

CoolingTown - a hot topic



Temperaturabhängigkeit zwischen Siedlungen und umliegenden Landschaftselementen

Michael HEINL – Albin HAMMERLE – Georg LEITINGER
 michael.heinl@uibk.ac.at

Institut für Ökologie, Universität Innsbruck
 www.coolingtown.at

Städte als Hitzeinseln

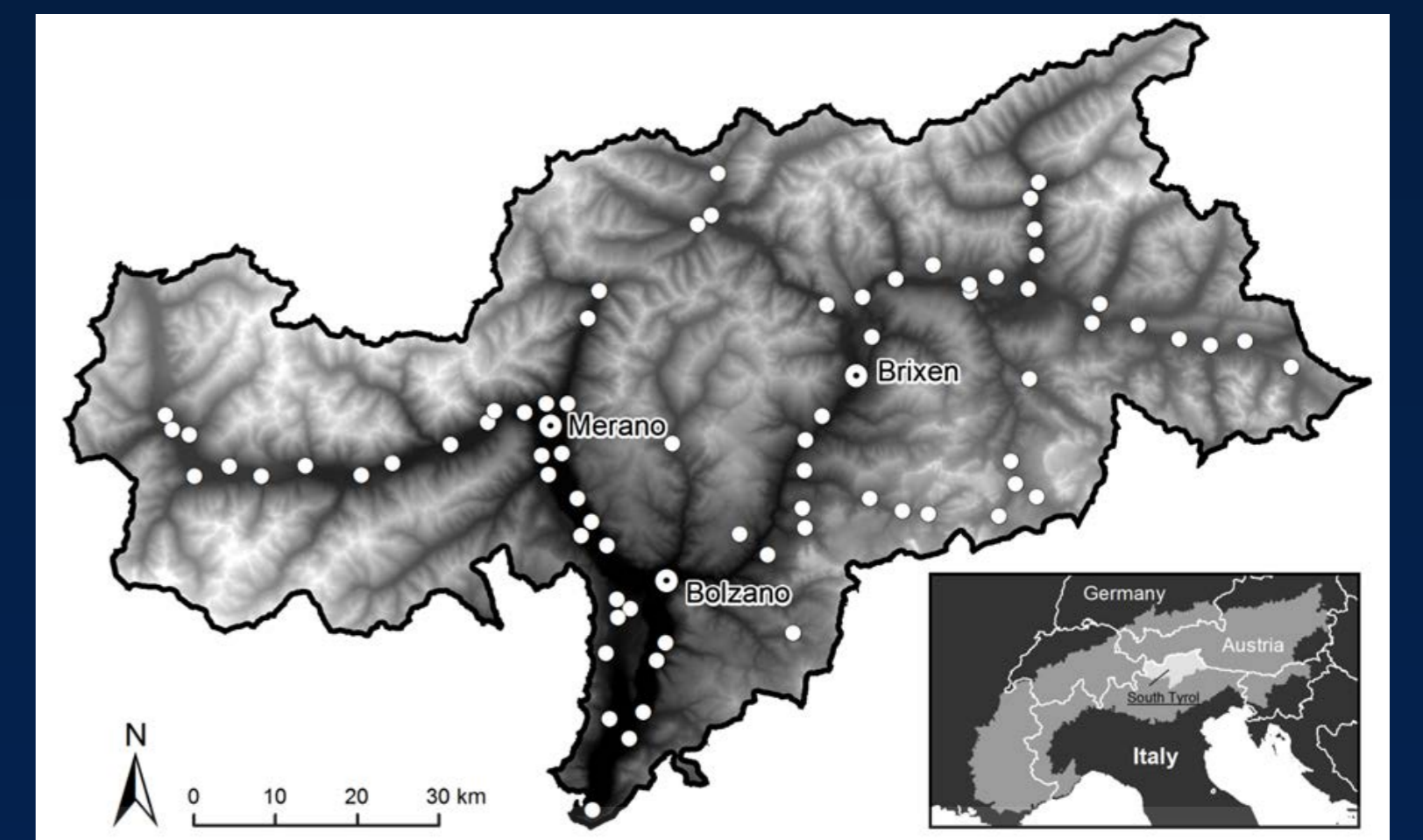
Die hohen sommerlichen Temperaturen in den Städten sind vom Menschen mit verursacht. Die starke Versiegelung und der hohe Anteil an verbauter Fläche absorbieren viel Sonneneinstrahlung und wirken als Wärmespeicher. Dadurch ergeben sich in der Stadt (verglichen mit dem Umland) höhere Oberflächen-temperaturen, die das Stadtklima aufheizen. Der geringe Anteil an Grün- und Wasserflächen in den Städten verstärkt den Effekt dadurch, dass sehr wenig Verdunstung stattfindet. Städte werden daher auch als Hitzeinsel (engl. Urban Heat Island) bezeichnet.

