

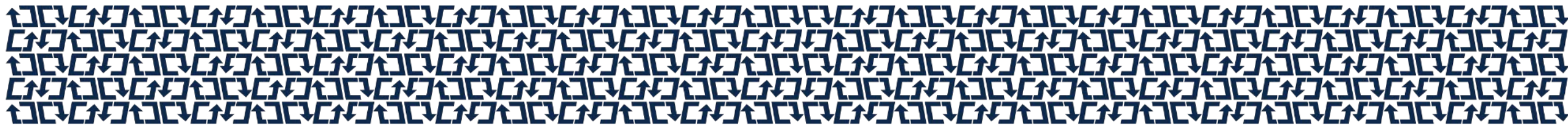
Performance Gap?

Kühlen oder heizen, was bringt die Zukunft?

Autor: Jörg Linden
Version: 15.06.2023

energie*apéro*
beider Basel

Performance_Gap–Energieapéro_2023-06-15



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?



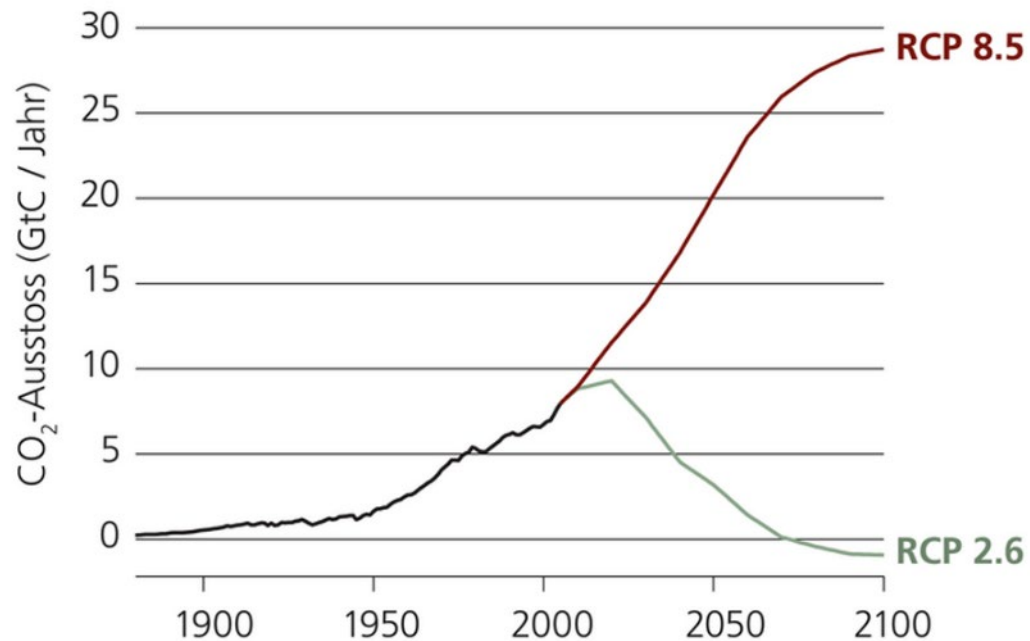
Kühlen oder heizen, was bringt die Zukunft?

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):

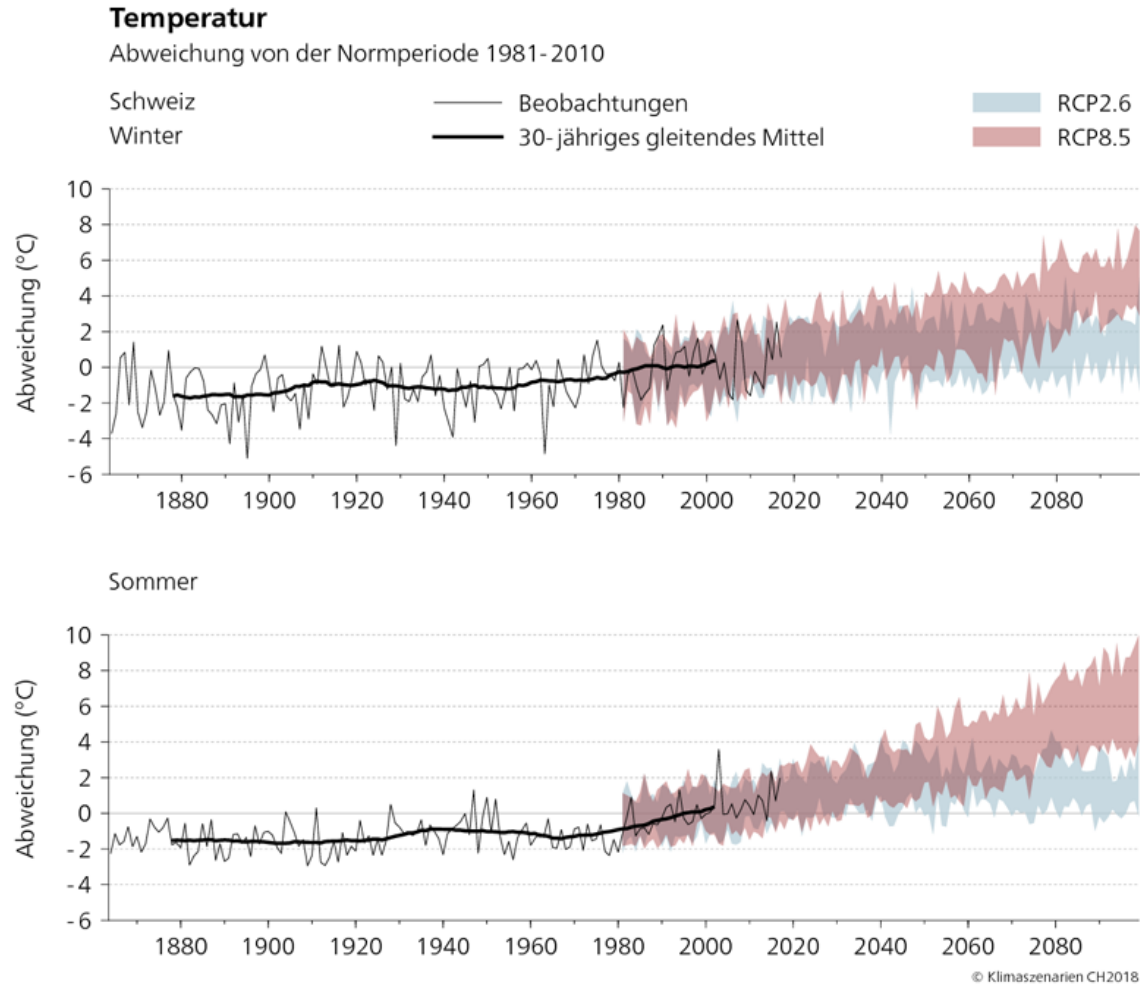
Mit einer umgehend eingeleiteten Senkung der Emissionen auf praktisch Null wird der Anstieg der Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre bis etwa in 20 Jahren gestoppt. Damit lassen sich die Ziele des Pariser Klimaabkommens von 2015 wahrscheinlich erreichen und die globale Erwärmung auf zwei Grad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



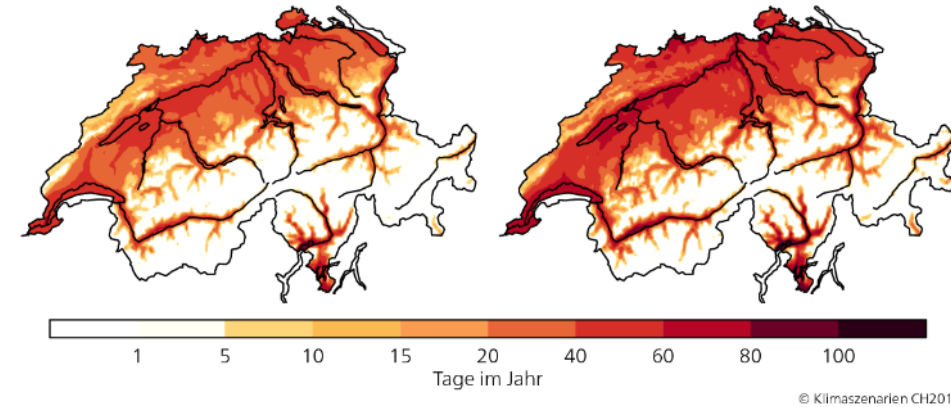
Sommertage

Beobachtungen
Normperiode 1981-2010

Sommertage:
Maximum > 25°C

2060
RCP2.6
Mittlere Schätzung

Konsequenter
Klimaschutz

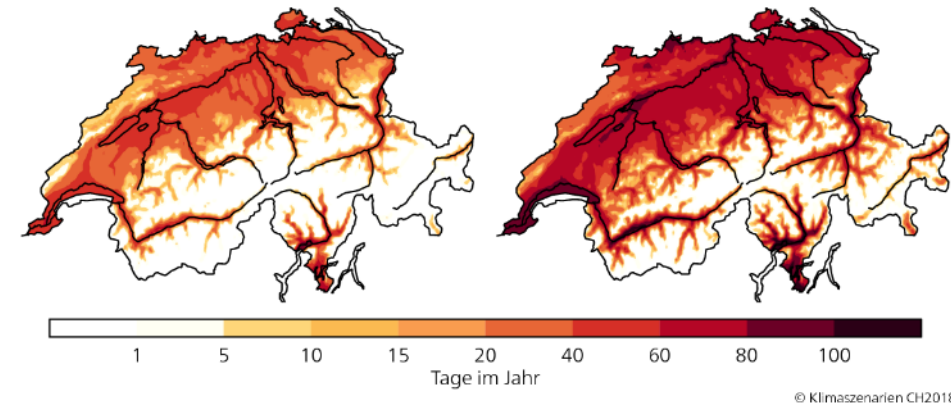


Sommertage

Beobachtungen
Normperiode 1981-2010

2060
RCP8.5
Mittlere Schätzung

Kein
Klimaschutz



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



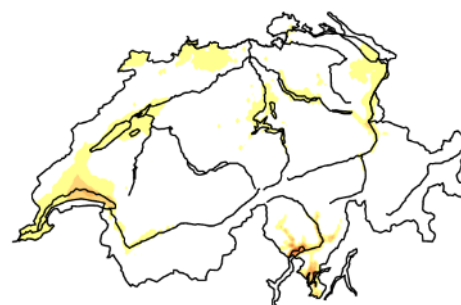
© Klimaszenarien CH2018

Tropennacht:

(Nachts) Minimum > 20°C

2060
RCP2.6
Mittlere Schätzung

Konsequenter
Klimaschutz



Tropennächte

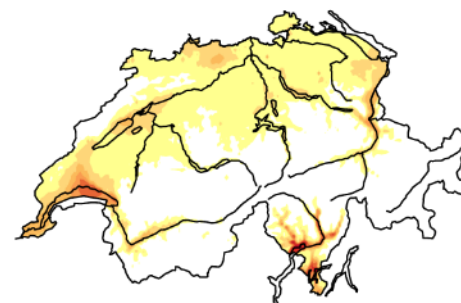
Beobachtungen
Normperiode 1981-2010



© Klimaszenarien CH2018

2060
RCP8.5
Mittlere Schätzung

Kein
Klimaschutz



Frosttage

Beobachtungen
Normperiode 1981-2010



© Klimaszenarien CH2018

Frosttage:

Minimum < 0°C

2060
RCP2.6
Mittlere Schätzung

Konsequenter
Klimaschutz



Frosttage

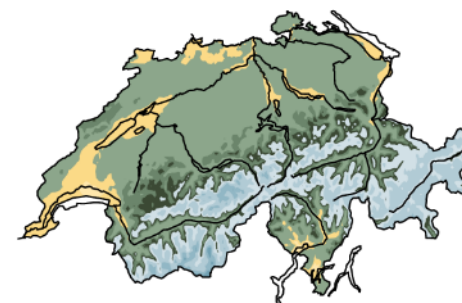
Beobachtungen
Normperiode 1981-2010



© Klimaszenarien CH2018

2060
RCP8.5
Mittlere Schätzung

Kein
Klimaschutz



Quelle:

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

Kühlen oder heizen, was bringt die Zukunft?

