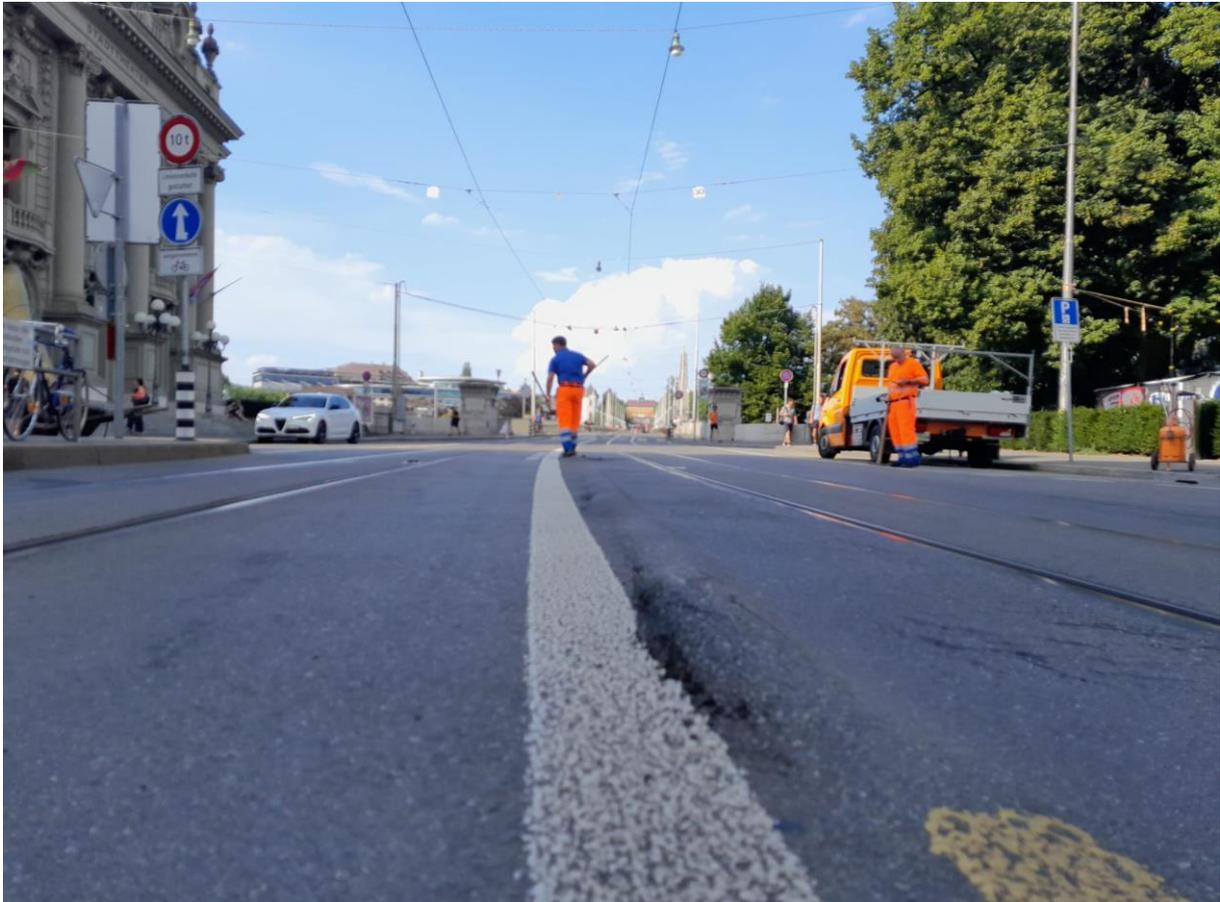


Stadtklima Bern im Sommer 2022

Resultate des Berner Stadtklimamessnetzes

Zwischenbericht



Durch die Hitze verformter Asphalt bei der Kornhausbrücke am 5. August 2022.

u^b

**UNIVERSITÄT
BERN**

**OESCHGER CENTRE
CLIMATE CHANGE RESEARCH**



Stadt Bern



Moritz Burger, Projekt Urban Climate Bern, Gruppe für Klimatologie,
Geographisches Institut und Oeschger Zentrum für Klimaforschung der Universität Bern

