

**Zeitschrift:** Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie  
**Herausgeber:** Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel  
**Band:** 52 (2011)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Die städtische Wärmeinsel von Basel : tages- und jahreszeitliche Charakterisierung  
**Autor:** Vogt, Roland / Parlow, Eberhard  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1088229>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 18.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Die städtische Wärmeinsel von Basel – tages- und jahreszeitliche Charakterisierung

Roland Vogt und Eberhard Parlow

## *Zusammenfassung*

*Die städtische Wärmeinsel ist ein markanter Teil des Stadtklimas und wird in diesem Beitrag anhand von langjährigen Messungen in Basel und dessen Umland näher untersucht. Dabei werden mittlere Tages- und Jahresgänge betrachtet und der Einfluss der Wahl unterschiedlicher Standorte im urbanen und ruralen Bereich besprochen.*

## 1 Einleitung

Die städtische Wärmeinsel (UHI, urban heat island) ist ein “erfahrbares” Klimaphänomen, zumindest wenn man in den frühen Morgenstunden oder spät abends mit dem Velo zwischen Stadt und Umland unterwegs ist. Unter der UHI wird meist die im Vergleich zum Umland erhöhte Lufttemperatur im städtischen Lebensraum verstanden. Sie stellt eine prominente Eigenschaft “des besonderen Stadtklimas” dar, welches eine Folge des veränderten Wärme- und Wasserhaushalts ist (Geiger 1961). Grössere Städte unterscheiden sich vom ruralen Umland durch Art und Dichte der Bebauung und modifizieren den Wärmehaushalt, der vereinfacht mit folgender Bilanzgleichung beschrieben werden kann:  $Q^* = Q_H + Q_E + Q_S + Q_A$ . Dabei bedeutet  $Q^*$  die Strahlungsbilanz,  $Q_H$  und  $Q_E$  die beiden turbulenten Wärmeströme (sensibel und latent),  $Q_S$  die in Gebäuden, Boden und in der Luft der betrachteten Schicht gespeicherte Energie und  $Q_A$  den anthropogen verursachten Energieeintrag (alle in  $\text{Wm}^{-2}$ ). Vertikal lässt sich die städtische Grenzschicht (UBL, urban boundary layer) vereinfacht gliedern in eine Bestandsschicht (UCL, urban canopy layer), die vom Boden bis zur mittleren Gebäudehöhe reicht, und in eine darüber liegende städtische Mischungsschicht (UML, urban mixed layer).

---

Adresse der Autoren: Dr. Roland Vogt, Prof. Dr. Eberhard Parlow, Institut für Meteorologie, Klimatologie und Fernerkundung, Departement Umweltwissenschaften, Universität Basel, Klingelbergstrasse 27, CH-4056 Basel; E-Mail: roland.vogt@unibas.ch; eberhard.parlow@unibas.ch

Mehr zum besonderen Stadtklima, vor allem Historisches, findet sich bei *Geiger* (1961) oder *Landsberg* (1981). In *Oke* (1987, 1997) sind die physikalischen Konzepte und Zusammenhänge der modernen Stadtklimatologie dargestellt. *Parlow* (1998, 2003) beleuchtet das Stadtklima aus der Sicht der Fernerkundung. *Kuttler* (2009) gibt einen kurzen und schönen aktuellen Überblick.

Unter den vielen Einflussfaktoren für die Ausprägung der UHI sind als wichtige äussere Randbedingungen die geographische Breite, die Lage im Relief und die Entfernung zum Meer bzw. zu einem grösseren See zu nennen. Lokal wirken Oberflächeneigenschaften wie Albedo, Versiegelungsgrad, Gebäudehöhe, Vegetationsanteil und vor allem die Wärmekapazität der Bausubstanz modifizierend. Letztere bzw. der resultierende Speicherwärmestrom ist die Hauptursache für die Ausbildung einer UHI. Tagsüber werden für  $Q_S$  Werte von 30 bis 50 % der Strahlungsbilanz erreicht, da die Bausubstanz mit hoher Wärmekapazität und Wärmeleitfähigkeit bei vergrösserter Oberfläche als effektiver Wärmespeicher wirkt. Nachts wird diese Wärme an die bodennahe Luft abgegeben und die senkrechten Hauswände vermindern die Abkühlung durch Ausstrahlung. Die Strahlungsbilanz ist im Vergleich zum Umland relativ wenig verändert, da die geringere Albedo durch die höhere langwellige Emission der Dachflächen kompensiert wird. Für die beiden turbulenten Wärmeströme bleibt insgesamt weniger Energie übrig als im Umland, wo  $Q_S$  typischerweise bei 10 % von  $Q^*$  liegt. Die Verdunstung in Städten ist zwar reduziert, aber je nach Vegetationsanteil nicht vernachlässigbar. Tagsüber ist der fühlbare Wärmestrom  $Q_H$  damit gleich oder nur wenig grösser als im Umland und somit sind in der Stadt ähnliche bzw. geringfügig höhere Temperaturen zu erwarten. Diese Überlegungen skizzieren mittlere Verhältnisse, die im konkreten Fall stark variieren können, wenn anhand von (Punkt-)Messungen in Stadt und Umland der zeitliche Verlauf der UHI beschrieben werden soll.

