

Das thermische Empfinden von Touristen in der Region Neusiedlersee

Christiane Brandenburg¹ und Andreas Matzarakis²

¹Universität für Bodenkultur, Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur, Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung

² Meteorologisches Institut, Universität Freiburg

Zusammenfassung

Die human-biometeorologische Kenngröße (Physiologisch Äquivalente Temperatur PET) beschreibt unter Berücksichtigung der thermophysiologischen Zusammenhänge das thermische Empfinden des Menschen. Meteorologische Parameter wie Lufttemperatur, Windgeschwindigkeit, Sonneneinstrahlung, Luftfeuchtigkeit, Bewölkungsgrad werden bei der Berechnung von PET mit dem Programm „RayMan“ berücksichtigt. Bei einer Befragung von Touristen in der Region Neusiedler See wurden rund 500 Personen gebeten das aktuelle Wetter zu bestimmen, ihr thermisches Empfinden anhand der ASHRAE - Skala einzuordnen und die aktuelle Lufttemperatur zu schätzen. Diese Schätzwerte werden in Beziehung mit den gemessenen meteorologischen Parametern und den errechneten PET-Werten gesetzt, um so die Übereinstimmung der Wahrnehmung der Menschen mit den gemessenen bzw. berechneten Werten abschätzen zu können.

The thermal sensation of tourists in the Region Neusiedlersee

Abstract

The thermal index (Physiologically Equivalent Temperature - PET) describes under consideration of the thermo-physiological processes the thermal perception of human beings. Meteorological parameters air temperature, global radiation, clouds, wind speed and air humidity are considered in the calculation of PET by the RayMan model. Five hundred visitors of the region of Neusiedler See have been asked to assess the general weather situation, their thermal environment by the use of the ASHRAE-Scale and the air temperature. The results of the questionnaires have been correlated with the calculated PET-values and the meteorological parameters.

1 Problemstellung

Der Klimawandel, das Bedürfnis nach dem perfekten Erlebnis bei landschaftsgebundenen Freizeit- und Erholungsaktivitäten, die Möglichkeiten sich je nach Wetterlage mit der entsprechend passenden Funktionskleidung auszurüsten, lassen den Ruf nach, für meteorologische Laien leicht verständliche und für Alltagsanforderungen adaptierte meteorologische Parameter, immer größer werden. Eine Vielzahl verschiedener Kenngrößen werden derzeit zur Beschreibung des Wetters verwendet. So ist der Windchill-Faktor in Nordamerika nicht unbekannt. In den deutschsprachigen Gebieten Europas sind die gefühlte Temperatur und die Physiologisch Äquivalente Temperatur (PET) oft anzutreffen. Gleichzeitig werden jedoch eben jene Kennwerte und Komplexwerte hinterfragt. Kritische Stimmen, die auch schon in der „freien Enzyklopädie Wikipedia“ Eingang finden, hinterfragen die Einsatzmöglichkeit der meteorologischen Kennwerte und Komplexgrößen außerhalb der naturwissenschaftlichen Forschungswelt. Eine Verwendbarkeit für Endnutzer, in den meisten Fällen meteorologische Laien, und die Anwendbarkeit im Alltagsgeschehen wird in Frage gestellt.

Im Rahmen eines Forschungsprojektes zur Erfassung der regionalen Identität wurde untersucht, inwieweit meteorologische Laien und zwar ausschließlich Besucher der Region Neusiedler See die aktuellen Wetterverhältnisse richtig einschätzen, ob das subjektive Behaglichkeitsempfinden mit den durch meteorologische Parameter bestimmte Behaglichkeitsstufen übereinstimmt und inwieweit die aktuelle Temperatur richtig geschätzt wird.

