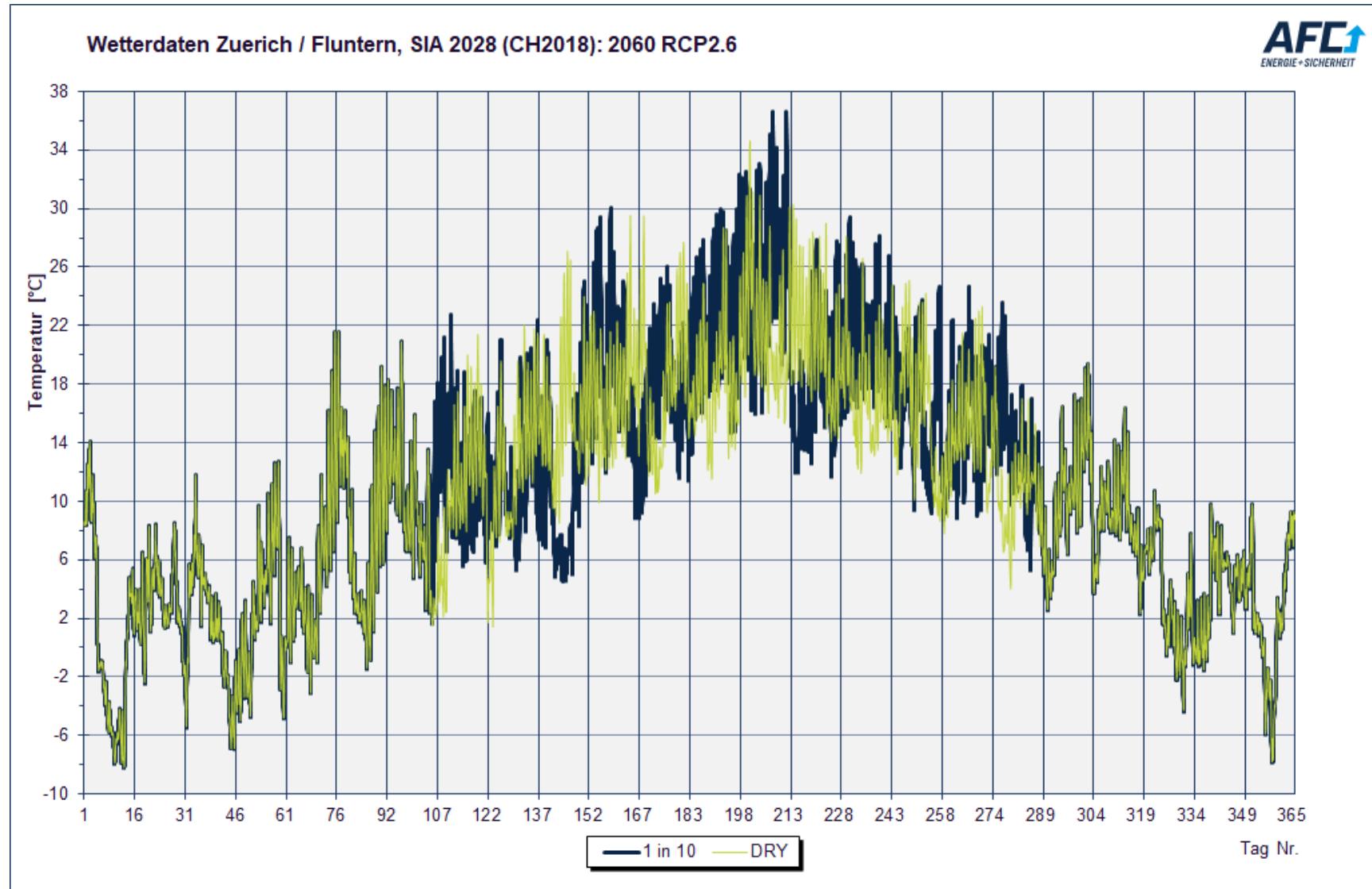
Konsequenter Klimaschutz

1 in 10	Mittelwert	Maximalwert
2010 warm	9.0	34.1
2035 RCP8.5	10.9	36.6

DRY	Mittelwert	Maximalwert
2010 normal	9.3	33.2
2035 RCP8.5	10.6	34.1

Sind die heutigen Planungsmethoden noch zeitgemäss?

Klimaszenario: Zürich Fluntern, **RCP2.6 2060**



Jahr 2060

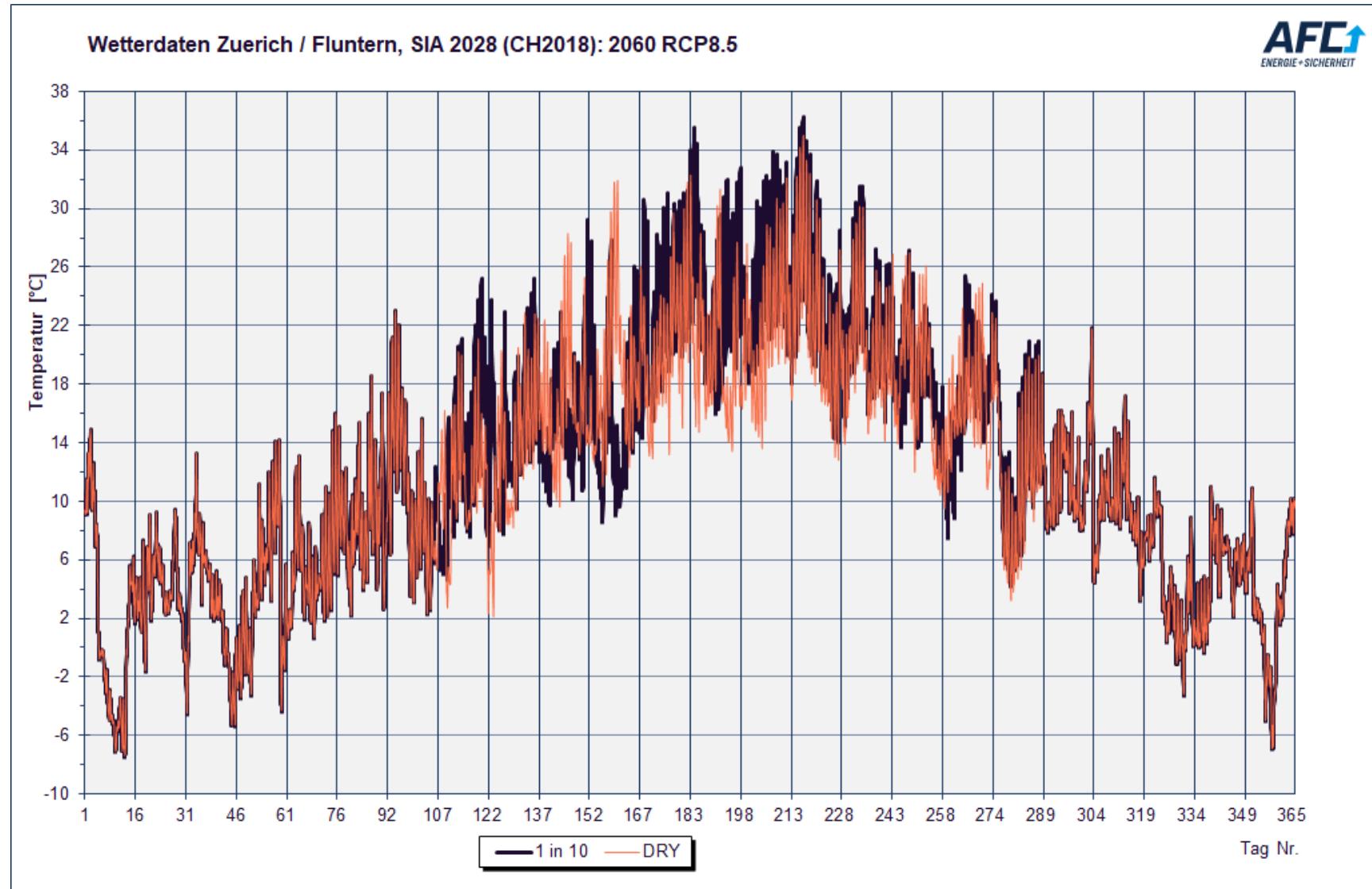
Konsequenter Klimaschutz

1 in 10	Mittel-wert	Maximal-wert
2010 warm	9.0	34.1
2035 RCP8.5	10.9	36.6
2060 RCP2.6	10.8	36.6

DRY	Mittel-wert	Maximal-wert
2010 normal	9.3	33.2
2035 RCP8.5	10.6	34.1
2060 RCP2.6	10.5	34.6

Sind die heutigen Planungsmethoden noch zeitgemäss?