Wie gross ist die UHI, wie variiert sie im Laufe eines Tages, eines Jahres? Welchen Einfluss hat die Wahl der Vergleichspunkte auf die Stärke der UHI? Im vorliegenden Beitrag soll am Beispiel der Stadt Basel diesen Fragen nachgegangen werden.

## 2 Datengrundlage

Die Datengrundlage für diese Arbeit besteht im Wesentlichen aus den Messungen, die in und um Basel vom MCR Lab der Universität Basel während verschiedener Projekte durchgeführt wurden. Zu nennen sind hier vor allem das Regio Klima Projekt (REKLIP) (*Parlow* 1996), das Basler Stadtklima Projekt (BASTA) (*Feigenwinter* et al. 1999) und das Basel Urban Boundary Layer Experiment (BUBBLE) (*Rotach* et al. 2005). Verbindendes urbanes Glied sind die Stadtklimamessungen am Mast auf dem Institutsdach, die, mit Starthilfe von BASTA, am Spalenring 145 von 1994 bis 2003 durchgeführt werden, bevor sie an den neuen Institutsstandort Klingelbergstrasse 27 verlegt wurden. Bei *Vogt & Reber* (1992), *Feigenwinter* et al. (1999), *Rotach* et al. (2005), *Christen & Vogt* (2004) und *Lietzke* (2011) können Details über die Messanordnungen nachgelesen werden. In Tab. 1 sind die notwendigen Informationen bezüglich Instrumentierung und Standort der Messungen zusammengefasst.

Tab. 1 Übersicht über Standorte und Messhöhen. Die Lufttemperatur wurde immer mit belüfteten Psychrometern gemessen (*Vogt & Reber 1992*) mit Ausnahme von Grenzach. Dort wurde zwar strahlungsgeschützt, jedoch unbelüftet mit einem Thermistor gemessen.

$Z_H$  = mittlere Gebäudehöhe oV = ohne Vegetation mV = mit Vegetation (Bäume)

Standort	Abk.	Höhe	Koordinaten	Oberfläche	Messhöhen	Zeiträume
Spalenring 145	BSPA	278m	47°33'17.6''N 7°34'34.6''E	urban, dicht, mV bebaut, $z_H = 18$ m	2, 4, 15.8, 22.9, 27.8, 32.9 m	1994–2003
Sperrstrasse 10	BSPR	255m	47°33'57.2''N 7°35'48.8''E	urban, dicht, oV bebaut, $z_H = 15$ m	2.6, 14, 17.5, 21.5, 25.5, 31 m	2001–2002
Klingelberg- strasse 27	BKLI	265m	47°33'42.0''N 7°34'50.7''E	urban, dicht, mV bebaut, $z_H = 19$ m	3, 6, 19 m	2009 –
Lange Erlen	BLER	275m	47°35'32.3''N 7°38'56.9''E	rural, Wiese	2, 5, 10 m	1990 –
Fischingen	FISG	264m	47°38'51.0''N 7°35'50.0''E	rural, Acker	2, 3, 5, 8, 10 m	1994–1995
Village-Neuf	VLNF	240m	47°37'7.6''N 7°33'27.1''E	rural, Acker	2 m	2002
Grenzach	GRNZ	265m	47°32'12.0''N 7°40'31.5''E	rural, Wiese	1.5 m	2002

### 3 Ergebnisse & Diskussion

Nachfolgend wird UHI gleichbedeutend für die Temperaturdifferenz urban minus rural verwendet. In Abb. 1 ist die UHI in klassischer Weise als Thermoisoplethendiagramm dargestellt. Die Tagesmittelwerte schwanken im Winter um 0.7 K und erreichen das Maximum zu Beginn des Sommers mit knapp 1.3 K. Die Mittelwerte verbergen ausgeprägte Tagesgänge mit Maximalwerten im Sommer nach Sonnenuntergang in der ersten Nachthälfte von im Mittel 2.5 K. Tagsüber ist der UHI-Effekt gering mit Werten um 0.5 K, wobei das Minimum typischerweise in der ersten Tageshälfte auftritt. Letzteres stimmt mit *Kuttler (2009)* überein. Seine Aussage, dass das Maximum für mitteleuropäische Städte in der zweiten Nachthälfte auftritt, steht mit diesen Daten allerdings im Widerspruch. Bezogen auf 75 % der Stundenwerte in den 10 Jahren liegt der Hauptanteil der UHI-Werte zwischen -2 und +2 K, mit allerdings 72 % über und nur 12 % unter 0 K. Zwischen 2 und 4 K sind noch 14 % zu finden und zwischen 6 und 8 K nur noch knapp 2%. Die hohen Werte treten nachts auf und sind positiv mit der Temperatur korreliert.