2 Untersuchungsgebiet

Die Region Neusiedler See liegt im äußersten Osten Österreichs, reicht bis nach Ungarn hinein und grenzt an die Slowakei. Das Gebiet ist durch den Übergang von alpinen zu pannonischen Klima- und Vegetationsverhältnissen gekennzeichnet. Im Jahresmittel werden unter 600 mm Niederschläge gemessen – die Sommer sind meist sehr niederschlagsarm –, dafür werden aber 300 Sonnentage pro Jahr beobachtet. Die temperaturlausgleichende Wirkung des Sees sorgt zumeist für einen milden Herbst und bietet für den, die Region prägenden, Weinbau optimale Bedingungen. Durch den häufigen Wind ist das Gebiet für Segler und Windsurfer äußerst attraktiv, sowie in jüngster Zeit auch für Windenergieanlagen. Das für den Tourismus attraktive Klima und der Naturraum selbst hat die Region schon in den 20er Jahren des 20. Jahrhunderts für Ausflüge und Urlaube interessant gemacht. Doch erst in den 50er Jahren erfolgte ein massiver Ausbau der touristischen Infrastruktur. Insbesondere wurden Einrichtungen der wasserbezogenen Freizeit- und Erholungsnutzung wie Marinas, Seebäder etc. ausgebaut. Der sich seit den 1960er Jahren im Zusammenhang mit den Vogelbeobachtungen an den Lacken entwickelnde Naturtourismus hat sich seit der Gründung des Nationalparks 1993 weiter verstärkt. Übernachtungsgäste aus Deutschland, der Schweiz und den Niederlanden sowie auch aus Österreich stellen den größten Anteil. Ende der 90er Jahre waren auf dem österreichischen Teil der Region Neusiedler See rund 1.3 Mio. Übernachtungen zu verzeichnen. Bedingt durch die Nähe zu Wien spielen Ausflugstourismus und Zweitwohnsitze in der Region Neusiedler See ebenfalls eine bedeutende Rolle (ZIENER, 2003).

3 Methodik

Im Frühjahr, Sommer und Herbst 2006 wurde in der gesamten Region Neusiedlersee eine Touristenbefragung durchgeführt. Die Befragungsstandorte und die Anzahl der Befragungen pro Gemeinde richteten sich nach der Anzahl der Übernachtungen in den einzelnen Gemeinden. Da derzeit keine gesicherten Daten über die Anzahl der Tagesgäste in der Region vorliegen, floss die Anzahl der Tagesgäste als qualitative Information – in Form von Expertenwissen seitens der Tourismusmanager, der Nationalparkverwaltung etc. – bei der Auswahl der Befragungsstandorte ein. Zusätzlich wurde darauf geachtet, dass Standorte ausgewählt wurden, die von verschiedenen Nutzergruppen - wie z.B. Radfahrer, Wassersportler, Naturinteressierte etc. – aufgesucht werden.

Die Befragung selbst diente unter anderem der Identifizierung derjenigen Faktoren, die die regionale Identität bestimmen. Nachdem ein identitätsstiftender Faktor in dem Untersuchungsgebiet das Wetter ist, war es naheliegend, die Befragten auch nach ihrem thermischen Empfinden zu befragen. Im Rahmen strukturierter Interviews wurden die Befragten gebeten, die Gesamtwetterlage in eine der vier vorgegeben Kategorien: Schönwetter, heiter bis leicht bewölkt, wolkig und trüber Tag einzuordnen. In der nächsten geschlossenen Frage mussten die Personen ihr Behaglichkeitsempfinden neun Kategorien zuordnen. Die Kategorien lauten: sehr kalt, kalt, kühl, leicht kühl, angenehm, leicht warm, warm, heiß und sehr heiß. In einer abschließenden offenen Frage zur Temperatur schätzten die befragten Personen die aktuelle

Umgebungstemperatur ein. Es wurde seitens der Interviewer darauf hingewiesen, dass nicht die Temperatur am Standort selbst ausschlaggebend war, sondern die Temperatur in der Umgebung und in der aktuellen Stunde (siehe Abb. 1)

15. Bitte charakterisieren Sie das heutige Wetter (eine Antwort):
 Schönwetter heiter - leicht bewölkt wolkig trübes Wetter

16. Bitte charakterisieren Sie Ihr derzeitiges Temperaturempfinden? (eine Antwort)
 sehr kalt kalt kühl leicht kühl angenehm
 leicht warm warm heiß sehr heiß

17. Wie schätzen Sie die heutige Durchschnittstemperatur (Grad) ein? °C

18. Mit wem sind Sie bei Ihrem derzeitigen Aufenthalt unterwegs?
 alleine nicht alleine

wenn nicht alleine, nennen Sie bitte Altersgruppe und Geschlecht der weiteren Personen, mit denen Sie unterwegs sind!