Klimaszenario: Zürich Fluntern, **RCP8.5 2060**



Jahr 2060
Kein Klimaschutz

1 in 10	Mittelwert	Maximalwert
2010 warm	9.0	34.1
2035 RCP8.5	10.9	36.6
2060 RCP2.6	10.8	36.6
2060 RCP8.5	12.2	36.3

DRY	Mittelwert	Maximalwert
2010 normal	9.3	33.2
2035 RCP8.5	10.6	34.1
2060 RCP2.6	10.5	34.6
2060 RCP8.5	11.7	35.0

Sind die heutigen Planungsmethoden noch zeitgemäß?

Aktuelle Grundlage SIA Normen

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		X	
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden	X				X		X
Bedarfsermittlung für Kühlung, SIA 382/1 (ab Mitte 2022 SIA 380/2)	Nachweis			x					
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden	X		x				
								x	
Auslegung Gebäude-technik heizen	Auslegung	Leistungsbedarf	(x)						
	Überprüfen der Auswirkungen	Energie, Teillast-verhalten		x					
Auslegung Gebäude-technik kühlen	Auslegung	Leistungsbedarf	(X)						
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden		x					
		Platzbedarf			x			x	

1 in 10	Mittelwert	Maximalwert
2010 warm	9.0	34.1
2035 RCP8.5	10.9	36.6
2060 RCP2.6	10.8	36.6
2060 RCP8.5	12.2	36.3

DRY	Mittelwert	Maximalwert
2010 normal	9.3	33.2
2035 RCP8.5	10.6	34.1
2060 RCP2.6	10.5	34.6
2060 RCP8.5	11.7	35.0

Sind die heutigen Planungsmethoden noch zeitgemäß?

Zweites Fazit



Die Normen verweisen (noch) nicht auf die mittlerweile 5 Jahre alten Klimaszenarien -> keine Planungssicherheit

Die Anwendungsempfehlung verweist auf zu viel unterschiedliche Datensätze

Das wohl am wahrscheinlichsten eintretende Klimaszenario für 2060 wird nicht berücksichtigt

Bauliche Massnahmen des sommerlichen Hitzeschutzes

Bauliche Massnahmen des sommerlichen Hitzeschutzes

Checkliste Sommerlicher Wärmeschutz: Fenster- bzw. Glasflächenanteil

geringer Glasanteil

30% Glas

35% Fensterfläche

mittlerer Glasanteil

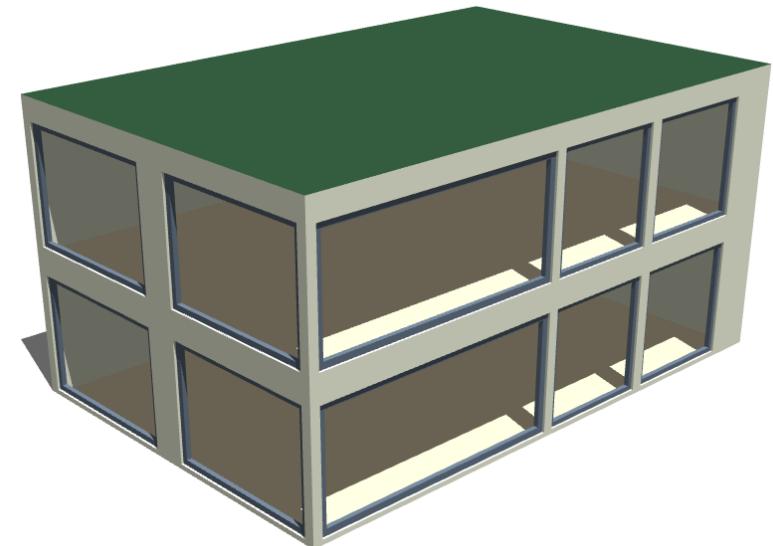
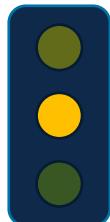
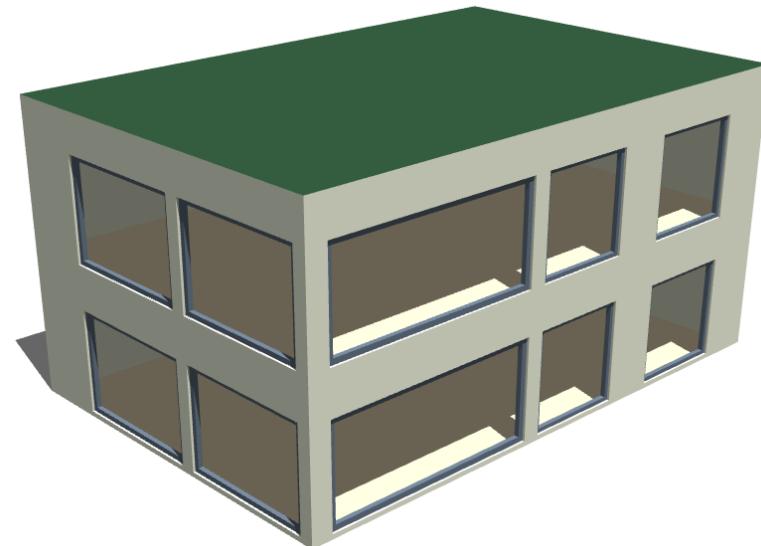
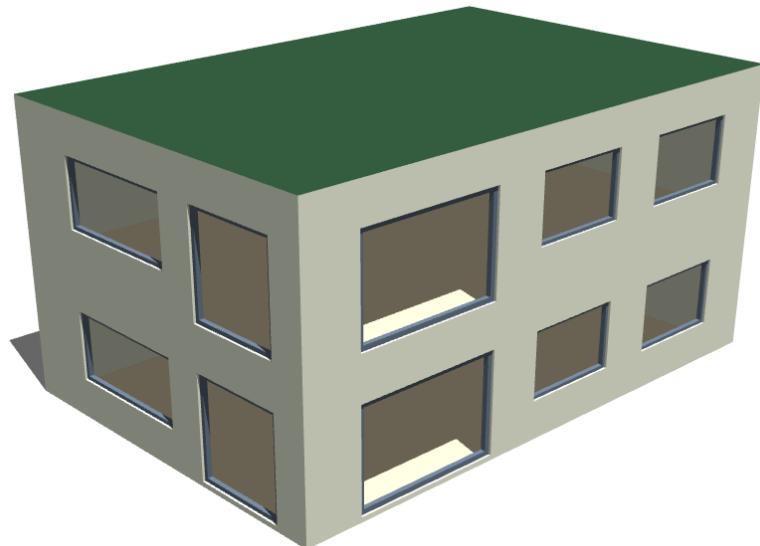
45% Glas

53% Fensterfläche

hoher Glasanteil

60% Glas

70% Fensterfläche



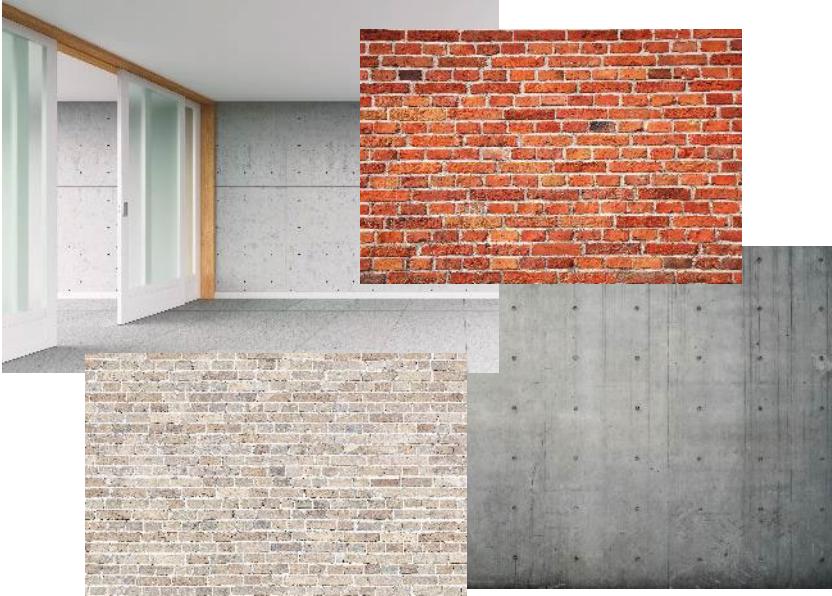
Bauliche Massnahmen des sommerlichen Hitzeschutzes

Checkliste Sommerlicher Wärmeschutz: Bauweise

grösstenteils Massivbau

z.B. Lehm, Beton, Mauerwerk

Stein- und Kachelböden (auf Estrich)