Das Forschungsvorhaben

Das Projekt „CoolingTown“ untersucht die thermalen Eigenschaften von Landschaftskomponenten und ermittelt Temperaturabhängigkeit zwischen urbanen Räumen und ihren umliegenden Landschaftselementen in Südtirol.

Vorgehensweise

Anhand von 124 Landsat-Satellitenbildern wurden für den Zeitraum 1984-2011 die mittleren Oberflächen-temperaturen von 77 Ortschaften und deren Umland ermittelt. Dabei wurde die Temperaturdifferenz zwischen Stadt und Umland ausgewertet und u.a. deren Zusammenhang zu Siedlungsgrößen und Vegetationsanteilen anhand eines Vegetationsindex (NDVI, s.u.) untersucht.

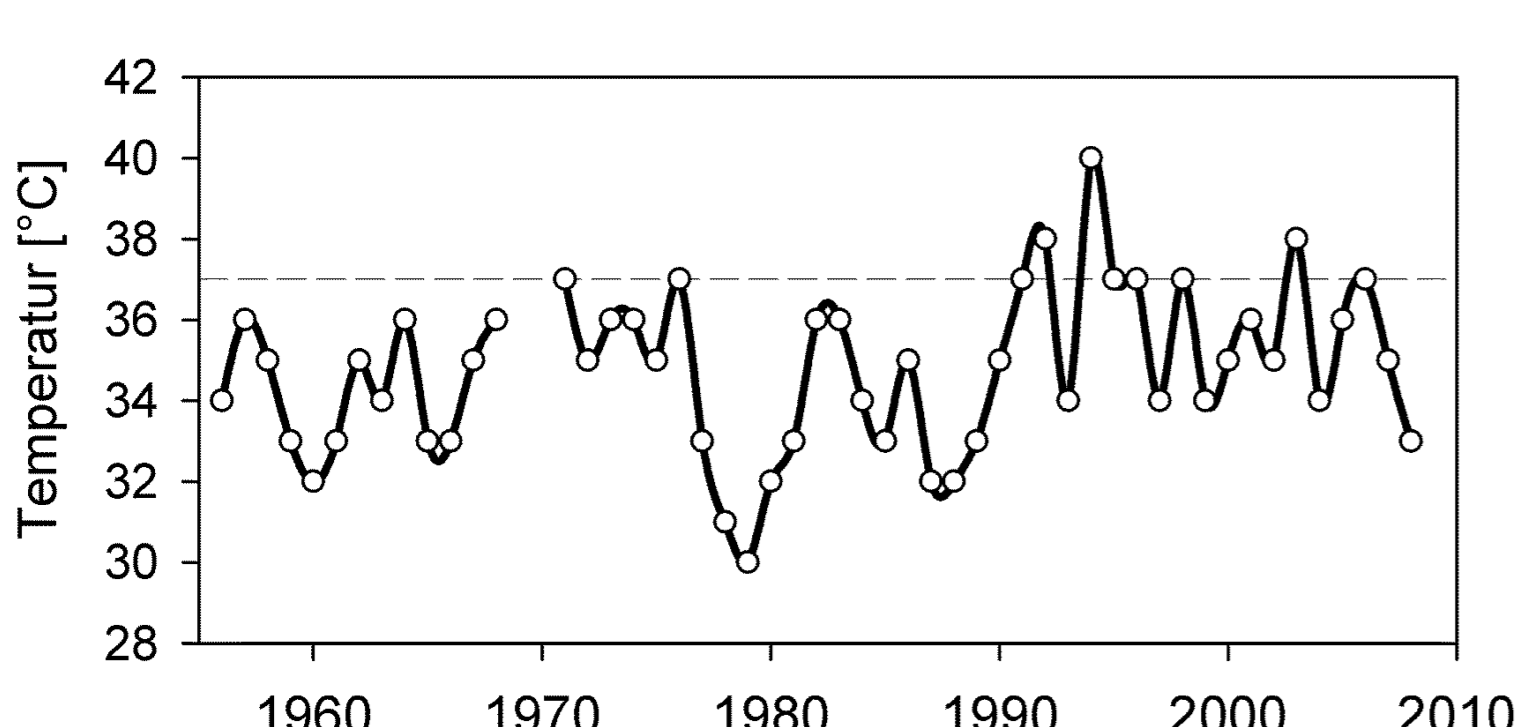


Die Lage der 77 untersuchten Ortschaften in Südtirol.