	0-7	8-15	16-30	31-45	46-60	61-70	>70
weiblich							
männlich							

19. Bitte geben Sie Ihr Alter an: Jahre

20. Bitte geben Sie Ihr Geschlecht an: weiblich männlich

Abb. 1: Auszug aus dem Fragebogen

Fig. 1: Extraction of the the questionnaire

Die Kategorien der Gesamtwetterlage basieren auf der Bewölkungsklassifizierung nach AUER et al., 1990. Den neun abgefragten Kategorien zur thermischen Empfindung liegen die Behaglichkeitsstufen der ASHRAE-Skala und von PET zu Grunde (MATZARAKIS UND MAYER, 1996, VDI, 1998). PET beschreibt die thermische Umwelt unter Berücksichtigung der thermophysiologicalen Zusammenhänge, ist für den gesamten Jahresverlauf gültig (HÖPPE, 1999) und gibt das subjektive Wärme- und Kälteempfinden des Menschen an. Daten wie Wind, Lufttemperatur, Sonneneinstrahlung, Luftfeuchtigkeit, Bewölkungsgrad werden in der Berechnung berücksichtigt. Da das Umgebungsklima in ein vergleichbares Raumklima transferiert wird, ist PET laut HÖPPE et al. (1987) für meteorologische Laien über die eigenen Erfahrungswerte leichter interpretierbar als die Lufttemperatur in Zusammenhang mit anderen meteorologischen Parametern. HÖPPE (1999) geht davon aus, dass die Menschen eine hohe Selbsterfahrung bei der Einschätzung des Raumklimas aufweisen.

Die Werte der PET wurden mit dem frei erhältlichen Programm „Ray Man: Modelling the Mean Radiation Temperature in Urban Structures“ von MATZARAKIS et al. (2000) berechnet.

Den Berechnungen wurden die meteorologischen Parameter von den Wetterstationen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik Andau, Neusiedl am See und Eisenstadt zu Grunde gelegt.

Nach einer deskriptiven Analyse der Daten wurden mittels linearer Regression die gemessenen meteorologischen Parameter und die berechnete Komplexgröße PET sowie die von Befragten angegebenen Werte zur aktuellen Wetterlage, zur Lufttemperatur und der Behaglichkeitsempfindung in Hinblick auf ihre Übereinstimmung überprüft.

4 Befragungsergebnisse

4.1 Soziodemographische Eckdaten

Insgesamt wurden 506 Befragungen in die Auswertungen einbezogen. Befragt wurden ausschließlich Gäste der Region. Rund 20% der Befragten kamen aus Deutschland, 75% aus Österreich aber nicht aus der Region Neusiedlersee und die restlichen 5% aus anderen Staaten Europas, eine Person kam aus Kanada. 47% der Befragten waren Frauen und 53% Männer. Es wurden bewusst nur heranwachsende bzw. erwachsene Personen angesprochen. Knappe 13% sind über 15 Jahre und unter 30 Jahre alt, 30% zwischen 31 und 45 Jahre alt, knappe 36% zwischen 46 und 60 Jahre alt und 22% über 60 Jahre alt. Landschaftsgebundene Aktivitäten wie Radfahren, Baden und in der Natur sein sind die am häufigsten genannten Tätigkeiten im Untersuchungsgebiet.

4.2 Einschätzung des Wetters, der Temperatur und des Behaglichkeitsempfinden

Eine Einschätzung des Wetters nach den Bewölkungsstufen Schönwetter, heiter bis leicht wolkig, wolkig und trüber Tag erfolgte von 33,2% der Befragten richtig, zu 64% wurde das Wetter im Vergleich zu den Angaben der meteorologischen Stationen zu schlecht eingestuft, nur 3% der befragten Personen stuften das Wetter als zu gut ein. Der Vergleich der geschätzten Wetterlage mit den Bewölkungskategorien der meteorologischen Stationen ergibt einen signifikanten Zusammenhang mit einer Stärke von 0,6. Die Modellgüte mittels korrigiertem R-Quadrat beträgt jedoch nur 0,3.

