



Klimawandel

Wie warm wird es in Basel?





Mit der Klimaänderung werden Ereignisse wie Starkregen in Basel zunehmen.

Darstellung Titelseite: Die Klimaanalysekarte des Kantons Basel-Stadt zeigt, dass die nächtlichen Temperaturen in der Stadt im Jahr 2030 um bis zu 7°C höher liegen als jene im ländlichen Umland.

Klimaänderung im Kanton Basel-Stadt

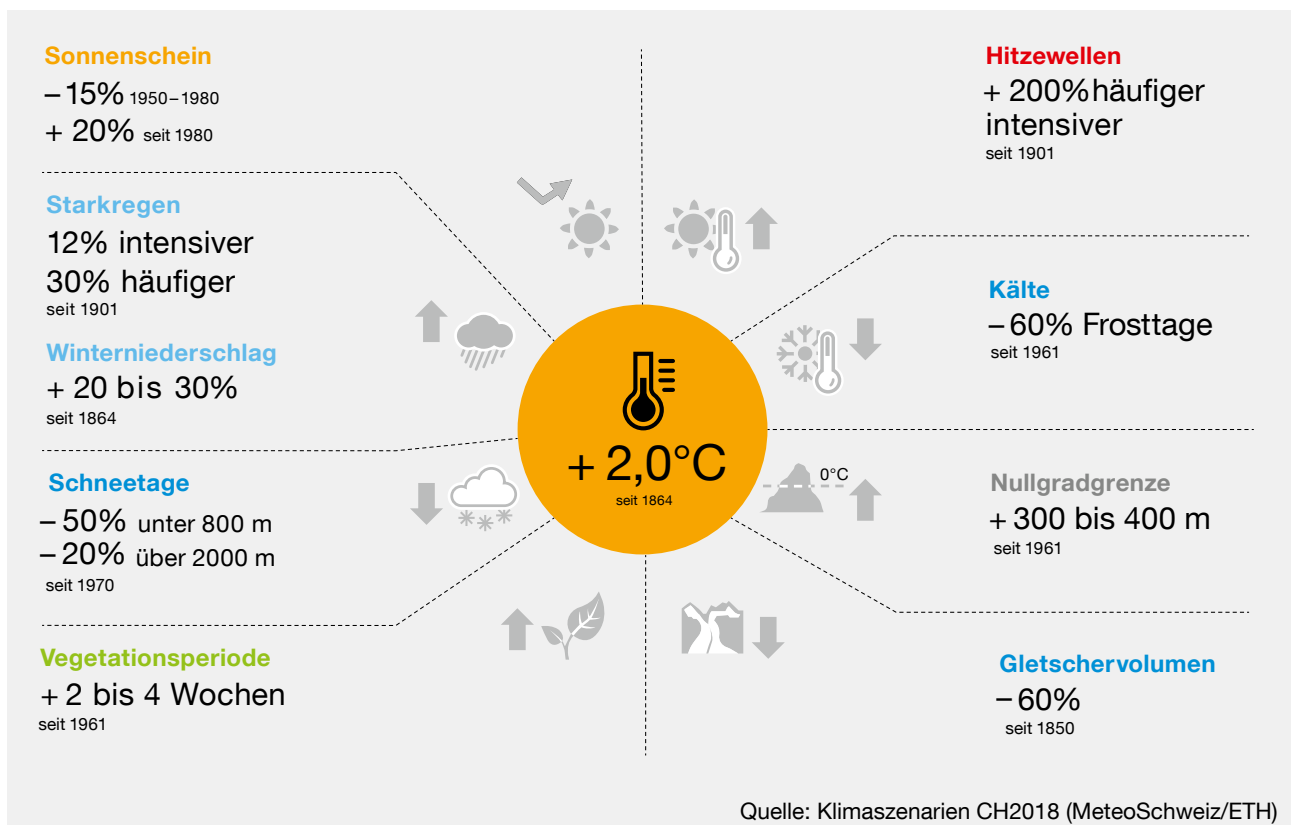
Wie viel wärmer wird es bis zum Ende des Jahrhunderts? Und wird es im Sommer wirklich trockener? Unter der Leitung von MeteoSchweiz und der ETH Zürich wurden die Klimaszenarien für die Schweiz im Jahr 2018 aktualisiert. Sie zeigen auf, was uns in den nächsten Jahrzehnten erwartet – auch im Kanton Basel-Stadt.

Überdurchschnittliche Erwärmung in der Schweiz

Seit Mitte des 19. Jahrhunderts hat das globale Mittel der Lufttemperatur um 1°C zugenommen, in der Schweiz sind es sogar 2°C. Grund für die Erwärmung sind die durch menschliche Tätigkeiten verursachten Treibhausgasemissionen. Dass sich die Erwärmung nicht in allen Regionen gleich stark bemerkbar macht und da und dort vom globalen Mittelwert abweicht, hat mit der Umverteilung von Wärmeenergie zu tun. Landmassen erwärmen sich beispielsweise stärker als Wassermassen.

Messbare Effekte auch in Basel

Bereits heute hat die Klimaerwärmung spürbare Auswirkungen auf die Schweiz und die Region Basel. Im Sommer treten deutlich häufiger Hitzewellen auf und im Winter nimmt die Anzahl Frosttage wesentlich ab. Zudem lässt der Klimawandel die Pflanzen immer früher blühen und die Nullgradgrenze ist merklich gestiegen.



Das Klima hat sich in der Schweiz bereits deutlich verändert.

Klimaszenarien CH2018

Die Hauptursache für den globalen Klimawandel ist die Zunahme an Treibhausgasemissionen seit der Industrialisierung. Die Hauptrolle spielt dabei Kohlendioxid (CO₂), das überwiegend bei der Verbrennung von fossilen Treib- und Brennstoffen entsteht. Die Klimaszenarien CH2018 zeigen die bisherige Entwicklung und die zu erwartenden Veränderungen infolge der unterschiedlichen Emissionsszenarien der Treibhausgase auf.