...und die Folgen:

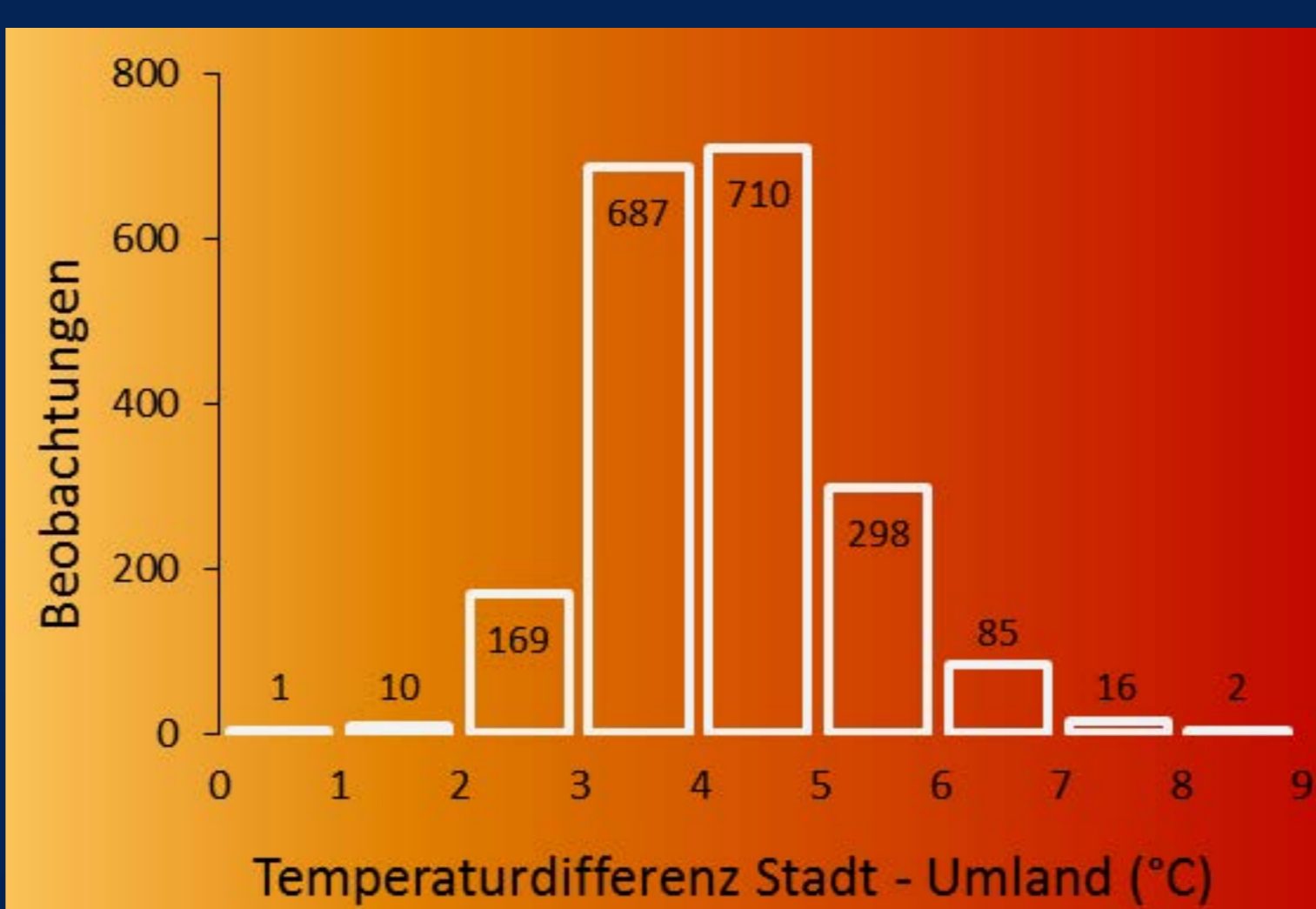
Erst seit Kurzem wird die Bedeutung der hohen Temperaturen in Städten auf die Gesundheit der Bevölkerung wahrgenommen. Studien in Europa zeigen deutliche Zusammenhänge zwischen dem Auftreten von Hitze und Extremtemperaturen und sinkender Arbeitsleistung, abnehmender mentaler und motorischer Fähigkeiten und Krankenhauseinweisungen. Bereits bei Temperaturen über dem Komfortbereich von ca. 20°C sinkt die Leistungsfähigkeit und reduziert sich bis zu 75% bei Temperaturen um die 35°C.