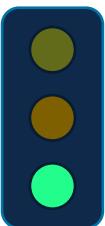
Hybridbau

Mischung aus Massiv und Leichtbau
z.B. Holzbau mit Massiven Decken

grösstenteils Leichtbau

Holzbau, Abhangdecken, Doppelböden

Trockenbau- und Glaswände



Bauliche Massnahmen des sommerlichen Hitzeschutzes

Checkliste Sommerlicher Wärmeschutz: Sonnenschutz

effektiver Sonnenschutz
Lamellenstoren, Fensterläden
Senkrechtmarkisen



eingeschränkter Sonnenschutz
Ausstellmarkise, hoher Transparenzgrad
Sonnenschutzverglasung, Sonnenschutzfolien



unzureichender Sonnenschutz
ohne Sonnenschutz,
innenliegender Sonnenschutz

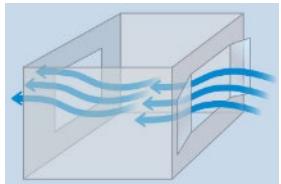


Bauliche Massnahmen des sommerlichen Hitzeschutzes

Checkliste Sommerlicher Wärmeschutz: Nachtlüftungspotenzial

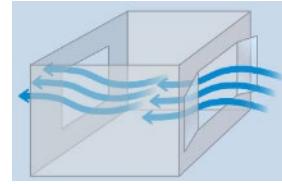
hohes Nachtlüftungspotential

große Lüftungsflügel oder Querlüftung,
Allgemeine Voraussetzung: Einbruchsicher



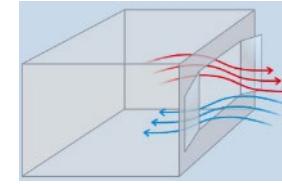
eingeschränkter Nachtlüftungspotential

kleine Lüftungsflügel mit Querlüftung
Allgemeine Voraussetzung: Einbruchsicher



kein Nachtlüftungspotential

keine oder kleine Lüftungsflügel ohne Querlüftung,
Allgemein: wenn nicht Einbruchssicher



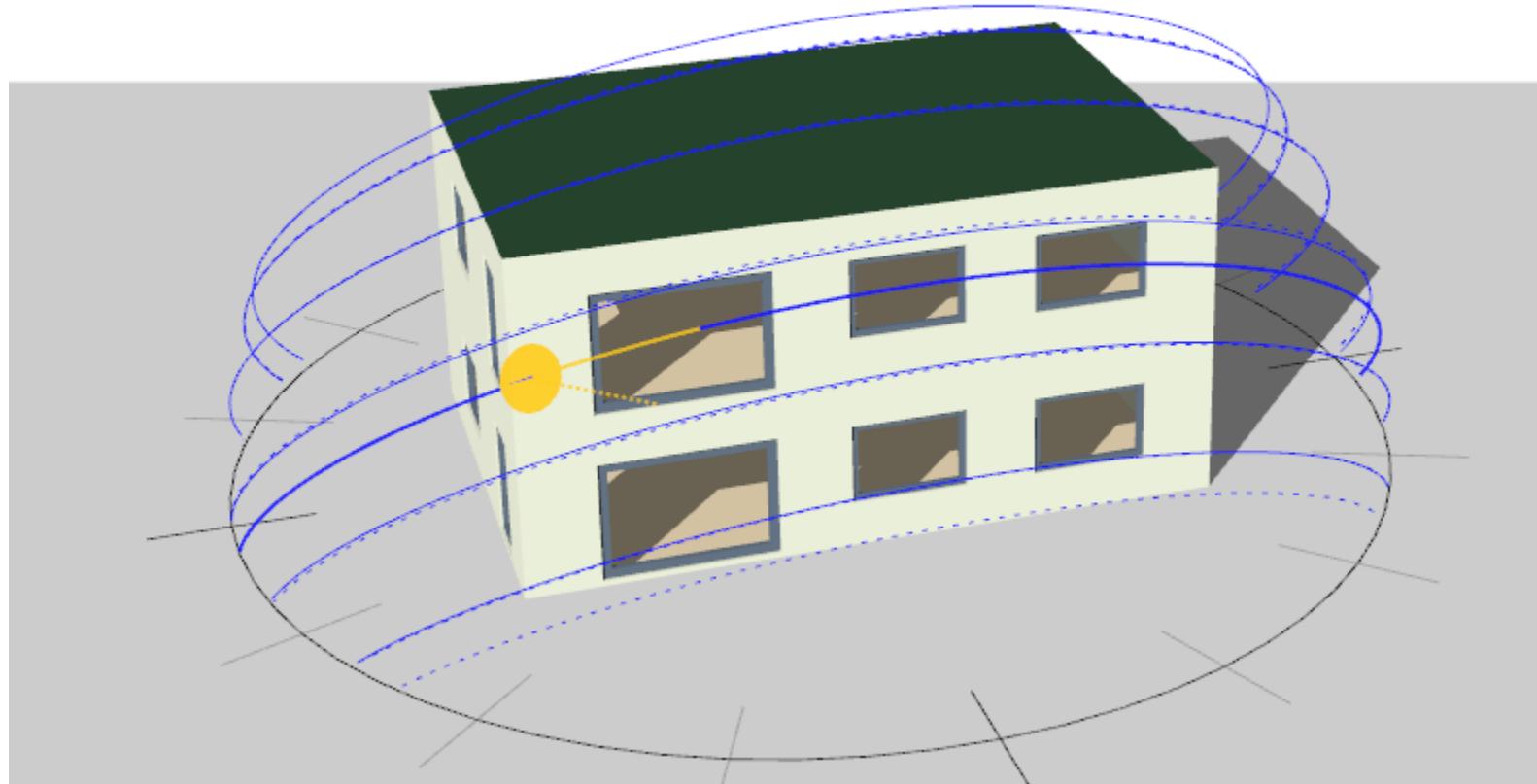
Die Physik wird sich nicht ändern

Die Massnahmen haben sich daher auch nicht verändert
Sie müssen aber konsequent umgesetzt werden!

Tools zur Unterstützung des Planungsprozesses

Tools zur Unterstützung des Planungsprozesses

Untersuchung eines Referenzgebäudes mittels thermischer Gebäudesimulation



Massivbau
Geringer FE-Anteil
Guter Sonnenschutz
hohes Nachtlüftungspotential
Standort Zürich Fluntern