Oktober 2022

1 Klimatologische Einordnung

Der Sommer 2022 war schweizweit der zweitwärmste Sommer seit Messbeginn. Einzig im Jahre 2003 wurden zwischen Juni und August noch höhere Temperaturen aufgezeichnet (MeteoSchweiz, 2022). Alle drei Sommermonate waren überdurchschnittlich warm, was auch mit dem sehr sonnigen Wetter zu tun hatte. In Bern-Zollikofen wurden insgesamt 820 Sonnenstunden registriert, womit fast 9 Stunden Sonnenschein pro Tag erreicht wurden. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass Niederschlag selten war, vor allem Juli und August waren trocken. In der Summe resultiert ein Minus von rund 30 % zu der Vergleichsperiode 1981 bis 2010 (Tab. 1). Der Sommer 2022 war nicht nur im Durchschnitt heiss, auch ausgeprägte Hitzeperioden kamen vor. Insgesamt wurde in Bern-Zollikofen 16 Mal die 30 °C Marke erreicht, womit vier Mal mehr Hitzetage als letztes Jahr registriert worden sind.

Tabelle 1: Der Vergleich von wichtigen meteorologischen Variablen des Sommers 2022 mit den Normwerten bei der offiziellen Messstation in Bern-Zollikofen (Daten: MeteoSchweiz).

	Norm 1981 - 2010	2022	Abweichung
Temperatur	17.4 °C	20.0 °C	+ 2.6 °C
Niederschlag	333 mm	238 mm	- 29 %
Sonnenscheindauer	660 h	820 h	+ 24 %
Hitzetage	6.1	16	+ 262 %

2 Temperaturen auf dem Stadtgebiet

Der fünfte Berner Messsommer war der bisher heisseste. Die 55 Messstationen, die seit 2018 an denselben Standorten montiert sind, registrierten sowohl während des Tages als auch während der Nacht neue Rekordwerte. Insgesamt waren die Temperaturen 0.65 °C höher als während des bisherigen Rekordsommers (2019) und über 2 °C höher als im vergangenen Sommer (Tab. 2).

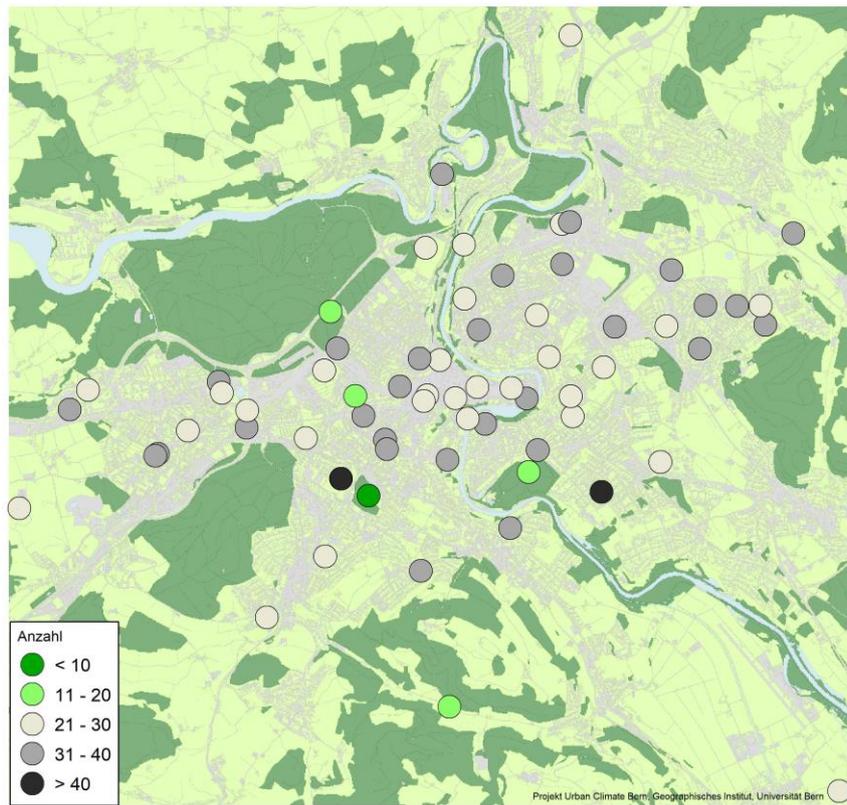
Tabelle 2: Durchschnittstemperaturen der 55 Messstationen von 2018 bis 2022 (Juni - August). Tagsüber kann aufgrund der Sonneneinstrahlung eine positive Abweichung vorhanden sein.