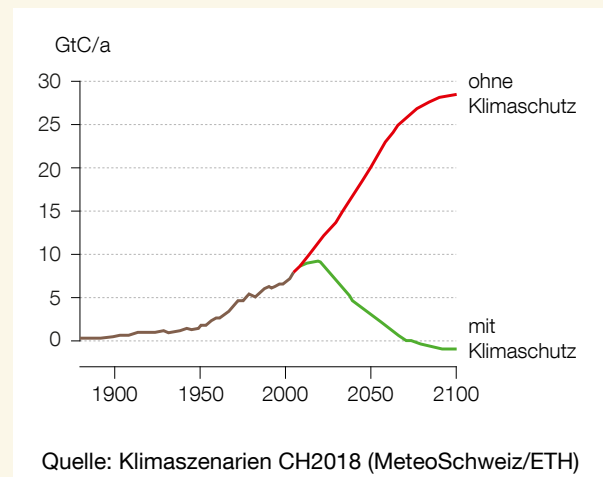
Zwei Szenarien, mit und ohne Klimaschutzmassnahmen

Ob und wie schnell die Konzentration der Treibhausgase in der Atmosphäre ansteigt, hängt vom Verhalten der Menschen ab. Die Klimaszenarien CH2018 zeigen die ganze Bandbreite zwischen den beiden Extremen auf – jetzt Massnahmen konsequent umsetzen oder nichts tun. In Anlehnung an die Arbeiten des Weltklimarats IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) berücksichtigen sie zwei mögliche Entwicklungen:

Szenario ohne Massnahmen: Es werden keine Massnahmen ergriffen. Trotz des technischen Fortschritts nehmen die klimawirksamen Emissionen ungebremst zu.

Szenario mit konsequenten Massnahmen: Alle bekannten Klimaschutzmassnahmen werden konsequent umgesetzt. Es gelingt, den Ausstoss der Treibhausgase rasch und nachhaltig zu vermindern.

Weltweiter CO₂-Ausstoss



Weltweiter netto CO₂-Ausstoss aus fossilen und industriellen Quellen in Gigatonnen Kohlenstoff pro Jahr. 1 GtC = 1 Mia. Tonnen Kohlenstoff

Ohne Klimaschutzmassnahmen nehmen die weltweiten CO₂-Emissionen weiterhin ungebremst zu.

Mit umgehenden und konsequenten Klimaschutzmassnahmen wird der Anstieg der globalen CO₂-Konzentration in rund 20 Jahren gestoppt und die weltweiten CO₂-Emissionen gehen in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts auf netto null zurück.

Mehr zu den Klimaszenarien für die Schweiz kann unter klimaszenarien.ch abgerufen werden.

Szenarien für das künftige Klima in der Region Basel

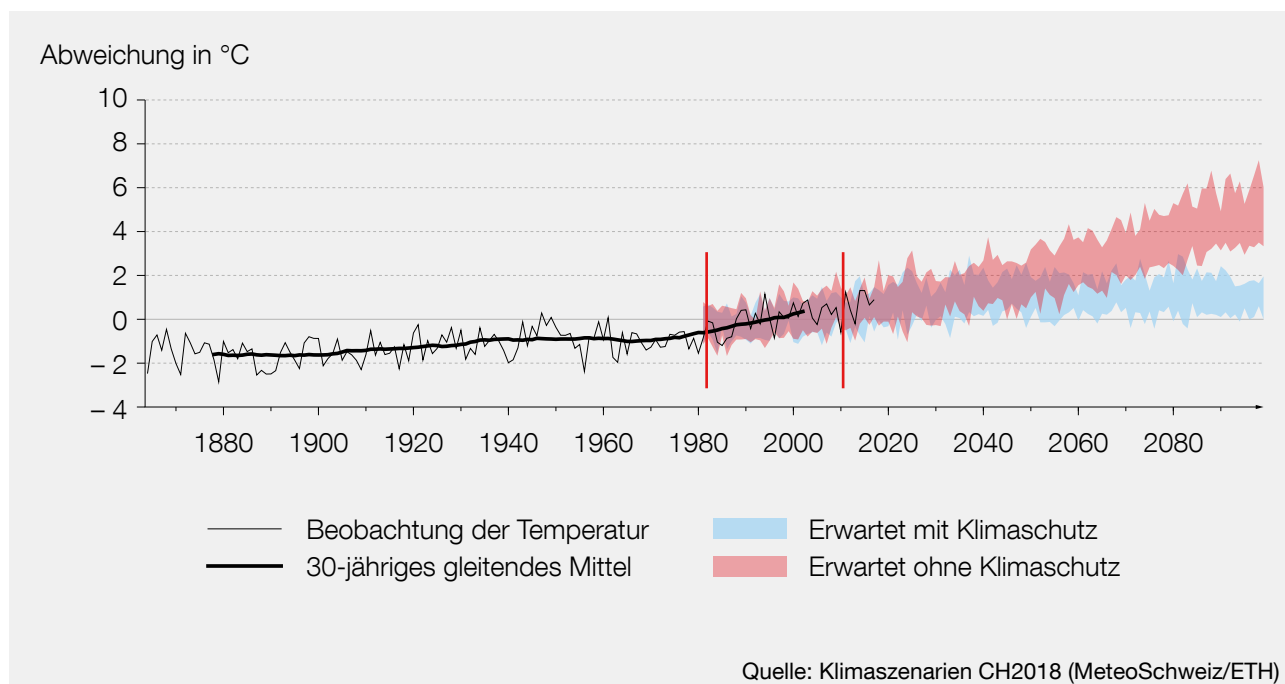
Ohne rasche Umsetzung von Massnahmen zur weltweiten Senkung der Treibhausgasemissionen wird sich das Klima weiter verändern, und dies mit meist negativen Folgen. Die Klimaszenarien CH2018 des Bundes zeigen auf, was uns erwartet: Eine umfassende und umgehende Senkung des weltweiten Treibhausgasausstosses könnte den Klimawandel eindämmen und den weiteren Temperaturanstieg in der Schweiz auf weniger als 2°C gegenüber heute begrenzen. Ohne Massnahmen wird die Temperatur in der Schweiz jedoch um weit mehr als 2°C gegenüber heute ansteigen und es sind drastische Veränderungen mit lang anhaltenden oder irreversiblen Schäden zu erwarten.