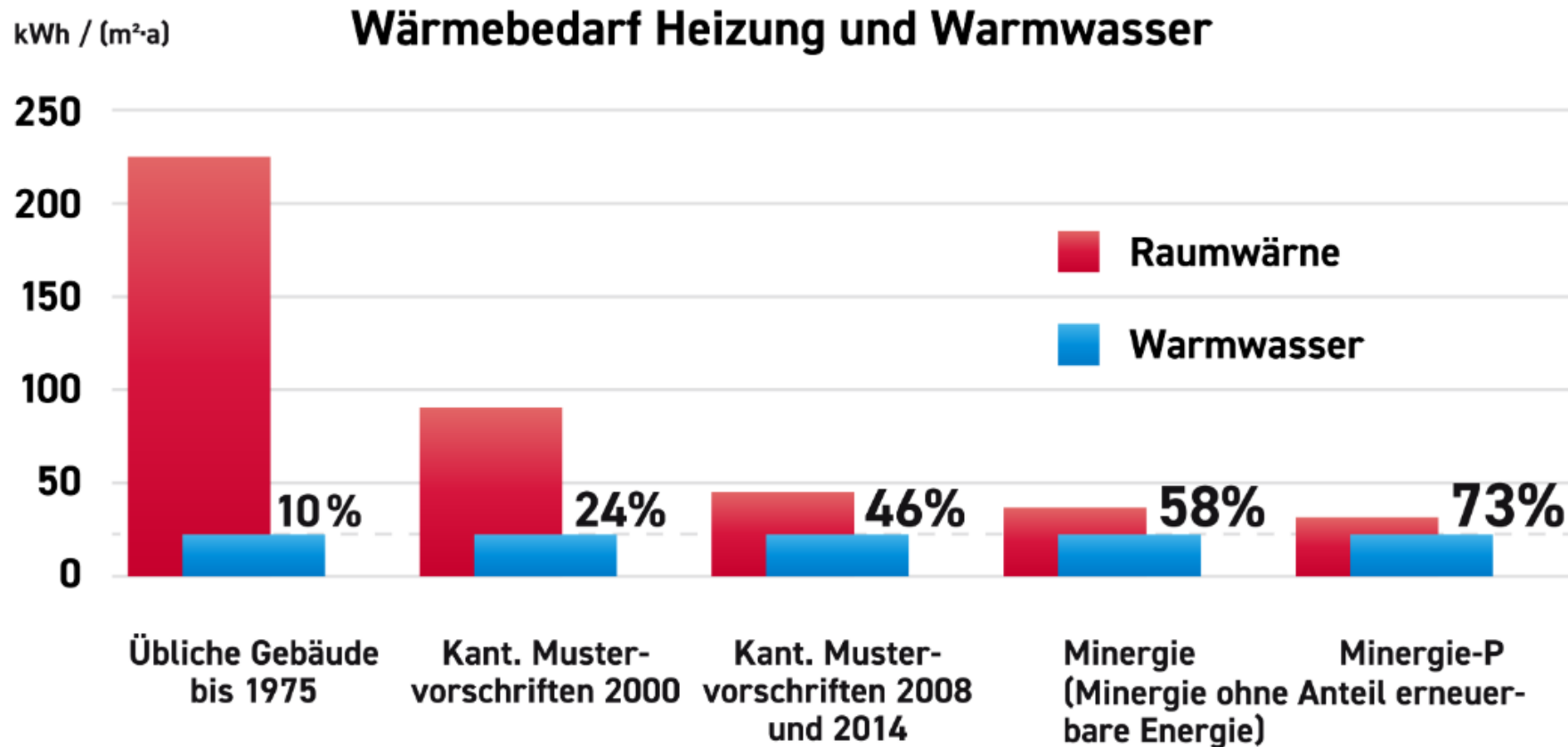
Erstes Fazit

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 Klimadaten SIA 2028 (Quelle SIA)

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 kühlen	Auslegung	Leistungsbedarf		x						
		Überhitzungsstunden								
	Überprüfen der Auswirkungen	Platzbedarf							x	

Klimaszenarien
im Bereich
Kühlung

Nachweis

4.5

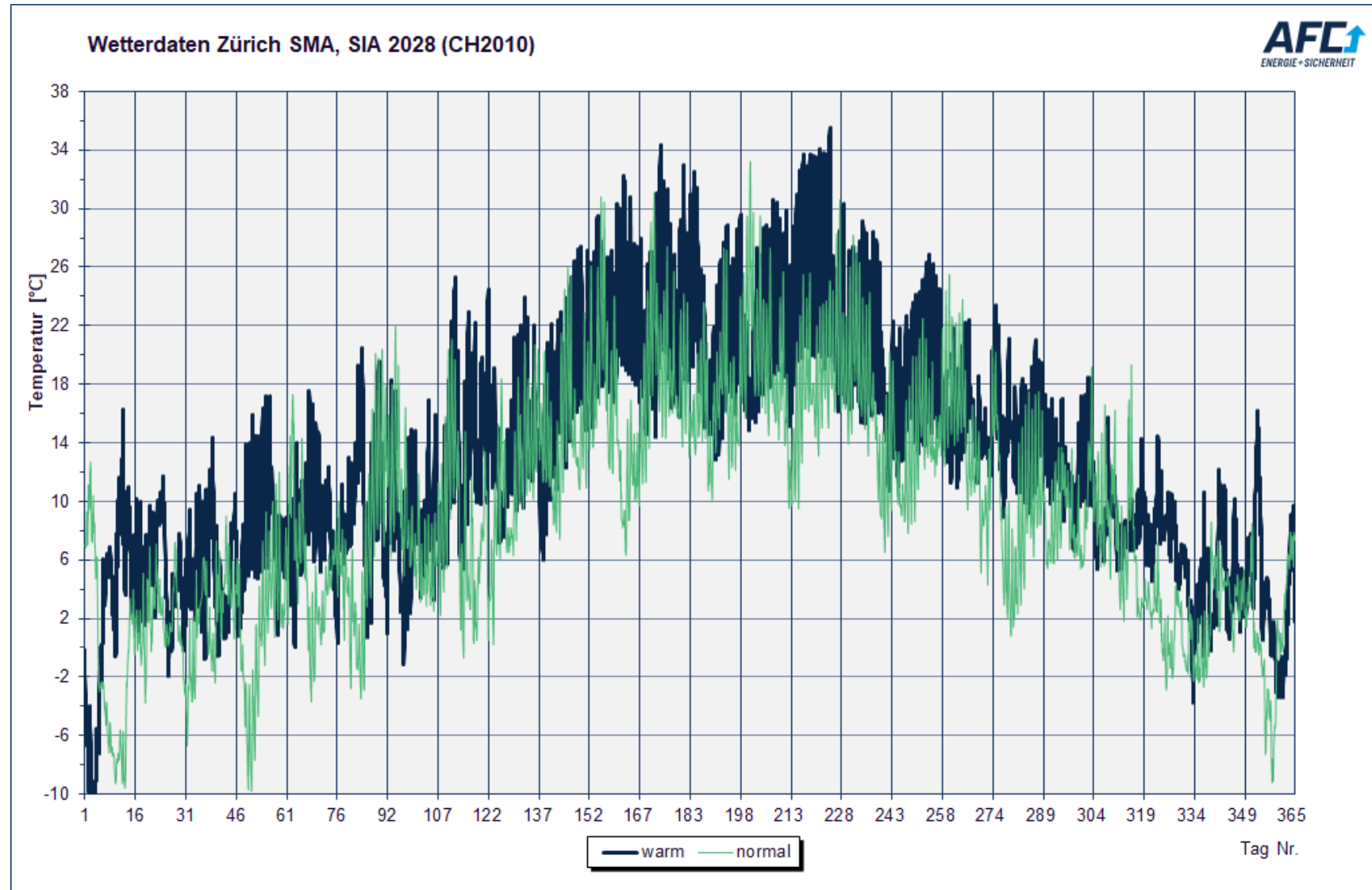
Überprüfen der
Auswirkungen

5.5

10 !!

Sind die heutigen Planungsmethoden noch zeitgemäss?