	Ganzer Tag	Tagsüber (6-22 Uhr)	Nachts (22-6 Uhr)
2018	20.70 °C	22.32 °C	17.48 °C
2019	20.74 °C	22.31 °C	17.60 °C
2020	19.48 °C	21.00 °C	16.44 °C
2021	18.91 °C	20.28 °C	16.18 °C
2022	21.39 °C	23.13 °C	17.92 °C

Neue Rekorde wurden auch in der Anzahl Hitzetage ($T_{\max} \geq 30 \text{ °C}$) verzeichnet. Der bisherige Rekordwert (38) der an den Standorten Elfenau und Brunnmatt im Sommer 2019 erreicht wurde, wurde dieses Jahr von verschiedenen Stationen übertroffen. Mehr als 40 Hitzetage wurden im Eisenbahnquartier (41) und erneut in der Elfenau (43) erreicht (Abb. 1 oben). Dabei muss der positive Messfehler der Stationen beachtet werden. Durch die passive Belüftung können die Höchsttemperaturen 1 bis 2 °C überschätzt werden. So wurden zum Beispiel bei der Messstation in Zollikofen 22 anstatt der offiziell gemessenen 16 Hitzetage registriert.

Bei den Tropennächten ($T_{\min} \geq 20 \text{ °C}$) wurde der Rekordwert (13) aus dem Jahr 2019 knapp nicht erreicht. Im Gegensatz zu den letzten zwei Sommern blieb die Temperatur aber an vielen Stationen während mehr als fünf Nächten über 20 °C (Abb. 1 unten). Gar eine zweistellige Anzahl Tropennächte wurden am Bubenbergplatz (10) und in der Gerechtigkeitgasse (11) erreicht. Einzig bei den Stationen «Köniz Aussenquartier», «Umland Bolligen» und «Umland Bümpliz» wurde keine Tropennacht registriert. Die letztgenannte Station, die sich in der Landwirtschaftszone in Richtung Oberbottigen befindet, bleibt somit die einzige Station, bei welcher in den vergangenen fünf Jahren noch keine einzige Tropennacht gemessen wurde.