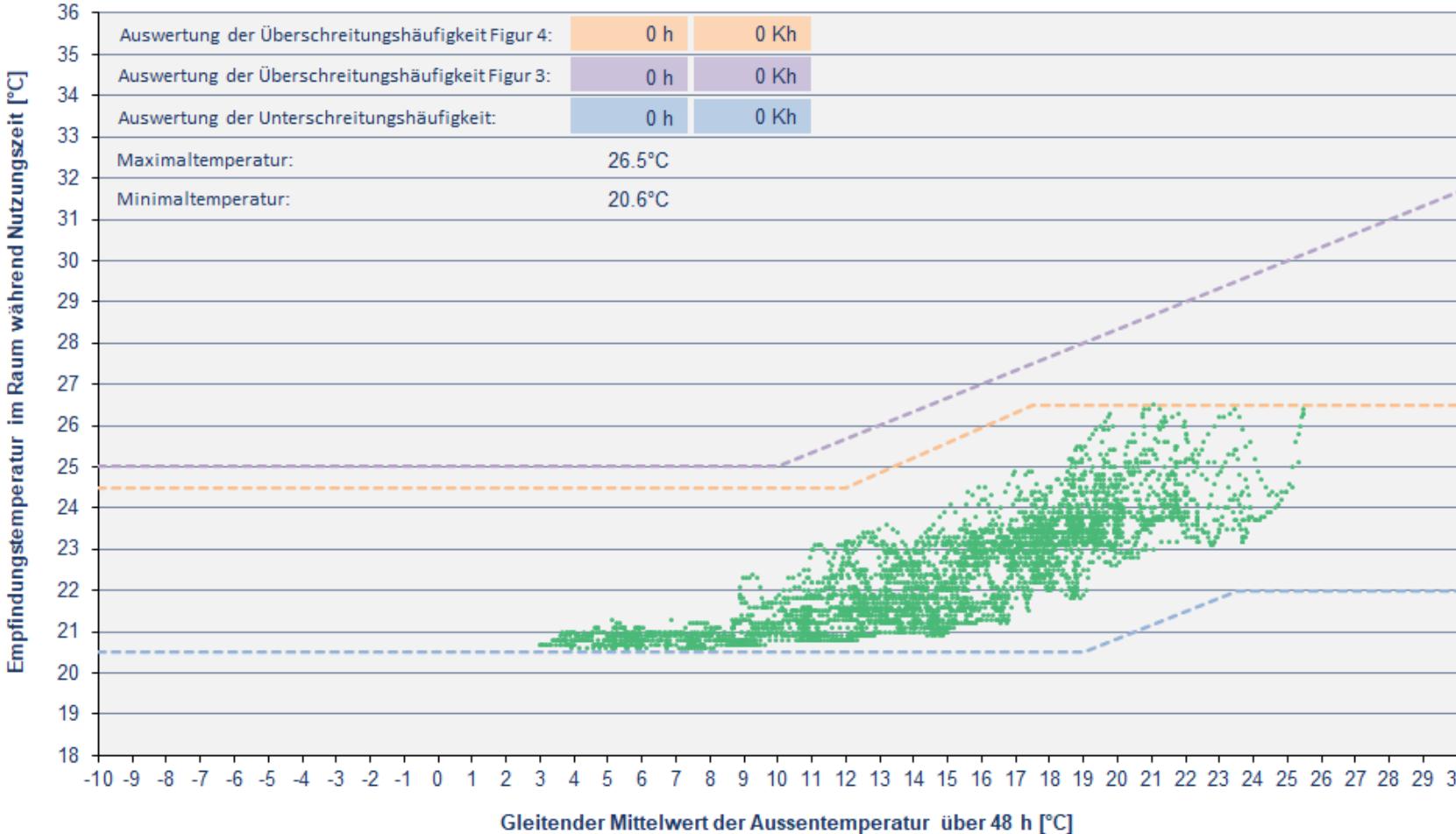
**Nachweis Sommerlicher
Wärmeschutz**

**Tatsächliche Temperaturen bei
Büronutzung**
**Heizen, mech. Lüftung mit WRG
+ Fensterlüftung**
Mit und ohne aktive Kühlung

Tools zur Unterstützung des Planungsprozesses

Untersuchung eines Referenzgebäudes mittels thermischer Gebäudesimulation

Grenzen gemäss SIA 180:2014: OG1, SMA 10 normal



Jahr 2010 normal Aktuelle Normgrundlage

Anwendungsfall		Kriterien	Zeitraum / Szenario / Datatyp					
			Gegebenenfalls (SIA 2020)		>2030+ RCP8.5		>2060+ RCP2.6	
Nachweis keiner Wärmeschutz, SIA 180/2014	Nachweis Erhaltung Geobüroverein	DRY	1 in 10	DRY	1 in 10	DRY	1 in 10	DRY
Nachweis sommerlicher Wärmeschutz, SIA 180/2014	Überprüfen der Auswirkungen				X		X	
Bodenwärmevermittlung für Kühlung, SIA 362/1 (ab Mitte 2022 SIA 360/2)	Überprüfen der Auswirkungen					X		
	Überprüfungszeitpunkte					X		
Auslegung Gebäude-technik kühlen	Auslegung	Leistungsbefried						
Überprüfen der Auswirkungen	Überprüfungszeit-	Pflichtbedarf						

Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz

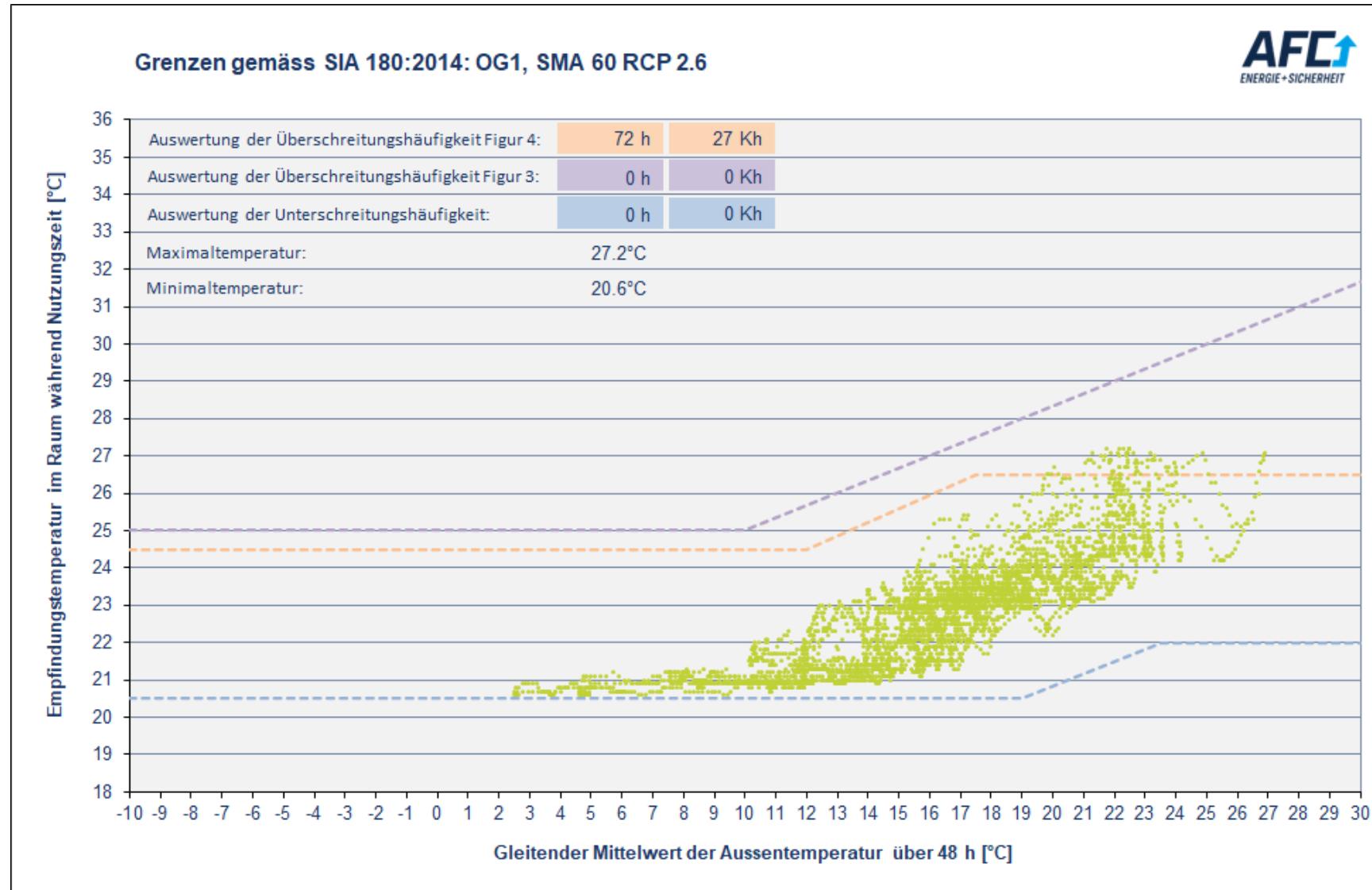
2010 normal

erfüllt



Tools zur Unterstützung des Planungsprozesses

Untersuchung eines Referenzgebäudes mittels thermischer Gebäudesimulation



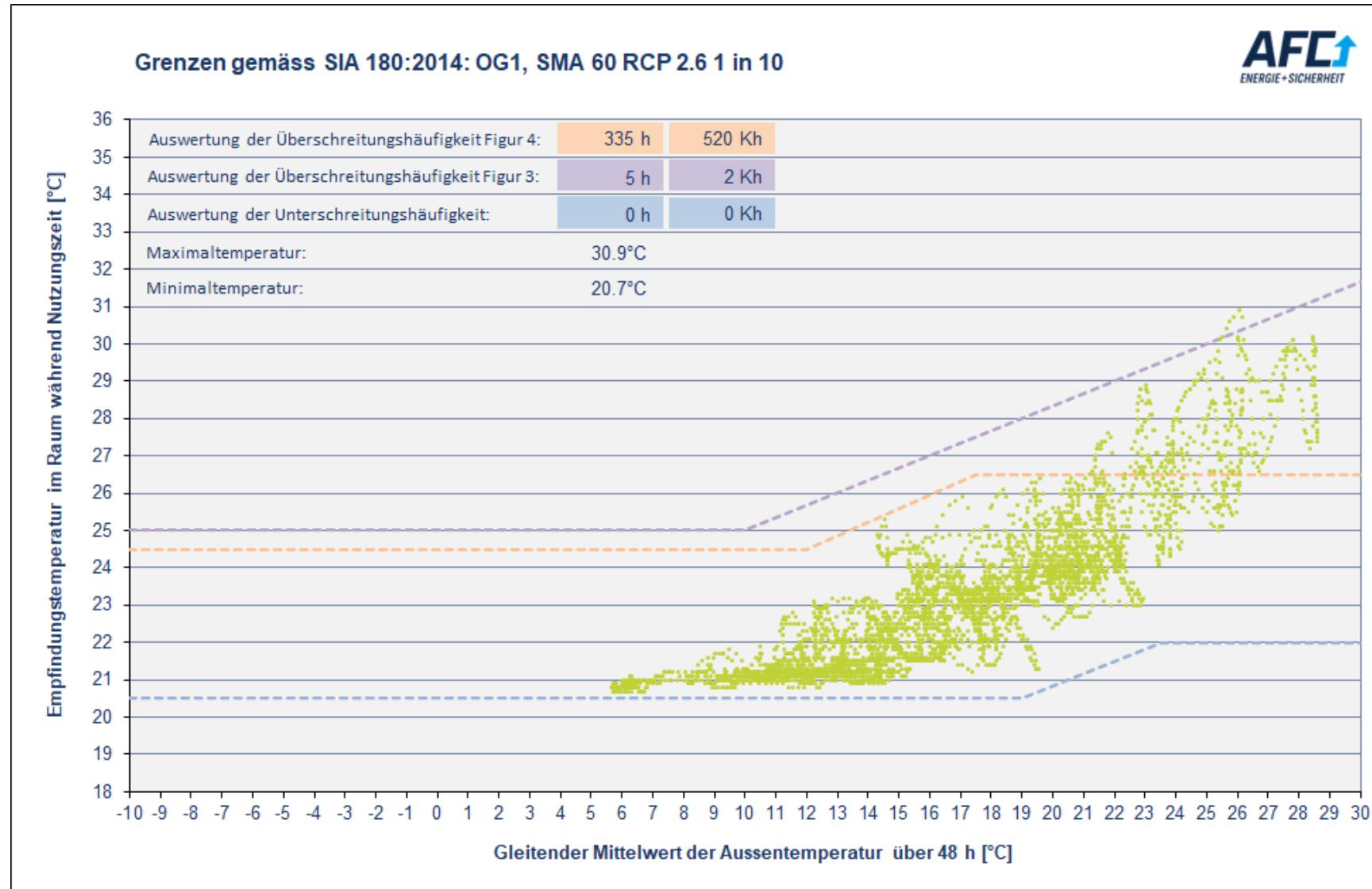
Jahr 2060 DRY Konsequenter Klimaschutz

Anwendungsfall		Kriterien	Zeitraum / Szenario / Datentyp			
			Gegenwart (SIA 2020)	>2030+ RCP2.6 DRY 1 in 10	>2060+ RCP2.6 DRY 1 in 10	>2060+ RCP8.5 DRY 1 in 10
Nachweis sommerlicher Wärmeschutz, SIA 180/2014	Nachweis	Erhaltung Giebelauflage			x	x
		Überprüfen der Auswirkungen		x		
Baidermittlung für Kühlung, SIA 362/1 (ab Mitte 2022 SIA 360/2)	Nachweis	Überlastungsstunden		x		x
		Überprüfen der Auswirkungen		x		
Auslegung Gebäude-technik kühlen	Auslegung	Leistungsbedarf	x			
		Überlastungsstunden		x		
		Patzbedarf			x	

Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz	
2010 normal	erfüllt
2060 RCP 2.6	erfüllt
2060 RCP 2.6 1in10	
2060 RCP 8.5	
2060 RCP 8.5 1in10	

Tools zur Unterstützung des Planungsprozesses

Untersuchung eines Referenzgebäudes mittels thermischer Gebäudesimulation



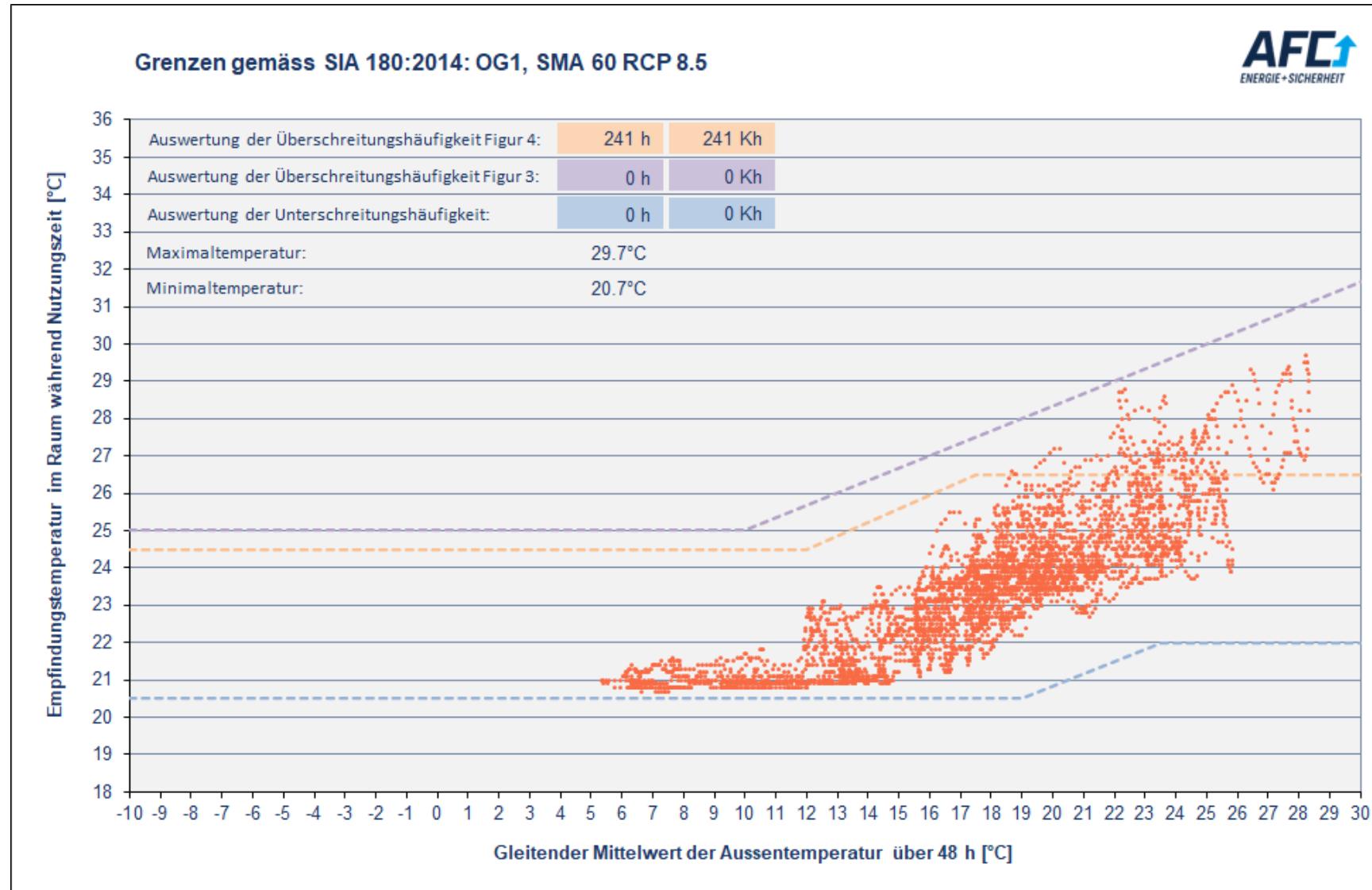
Jahr 2060 1 in 10 Konsequenter Klimaschutz

Anwendungsfall	Kriterien	Zeitraum / Szenario / Datentyp			
		Gegenwart (SIA 2020) >2030 RCP8.5 DRY 1 in 10	>2060 RCP2.6 DRY 1 in 10	>2060 RCP8.5 DRY 1 in 10	
Normales sommerliches Wärmeschutz, SIA 180/2014	Nachweis Erhaltung Giebelsturze Überprüfen der Auswirkungen		x	x	x
Bodenwärmevermittlung für Kühlung, SIA 360/1 (ab Mitte 2022 SIA 360/2)	Nachweis Überprüfen der Auswirkungen	x	x	x	
Auslegung Gebäude-technik kühlen	Auslegung Leistungsbedarf Überprüfen der Auswirkungen Platzbedarf	x	x	x	