Die Jahreszeitenmittel der mittleren Tagesgänge der UHI sind in Abb. 2 zu sehen und verdeutlichen den ausgeprägten Jahresgang. Auch ohne Normierung auf die UHI-Amplitude und Tageslänge ist klar zu sehen, dass die Verläufe der verschiedenen Jahreszeiten ähnlich sind. Das Maximum kurz nach Sonnenuntergang ist primär eine Folge des Speicherwärmestroms, der relativ gross und zur Oberfläche gerichtet ist und dafür sorgt, dass sich die bodennahe urbane Luft nicht so stark abkühlt wie im Vergleich zur ruralen Station. Frühling und Sommer unterscheiden sich kaum. Die Maximalwerte sind im Sommer etwas höher und nach Sonnenaufgang nimmt die UHI schneller ab als im Frühling. Erwartungsgemäss zeigt der Winter die kleinste Amplitude mit mehr als einer Halbierung des Maximums, der Herbst liegt dazwischen. Bemerkenswert ist das nach Sonnenaufgang verzögerte Absinken im Winter, was mit dem anthropogenen Wärmeeintrag durch Verkehr und Hausbrand erklärt werden könnte, denn ein Grund für eine zu dieser Tageszeit stärkere Abkühlung an der ruralen Station lässt sich nicht finden.

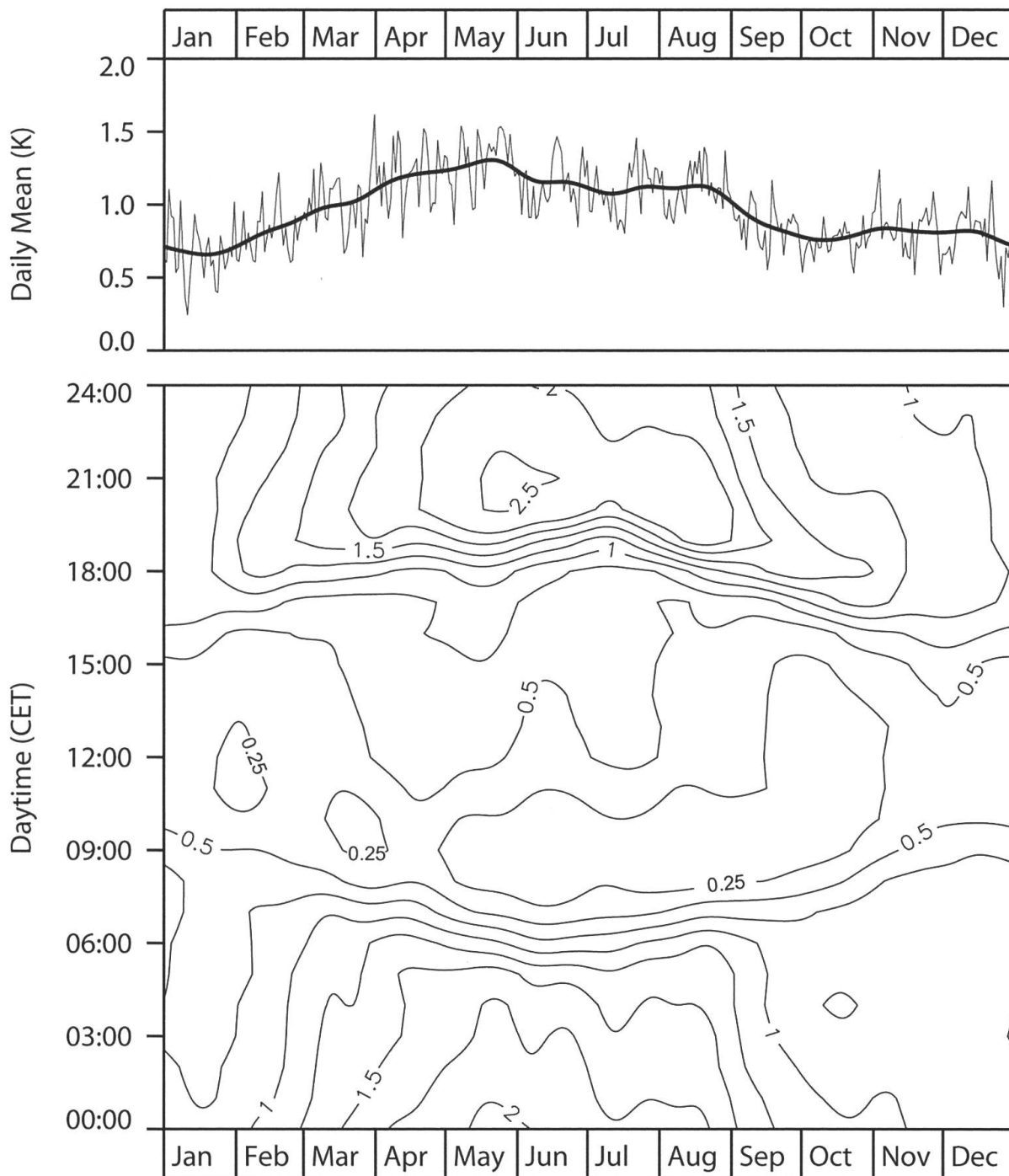
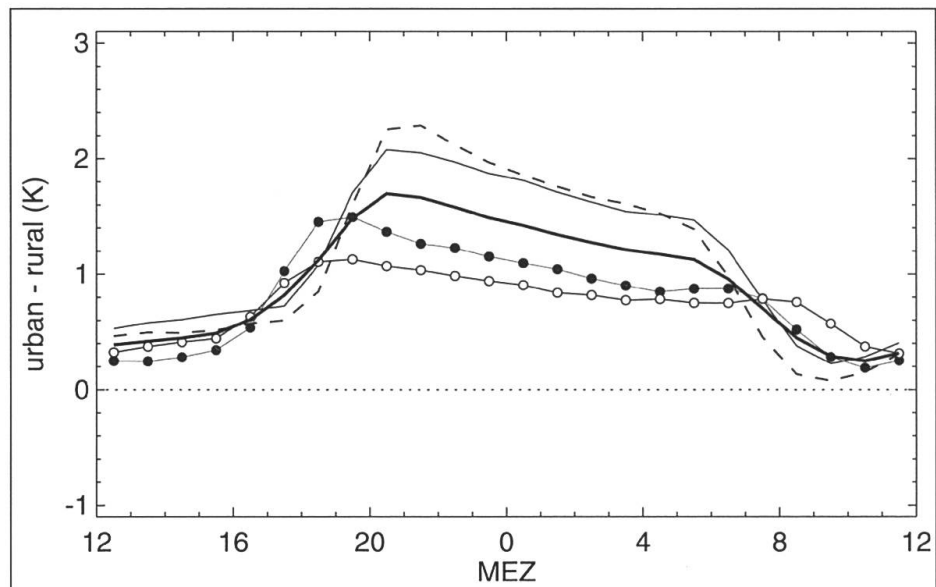