Das Auftreten von Temperaturen über 35°C ist für Südtirol noch eher eine Seltenheit. Allerdings ist die Anzahl der Jahre, in denen diese Extremtemperaturen auftreten, z.B. in Brixen von 2 Jahre zwischen 1955-1990 auf 8 Jahre zwischen 1990-2009 angestiegen.

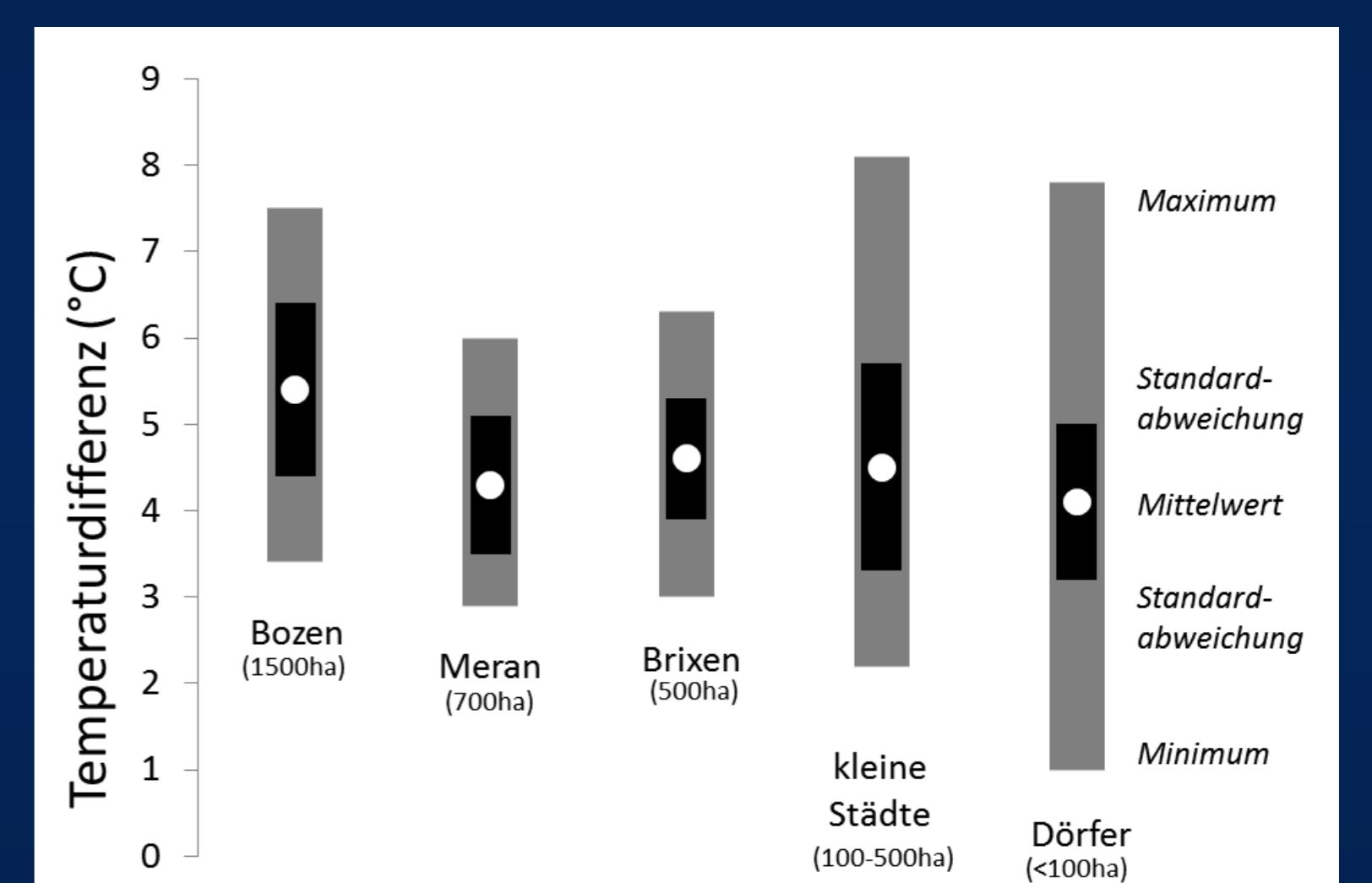


Maximale Jahrestemperaturen für Brixen, Südtirol (Daten: Hydrographisches Amt Bozen)

