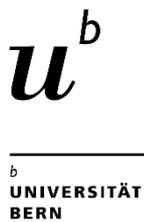


Stadtklima Bern im Sommer 2024

Resultate des Berner Stadtklimamessnetzes



Durch den häufigen Niederschlag in der ersten Hälfte des Sommers konnten sich die Grünflächen in und um Bern gut entwickeln.



^b
UNIVERSITÄT
BERN

OESCHGER CENTRE
CLIMATE CHANGE RESEARCH



Stadt Bern



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

November 2024

1 Klimatologische Einordnung

Der meteorologische Sommer (Juni bis August) 2024 war schweizweit der sechstwärmste seit Messbeginn. In der allgemeinen Wahrnehmung war die erste Hälfte jedoch kühl und nass. Dies hatte mit dem vorherrschenden Westwindwetter zu tun, welches viele Regentage (18 in Bern im Juni) und wenig Sonnenschein (72% der Norm) zur Folge hatte. Tatsächlich lag die Monatsmitteltemperatur jedoch bereits im Juni leicht über dem Normwert von 1991-2020. Juli und August waren anschliessend überdurchschnittlich warm und trocken, wobei der August landesweit der zweitwärmste seit Messbeginn war. Insbesondere auf der Alpensüdseite wurden ungewöhnlich viele Tropennächte registriert. In Bern-Zollikofen betrug die sommerliche Mitteltemperatur 19.5 °C und lag damit 1.4 °C über dem langjährigen Durchschnitt von 1991 bis 2020. Die gemessenen neun Hitzetage und 672 Sonnenscheinstunden waren hingegen durchschnittlich. Insgesamt war der Sommer schlussendlich etwas trockener als das langjährige Mittel (Tab. 1).

Tabelle 1: Der Vergleich von wichtigen meteorologischen Variablen des Sommers 2024 mit den Normwerten bei der offiziellen Messstation in Bern-Zollikofen (Daten: MeteoSchweiz).

	Norm 1991 – 2020	2024	Abweichung
Temperatur	18.1 °C	19.5 °C	+ 1.4 °C
Niederschlag	322 mm	287 mm	- 11 %
Sonnenscheindauer	696 h	672 h	- 3.5 %
Hitzetage	8.9	9	+ 0.1 %

2 Temperaturen auf dem Stadtgebiet

2.1 Homogenisierte Temperaturreihen

Seit der Inbetriebnahme des Berner Stadtklima-Messnetzes im Sommer 2018 kamen zwei verschiedene Messgeräte zur Anwendung (siehe Factsheet 2023). Um die Temperaturreihe vollständig analysieren zu können, wurden die unterschiedlichen Datenreihen nun für die Tagesmittelwerte (T_{mean}) sowie die Tagesminima (T_{min}) und -maxima (T_{max}) homogenisiert. Weiter wurde der Strahlungsfehler der Messstationen für alle drei Variablen korrigiert. Die in Tabelle 2 aufgeführten Mittelwerte sind aus den Daten derjenigen 55 Messstationen berechnet, welche seit 2018 während mindestens sechs Sommer installiert waren. Mit dieser Datenreihe können die Temperaturen der Stadt Bern der letzten sieben Jahre miteinander verglichen werden.

Es zeigt sich, dass seit 2018 zwei Sommer deutlich kühler waren (2020 und 2021), während alle andern Sommer eine durchschnittliche Mitteltemperatur von über 20 °C aufweisen. Ein ähnliches Muster zeigt sich auch bei den Minimalwerten. Die höchsten Maximaltemperaturen wurden im Sommer 2022 gemessen, der diesjährige Sommer liegt mit 25.6 °C «nur» auf Rang 5.

Tabelle 2: Homogenisierte und korrigierte durchschnittliche Tagesmittelwerte (T_{mean}), Tagesminima (T_{min}) und Tagesmaxima (T_{max}) von 55 Messstationen zwischen 2018 und 2024 (jeweils Juni bis August).