Abb. 1 Differenzen der Lufttemperatur urban – rural zwischen den Stationen Basel Spalenring (3 m, Strasse) und Lange Erlen (2 m) basierend auf Stundenmittel für den Zeitraum 1994 bis 2003. Oben: Verlauf mittlere Tagesmittel und gleitendes mittleres monatliches Tagesmittel. Unten: Thermo-Isoplethen, Schrittweite 0.25 K.

Der Mensch hält sich überwiegend in der wenige Meter mächtigen bodennahen Luft auf. Von daher ist es naheliegend, für die Betrachtung der städtischen Wärmeinsel Messungen aus dieser Schicht zu verwenden. Bezogen auf die Vertikalstruktur des turbulenten Austauschs sind diese Messhöhen aber nicht vergleichbar. Im Umland liegen 2 m deutlich über der Vegetation, d. h. der Energieumsatzfläche, was auf die Stadt übertragen mindestens doppelte Gebäudehöhe bedeuten würde. Ein solcher “über Dach”-Vergleich ist in Abb. 3 zu sehen. Hier wird die UHI zwischen der

Abb. 2 Jahreszeitenmittel der Tagesgänge der Differenz der Lufttemperatur urban – rural der Stationen Basel Spalenring (3 m, Strasse) und Lange Erlen (2 m) basierend auf Messungen der Jahre 1994 bis 2003.

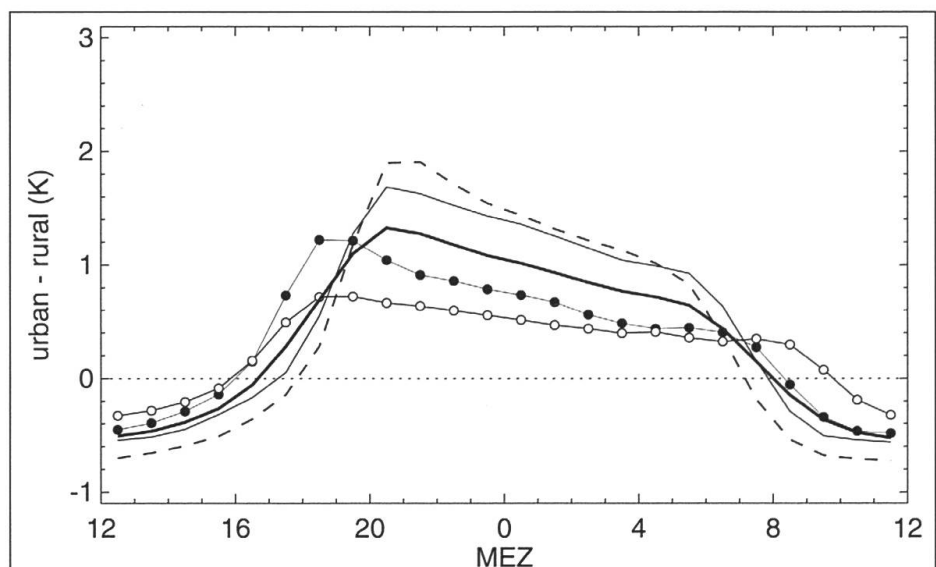
- = Frühling
- - - = Sommer
- = Herbst
- = Winter
- = Jahr