Klimaszenario: Zürich SMA normal, SIA 2028:2010



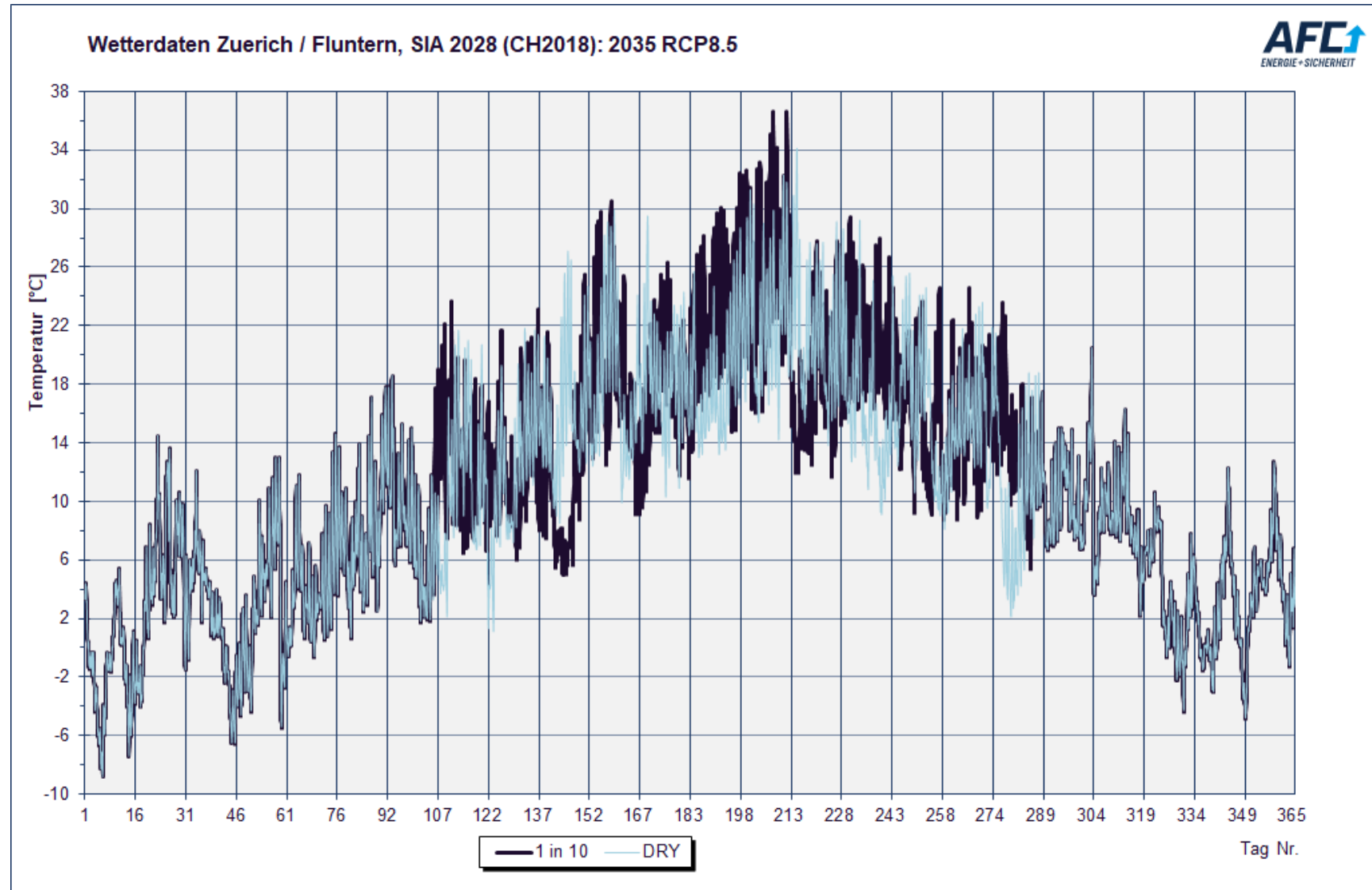
Jahr 2010 Standard
Aktuelle Normgrundlage

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

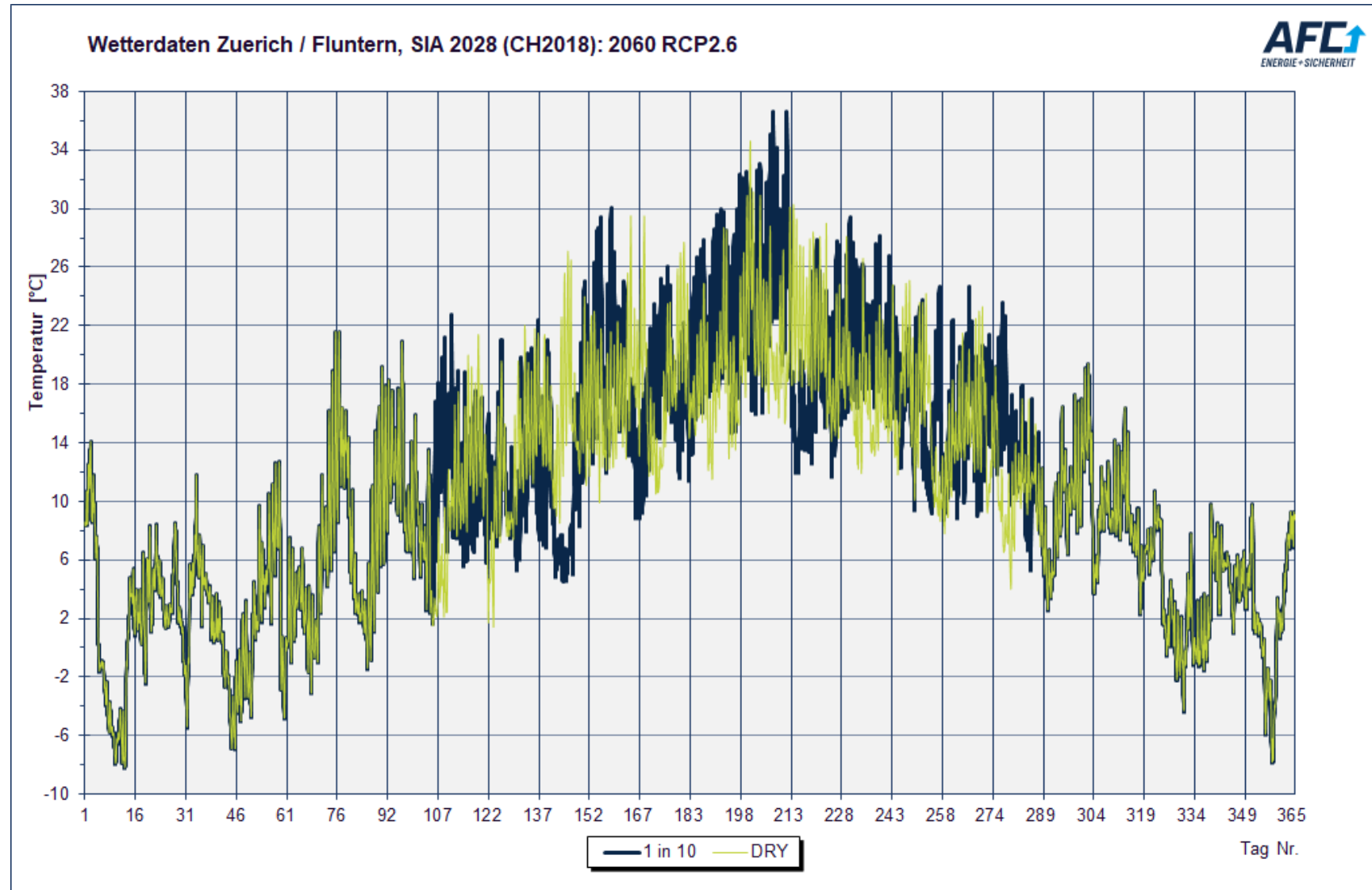
Konsequenter Klimaschutz

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

DRY	Mittel-wert	Maximal-wert
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

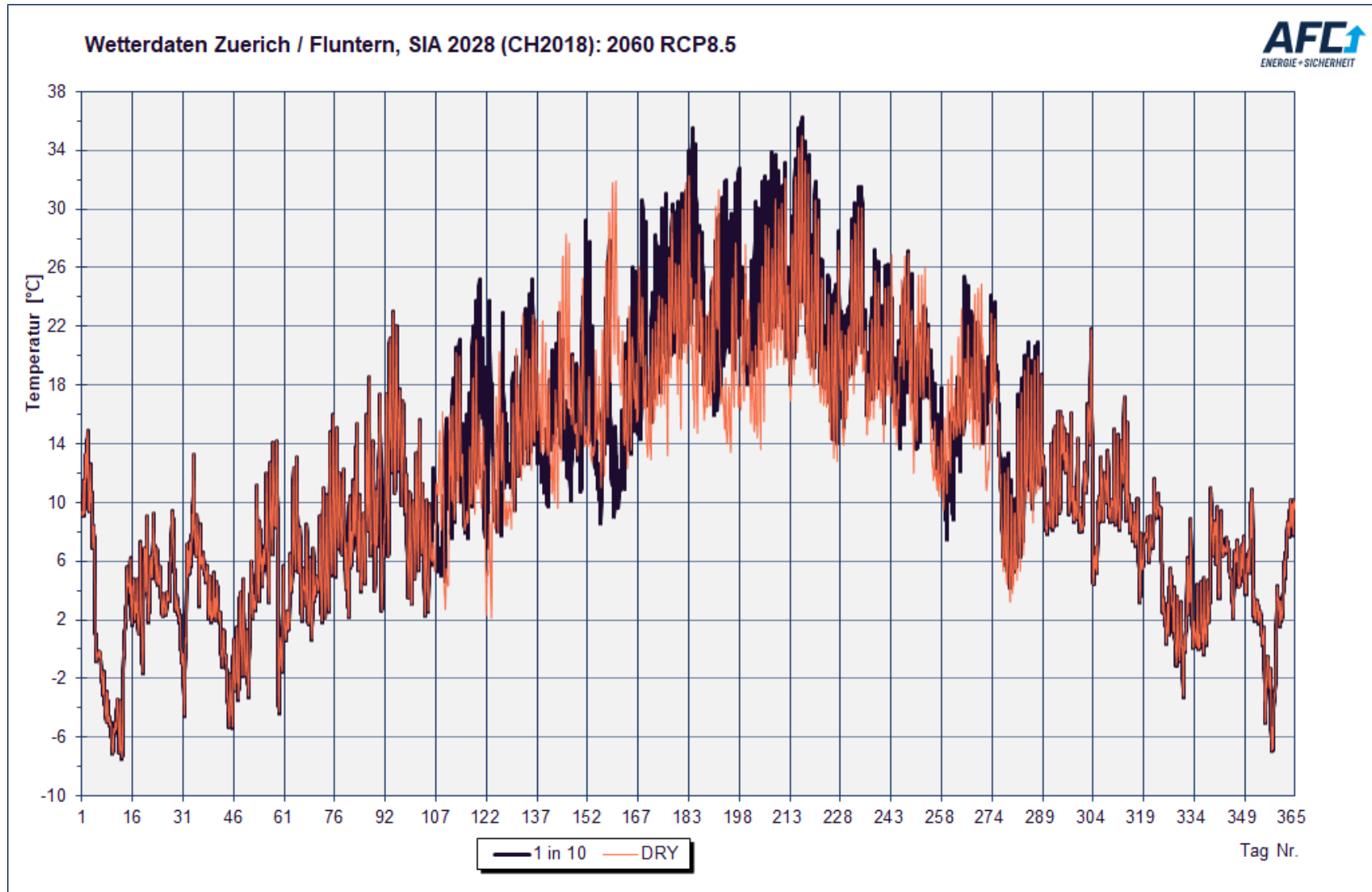
Konsequenter Klimaschutz

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	Mittel- wert	Maximal- wert
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	Mittel- wert	Maximal- wert
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, Teillastverhalten		x						
Auslegung Gebäude-technik kühlen	Auslegung	Leistungsbedarf	(X)	x						
		Überhitzungsstunden			x					
	Überprüfen der Auswirkungen	Platzbedarf						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