	T_{mean}	T_{min}	T_{max}
2018	20.2 °C	15.0 °C	26.0 °C
2019	20.2 °C	14.7 °C	26.0 °C
2020	18.9 °C	14.0 °C	24.5 °C
2021	18.4 °C	14.0 °C	23.6 °C
2022	20.8 °C	15.0 °C	26.9 °C
2023	20.7 °C	15.2 °C	26.7 °C
2024	20.1 °C	15.3 °C	25.6 °C

2.2 Hitzeindikatoren

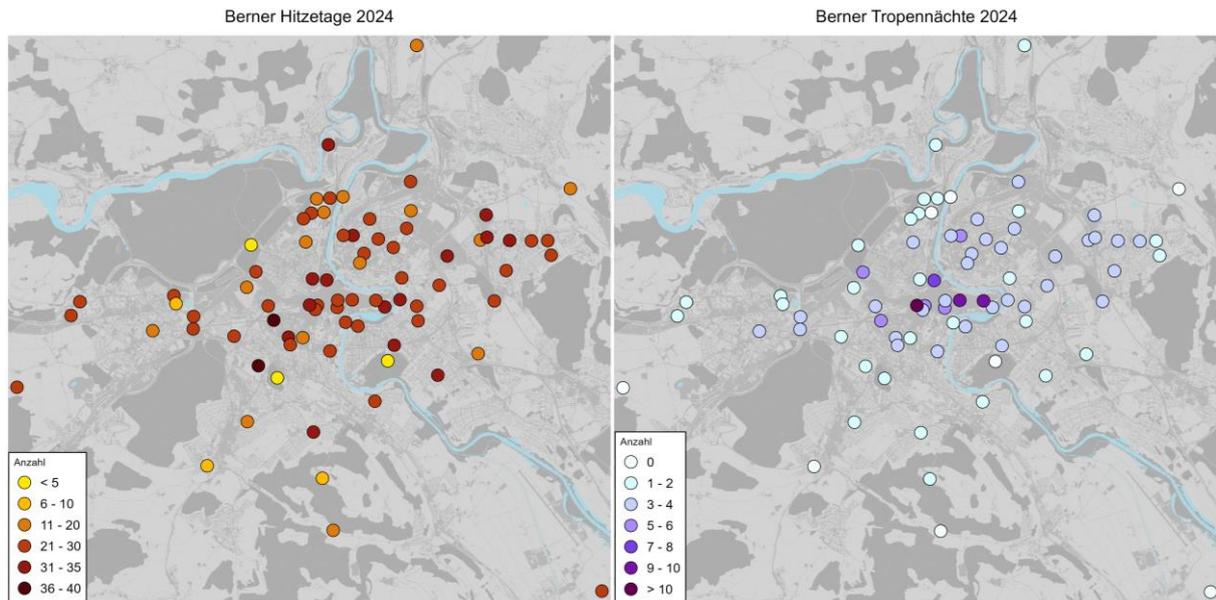


Abbildung 1: Verteilung von Hitzetagen (links; $T_{\max} \geq 30 \text{ °C}$) und Tropennächten (rechts; $T_{\min} \geq 20 \text{ °C}$) im Sommer 2024 bei den Messstationen des Stadtklimamessnetzes Bern.

Am meisten Hitzetage wurden diesen Sommer im Eisenbahnerquartier (38), im Brunnhof (36) und an den Stationen «Laupenstrasse», «Ostermundigen Moosweg» sowie «Ostermundigen Poststrasse» (35) aufgezeichnet (Abb. 1 links). Der bisherige Rekordwert (43), der 2022 in der Elfenau erreicht wurde, bleibt bestehen. Weiter muss bei dieser Analyse der positive strahlungsbedingte Messfehler der Stationen beachtet werden, da für diese Analyse die Rohdaten und nicht die homogenisierten Temperaturreihen (vgl. Kap. 2.1) verwendet wurden. Bei der Messstation in Zollikofen (2 m über dem Boden) wurden beispielsweise 17 anstatt der von MeteoSchweiz gemessenen 9 Hitzetage registriert.

Am meisten Tropennächte (Abb. 1 rechts) wurden bei den Stationen «Laupenstrasse» (13), «Zytglogge» (9) und «Gerechtigkeitsgasse» (9) registriert, wobei der bisherige Rekordwert von 17 bestehen bleibt. An 10 Standorten wurde diesen Sommer keine Tropennacht verzeichnet, wie zum Beispiel bei den Stationen «Umland Bümpliz», «Engehalde Stauwehr» oder «Köniztal».