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

Tools zur Unterstützung des Planungsprozesses

Untersuchung eines Referenzgebäudes mittels thermischer Gebäudesimulation



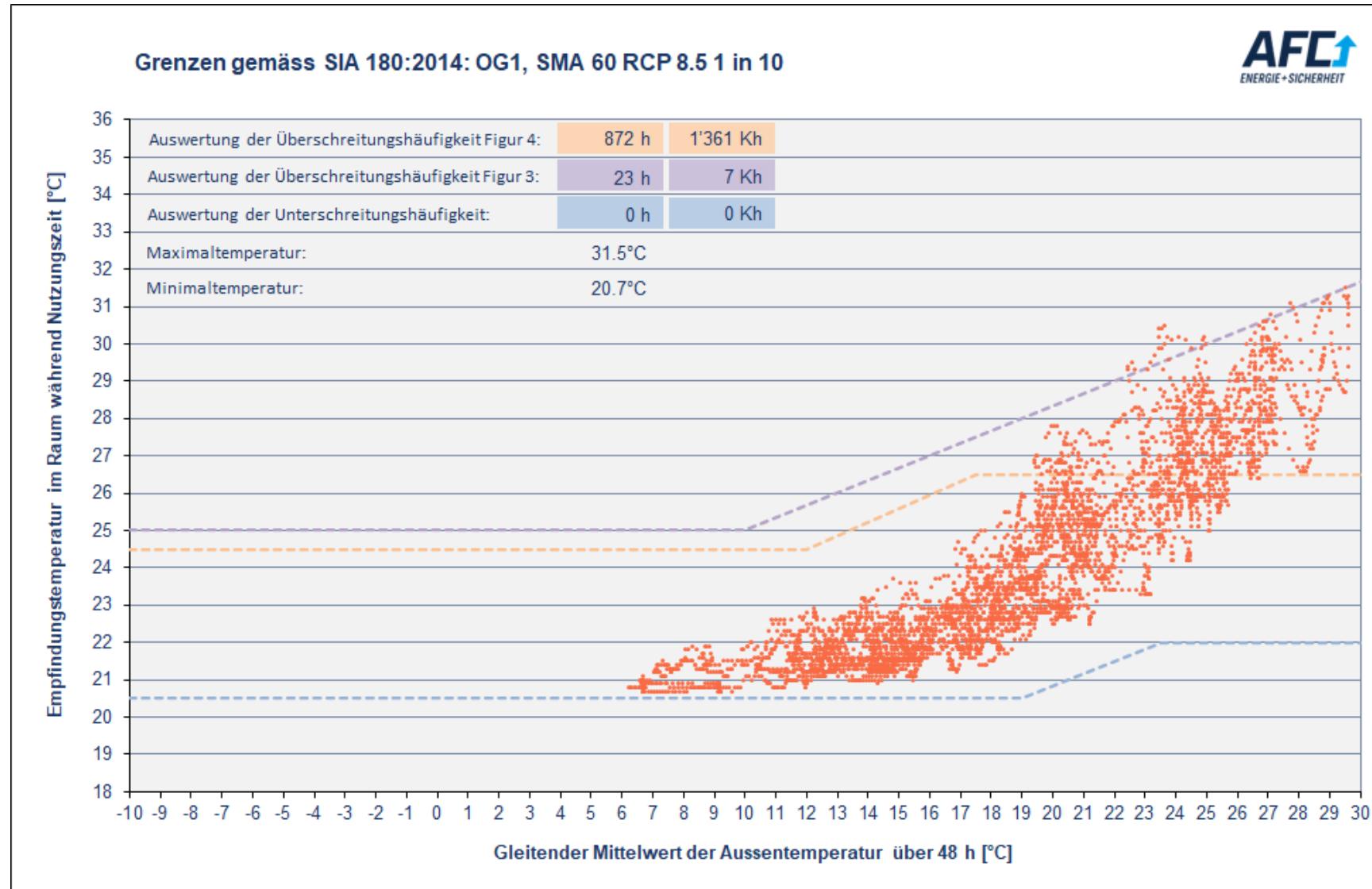
Jahr 2060 DRY Kein Klimaschutz

Anwendungsfall		Kriterien	Zeitraum / Szenario / Datentyp			
			Gegenwart (SIA 2020)	>2030+ RCP8.5 DRY 1 in 10	>2060+ RCP8.6 DRY 1 in 10	>2060+ RCP8.5 DRY 1 in 10
Nachweis sommerlicher Wärmeschutz, SIA 180/2014	Nachweis	Erhaltung Gleichgewicht		x		
		Überschreitungshäufigkeiten		x	x	x
Bodenwärmevermittlung für Kühlung, SIA 362/1 (ab Mitte 2022 SIA 360/2)	Nachweis		x			
		Überprüfen der Auswirkungen		x		x
		Überlegungsstunden				
Auslegung Gebäude-technik kühlen	Auslegung	Leistungsbefried.	x			
		Überlegungsstunden		x		
		Patzbedarf			x	

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	

Tools zur Unterstützung des Planungsprozesses

Untersuchung eines Referenzgebäudes mittels thermischer Gebäudesimulation



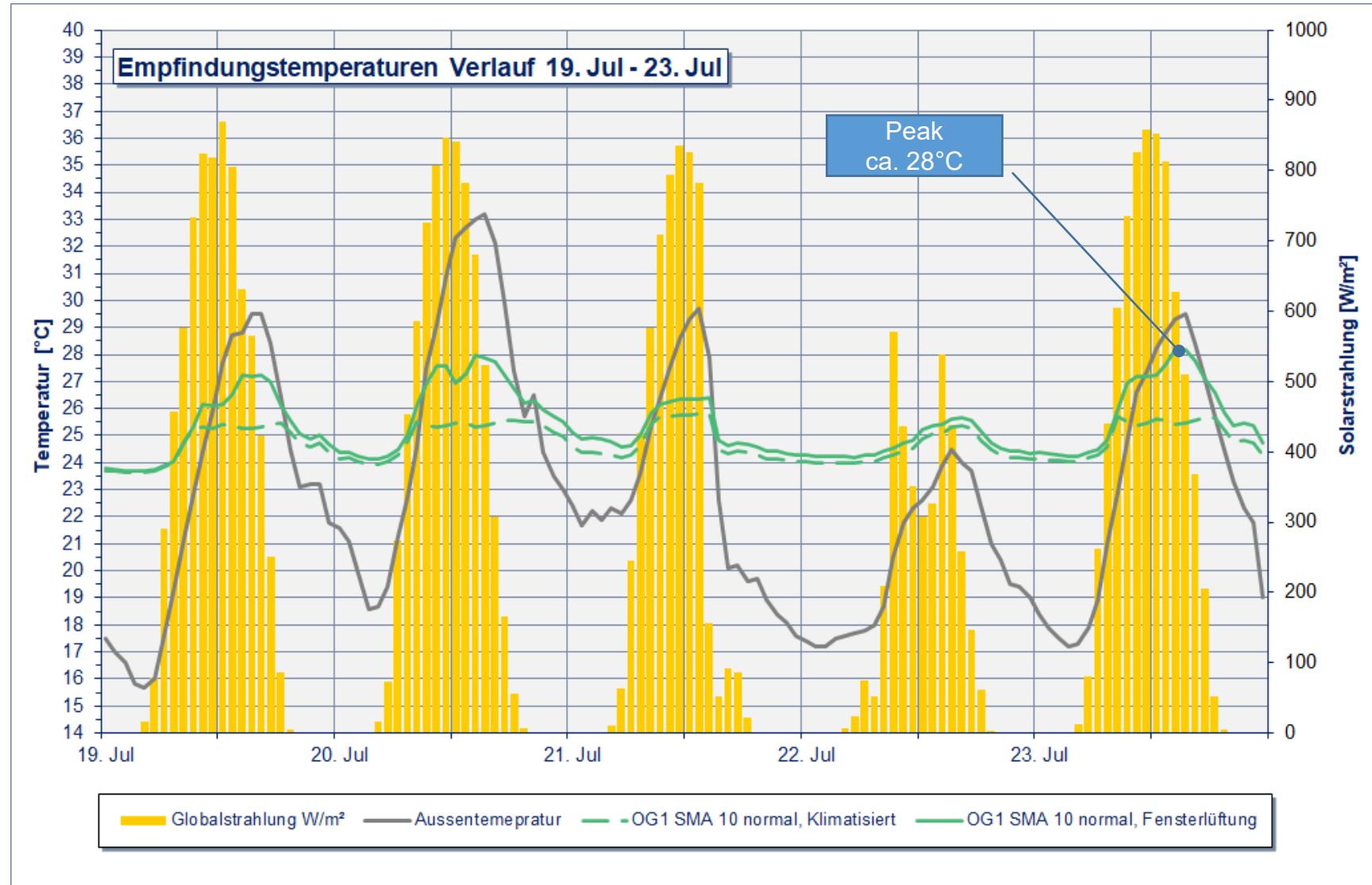
Jahr 2060 DRY Kein Klimaschutz

Anwendungsfall	Kriterien	Zeitraum / Szenario / Datentyp			
		Gegenwart (SIA 2020)	>2030+ RCP8.5 DRY 1 in 10	>2060+ RCP8.6 DRY 1 in 10	>2060+ RCP8.5 DRY 1 in 10
Nachweis sommerlicher Wärmeschutz, SIA 180/2014	Nachweis Erhaltung Gleichgewicht Überprüfen der Auswirkungen Überprüfungszeitschranken		x	x	
Bodenwärmespeicherung für Kühlung, SIA 362/1 (ab Mitte 2022 SIA 360/2)	Nachweis Überprüfen der Auswirkungen Überprüfungszeitschranken		x	x	x
Auslegung Gebäude-technik kühlen	Auslegung Leistungsbedarf Überprüfungszeitschranken Platzbedarf		x	x	x