Messung in 32 m über Strassenniveau (ca. 14 m über mittlerer Gebäudehöhe  $z_H$ ) und der ruralen Station in 2 m gebildet. Dabei fällt auf, dass die Verläufe qualitativ zwar ähnlich sind, die Differenzen aber geringer ausfallen. Die nächtlichen Maxima sind um rund 0.4 K niedriger, während die täglichen Minima um mehr als das Doppelte abgesenkt sind. Letzteres bedeutet, dass es über Dachniveau kälter ist als im Vergleich zum Umland und zwar zunehmend in der Reihenfolge Winter, Herbst, Frühling, Sommer. Abbildungen 2 und 3 zusammengefasst bedeuten, dass tagsüber der UHI-Effekt schwach bis gar nicht vorhanden und nur auf die Bestandesschicht begrenzt ist. Dies widerspricht der Empfindung vieler Menschen, die das Stadtklima tagsüber, insbesondere im Sommer, als wärmer im Vergleich zum Umland empfinden. Dabei wird vergessen, dass die Temperatur nur ein Faktor für das Behaglichkeitsempfinden ist. Die Abstrahlung der umgebenden Häuserwände, die Luftfeuchtigkeit und die reduzierte Durchlüftung sind Faktoren, die die Energiebilanz des Menschen beeinflussen. Mit der Folge, dass das Stadtklima vergleichsweise belastend sein kann. Über dem Dachniveau zeigen die Vergleiche eine Kälteinsel (Parlow 2007), wie sie verschiedentlich an anderen Orten beobachtet wurde, die sich aber in Bodennähe anhand der Messungen in und um Basel nicht nachvollziehen lässt.

Abb. 3 Jahreszeitenmittel der Tagesgänge der Differenz der Lufttemperatur urban – rural der Stationen Basel Spalenring (32 m) und Lange Erlen (2 m) basierend auf Messungen der Jahre 1994 bis 2003.

- = Frühling
- - - = Sommer
- = Herbst
- = Winter
- = Jahr



Nicht nur die Wahl der Messhöhe am urbanen Standort beeinflusst die Stärke der UHI, auch im Umland variiert die Temperatur horizontal und vertikal in der bodennahen Luftschicht. Nachfolgend wird die Variabilität des UHI-Effekts in Abhängigkeit von der Wahl unterschiedlicher Standorte in urbaner und ruraler Umgebung untersucht. Seit Ende 2009 liegen Profilmessungen in der Klingelbergstrasse vor (Mast in Strassenmitte auf Grünstreifen mit Bäumen). Die jahreszeitlichen mittleren Tagesgänge für die untere UCL (Abb. 4) zeigen weitgehend ähnliche Verläufe. Der eher zackige Verlauf ist darauf zurückzuführen, dass hier nur ein Jahr betrachtet wird. Auffällig ist einzig, dass es im Winter praktisch keinen Tagesgang gibt, d. h. der markante nächtliche Anstieg der UHI-Werte bleibt aus. Möglicherweise hängt es mit dem unterschiedlichen ‘sky view’-Faktor zusammen, dem Anteil Himmel den der Sensor ‘sieht’. In der Klingelbergstrasse ist das Psychrometer in der Strassenmitte, im Gegensatz zu den Messungen am Spalenring (Abb. 2), wo sich das Gerät näher an der Hauswand befand. Zwar ist die Messung in der Klingelbergstrasse unter Bäumen, doch haben diese im Winter kein Laub und dadurch kann die Luft stärker abkühlen. In Abb. 5 sind die mittleren Tagesgänge (1.7.–20.8.1995) für Kombinationen mit zwei verschiedenen ruralen Standorten dargestellt. Bis auf einen passen die Tagesgänge zu denen in Abb. 2 und 3: urban ‘über Dach’ liefert tagsüber eher eine Kälteinsel, urban zu rural bei gleichen Höhen eher eine Wärmeinsel, zunehmend mit abnehmender Höhe. Eine ungewöhnlich grosse Amplitude zeigt die Kombination BSPA\_4m-FISG\_2m (Abb. 5). Am Ackerstandort Fischingen war seit Mitte Juli bereits abgeerntet, mit der Folge, dass durch Veränderungen der lokalen Energiebilanz (Abnahme der Verdunstung, Zunahme fühlbarer Wärmestrom) die Tagesamplitude der Temperatur vor allem bodennah verstärkt wurde. Dies und auch die Unterschiede zwischen den beiden ruralen Stationen kann in Abb. 6 anhand der mittleren Vertikalprofile für ausgewählte Tagesstunden nachvollzogen werden. Die Wahl der bodennahen urbanen Messung – ob Hinterhof oder Strassenseite – beeinflusst den Tagesgang des UHI-Effekts kaum.