Eine deskriptive Analyse der geschätzten Lufttemperatur und der bei den Stationen gemessenen Lufttemperatur ergibt, dass 36,2% der befragten Personen die Temperatur unterschätzen und 62,3 % die Temperatur überschätzen. Im Mittel wird die Temperatur um 0,8 °C falsch eingeschätzt, um maximal 9 °C unterschätzt und maximal 12 °C überschätzt. Der Vergleich der geschätzten Temperatur mit den Temperaturwerten der meteorologischen Stationen ergibt einen signifikanten Zusammenhang mit einer Stärke von 0,9. Die Modellgüte basierend auf dem korrigierten R-Quadrat beträgt 0,8.

Im Vergleich zu den Frauen neigen 4% mehr Männer dazu die Temperatur zu unterschätzen, hingegen überschätzen rund 3% mehr Frauen die Temperatur. Männer tendieren eher zu extremen Unter- und Überschätzungen.

Wird die Temperatureinschätzung den Altersklassen gegenübergestellt, so liegen keine signifikanten Unterschiede bei einer Über- oder Unterschätzung der Lufttemperatur vor.

PET wird im Mittel um 1/5 einer Kategorie falsch eingeschätzt, um maximal 5 Kategoriestufen zu hoch und um maximal 4 Kategoriestufen zu niedrig. Anhand der Häufigkeitsverteilung wird jedoch sehr gut deutlich, dass PET zu 28% richtig eingeschätzt, von 30% der Befragten unterschätzt und von 42 % überschätzt, zu 14% um eine Kategorie zu niedrig und zu 21% um eine Kategorie zu hoch eingeschätzt wird (vgl. Abb. 2 Häufigkeitsverteilung der Einschätzung der Behaglichkeitskategorien, Wert = PET-Kategorie_geschätzt – PET-Kategorie_Station). Eine genauere Untersuchung der extremen Fehleinschätzung (Unter- und Überschätzung von mehr als 3 Kategoriestufen) ergab ein Informationsdefizit seitens der Befragten. Bei der Betrachtung der Zusammenhänge zwischen der wahrgenommenen Behaglichkeit und dem berechneten PET-Wert wurden diese Fragebögen weggelassen. Mittels linearer Regression lässt sich ein signifikanter Zusammenhang von 0,7 und eine Modellgüte (korrigierte R-Quadrat) von 0,5 zwischen der geschätzten PET-Kategorie und der mittels meteorologischer Parameter errechneten PET Kategorie erreichen.

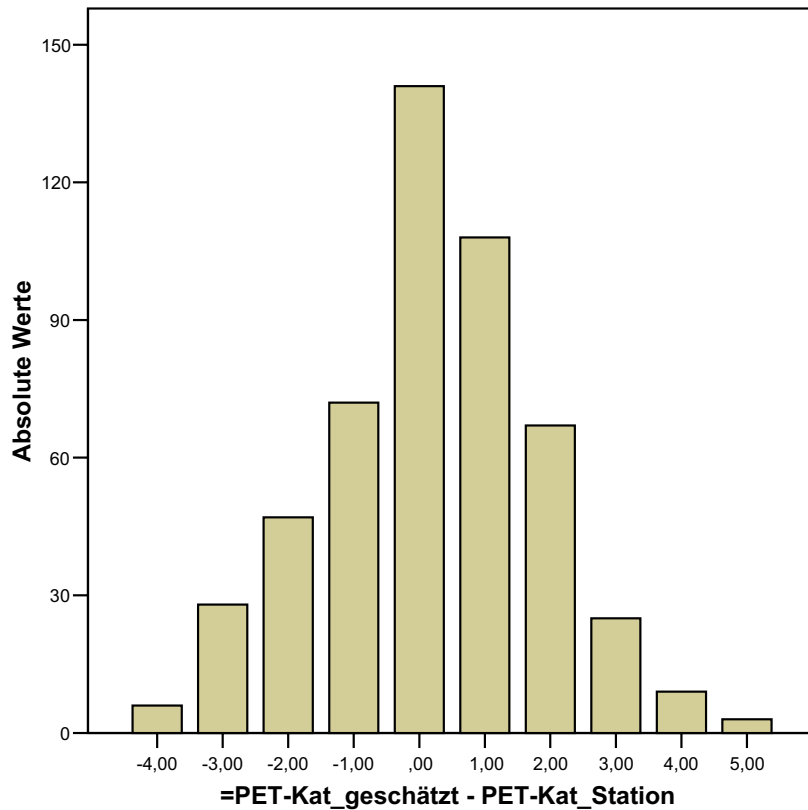


Abb. 2: Häufigkeitsverteilung der Einschätzung der Behaglichkeitskategorien, Wert = PET-Kategorien_geschätzt – PET-Kategorien_Station