3 Städtischer Wärmeinsel-Effekt

Typischerweise ist der städtische Wärmeinsel-Effekt nachts deutlich stärker ausgeprägt als tagsüber. Beim Bundesplatz wurden während des Sommers 2024 jedoch geringere Tag-Nacht-Unterschiede als in vorigen Messjahren aufgezeichnet (Abb. 2). Vermutlich wurde die Intensität des Wärmeinsel-Effekts durch das wechselhafte Westwindwetter abgeschwächt, das die Bildung einer stabilen Hochdrucklage verhindert, während der sich städtische Wärmeinseln normalerweise gut ausbilden können. Das wechselhafte Westwindwetter war vor allem in der ersten Hälfte des Sommers vorherrschend (vgl. Kap. 1)

Gemittelt über die Nacht (22 - 6 Uhr) betrug der Temperaturüberschuss auf dem Bundesplatz im Vergleich zur offiziellen MeteoSchweiz Messstation in Zollikofen 1.8 °C. Dieser Wert entspricht jenem von 2021 und liegt etwa 0.8 °C unter dem Spitzenwert von 2022. Der Wärmeinseleffekt war 2024 um 22 Uhr mit 2.0 °C am stärksten ausgeprägt und erreichte seinen Tiefstwert um 8 Uhr mit 0.5 °C.