Weitere Kombinationen urbaner und ruraler Temperaturmessungen sind in Form von mittleren Tagesgängen in Abb. 7 gezeichnet. Es lassen sich drei 2er-Gruppen ausmachen. Die ‘über Dach’-UHI – diesmal von zwei verschiedenen urbanen Standorten – verhalten sich ähnlich: schwache Kälteinsel tagsüber, Maxima in der ersten Nachthälfte. Bei den bodennahen Kombinationen fallen die tagsüber relativ hohen UHI-Werte bezogen auf die Sperrstrasse auf. Hier würde noch die Kombination Sperrstrasse/rural Grenzach dazu passen, die UHI-Werte sind aber nur etwa halb so hoch. Dazu ist anzumerken, dass am Standort Grenzach die Lufttemperatur zwar strahlungsgeschützt, aber nur natürlich ventiliert gemessen wurde. Dies führt je nach Wind- und

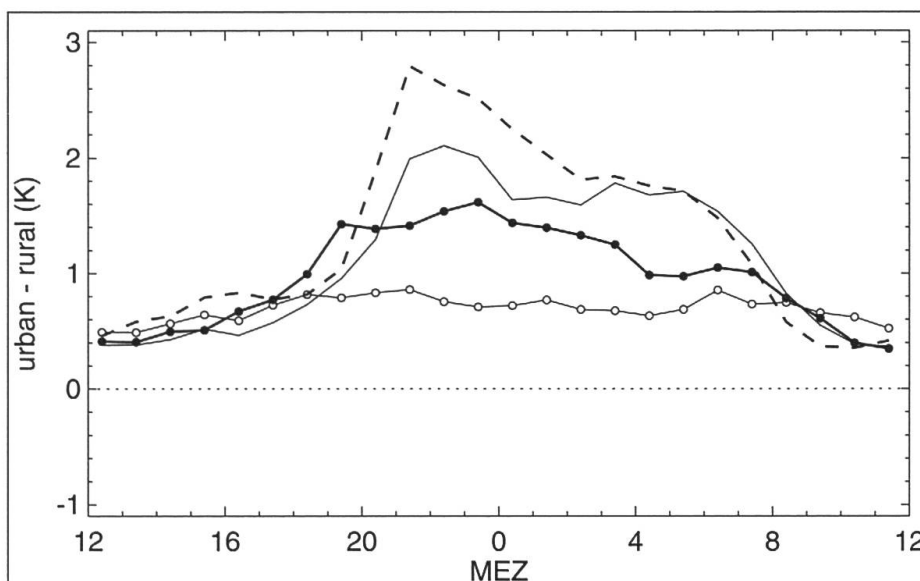


Abb. 4 Jahreszeitenmittel der Tagesgänge der Differenz der Lufttemperatur urban – rural der Stationen Basel Klingelbergstrasse (3 m) und Lange Erlen (2 m) basierend auf Messungen 1.12.2009 bis 1.12.2010.

— = Frühling  
 - - - = Sommer  
 ● = Herbst  
 ○ = Winter

Strahlungsbedingungen zu Strahlungsfehlern von bis zu 1 K tagsüber und einigen Zehnteln nachts, was letztlich die Erklärung liefert, warum tagsüber dieser UHI-Verlauf von den beiden anderen abweicht. Die UHI-Werte vom Spalering sind deutlich niedriger, was zum Grossteil auf den Einfluss der Vegetation (Alleebäume) und die unterschiedliche Strassenbreite zurückzuführen ist. Die nächtlichen Maxima, sind, bezogen auf die Sperrstrasse, mit über 4 K am grössten und unterstreichen nochmals den hier fehlenden Einfluss der Vegetation.

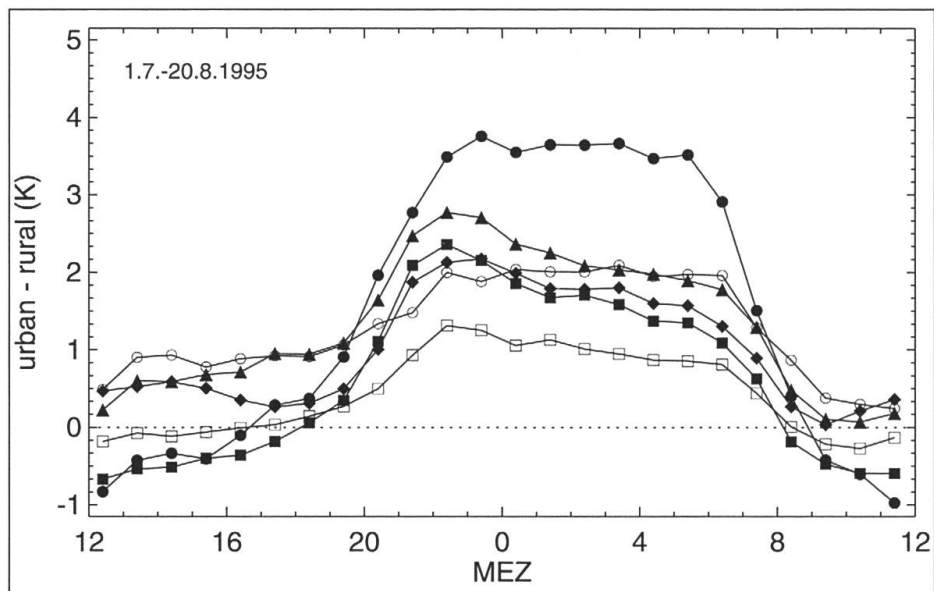


Abb. 5 Mittlere Tagesgänge der Temperaturdifferenz urban – rural zwischen den Stationen Basel-Spalering (BSPA, <sub>s</sub> = Strassenseite, <sub>h</sub> = Hinterhof) und Fischingen (FISG) oder Lange Erlen (BLER).  
 ○ = BSPA\_4m\_s-FISG\_10m, ● = BSPA\_4m\_s-FISG\_2m  
 □ = BSPA\_33m-BLER\_10m, ■ = BSPA\_33m-BLER\_2m  
 ▲ = BSPA\_4m\_s-BLER\_2m, ◆ = BSPA\_2m\_h-BLER\_2m