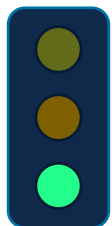
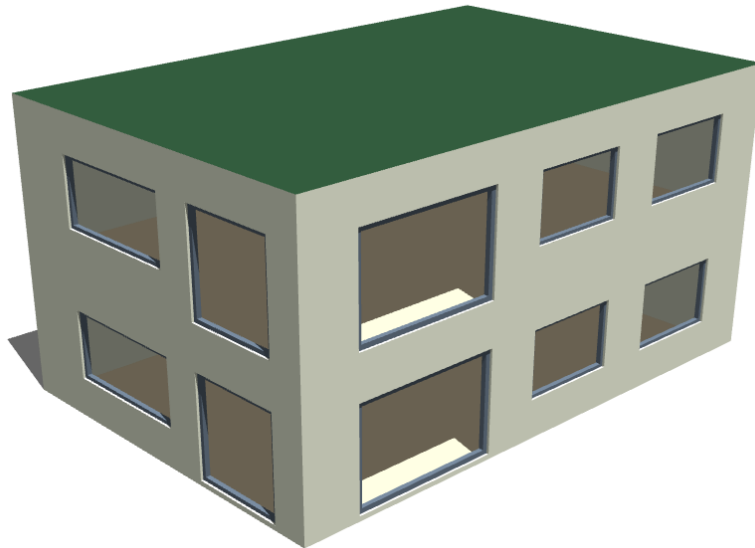
Bauliche Massnahmen des sommerlichen Hitzeschutzes



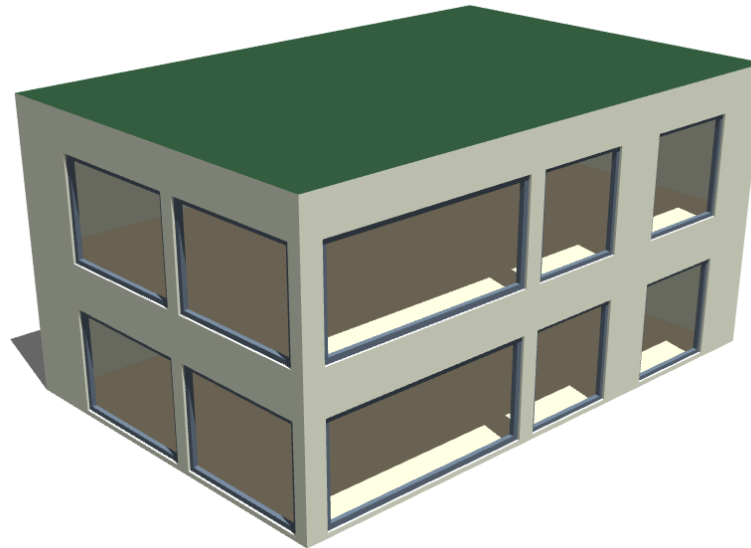
Bauliche Massnahmen des sommerlichen Hitzeschutzes

Checkliste Sommerlicher Wärmeschutz: Fenster- bzw. Glasflächenanteil

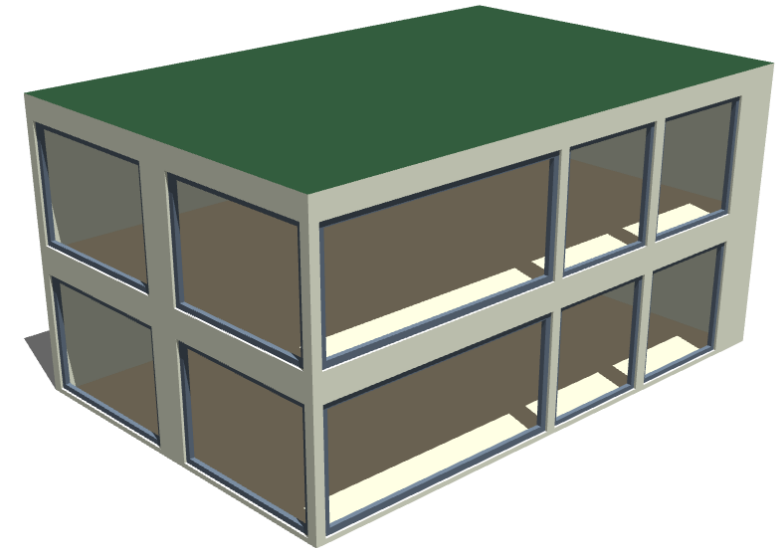
geringer Glasanteil
30% Glas
35% Fensterfläche



mittlerer Glasanteil
45% Glas
53% Fensterfläche



hoher Glasanteil
60% Glas
70% Fensterfläche

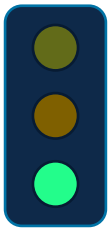


Bauliche Massnahmen des sommerlichen Hitzeschutzes

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

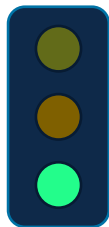
Holzbau, Abhängdecken, Doppelböden
Trockenbau- und Glaswände



Bauliche Massnahmen des sommerlichen Hitzeschutzes

Checkliste Sommerlicher Wärmeschutz: Sonnenschutz

effektiver Sonnenschutz
Lamellenstoren, Fensterläden
Senkrechtmarkisen



eingeschränkter Sonnenschutz
Ausstellmarkise, hoher Transparenzgrad
Sonnenschutzverglasung, Sonnenschutzfolien



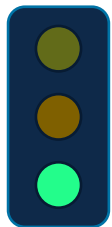
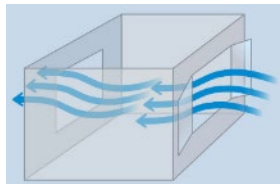
unzureichender Sonnenschutz
ohne Sonnenschutz,
innenliegender Sonnenschutz



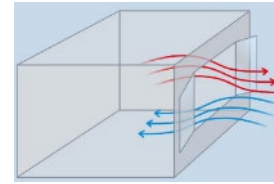
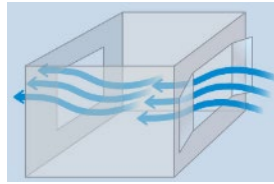
Bauliche Massnahmen des sommerlichen Hitzeschutzes

Checkliste Sommerlicher Wärmeschutz: Nachtlüftungspotenzial

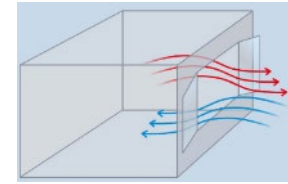
hohes Nachtlüftungspotential
grosse Lüftungsflügel oder Querlüftung,
Allgemeine Voraussetzung: Einbruchssicher



eingeschränkter Nachtlüftungspotential
kleine Lüftungsflügel mit Querlüftung
Allgemeine Voraussetzung: Einbruchssicher



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



Die Physik wird sich nicht ändern

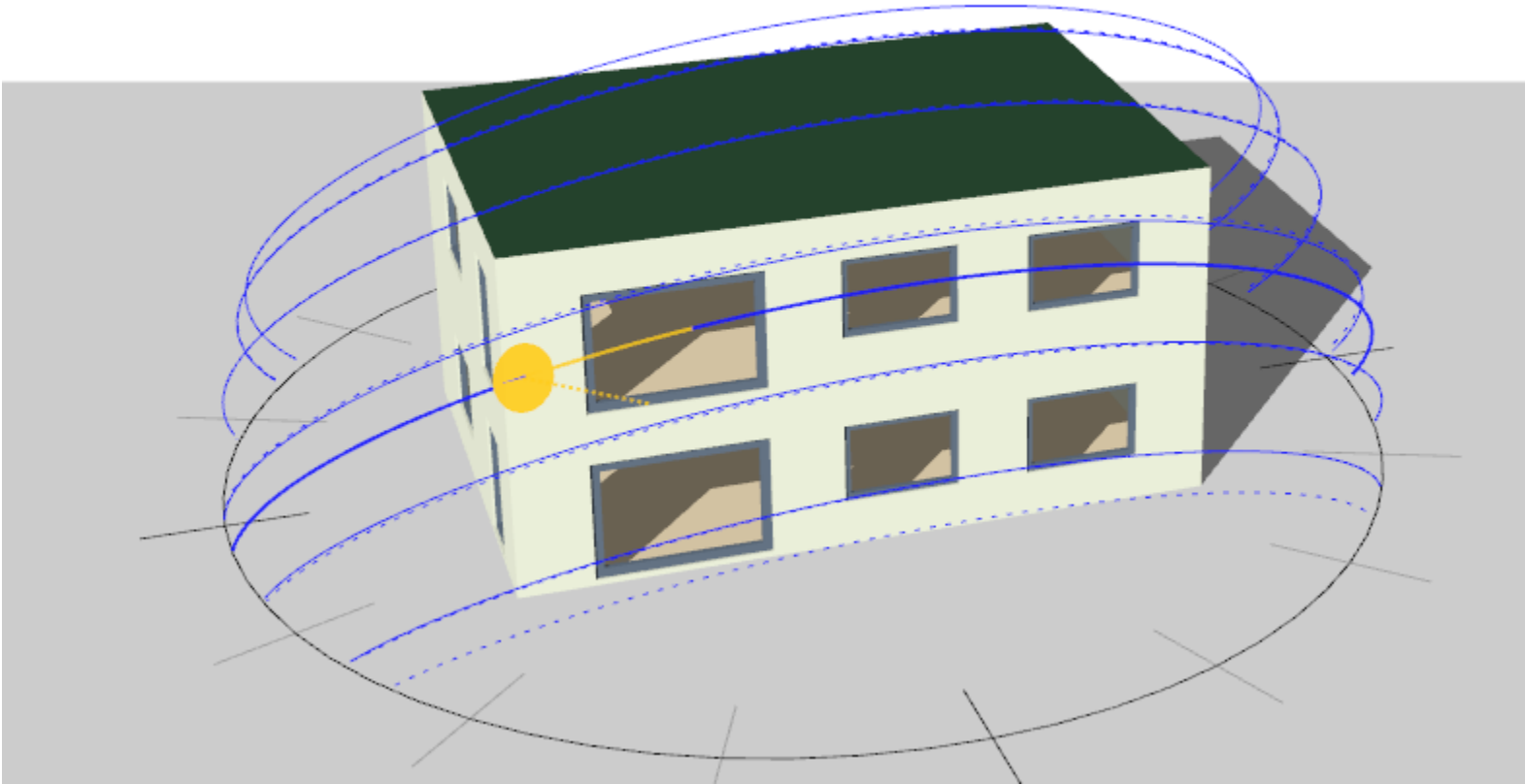
Die Massnahmen haben sich daher auch nicht verändert
Sie müssen aber konsequent umgesetzt werden!