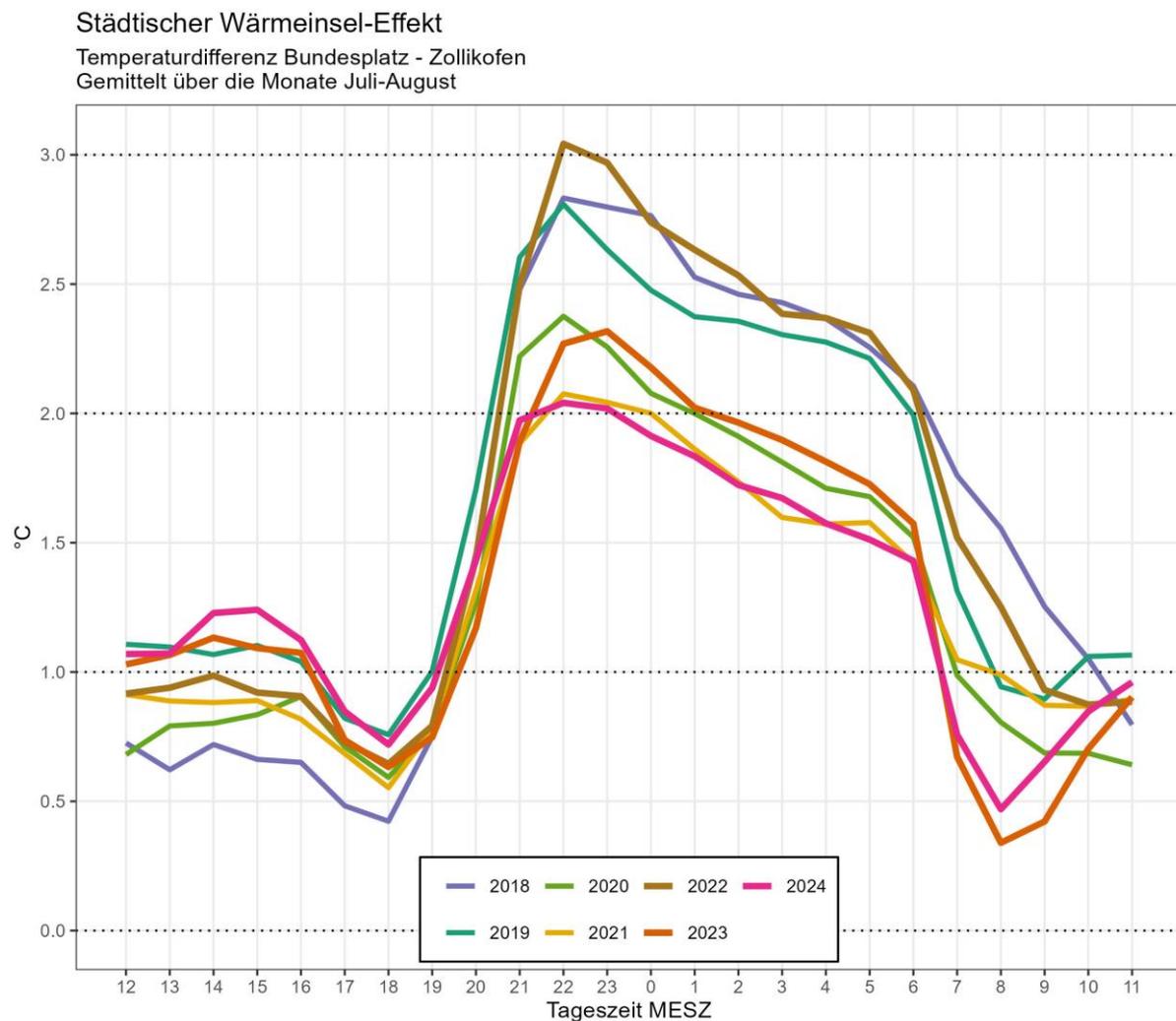


Abbildung 2: Tagesgang des durchschnittlichen städtischen Wärmeinsel-Effektes bzw. der Temperaturdifferenz zwischen Stadt (Bundesplatz) und Umland (Zollikofen) von 2018 bis 2024.

4 Vergleich des Stadthitze-Effektes bei ausgewählten Monitoring Standorten

Mit dem Berner Stadtklimamessnetz werden auch die Lufttemperaturen von Standorten vermessen, die für die zukünftige Entwicklung der Stadt Bern von spezifischem Interesse sind (Monitoring Standorte). Die Resultate betreffend einiger dieser Standorte werden in Abbildung 3 gezeigt. Auch hier zeigt sich, dass der städtische Wärmeinsel-Effekt im Sommer 2024 nachts eher schwach ausgeprägt war. Bei den Standorten Bärenpark Vorplatz, Tellstrasse, Bärenplatz und Breitenrainplatz betrug er nachts zwischen 1 und 1.5 °C, und tagsüber knapp 1 °C. Beim Viererfeld ist der Effekt sehr gering, während er bei der Laupenstrasse in der Nacht und während des Tages Werte von über 2 °C erreicht. Bei günstigen Bedingungen erreichten die Stationen, mit Ausnahme vom Viererfeld, Maximalwerte (oberes Ende der vertikalen Linien) zwischen 2.5 und 4.5 °C.

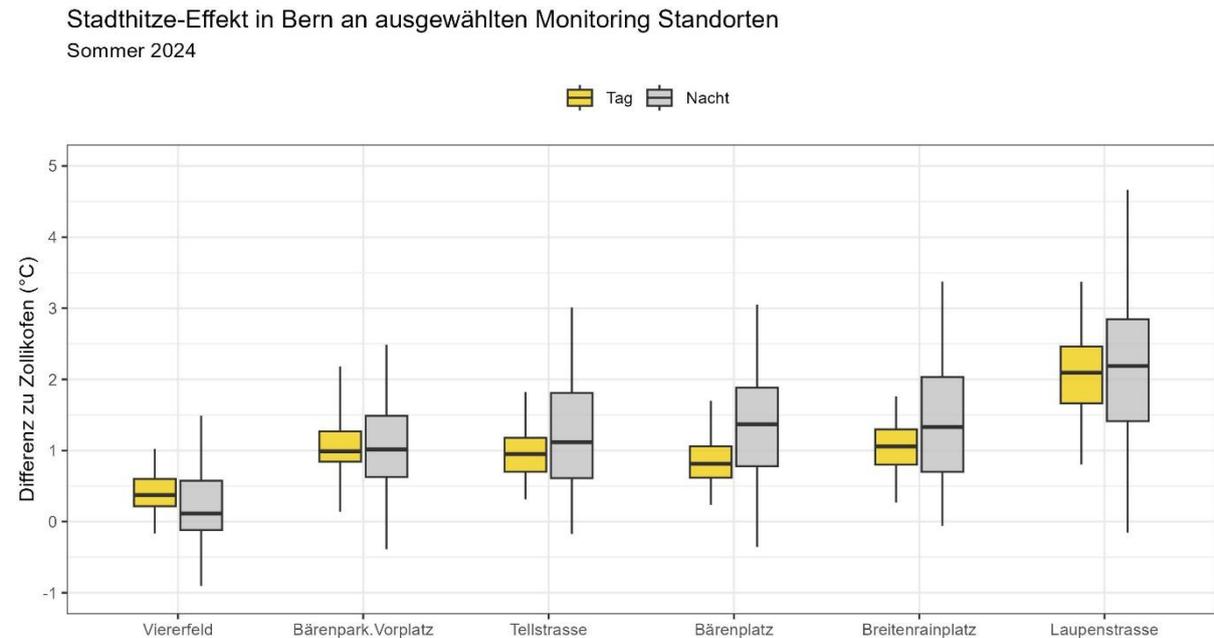


Abbildung 3: Boxplots der durchschnittlichen Temperaturdifferenz von ausgewählten Monitoring Standorten zur ländlichen Vergleichsstation in Zollikofen. Die Box gibt den Bereich an, in dem sich 50% der Messwerte befinden. Der schwarze Strich in der Box zeigt den Median an, während die vertikalen Linien die maximalen und minimalen Werte angeben.