Veränderung der Jahresmitteltemperatur

Die Jahresmitteltemperatur ist seit Mitte des 19. Jahrhunderts in Basel um 2°C gestiegen und wird bis Ende des 21. Jahrhunderts ohne Klimaschutzmassnahmen um weitere 4°C gegenüber den 90er-Jahren ansteigen.



Und was erwartet uns in Basel? Hier die Birs mit sehr niederem Wasserstand im Hitzesommer 2018.

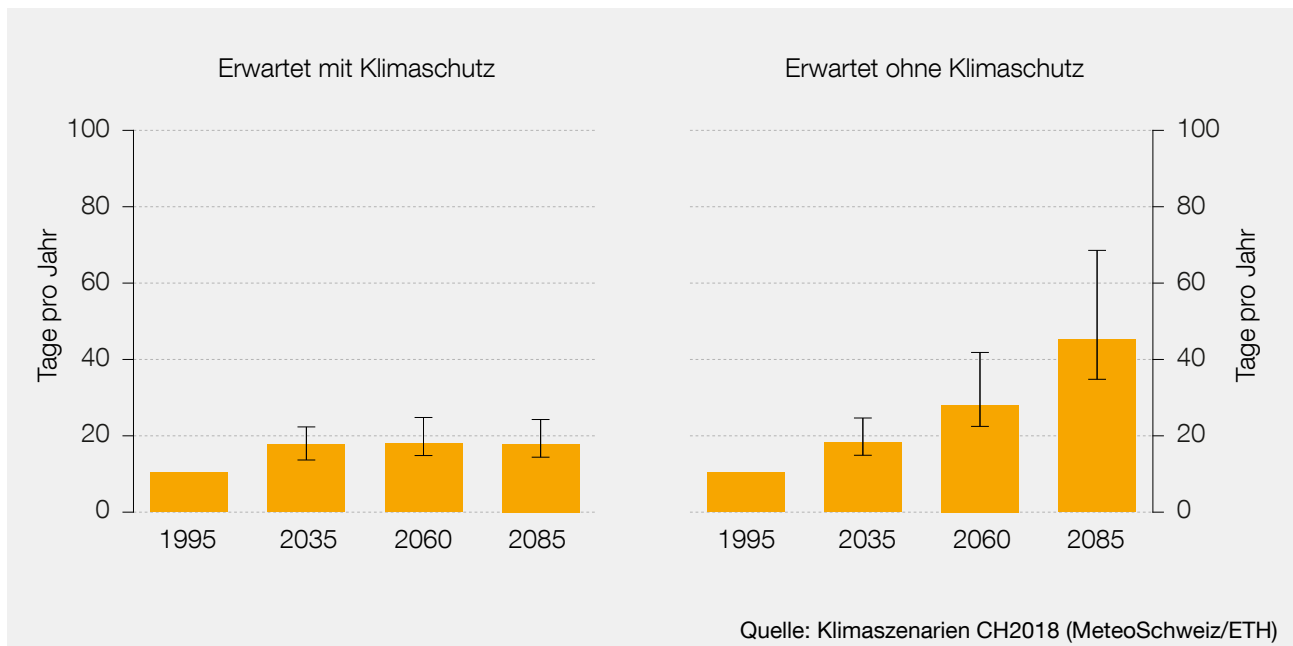


Veränderung der Jahresmitteltemperatur in der Region Basel gegenüber der Normperiode 1981–2010