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

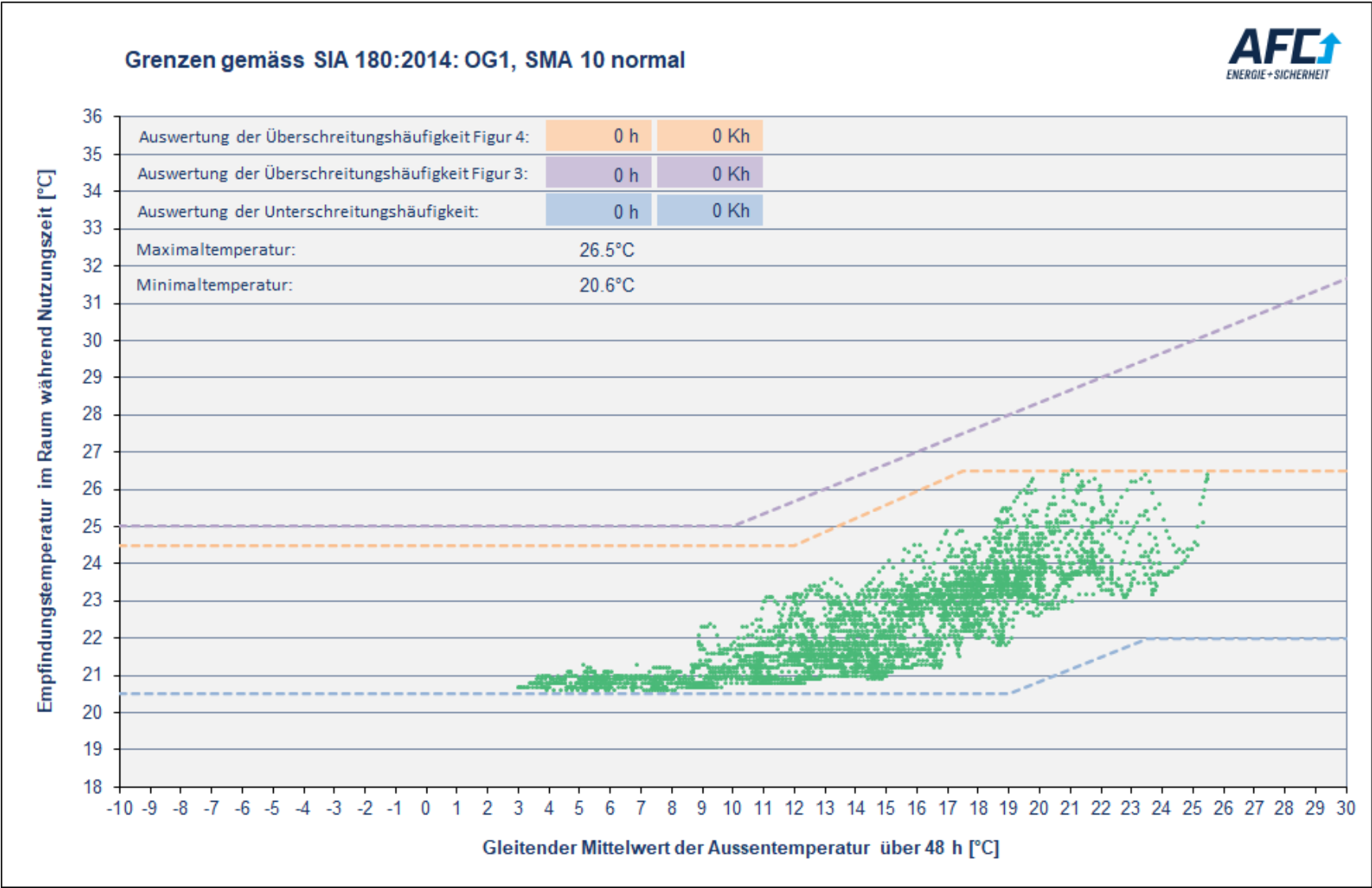
Tatsächliche Temperaturen bei
Büronutzung
Heizen, mech. Lüftung mit WRG
+ Fensterlüftung
Mit und ohne aktive Kühlung

Tools zur Unterstützung des Planungsprozesses

Untersuchung eines Referenzgebäudes mittels thermischer Gebäudesimulation

AFC

ENERGIE + SICHERHEIT



Jahr 2010 normal

Aktuelle Normgrundlage

Anwendungsfall	Kriterien	Zeitraum / Szenario / Datentyp			
		Gegenwert (SIA 3800)	<2010>- HC2P.5 DRY	>2010>- HC2P.5 DRY	>2010>- HC2P.5 DRY
Nachweis sommerlicher Wärmeschutz, SIA 180:2014	Nachweis			X	X
	Überprüfen der Auswirkungen			X	X
Bereitstellung für Kühlung, SIA 3801 (ab Mitte 2022 SIA 3802)	Nachweis	X			
	Überprüfen der Auswirkungen		X		X
Auslegung Gebäudetechnik Kühlen	Auslegung	X			
	Überprüfen der Auswirkungen		X		X

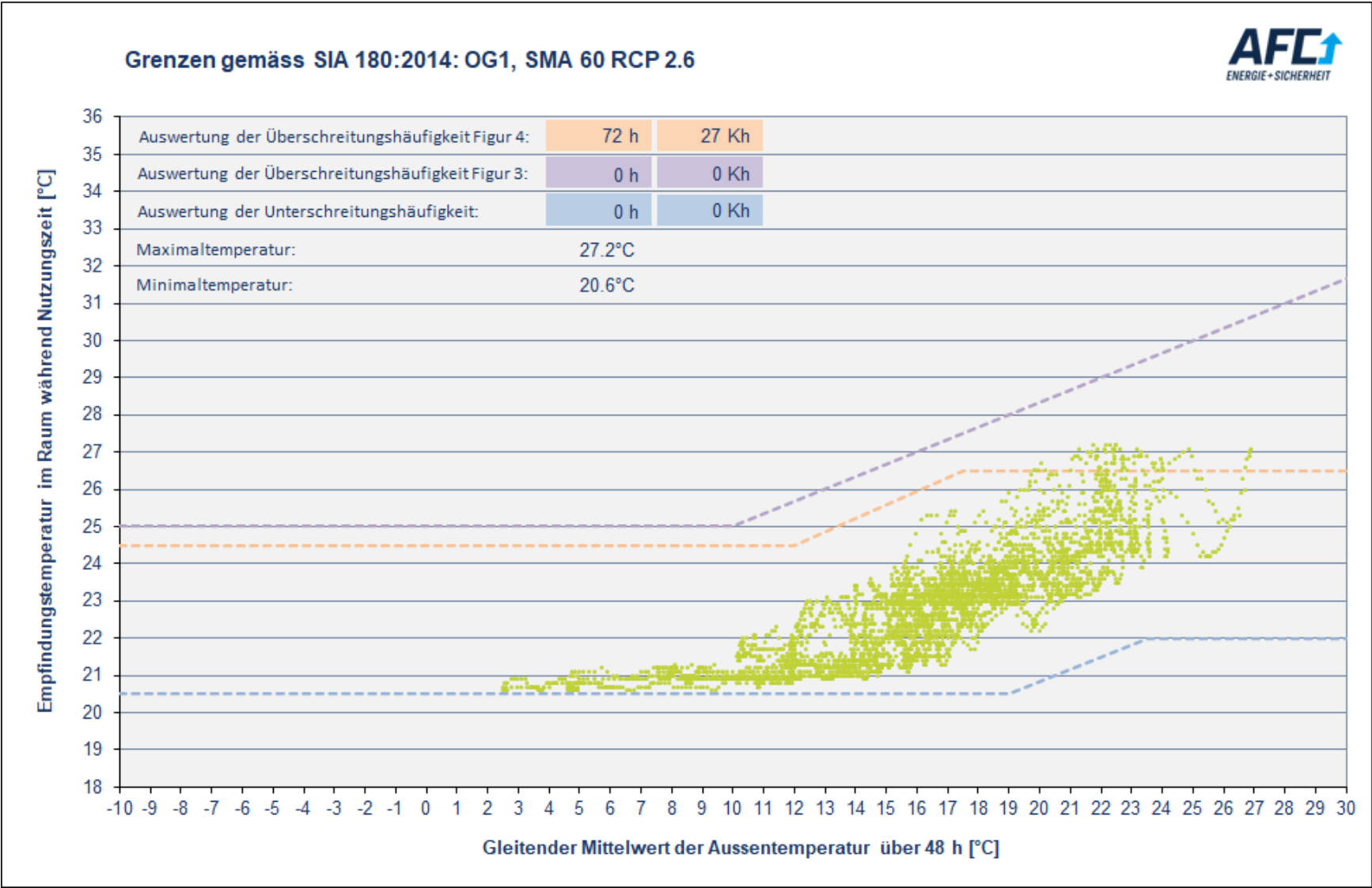
	Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz
2010 normal	erfüllt ✓

Tools zur Unterstützung des Planungsprozesses

Untersuchung eines Referenzgebäudes mittels thermischer Gebäudesimulation



ENERGIE + SICHERHEIT



Jahr 2060 DRY

Konsequenter Klimaschutz

Anwendungsfall	Kriterien	Zeitraum / Szenario / Datentyp					
		Gegenwert (als 2008)	<2035- RCP2.6 DRY	1 to 10	>2060- RCP2.6 DRY	1 to 10	>2060- RCP2.6 DRY
Nachweis sommerlicher Wärmeschutz, SIA 180:2014	Nachweis	Einhaltung Grenzkurve					X
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden			X		X
Bedarfsberechnung für Kühlung, SIA 380:1 (ab Mitte 2022 SIA 380:2)	Nachweis		x				
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden		x			x
Auslegung Gebäudetechnik	Auslegung	Leistungsbedarf	x				
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden Platzbedarf		x			x