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	Nicht erfüllt ✗

Tools zur Unterstützung des Planungsprozesses

Untersuchung eines Referenzgebäudes mittels thermischer Gebäudesimulation



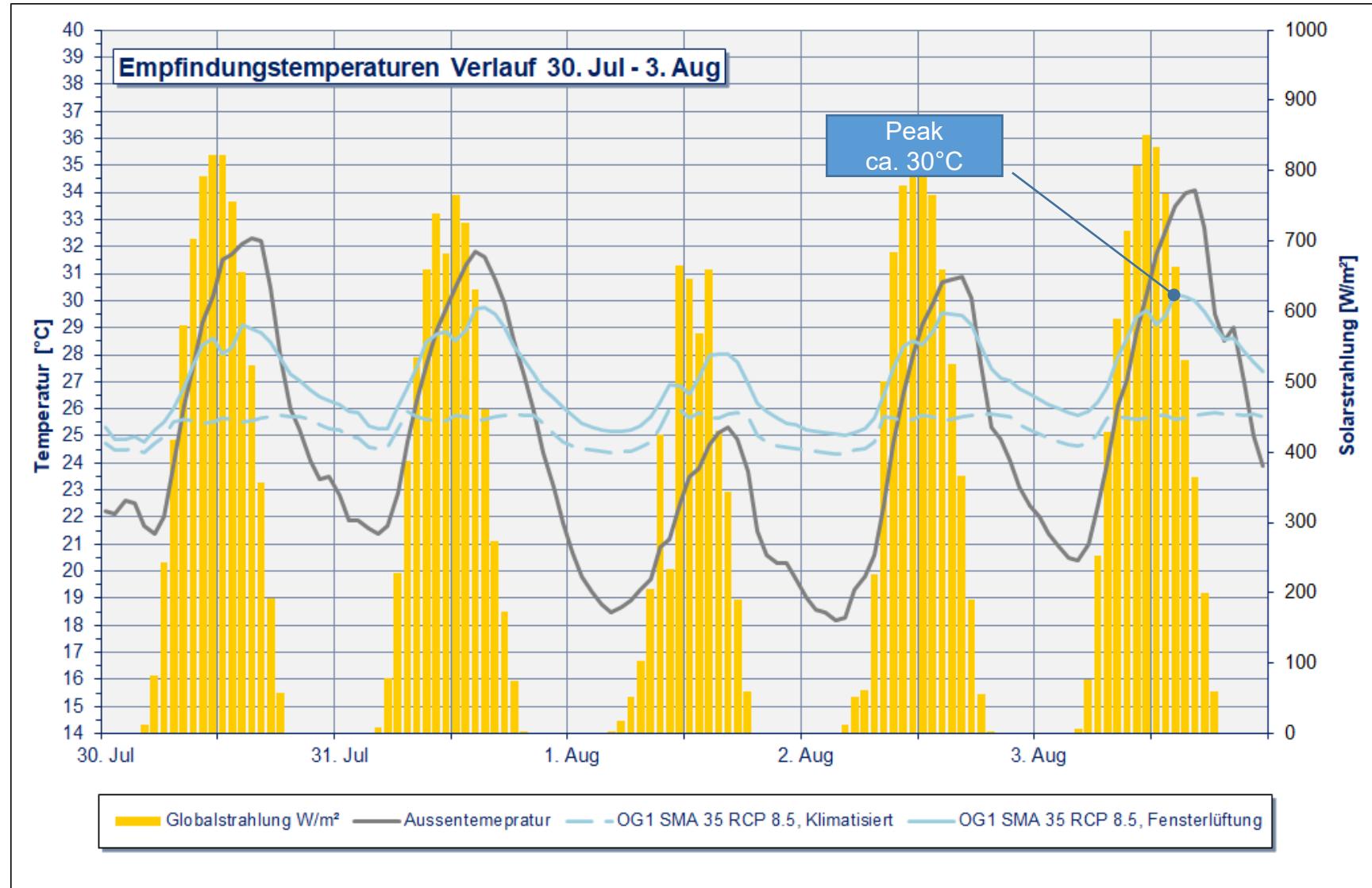
Jahr 2010 normal
Aktuelle Normgrundlage

Anwendungsfall		Kriterien	Zeitraum / Scenario / Datatype			
			Gegenwart (SIA 2020)	>2030+ RCP8.5 DRY 1 in 10	>2060+ RCP8.6 DRY 1 in 10	>2060+ RCP8.5 DRY 1 in 10
Normales sommerliches Wärmeschutz, SIA 360/2014	Nachweis	Erhaltung Geodaten			X	X
		Überprüfen der Auswirkungen			X	X
Baderermittlung für Kühlung, SIA 360/1 (ab Mitte 2022 SIA 360/2)	Nachweis	Überlastungs- stunden		X	X	X
		Überprüfen der Auswirkungen		X	X	X
Auslegung Gebäude-technik kühlen	Auslegung	Leistungsbedarf		X		
		Überlastungs- stunden		X		
	Überprüfen der Auswirkungen	Patzbedarf				X

Kühlung	h > 26.5 bei FEL [h/a]	Bedarf gekühlt [kWh/m ²]	Leistung gekühlt [w/m ²]
2010 normal	94	2.6	34
2035 RCP 8.5			
2035 RCP 8.5 1in10			
2060 RCP8.5			

Tools zur Unterstützung des Planungsprozesses

Untersuchung eines Referenzgebäudes mittels thermischer Gebäudesimulation



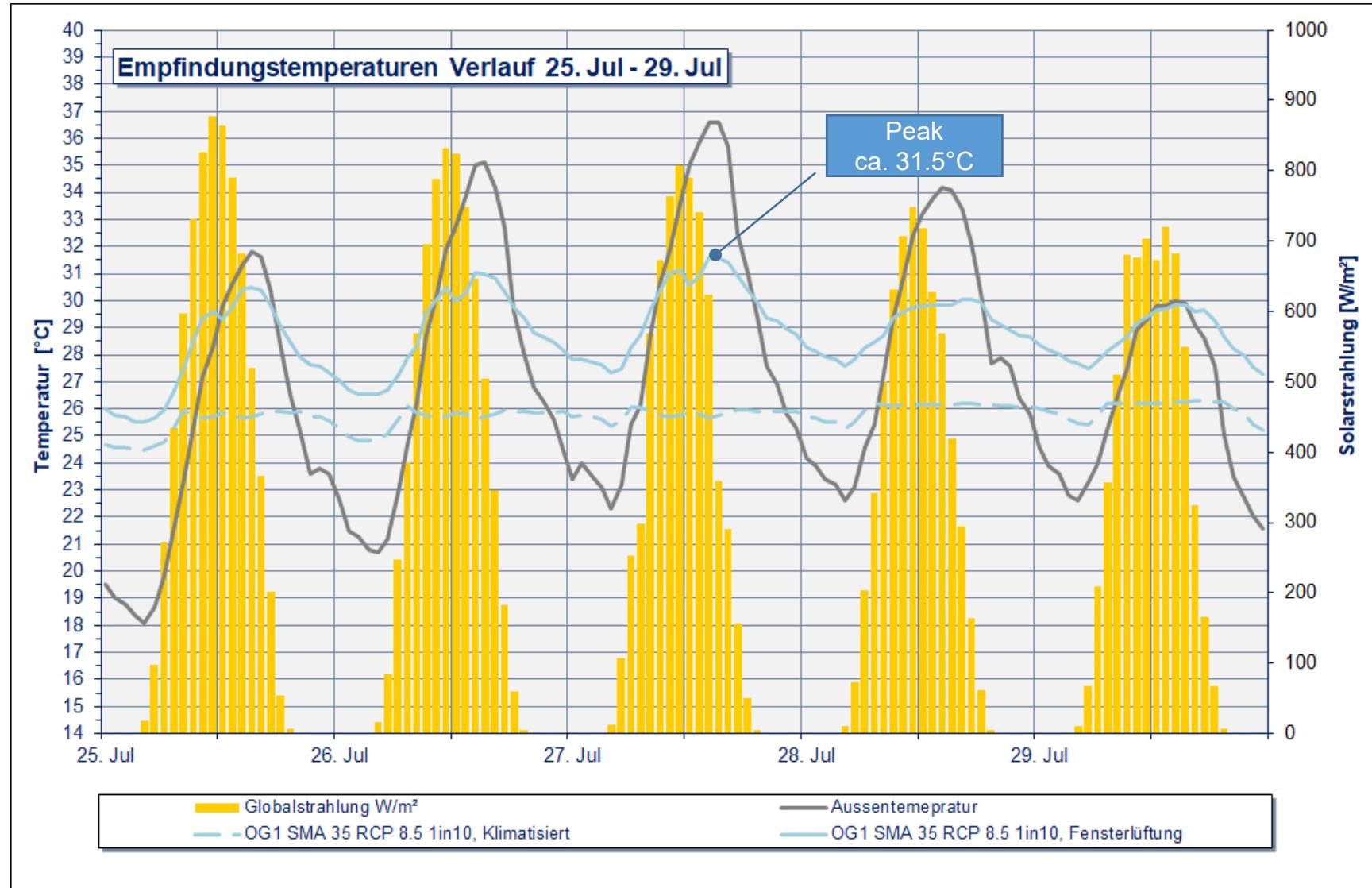
Jahr 2035 DRY
Kein/Konsequenter Klimaschutz