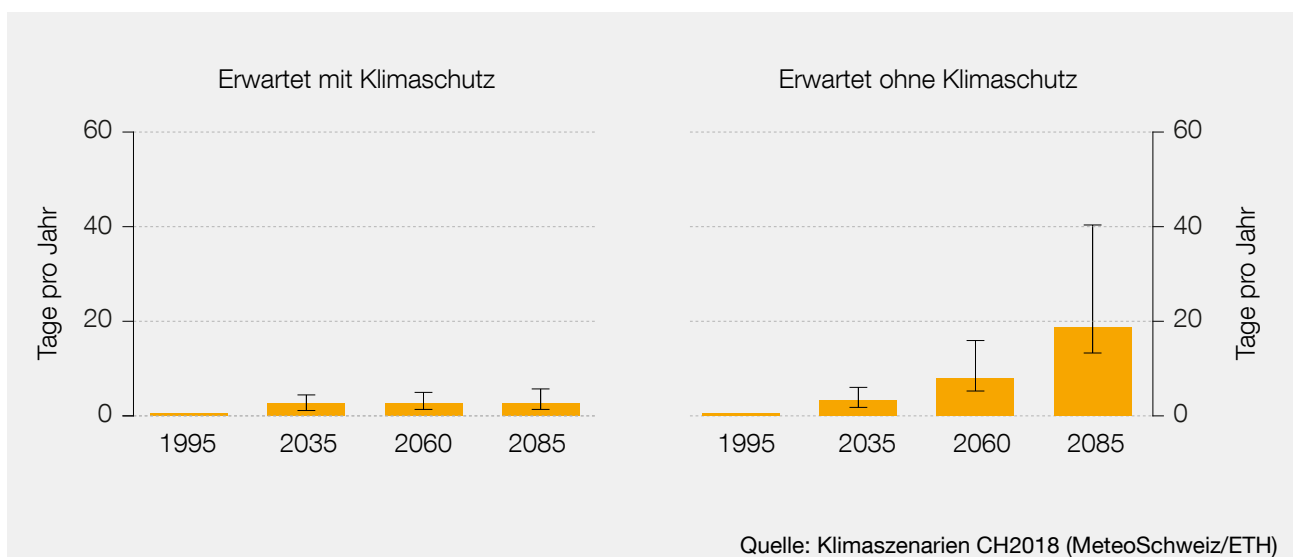
Grössere Hitzebelastung

Die Höchsttemperaturen nehmen stark zu. Sogenannte Hitzetage mit Tagestemperaturen über 30°C werden deutlich häufiger auftreten, genau-

so wie Tropennächte, bei welchen die Nachttemperatur nicht unter 20°C fällt.



Hitzetage an der Station Basel-Binningen (Tage mit Temperaturen über 30°C)



Tropennächte an der Station Basel-Binningen (Nächte, in denen die Minimaltemperaturen nicht unter 20°C sinken)

Lesebeispiel 2085 ohne Klimaschutz: Die Anzahl Tropennächte kann möglicherweise in der Periode 2070-2099 bei bis zu 40 Nächten liegen. Möglich sind aber auch Jahre mit 13 Tropennächten (Bandbreite der Simulationen). Erwartet werden hingegen 19 Tropennächte; je die Hälfte der Werte liegt über respektive unter dem Median (Wert der Säule).

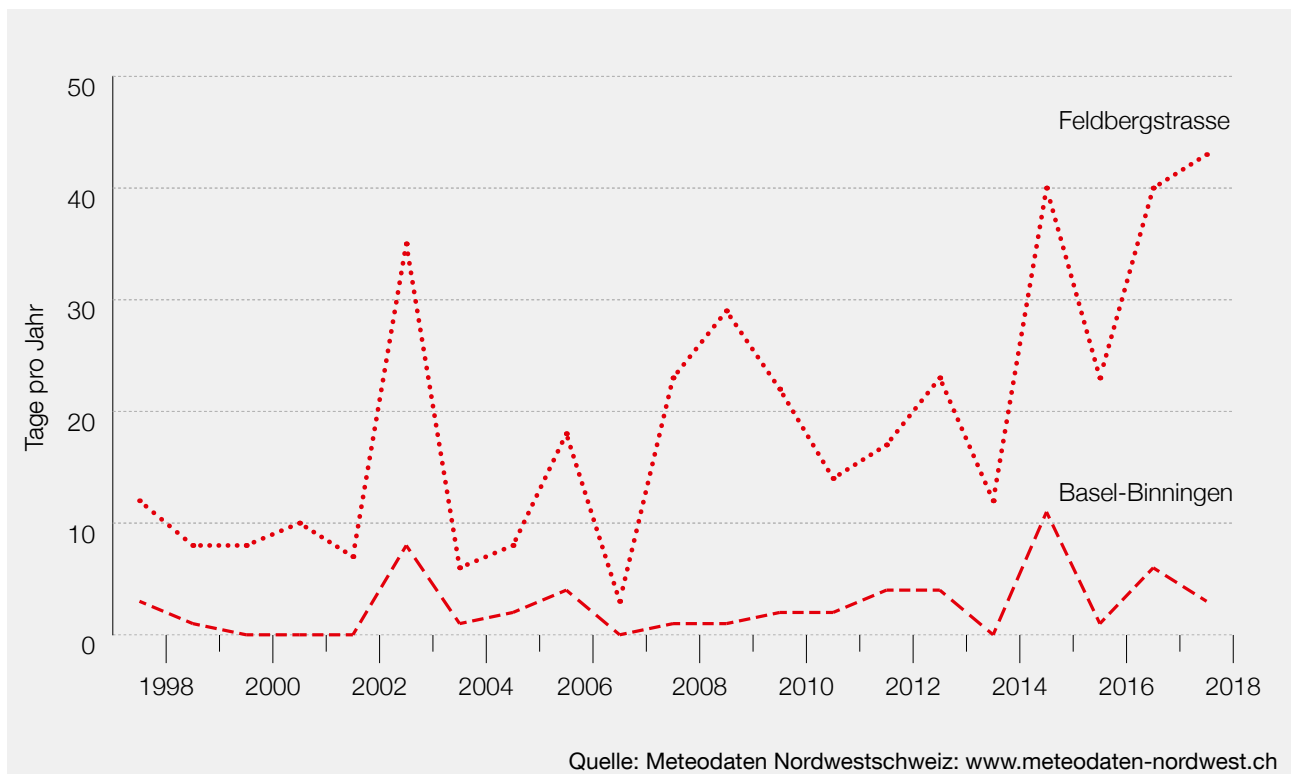
Wärmeinselseffekt

Mit dem Klimawandel werden die Hitzeperioden häufiger, länger und heisser. Versiegelte Flächen, Gebäudefassaden und Dächer heizen die Stadt tagsüber zusätzlich auf und die dichte Bebauung schränkt die Durchlüftung stark ein. Das führt dazu, dass die aufgeheizte Luft in den bereits überwärmten Gebieten im inneren der Stadt stehen bleibt. Deshalb spricht man in diesem Zusammenhang vom sogenannten Wärmeinselseffekt.

Anders verhält es sich in den ländlichen Agglomerationen und Gemeinden, die einen höheren Grünanteil aufweisen und in deren Umfeld sich Waldgebiete und Landwirtschaftszonen befinden. Durch die Transpiration der Pflanzen findet dort eine nächtliche Abkühlung statt. Die lockere Bebauung gewährleistet zudem eine bessere Durchlüftung.