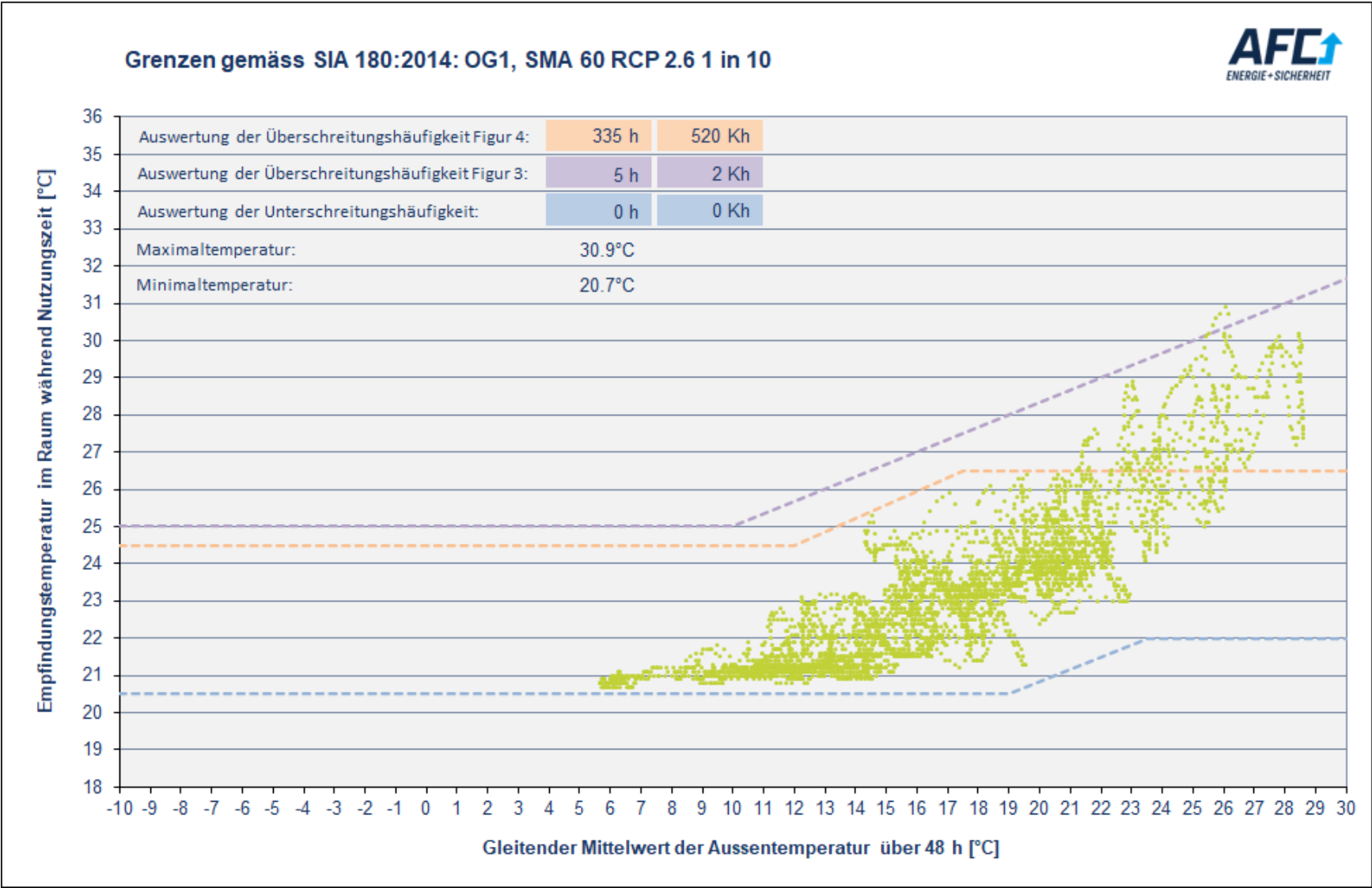
	Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz
2010 normal	erfüllt ✓
2060 RCP 2.6	erfüllt ✓
2060 RCP 2.6 1in10	
2060 RCP 8.5	
2060 RCP 8.5 1in10	

Tools zur Unterstützung des Planungsprozesses

Untersuchung eines Referenzgebäudes mittels thermischer Gebäudesimulation

AFC

ENERGIE + SICHERHEIT



Jahr 2060 1 in 10

Konsequenter Klimaschutz

Anwendungsfall	Kriterien	Zeitraum / Szenario / Datentyp					
		Gegenwert (SIA 380:2014)	<2050>- RCP2.6 DRY	1 in 10	>2060>- RCP2.6 DRY	1 in 10	>2060>- RCP2.6 DRY
Nachweis sommerlicher Wärmeschutz, SIA 180:2014	Nachweis	Einhaltung Grenzkurve			X		X
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden					X
Bereitstellung für Kühlung, SIA 380:1 (ab Mitte 2022 SIA 380:2)	Nachweis		X				
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden		X			
Auslegung Gebäudetechnik	Auslegung	Leistungsbedarf	X				
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden Platzbedarf		X			X

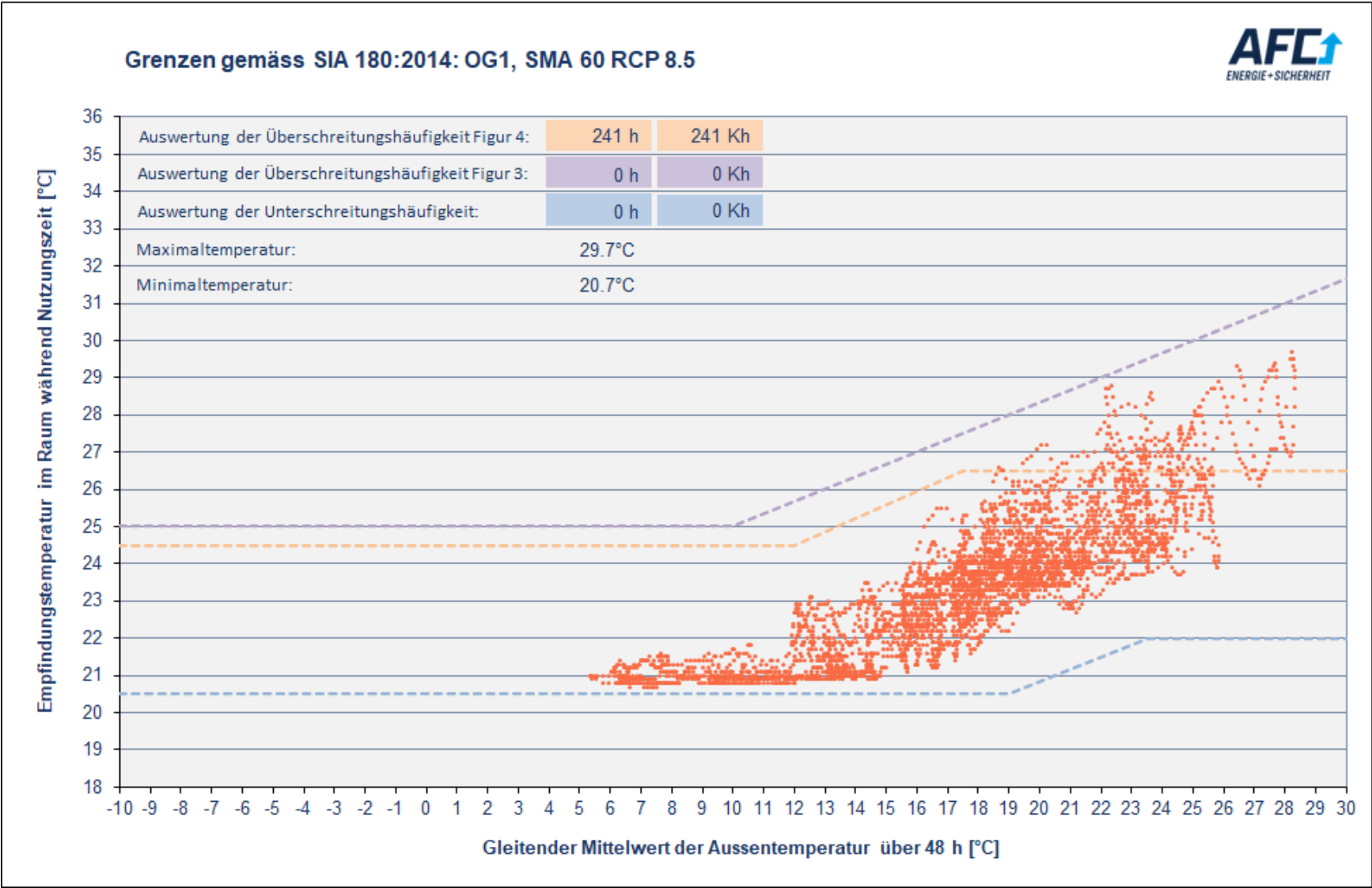
	Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz
2010 normal	erfüllt ✓
2060 RCP 2.6	erfüllt ✓
2060 RCP 2.6 1in10	Knapp nicht erfüllt ✗
2060 RCP 8.5	
2060 RCP 8.5 1in10	

Tools zur Unterstützung des Planungsprozesses

Untersuchung eines Referenzgebäudes mittels thermischer Gebäudesimulation

AFC

ENERGIE + SICHERHEIT



Jahr 2060 DRY

Kein Klimaschutz

Anwendungsfall	Kriterien	Zeitraum / Szenario / Datentyp				
		Gegenwert (SIA 180:2014)	-2050- RCP2.6 DRY	-2050- 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	Einhaltung Grenzkurve			X	
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden			X	X
Bereitstellung für Kühlung, SIA 380:1 (ab Mitte 2022 SIA 380:2)	Nachweis		X			
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden		X		X
Auslegung Gebäudetechnik Kosten	Auslegung	Leistungsbedarf	X			
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden Platzbedarf		X		X

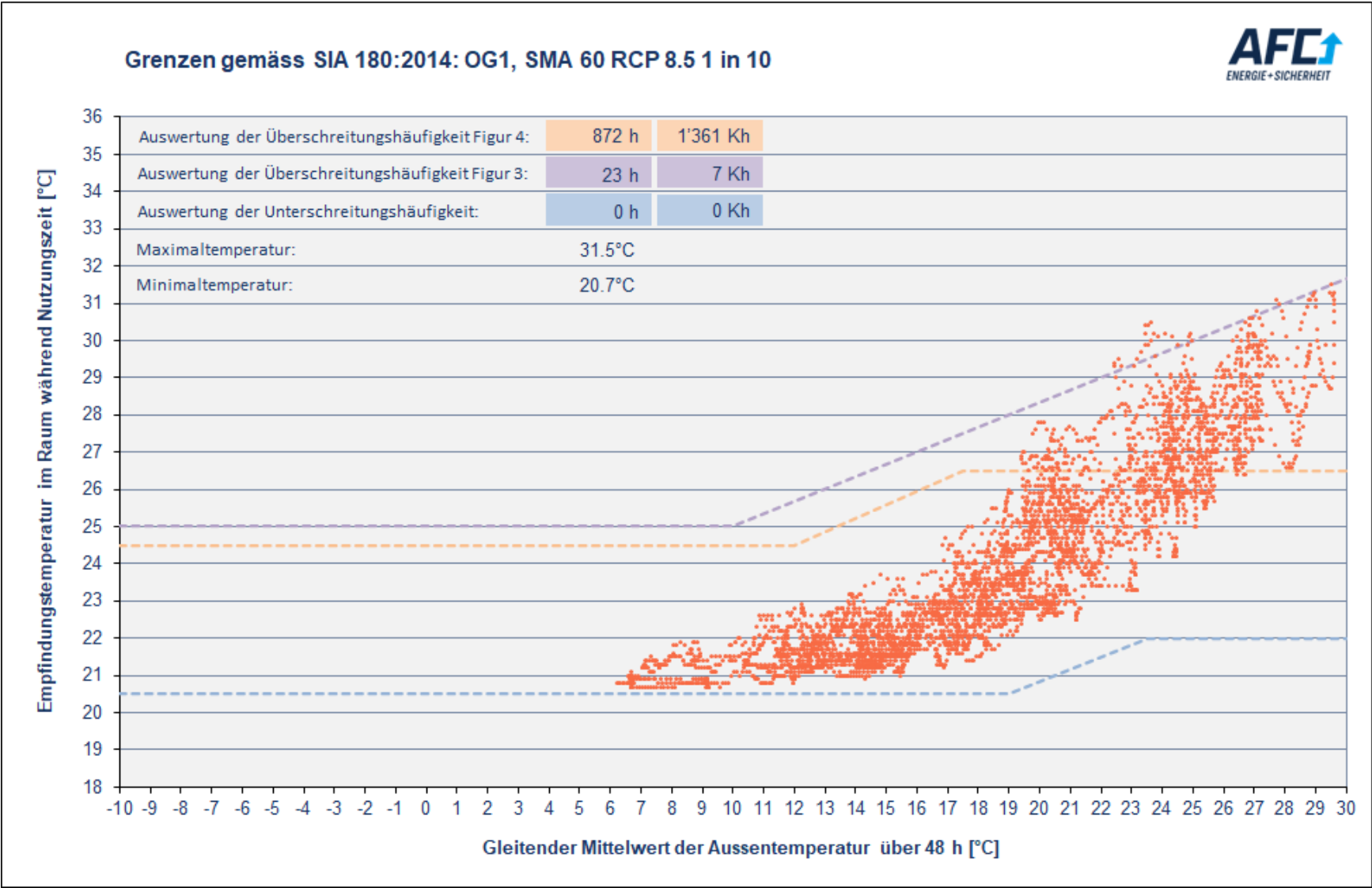
	Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz
2010 normal	erfüllt ✓
2060 RCP 2.6	erfüllt ✓
2060 RCP 2.6 1in10	Knapp nicht erfüllt ✗
2060 RCP 8.5	erfüllt ✓
2060 RCP 8.5 1in10	