Berner Hitzetage 2022



Berner Tropennächte 2022

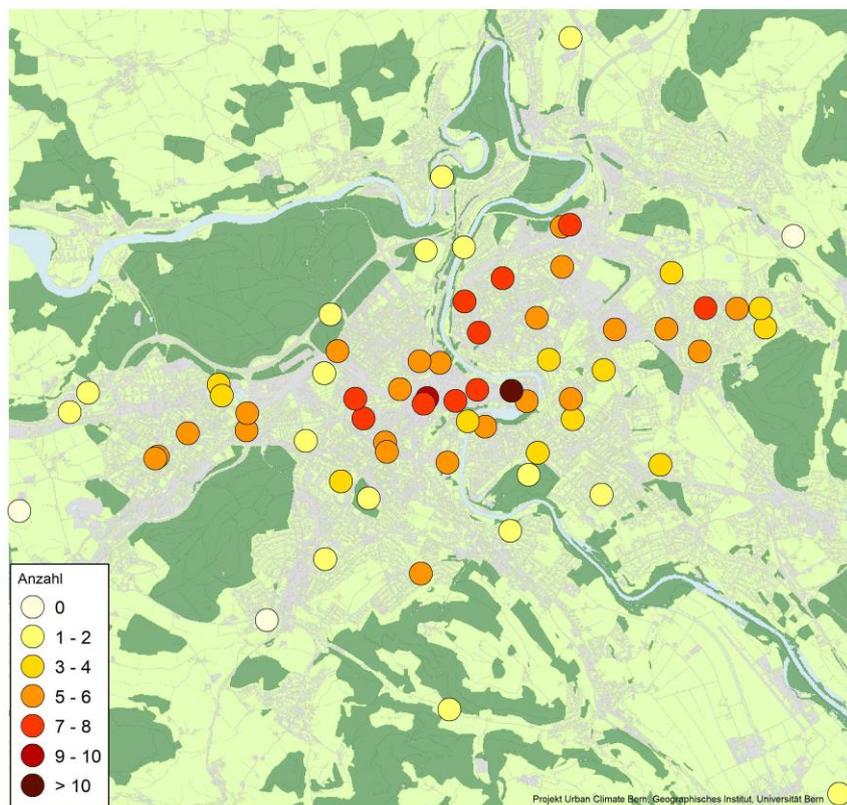


Abbildung 1: Verteilung von Hitzetagen (oben; $T_{\max} \geq 30 \text{ }^\circ\text{C}$) und Tropennächten (unten; $T_{\min} \geq 20 \text{ }^\circ\text{C}$) im Sommer 2022 bei den Messstationen des Stadtklimamessnetzes Bern und Ostermundigen.

3 Städtischer Wärmeinsel-Effekt

Der städtische Wärmeinsel-Effekt war während des Sommers 2022 sehr stark ausgeprägt. Dies aufgrund der lang anhaltenden Schönwetterphasen, während denen sich die Stadthitze besonders gut entwickeln kann. Verglichen mit den vergangenen Jahren rangiert das Jahr 2022 bei der Messstation Bundesplatz während des Tages mit Werten von 0.65 bis 1 °C auf dem 2. Platz. Der Stadthitze-Effekt ist bei den Lufttemperaturen jedoch vor allem während der Nacht von Bedeutung. Hier zeigt sich, dass die Stadthitze diesen Sommer so stark ausgeprägt war wie noch nie seit dem Bestehen des Messnetzes. Um 22 Uhr betrug die durchschnittliche Temperaturdifferenz zwischen Bundesplatz und Zollikofen mehr als 3 °C. Gemittelt auf die ganze Nacht betrug der Temperaturüberschuss beim Bundesplatz diesen Sommer 2.6 °C, was rund 0.2 °C über dem bisherigen Spitzensommer 2019 liegt.