Die Klimaszenarien CH2018 wurden ausgehend von den Messwerten der Bundesmessstation Basel-Binningen extrapoliert. Die Station liegt leicht erhöht am Stadtrand, umgeben von Grün auf dem Margarethenhügel. Die Messwerte berücksichtigen somit den städtischen Wärmeinselseffekt nicht. Deshalb sind in der Stadt Basel noch deutlich höhere Temperaturen zu erwarten, als dies die Klimaszenarien CH2018 für die Messstation Basel-Binningen voraussagen.

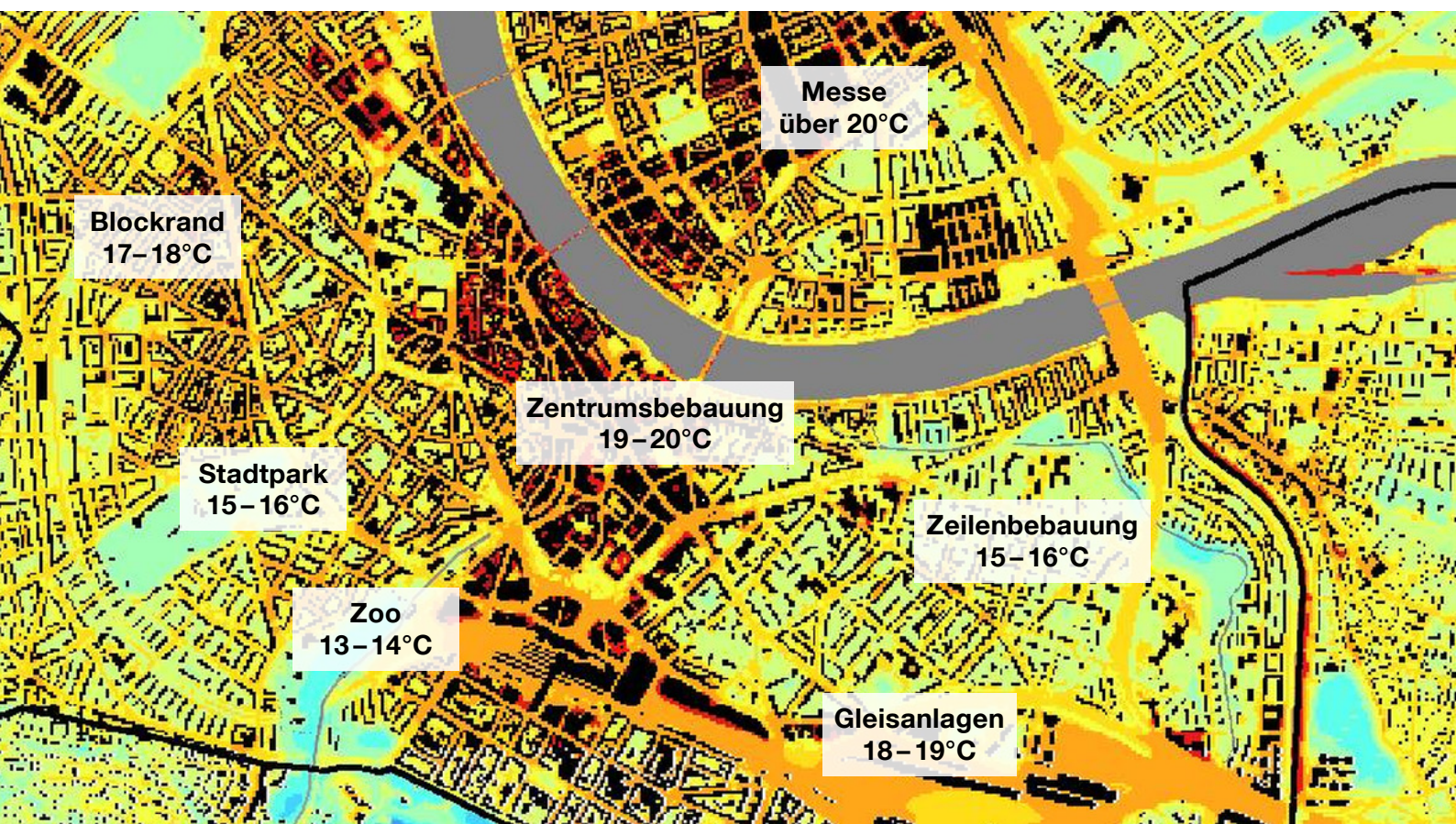
Dies zeigt auch der Vergleich der Anzahl Tropennächte in den vergangenen 20 Jahren, parallel gemessen an der innerstädtischen Messstation Feldbergstrasse und an der ländlichen Messstation Basel-Binningen.



Tropennächte in Basel im Zeitraum 1998–2018 an der innerstädtischen Messstation Feldbergstrasse und an der Messstation Basel-Binningen am Stadtrand

Um die überwärmten Gebiete in der Stadt Basel auszuweisen und deren Zunahme infolge des Klimawandels abzuschätzen, hat der Kanton Basel-Stadt eine Klimaanalysekarte erstellt. Die Kartenausschnitte zeigen, dass die nächtlichen Temperaturen in der Stadt gegenüber dem Um-

land bereits heute um bis zu 5°C höher sind. Der Klimawandel verschärft die Situation zusätzlich. Die nächtlichen Temperaturen dürften im Jahr 2030 sogar um bis zu 7°C höher liegen. Die vollständigen Karten können eingesehen werden unter: <https://map.geo.bs.ch>