Tools zur Unterstützung des Planungsprozesses

Untersuchung eines Referenzgebäudes mittels thermischer Gebäudesimulation

AFC

ENERGIE + SICHERHEIT



Jahr 2060 DRY

Kein Klimaschutz

Anwendungsfall	Kriterien	Zeitraum / Szenario / Datentyp			
		Gegenwart (Jah. 2000)	>2035- RCP2.6 DRY	>2060- RCP2.6 DRY	>2060- RCP8.5 DRY
Nachweis sommerlicher Wärmeschutz, SIA 180:2014	Nachweis	Einhaltung Grenzkurve		X	X
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden		X	
Bedarfsberechnung für Kälte (SIA 380:1 (ab Mitte 2022 SIA 380:2))	Nachweis		X		
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden	X		X
Auslegung Gebäudetechnik Kosten	Auslegung	Leistungsbedarf	X		
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden Platzbedarf	X		X

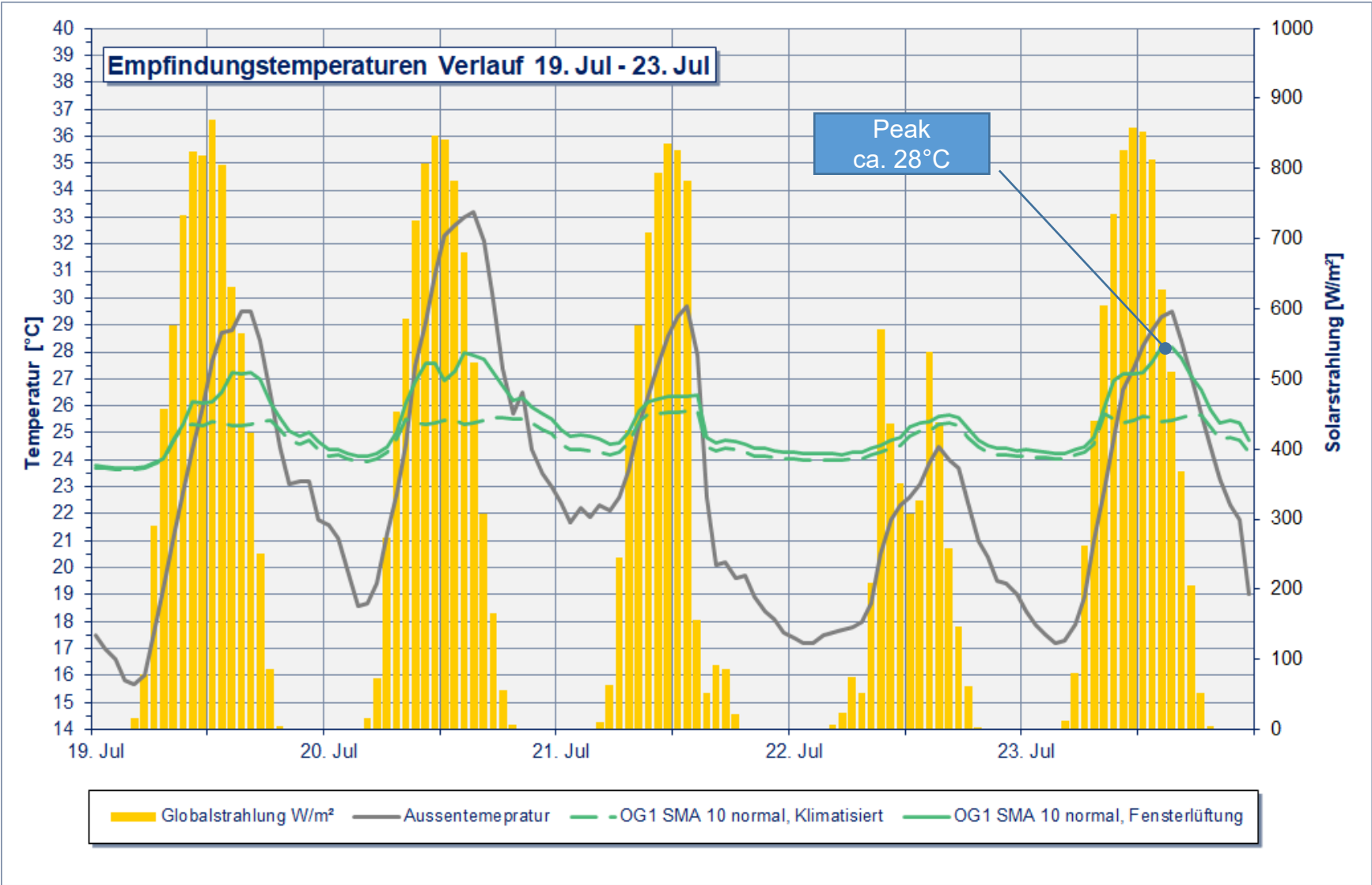
	Nachweis Sommerlicher Wärmeschutz	
2010 normal	erfüllt	✓
2060 RCP 2.6	erfüllt	✓
2060 RCP 2.6 1in10	Knapp nicht erfüllt	✗
2060 RCP 8.5	erfüllt	✓
2060 RCP 8.5 1in10	Nicht erfüllt	✗

Tools zur Unterstützung des Planungsprozesses

Untersuchung eines Referenzgebäudes mittels thermischer Gebäudesimulation



AFC
ENERGIE + SICHERHEIT



Jahr 2010 normal

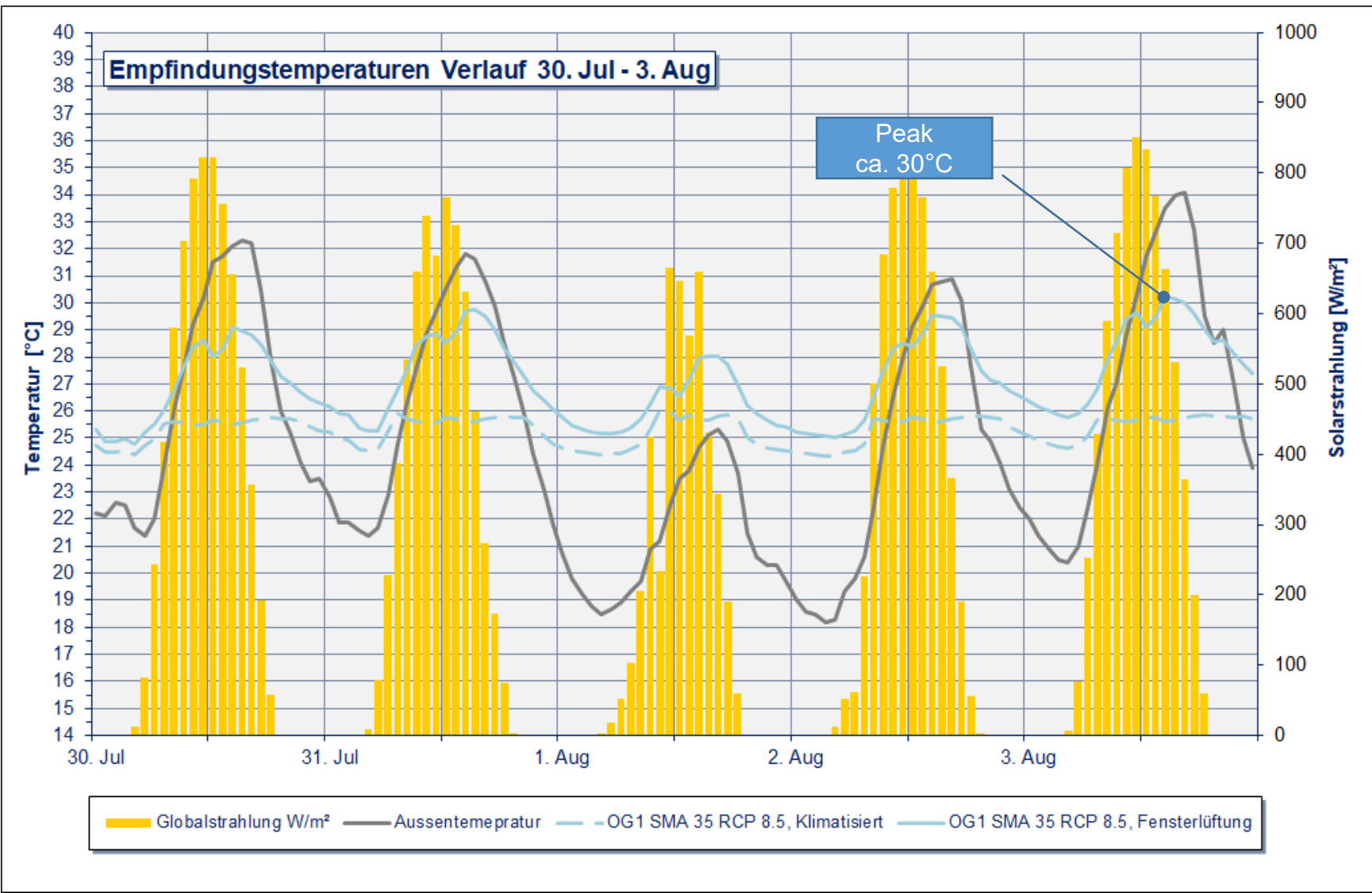
Aktuelle Normgrundlage

Anwendungsfall	Kriterien	Zeitraum / Szenario / Datentyp			
		Gegenwart (Jah. 2010)	<2035> RCP8.5 DRV	>2035> RCP8.5 DRV	>2060> RCP8.5 DRV
Nachweis sommerlicher Wärmeschutz, NIA 190/2014	Nachweis	Einhaltung Grenzkurve		X	X
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden		X	X
Bedarfsberechnung für Kühlung, NIA 360/1 (ab Mitte 2022 NIA 360/2)	Nachweis		X		
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden	X		X
Auslegung Gebäudetechnik Kühlen	Auslegung	Leistungsbedarf	X		
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden Platzbedarf	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			
2035 RCP 8.5 1in10			
2060 RCP8.5			