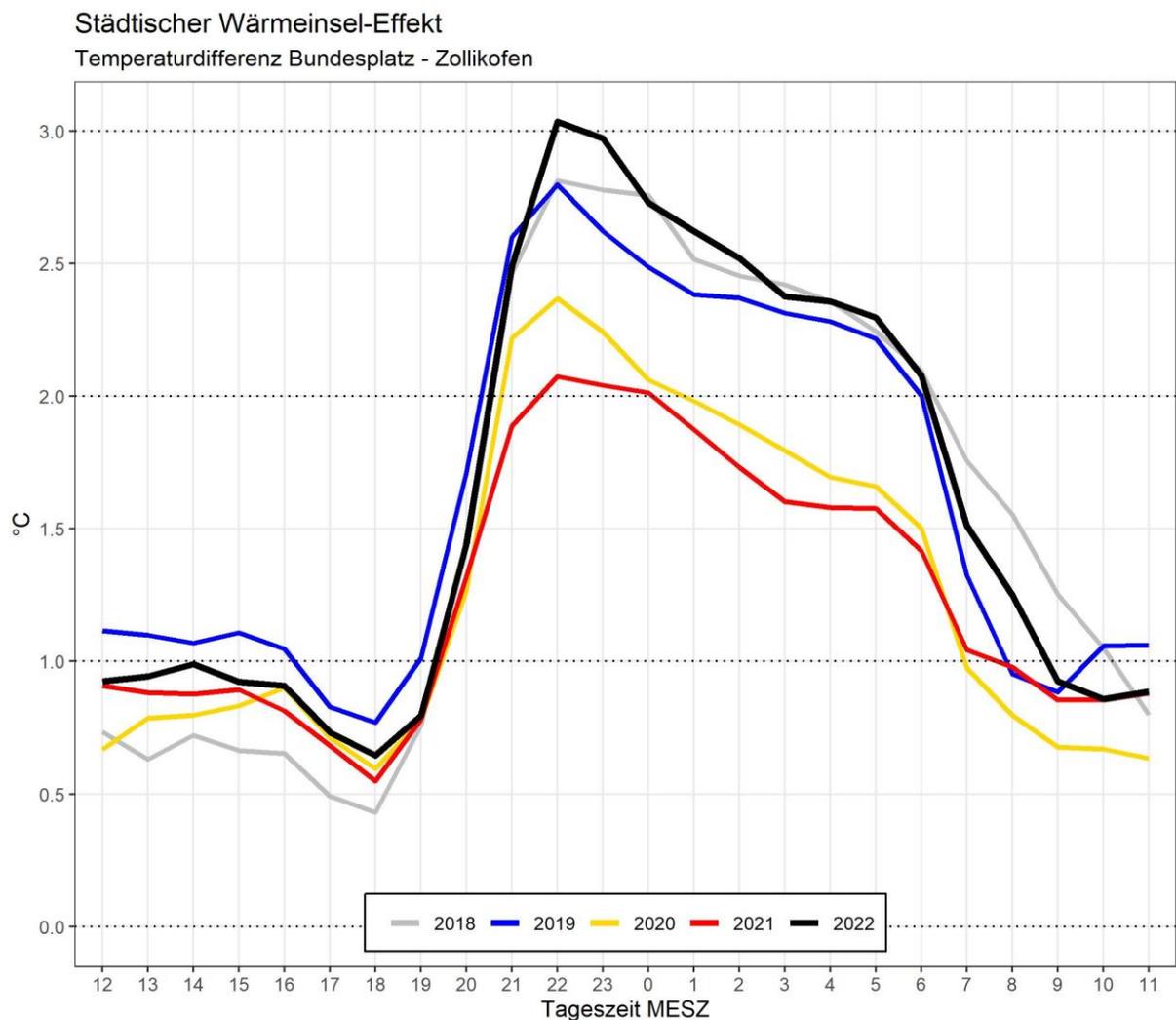


Abbildung 2: Tagesgang des durchschnittlichen städtischen Wärmeinsel-Effektes bzw. der Temperaturdifferenz zwischen Stadt (Bundesplatz) und Umland (Zollikofen) von 2018 bis 2022.

4 Temperaturverlauf an unterschiedlichen Stationen während einer Hitzeperiode

Die Temperaturen variieren in der Stadt Bern kleinräumig stark. Vor allem nachts während Schönwetterlagen können die Differenzen mehrere Grad Celsius betragen. Dabei sind die Lage innerhalb der Stadt (Stadttrand vs. Zentrum), sowie die lokale Nutzung und insbesondere die Oberflächenbeschaffenheit die wichtigsten Einflussfaktoren, wie effizient sich ein Standort abkühlt. Abbildung 3 zeigt die Temperaturverläufe von 10 verschiedenen Standorten während 48 Stunden vom 18. Juni, 6 Uhr bis am 20. Juni, 6 Uhr. Die Farbe der Temperaturlinien repräsentieren die dominierende Oberflächenbeschaffenheit rund um den Standort (grau = versiegelt, grün = begrünt, blau = Wasser).

Während des Tages vermischen sich die Farben teilweise. Nur eine grüne Station misst deutlich tiefere Temperaturen, es ist die Station im Bremgartenwald, die von der Abschattung durch Bäume profitiert. In der Nacht ist eine deutliche Zweiteilung beobachtbar. Während sich alle grünen und blauen Stationen effizient abkühlen, bleiben die Temperaturen bei den grauen Stationen vergleichsweise hoch. Nur die Stadtrand-Station «Westside» kühlt sich ähnlich stark ab wie die weniger versiegelten Stationen. Schlussendlich wurden während dieser Phase bei den versiegelten Stationen (ausser «Westside») zwei Tropennächte registriert, bei den grünen und blauen jedoch keine.