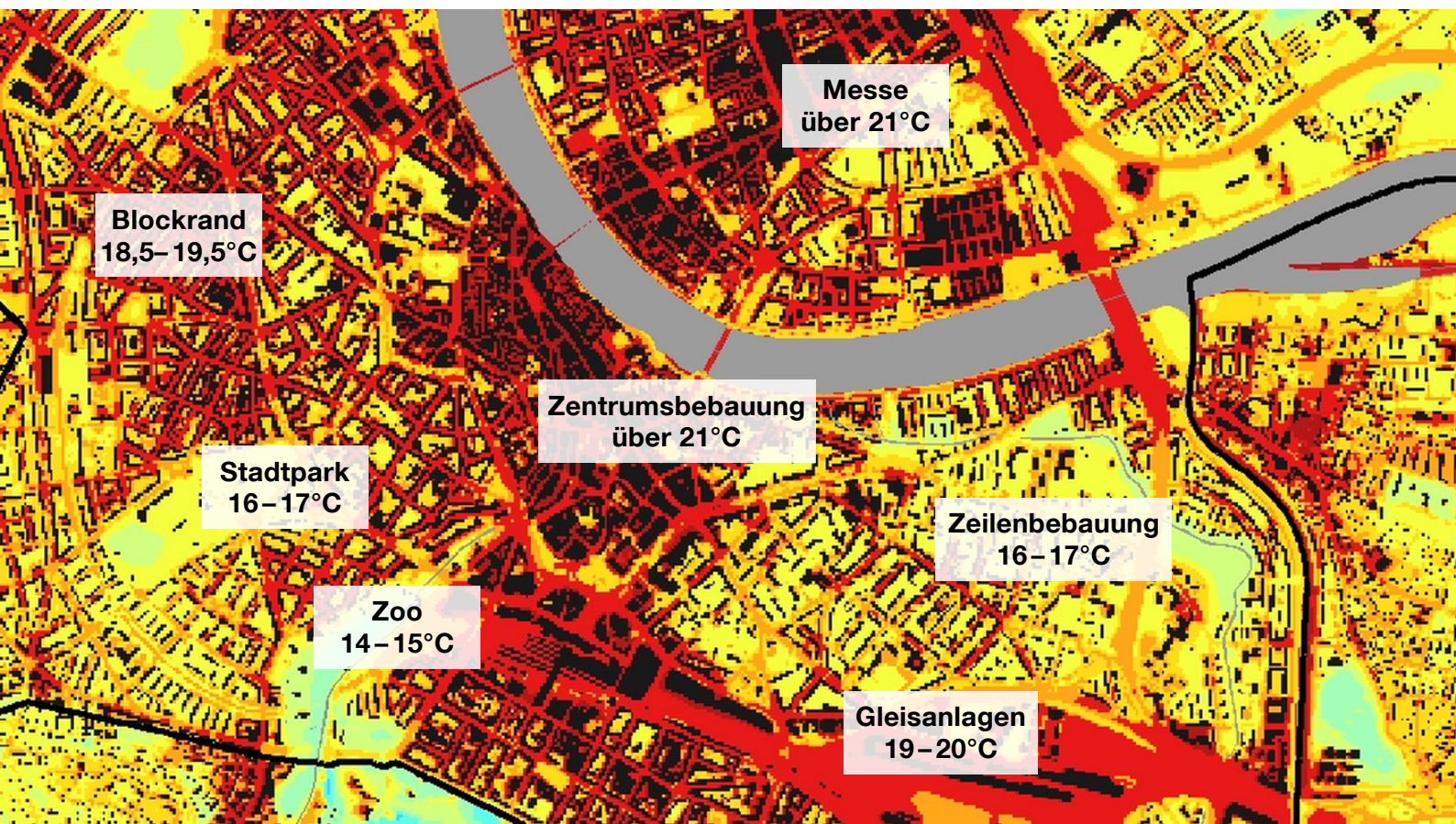


Situation heute

Dargestellt ist die Temperatur in der Nacht um 4 Uhr an einem durchschnittlichen Sommertag mit schwacher Windströmung und ungehinderten Ein- und Ausstrahlungsbedingungen, in °C, gemessen 2 m. ü. Gr.



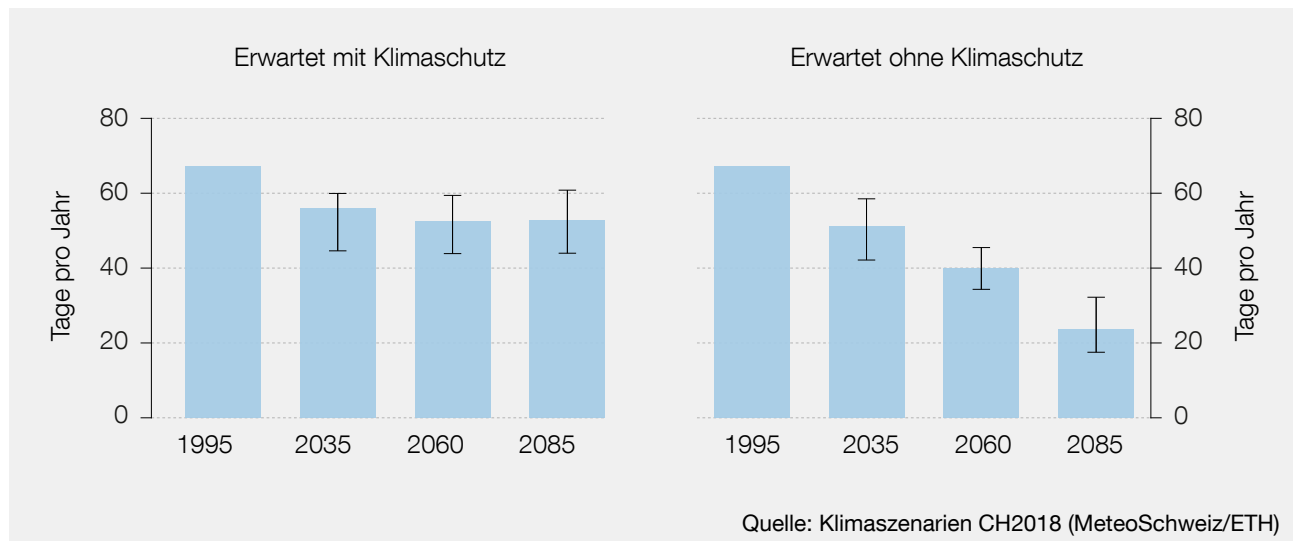
Quelle: Klimaanalyse Basel 2019



Mittleres Klimaszenario mit begrenztem Klimaschutz im Jahr 2030

Mildere Winter

Mit den steigenden mittleren Jahrestemperaturen geht auch die Anzahl Frosttage zurück.