Abb. 2: Frequency distribution of the evaluation of comfort classes, Value = PET-class_evaluated – PETclass_Station

Die Fehleinschätzung der PET-Kategorien ist bei den Frauen und Männern annähernd gleich, auch lassen sich keine Tendenzen bei einer Analyse der Altersgruppen erkennen.

5 Schlussfolgerung

Anhand der vorliegenden Untersuchungen geht deutlich hervor, dass meteorologische Laien sehr gut „das Wetter“ einschätzen können. Am schlechtesten schneidet die Einschätzung der aktuellen Wetterlage ab. Dies kann darauf zurückzuführen sein, dass die Bewertung der Bewölkung durch die meteorologischen Stationen nur zu drei Tageszeiten stattfindet, somit eine Änderung der Wetterlage womöglich nicht in die Bewertung einfließt, die befragten Personen aber sehr sowohl die aktuelle Wetterlage bestimmen.

Die sehr gute Einschätzung der Lufttemperatur im Vergleich zur Einschätzung des Behaglichkeitsempfindens kann darauf zurückgeführt werden, dass in das Behaglichkeitsempfinden die Alltagssituation der Befragten hineinfließt. So wird womöglich eine Person, die aus einer eher kühleren Gegend kommt, das Klima in der Region Neusiedlersee als behaglicher einstufen als eine Person, die aus einer mit der Region Neusiedlersee vergleichbaren Klimaregion kommt. Eine Analyse der Herkunftsgebiete der Befragten nach Klimaregionen ist somit notwendig. Bedingt durch den Befragungsaufbau selbst lässt sich nicht die ausgeübte Tätigkeit

der befragten Person eruieren. So können die unterschiedlichen Einschätzungen evt. mit den unterschiedlichen ausgeübten Tätigkeiten begründet sein.

Literaturverzeichnis

AUER, I., BOGNER, M., HAMMER, N., KOCH, E., RUDEL, E., SVABIK, O., VIELHABER, CHR., 1990: Das Bioklima von Gmunden, Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien.

HÖPPE, P., MAYER, H., 1987: Planungsrelevante Bewertung der thermischen Komponente des Stadtklimas, Stadt und Landschaft, Heft 19, Ulmer Verlag, Stuttgart, S. 22-30.

HÖPPE, P., 1999: The physiological equivalent temperature – a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. - International Journal of Biometeorology **43**, 71-75.

MATZARAKIS, A., MAYER, H., 1996: Another kind of environmental stress: Thermal stress. - WHO Newsletter No. 18, 7-10.

MATZARAKIS, A., RUTZ, F., MAYER, H., 2000: Estimation and calculation of the mean radiant temperature within urban structures. - Biometeorology and Urban Climatology at the Turn of the Millenium (ed. by R.J. de Dear, J.D. Kalma, T.R. Oke and A. Auliciems): Selected Papers from the Conference ICB-ICUC'99, Sydney, WCASP-50, WMO/TD No. 1026, S. 273-278.

http://de.wikipedia.org/wiki/Gef%C3%BChlte_Temperatur, 27.2.2007

ZIENER, K., 2003: Das Konfliktfeld Erholungsnutzung – Naturschutz in Nationalparks und Biosphärenreservaten, Aachen.

Anschrift der Autoren

DI Dr. Christiane Brandenburg, Institute for Landscape Development, Recreation and Environmental Planning, Department of Spatial, Landscape and Infrastructure Sciences, University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Peter Jordan Str. 82, 1190 Vienna, Austria

Prof. Dr. Andreas Matzarakis, Meteorologisches Institut, Universität Freiburg, Werderring 10, 79085 Freiburg