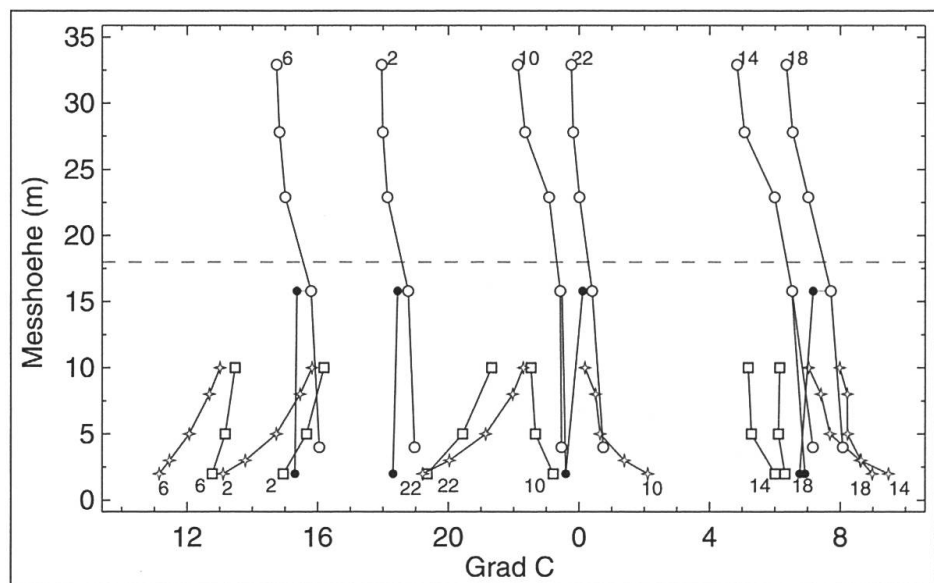


Abb. 6 Tagesgang mittlere Vertikalprofile der Lufttemperatur an den Stationen Basel Spalering (●, ○), Fischingen (✦) und Lange Erlen (□) für den Zeitraum 1.7.–20.8.1995. Dargestellt sind Stundenmittel für ausgewählte Stunden (2, 6, 10, 14, 18 und 22 Uhr). Die schwarzen Kreise bedeuten die Messungen im Hinterhof.

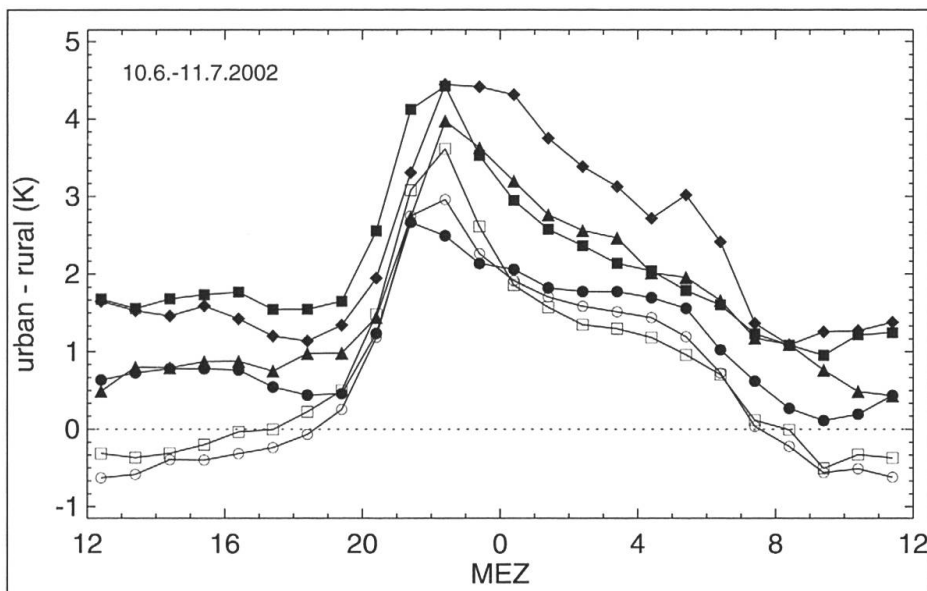


Abb. 7 Mittlere Tagesgänge der Temperaturdifferenz urban – rural zwischen den Stationen Basel Spalenring (BSPA) oder Basel Sperrstrasse (BSPR) und Lange Erlen (BLER), Grenzach (GRNZ) oder Village-Neuf (VLNF). BSPA in 3 m liegt auf der Strassenseite.