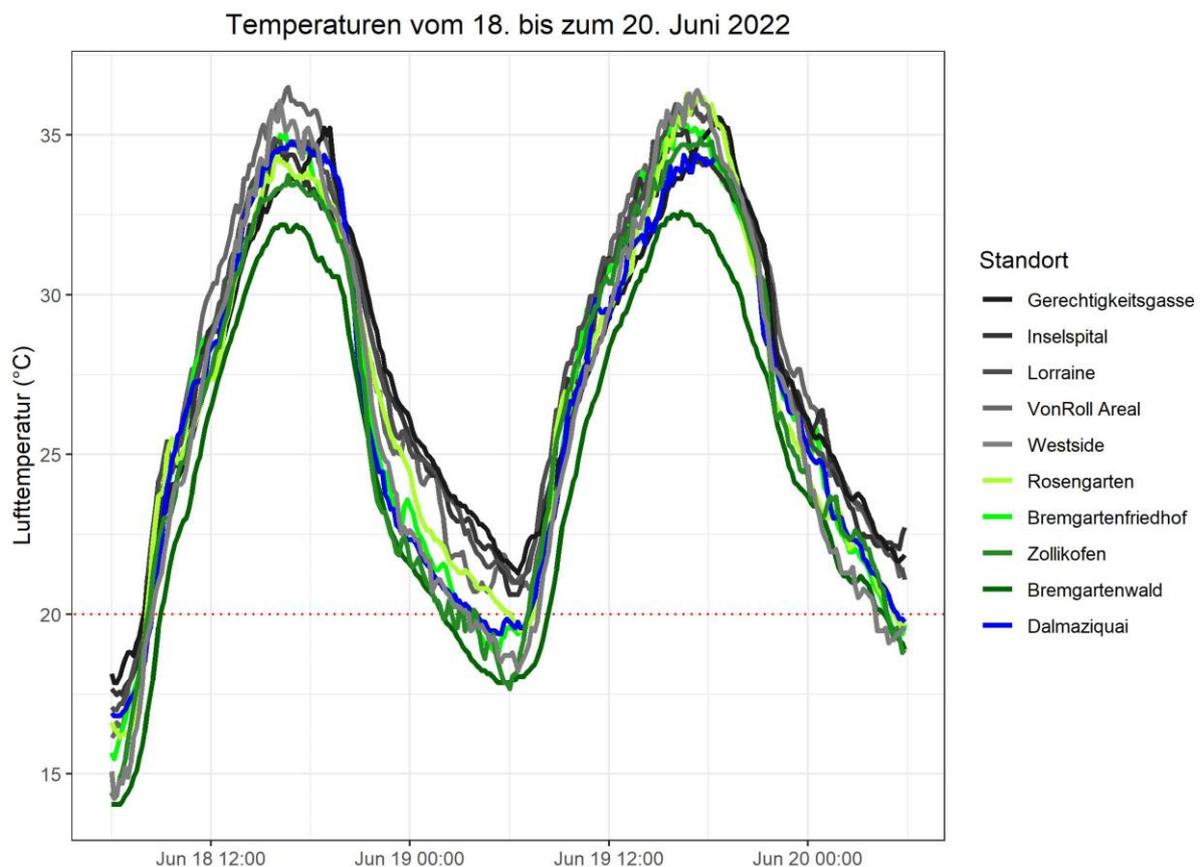


Abbildung 3: Temperaturverlauf an 10 unterschiedlichen Stationen während der ersten Hitzeperiode des Jahres.

Referenzen:

Titelbild: Moritz Gubler

MeteoSchweiz (2022): Klimabulletin Sommer 2022. Zürich.

Mess- und Metadaten zum Stadtklimamessnetz:

<https://boris.unibe.ch/161882/>

https://map.bern.ch/stadtplan/?grundplan=Orthofoto_2016&koor=2602593,1200707&zoom=0&hl=0&layer=StadtklimaGefahrenkarte&subtheme=CatUmwelt