Frosttage an der Station Basel-Binningen (Tage, an denen die Minimaltemperatur unter 0°C fällt).

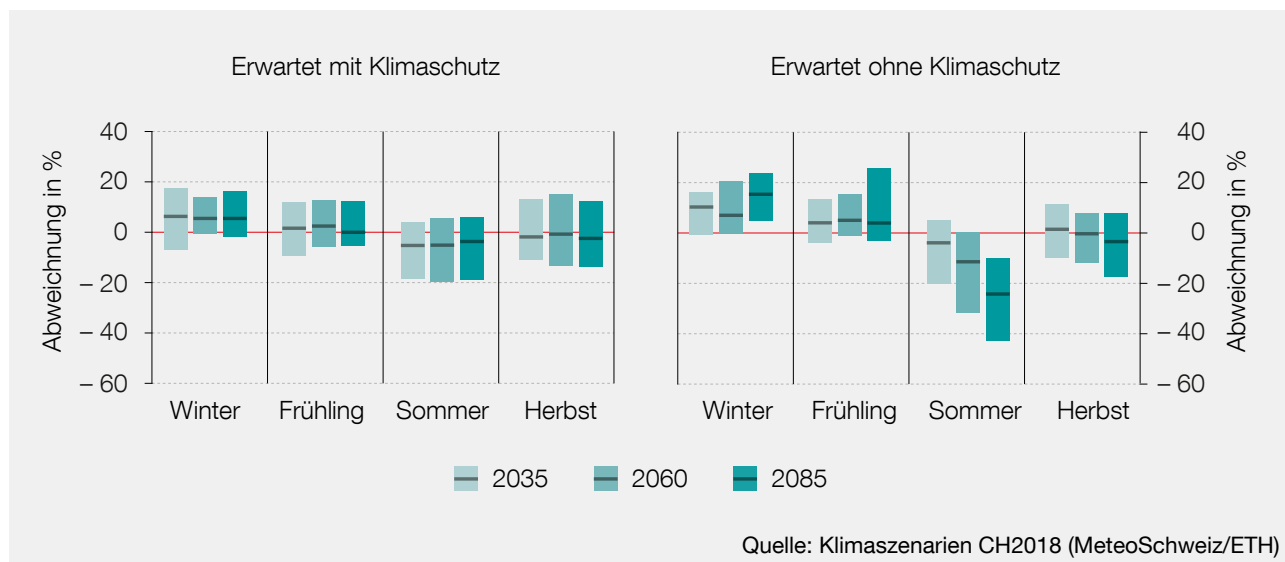


Niedrigwasser am Basler Rheinufer im Spätherbst 2015.

Veränderung der Niederschlagsmengen

Die Jahresniederschläge werden im Mittel etwa gleich bleiben. Saisonal sind jedoch grosse Veränderungen zu erwarten. Besonders stark wird die Niederschlagsmenge im Sommer zurückgehen. Für das Szenario ohne Klimaschutzmassnahmen wird eine Abnahme der Niederschlagsmenge von über 20% gegenüber der

Normperiode vorausgesagt. Steigende Temperaturen im Sommer führen gleichzeitig zu höherer Verdunstung und damit zu einem zunehmenden Wasserbedarf der Pflanzen. Trockenheit wie im Sommer 2018 wird häufiger auftreten. Im Winter und Frühjahr werden die Niederschlagsmengen hingegen zunehmen.



Veränderung der saisonalen Niederschlagsmenge gegenüber der Normperiode 1981–2010 für die Region Basel.

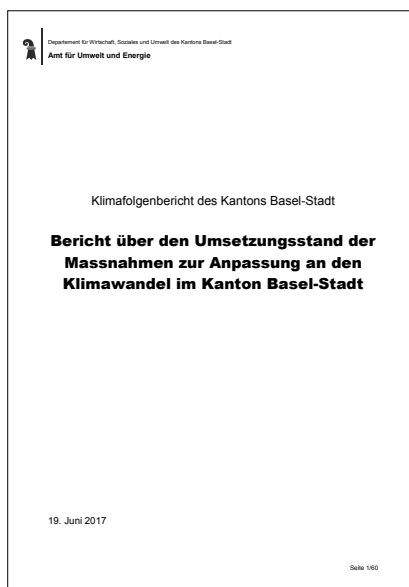
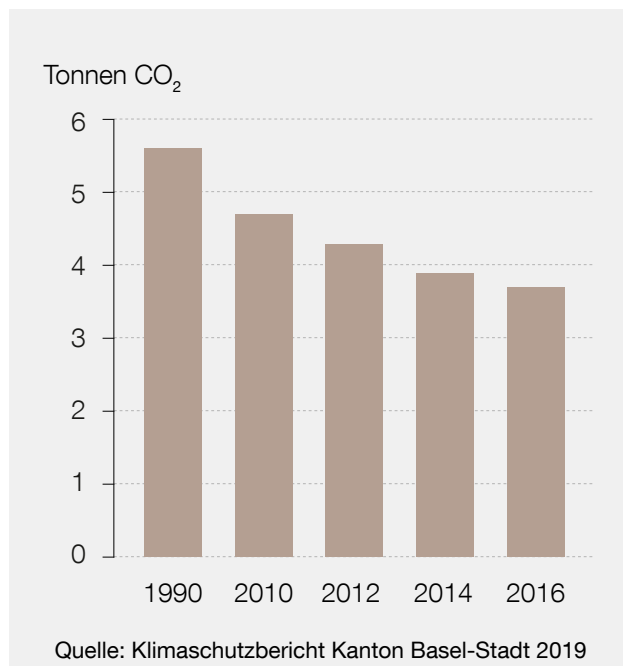
Lesebeispiel Frühling 2085 ohne Klimaschutz: Die Niederschlagsmenge kann möglicherweise in der Periode 2070–2099 bis zu 26% über jener der Normperiode liegen, aber auch bis zu 3% tiefer (Bandbreite der Simulationen). Erwartet wird eine Zunahme von 4%; je die Hälfte der Werte liegt über respektive unter dem Median (schwarzer Strich im farbigen Balken).