○ = BSPA\_33m-BLER\_2m, ● = BSPA\_3m\_s-BLER\_2m  
 □ = BSPR\_33m-BLER\_2m, ■ = BSPR\_2m-BLER\_2m  
 ▲ = BSPR\_2m-GRNZ\_1.5m, ◆ = BSPR\_2m-VLNF\_2m

## 4 Fazit

Vergleiche von Profilmessungen in der Stadt und Messungen im ruralen Umland zeigen, dass die UHI in der Bestandsschicht am stärksten ist, und auch, dass eine Kälteinsel nur bei Vergleichen mit Temperaturen über Dachniveau auftritt. In der Ausprägung der UHI spiegelt sich die lokale Energiebilanz der Vergleichspunkte wider. Ohne Vegetation am urbanen Standort fällt die UHI stärker aus. Ein kleines Verhältnis Gebäudehöhe zu Strassenbreite wirkt hingegen wieder abschwächend. Auch die Wahl des ruralen Vergleichsstandorts beeinflusst die resultierende UHI. Hier spielt in erster Näherung die Wasserverfügbarkeit eine wichtige Rolle. Vereinfacht gesagt: je trockener der rurale Standort, desto grösser die UHI.

Trotz der räumlichen Variabilität im urbanen wie im ruralen Bereich lassen sich beim Vergleich der 10-jährigen Messungen an zwei fixen Standorten für die Wärmeinsel von Basel einige typische Eigenschaften ableiten. Von der Höhe her entspricht sie denen mitteleuropäischer Städte dieser Grössenordnung. Die UHI hat ausgeprägt Tages- und Jahresgänge. Das tägliche Maximum tritt im Mittel nach Sonnenuntergang, das Minimum ca. drei Stunden nach Sonnenaufgang auf. Die Amplitude der UHI hat einen Jahresgang, der im Wesentlichen durch den Jahresgang der Maximalwerte bestimmt wird. Diese liegen im Sommer im Mittel bei maximal 2.2 K und sind im Winter nur halb so hoch. Die Minima weisen einen vergleichsweise geringen Jahresgang auf. Auffällig ist hier, dass im Winter das Minimum verzögert auftritt, was wahrscheinlich mit dem anthropogenen Wärmeeintrag zusammenhängt.

Die städtische Wärmeinsel, d. h. der Unterschied der Lufttemperatur zwischen einem urbanen und einem ruralen Standort, ist auch in Basel klar ausgebildet. Die grösste Ausprägung der UHI geschieht während der Nachtstunden, insbesondere in der ersten Nachthälfte. Die höheren nächtlichen Lufttemperaturen in der Stadt, insbesondere während der Sommermonate, haben durchaus negative Auswirkungen auf das Wohlbefinden und den Schlafkomfort der Bevölkerung (Parlow 2011).

## Dank

Geht an Prof. Andreas Christen für seinen Beitrag (Abb. 1).

## Literatur

- Christen A. & Vogt R. 2004. Energy and radiation balance of a central European city. *International Journal of Climatology* 24(11): 1395–1421.
- Feigenwinter C., Vogt R. & Parlow E. 1999. Vertical structure of selected turbulence characteristics above an urban canopy. *Theoretical and Applied Climatology* 62: 51–63.
- Geiger R. 1961. *Das Klima der bodennahen Luftschicht*. Braunschweig, 1–646.
- Kuttler W. 2009. *Klimatologie*. Paderborn, 1–260.
- Landsberg H. 1981. *The urban climate*. International Geophysical Series 28, New York, 1–275.
- Lietzke B. 2011. Dynamik der urbanen CO<sub>2</sub>-Verteilung. Teil 1: Messungen in einer Strassenschlucht. *Regio Basiliensis* 52(1): 37–44.
- Oke T. 1987. *Boundary layer climates*. London, 1–435.
- Oke T. 1997. Urban environments. In: Bailey W.G., Oke T.R. & Rouse W.R. (Hrsg.): *The surface climates of Canada*. Montreal, 303–327.
- Parlow E. 1996. The regional climate project REKLIP – an overview. *Theoretical and Applied Climatology* 53: 3–7.
- Parlow E. 1998. Analyse von Stadtklima mit Methoden der Fernerkundung. *Geographische Rundschau* 50: 89–93.
- Parlow E. 2003. The urban heat budget derived from satellite data. *Geographica Helvetica* 2: 99–112.
- Parlow E. 2007. *Stadtklima*. In: Gebhardt G., Glaser R., Radtke U. & Reuber P. (Hrsg.): *Geographie*. Heidelberg, 56–60.
- Parlow E. 2011. *Urban climate*. In: Niemelä J., Breuste J., Guntenspergen G., McIntyre N., Elmqvist T. & James P. (Hrsg.): *Urban Ecology – Patterns, Processes, and Applications*. Oxford, 31–44.
- Rotach M.W., Vogt R., Bernhofer C., Batchvarova E., Christen A., Clappier A., Feddersen B., Gryning S-E., Martucci G., Mayer H., Mitev V., Oke T.R., Parlow E., Richner H., Roth M., Roulet Y.-A., Ruffieux D., Salmond J.A., Schatzmann M., & Voogt J.A. 2005. BUBBLE – an urban boundary layer meteorology project. *Theoretical and Applied Climatology* 81: 231–261.
- Vogt R. & Reber S. 1992. Das REKLIP-Energiebilanzmessnetz. *Regio Basiliensis* 33(2): 81–92.