Zusatz: Vollständigkeit der Messdaten

Ein Messtag wird als abgedeckt registriert, wenn während eines Tages 80 % der Daten verfügbar sind. Die räumliche Verteilung zeigt ein zufriedenstellendes Bild (Abb. 4). Insgesamt sind im Sommer 2024 90.1% der Messtage abgedeckt. Um die Datenverfügbarkeit zu erhöhen, werden laufend Unterhaltsarbeiten getätigt. Im diesem Sommer wurden Messstationen mit eingeschränkten Lichtverhältnissen (z.B. in Wäldern) mit grösseren Solarpanels aufgerüstet. So konnte die Datenabdeckung an gewissen Stationen (z.B. «Dählhölzliwald» oder «Steinhölzliwald») deutlich verbessert werden. Probleme bei der Datenübertragung führten 2024 bei vereinzelt Stationen (z.B. «Hintere Länggasse», «Köniz Liebefeld») zu Datenlücken. Diese Stationen wurden oder werden mit stärkeren Antennen aufgerüstet, um die Übertragungsleistung zu verbessern und eine Datenverfügbarkeit von mind. 80% zu garantieren. Die Station «Ostermundigen BäreTower» wurde Anfang Sommer wegen Bauarbeiten abmontiert und wird bis auf Weiters nicht betrieben.

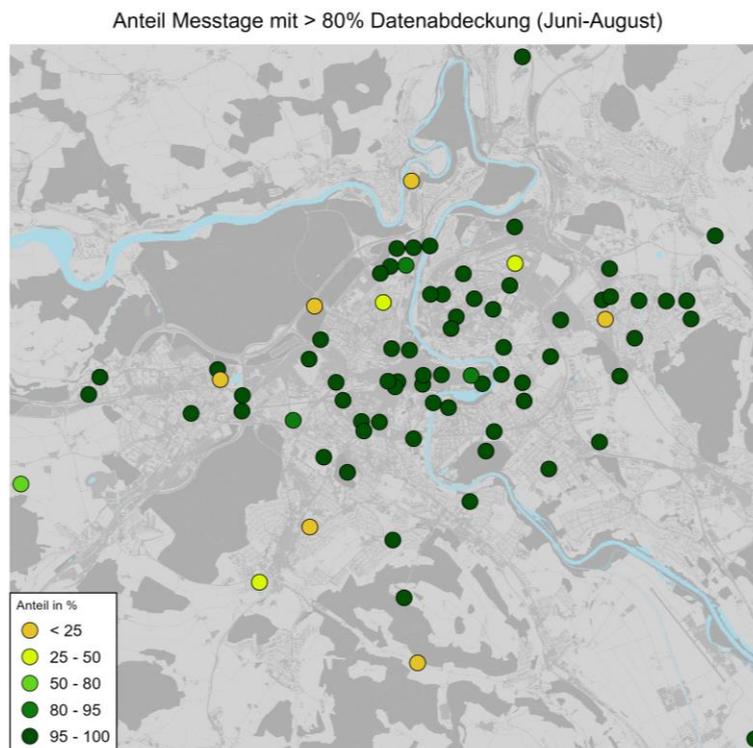


Abbildung 4: Anteil der Messtage (%) mit über 80 % Datenabdeckung im Sommer 2024 bei den Messstationen des Stadtklimamessnetzes Bern

Referenzen:

Titelbild: Moritz Burger

MeteoSchweiz (2024): Klimabulletin Sommer 2024. Zürich.

MeteoSchweiz (2024): War der Sommer 2024 ein schwüler Sommer? [online] <https://www.meteoschweiz.admin.ch/ueberuns/meteoschweiz-blog/de/2024/09/war-der-sommer-2024-ein-schwueler-sommer.html>

Mess- und Metadaten zum Stadtklimamessnetz:

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

<https://map.bern.ch/stadtplan/?grundplan=&koor=2602593,1200707&zoom=0&hl=0&layer=Gefahrenkarte&subtheme=CatUmwelt,CatKlima>