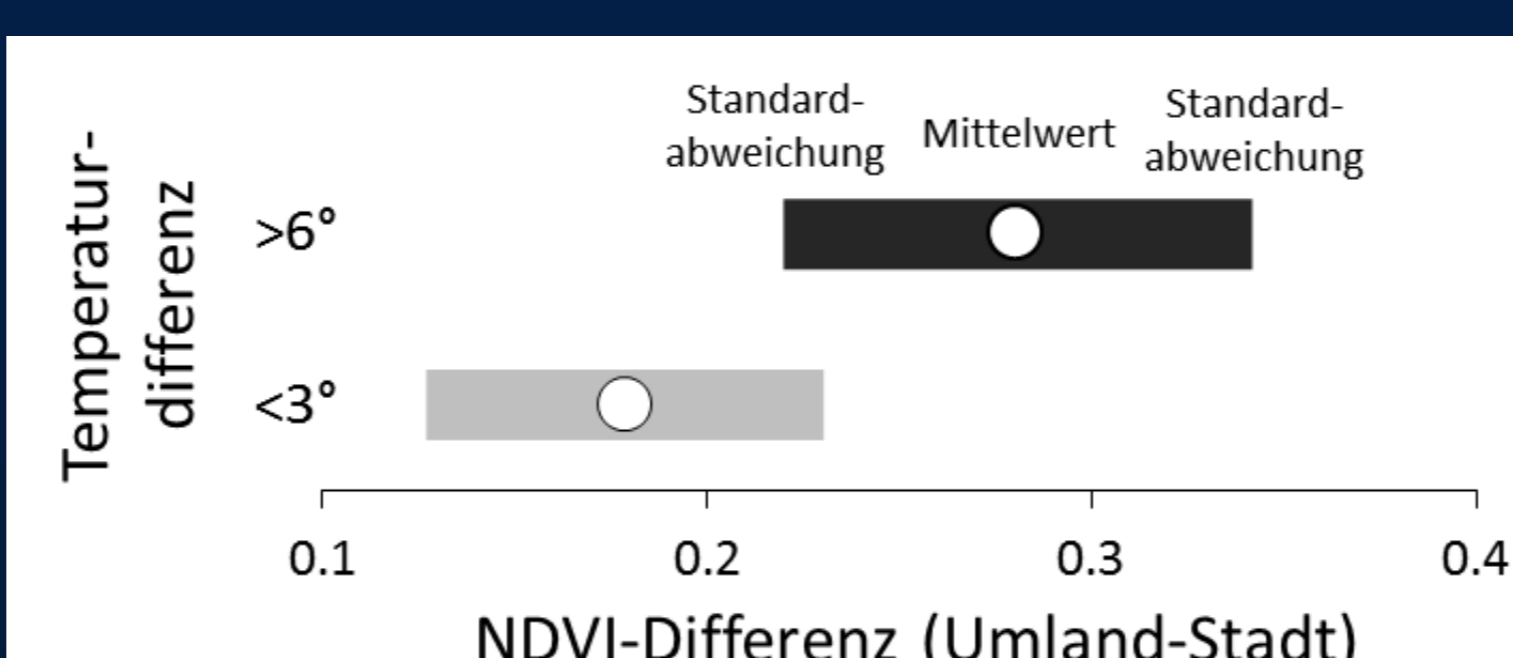
Ergebnisse



Die Häufigkeitsverteilung der Temperaturdifferenz zeigt, dass in über 85% der Fälle das Stadtgebiet zwischen 3 und 6 °C wärmer ist als das Umland (Mittelwert: 4,2°C). Die Temperaturunterschiede reichen von 1,0°C (Gais, 07/2002) bis 8,1°C (Bruneck, 06/2002).



Die Auswertung der Temperaturdifferenz Stadt-Umland zeigt keine wesentlichen Unterschiede nach Siedlungsgröße. Sehr hohe Temperaturunterschiede von über 7°C wurden sowohl für Bozen als auch für kleine Städte und Dörfer beobachtet.



Die höhere NDVI-Differenz bei höherer Temperaturdifferenz zeigt, dass die Vegetation eine wichtige Rolle für das städtische Klima spielt. Bei identischen Umlandbedingungen führt ein geringerer Grünanteil in der Stadt zu höheren Innenstadttemperaturen.

Exkurs: NDVI -1 0 +1

Der NDVI (Normalised Difference Vegetation Index) errechnet sich aus der Reflexion im roten (R) und infraroten Spektralbereich (IR) anhand der Formel $NDVI = (IR-R)/(IR+R)$ und liefert Werte zwischen -1 und +1. Vegetationslose Oberflächen weisen negative NDVI-Werte oder Werte um 0 auf, dichte Vegetationsbestände erreichen Werte bis +1.