Was tut der Kanton Basel-Stadt für den Klimaschutz?

Die Messdaten zeigen: Der Klimawandel findet statt und ist bereits heute deutlich spürbar.

Ohne rasches Handeln zur Verminderung der Treibhausgasemissionen wird sich der Klimawandel noch verstärken. Gegenmassnahmen sind deshalb auf allen Ebenen – global, national und regional – dringend erforderlich.

CO₂-Ausstoss in Tonnen pro Einwohnerin und Einwohner und Jahr im Kanton Basel-Stadt. Die Emissionen konnten von 5,6 Tonnen pro Einwohner und Jahr im 1990 auf 3,7 Tonnen im 2016 reduziert werden.



Der im Jahr 2011 veröffentlichte [kantonale Klimafolgenbericht](#) erläutert die Auswirkungen des Klimawandels für Basel-Stadt und zeigt den Handlungsbedarf sowie mögliche Massnahmen zur Anpassung auf.

Der im Juni 2017 publizierte Bericht über den Umsetzungsstand der [Massnahmen zur Anpassung an den Klimawandel](#) im Kanton Basel-Stadt gibt eine Übersicht über neuste Erkenntnisse sowie bereits erfolgte und zusätzlich geplante Massnahmen.

Der [Klimaschutzbericht](#) aus dem Jahr 2019 bilanziert die CO₂-Emissionen im Kanton Basel-Stadt und benennt die Massnahmen zu deren Reduktion. Zudem zeigt er Ansätze auf, wie die im Rahmen der Revision des kantonalen Energiegesetzes 2017 festgeschriebenen Klimaziele erreicht werden können.

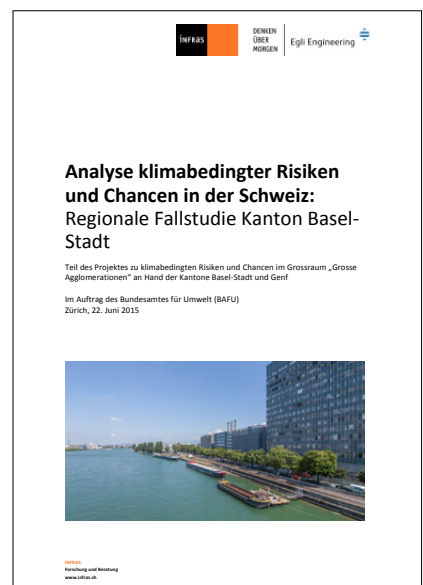
Die [Energiestatistik](#) gibt im zweijährlichen Erhebungsrhythmus Auskunft über den Energieverbrauch im Kanton Basel-Stadt ab dem Jahr 2010. Neben dem Brutto- und Endenergiever-

brauch nach Energieträger finden sich im Bericht Angaben zur Strom- und Fernwärmebilanz sowie zu den erneuerbaren Energien. Ebenfalls ausgewiesen sind die aus dem Bruttoenergieverbrauch abgeleiteten CO₂-Emissionen.

Die Massnahme des Luftreinhalteplans beider Basel 2016 [«Verringerung der Wärmebelastung und Verbesserung der Durchlüftung im Siedlungsgebiet»](#) sorgt dafür, dass das Thema Wärmeinseleffekt in der Raum- und Stadtplanung künftig besser berücksichtigt wird.

Auf Bundesebene analysierte das Bundesamt für Umwelt für sechs Grossräume der Schweiz sektorübergreifend die klimabedingten Risiken und Chancen. Die im Jahr 2015 publizierte Fallstudie Basel zeigt die Veränderungen für den Raumtyp «Grosse Agglomerationen» auf. Zum Bericht [«Analyse klimabedingter Risiken und Chancen in der Schweiz»](#)

Weitere Informationen:
www.klimaschutz.bs.ch



Weitere Informationen

Unter www.klimaszenarien.ch sind die Hauptaussagen aus den Klimaszenarien CH2018 in einem Film und in einer Broschüre zusammengefasst.

Viele aufbereitete Klimadaten zu einzelnen Messstandorten und Regionen können unter dem Webatlas [Klimaszenarien CH2018](#) abgerufen werden.



Impressum

Departement für Wirtschaft, Soziales und Umwelt des Kantons Basel-Stadt
Amt für Umwelt und Energie
Hochbergerstrasse 158
Postfach, CH-4019 Basel
Telefon + 41 (0)61 639 22 22
www.aue.bs.ch
www.klimaschutz.bs.ch

Layout: Guido Köhler
Basel, Dezember 2019

Fotos:

S. 2: Juri Weiss
S. 5: Kathrin Schulthess
S.10: Guido Köhler