Anwendungsfall		Kriterien	Zeitraum / Szenario / Datentyp			
			Gegenwart (SIA 2020)	>2030+ RCP8.5 DRY 1 in 10	>2060+ RCP8.6 DRY 1 in 10	>2060+ RCP8.5 DRY 1 in 10
Normales sommerliches Winterschutz, SIA 360/2014	Nachweis	Erhaltung Geocouverne		X	X	X
Baderermittlung für Kühlung, SIA 362/1 (ab Mitte 2022 SIA 360/2)	Nachweis	Überprüfen der Auswirkungen Überlagerungs- stunden		X	X	X

Kühlung	h > 26.5 bei FEL [h/a]	Bedarf gekühlt [kWh/m ²]	Leistung gekühlt [w/m ²]
2010 normal	94	2.6	34
2035 RCP 8.5	273	5.1	39

Tools zur Unterstützung des Planungsprozesses

Untersuchung eines Referenzgebäudes mittels thermischer Gebäudesimulation



Jahr 2035 1 in 10

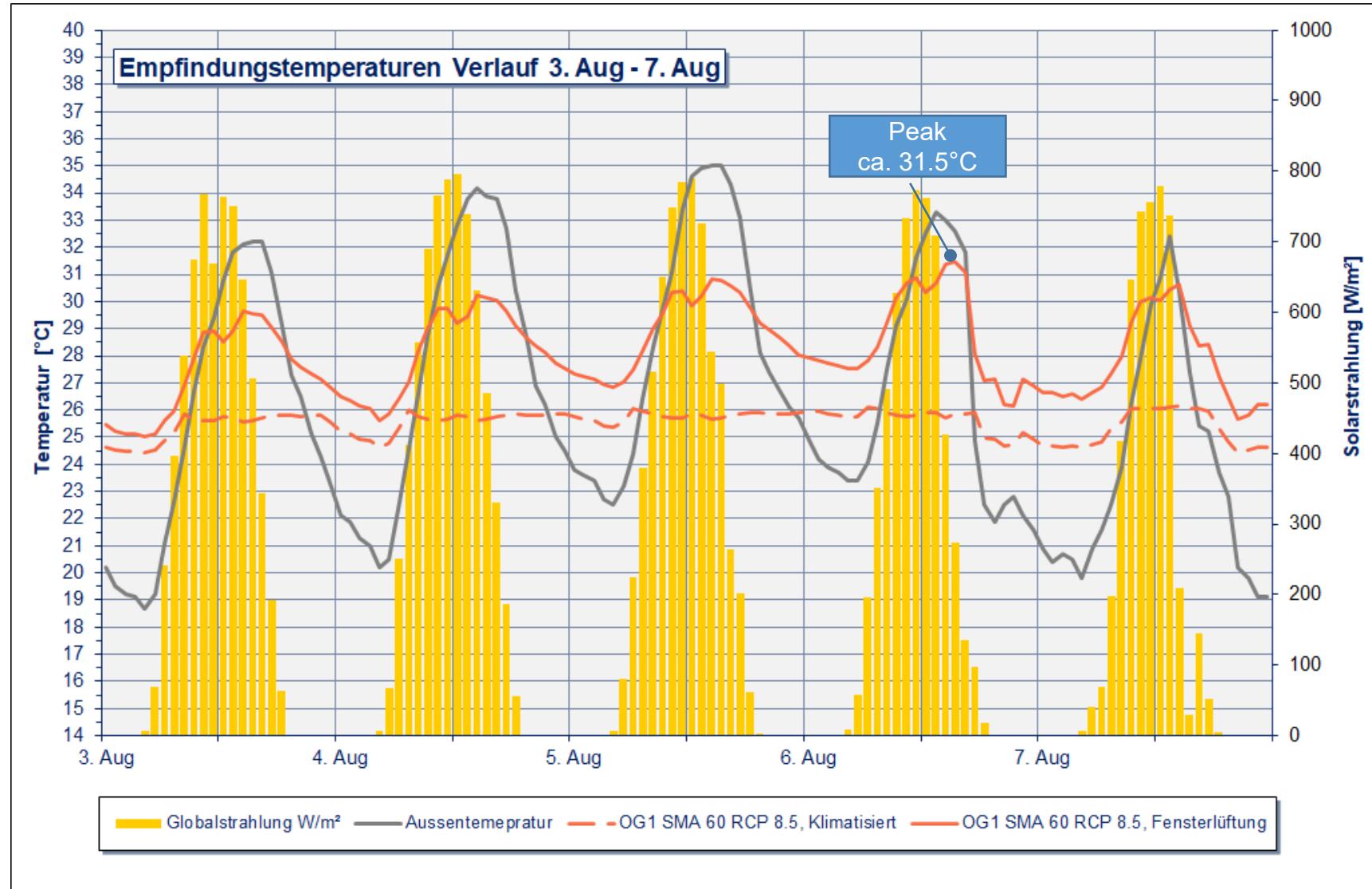
Kein/Konsequenter Klimaschutz

Anwendungsfall	Kriterien	Zeitraum / Szenario / Datentyp			
		Gegenwart (SIA 2020)	>2030+ RCP8.5 DRY	>2060+ RCP8.6 1 in 10	>2060+ RCP8.5 DRY
Normales sommerliches Winterschutz, SIA 360/2014	Nachweis Erhaltung Geocouver Überprüfen der Auswirkungen Überlastungs- stunden		x	x	x
Badermittlung für Kühlung, SIA 360/2014 (ab Mitte 2022 SIA 360/2)	Nachweis Überprüfen der Auswirkungen Überlastungs- stunden		x	x	x

Kühlung	h > 26.5 bei FEL [h/a]	Bedarf gekühlt [kWh/m²]	Leistung gekühlt [w/m²]
2010 normal	94	2.6	34
2035 RCP 8.5	273	5.1	39
2035 RCP 8.5 1in10	530	7.8	43

Tools zur Unterstützung des Planungsprozesses

Untersuchung eines Referenzgebäudes mittels thermischer Gebäudesimulation



Jahr 2060 DRY
Kein Klimaschutz

Anwendungsfall		Kriterien	Zeitraum / Scenario / Datatype			
			Gegenwart (SIA 2020)	>2030+ RCP8.5 DRY 1 in 10	>2060+ RCP8.6 DRY 1 in 10	>2060+ RCP8.5 DRY 1 in 10
Normales sommerliches Wärme- und Kälteschutz, SIA 360/2014	Nachweis	Erhaltung Geobauweise			X	X
		Überprüfen der Auswirkungen			X	X
Baderermittlung für Kühlung, SIA 362/1 (ab Mitte 2022 SIA 360/2)	Nachweis	Überlastungs- stunden		X	X	
		Überprüfen der Auswirkungen		X		
Auslegung Gebäude-technik kühlen	Auslegung	Leistungsbedarf		X		
		Überlastungs- stunden		X		
		Patzbedarf				

Kühlung	h > 26.5 bei FEL [h/a]	Bedarf gekühlt [kWh/m ²]	Leistung gekühlt [w/m ²]
2010 normal	94	2.6	34
2035 RCP 8.5	273	5.1	39
2035 RCP 8.5 1in10	530	7.8	43
2060 RCP8.5	241	6.5	40

Tools zur Unterstützung des Planungsprozesses

Ein letztes Fazit für Heute



Was man erreichen möchte, ist im Vorfeld klar zu Bestimmen

Die Tools stehen schon lange zur Verfügung
Sie müssen aber auch angewendet werden!



Gebäudesimulation Schweiz
Und Sie wissen was Sie bauen!

www.gebaeudesimulation.ch

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Jörg Linden, AFC AG
Technoparkstrasse 1
Technopark Zürich, Trakt Darwin, 5.Stock
CH-8005 Zürich

+41 58 450 00 00
www.afc.ch