Tools zur Unterstützung des Planungsprozesses

Untersuchung eines Referenzgebäudes mittels thermischer Gebäudesimulation



Jahr 2035 DRY

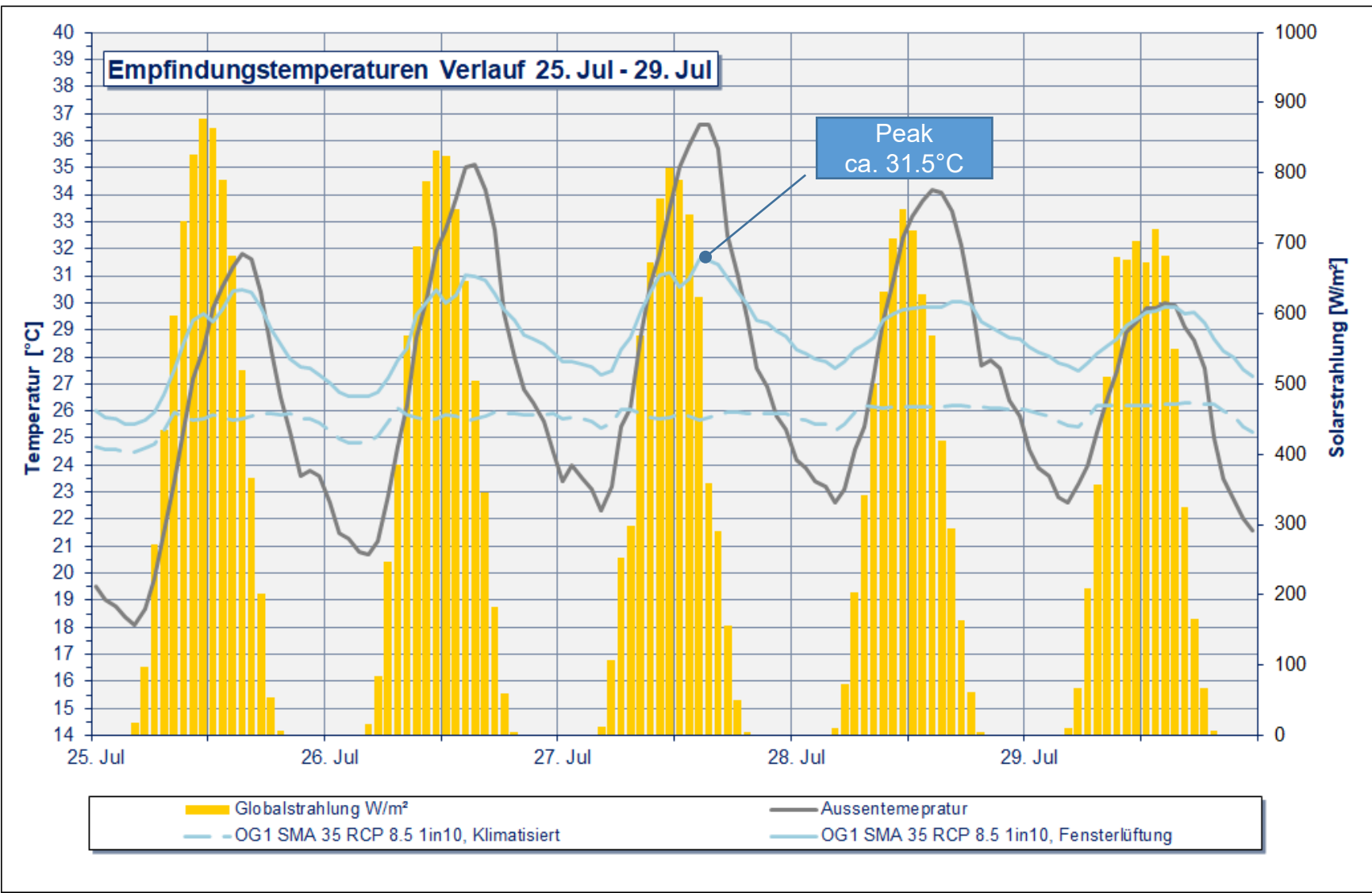
Kein/Konsequenter Klimaschutz

Anwendungsfall	Kriterien	Zeitraum / Szenario / Datentyp			
		Gegenwart (Jah. 2010)	>2035- RCP8.5 DRY	>2035- RCP8.5 DRY	>2035- RCP8.5 DRY
Nachweis sommerlicher Wärmeschutz, NIA 191/2014	Nachweis	Einhaltung Grenzwerte		X	X
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden		X	X
Bedarfsberechnung für Kühlung, NIA 361/1 (ab Mitte 2022 NIA 361/2)	Nachweis				
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden	X		X
Auslegung Gebäudetechnik Kühlen	Auslegung	Leistungsbedarf			
	Überprüfen der Auswirkungen	Überhitzungsstunden Platzbedarf	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

Tools zur Unterstützung des Planungsprozesses

Untersuchung eines Referenzgebäudes mittels thermischer Gebäudesimulation



Jahr 2035 1 in 10

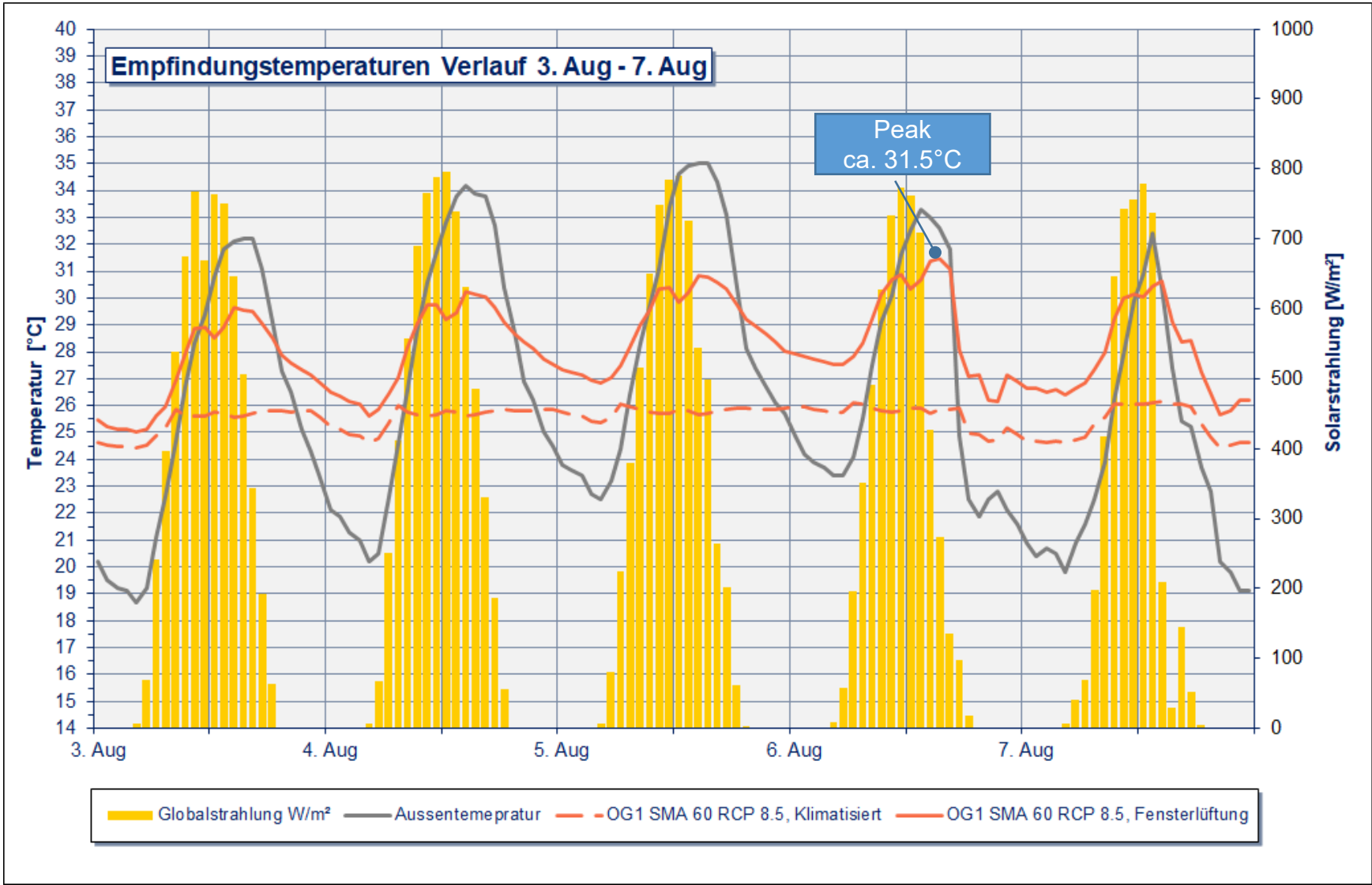
Kein/Konsequenter Klimaschutz

Anwendungsfall	Kriterien	Zeitraum / Szenario / Datentyp			
		Gegenwart (Jah. 2010)	>2035- RCP8.5 DRV	>2035- RCP8.5 1 in 10 DRV	>2035- RCP8.5 1 in 10 DRV
Nachweis sommerlicher Wärmeschutz, NIA 191/2014	Nachweis			X	X
	Überprüfen der Auswirkungen				X
Bedarfsberechnung für Kühlung, NIA 361/1 (ab Mitte 2022 NIA 361/2)	Nachweis	x			
	Überprüfen der Auswirkungen				X
Auslegung Gebäudetechnik Kühlen	Auslegung		x		
	Überprüfen der Auswirkungen				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 / Szenario / Datentyp			
		Gegenwart (Jah. 2000)	2035- RCP8.5 DRY	2060- RCP8.5 DRY	2060- RCP8.5 DRY
Nachweis sommerlicher Wärmeschutz, NIA 192/2014	Nachweis	Einhaltung Grenzwerte		X	X
	Überprüfen der Auswirkungen	Überheizungsstunden		X	X
Bedarfsberechnung für Kühlung, NIA 350/1 (ab Mitte 2022 NIA 350/2)	Nachweis		x		
	Überprüfen der Auswirkungen	Überheizungsstunden	x		
Auslegung Gebäudetechnik Kühlen	Auslegung	Leistungsbedarf	x		
	Überprüfen der Auswirkungen	Überheizungsstunden Platzbedarf	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
2060 RCP8.5	241	6.5	40

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

