

Project brief

Thünen-Institut für Waldökosysteme

2024/08

Die temperaturlausgleichende Wirkung von Waldbeständen am Beispiel der Intensivmonitoringfläche Britz

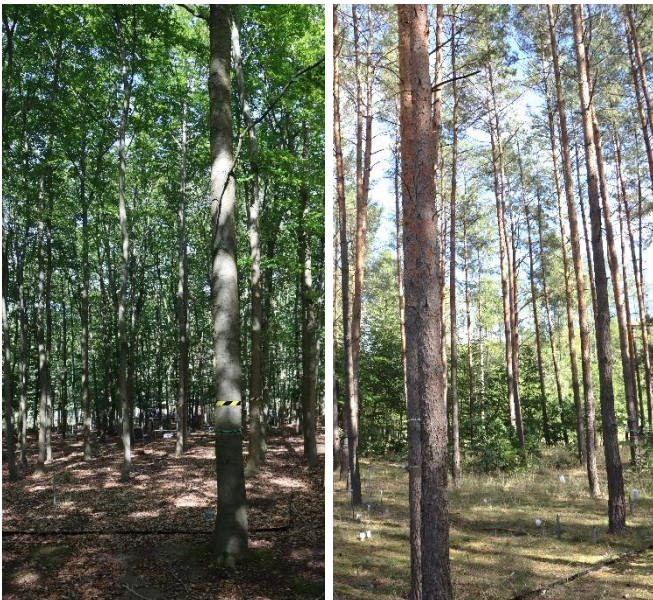
Niklas Thater², Marco Natkhin¹, Marieanna Holzhausen¹, Peter Spathelf²

- **Waldbestände dämpfen Temperaturen an heißen Tagen stark ab.**
- **Es gibt große Differenzen zwischen der Luft-, Oberflächen- und Bodentemperatur.**
- **Buchenbestände weisen die größte Kühlungswirkung auf, insbesondere bei der Oberflächentemperatur an heißen Tagen.**

Hintergrund und Ziele

Mit dem fortschreitenden Klimawandel nimmt die Bedeutung des Mikroklimas im Wald weiter zu. Angesichts stärkerer und häufigerer Wetterextreme sind die Waldökosysteme erheblichen Stressfaktoren ausgesetzt. Es besteht weiterhin ein großer Forschungsbedarf, die mikroklimatischen Eigenschaften einzelner Bestandesmerkmale (z. B. Baumarten) möglichst isoliert zu untersuchen. Die Zusammenhänge zwischen den durch Bewirtschaftung beeinflussbaren Waldeigenschaften und deren Auswirkungen auf das Waldmikroklima sind noch lange nicht vollständig verstanden. Dies steht im Gegensatz zu einer über 100jährigen Tradition der Forschung auf dem Gebiet der Waldmeteorologie und -klimatologie.

Abbildung 1: Foto des Buchenstandortes (links) und des Kieferstandortes auf der Intensivmonitoringfläche Britz (Quelle: Natkhin)



Methoden

Im vorliegenden Project brief präsentieren wir die mikroklimatischen Auswirkungen der Baumarten Rotbuche (*Fagus sylvatica*) und Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) (s. Abb. 1) auf Bestandesebene sowie die Unterschiede im Vergleich mit einer Freifläche. Neben den Unterschieden zwischen den Standorten haben wir auch Unterschiede zwischen verschiedenen Messhöhen verglichen.

Wir haben stündliche Witterungsdaten der Luft-, Oberflächen- und Bodentemperatur auf der Intensivmonitoringfläche Britz bei Eberswalde für die Jahre 2018 bis 2022 analysiert (s. Abb. 2). Da sich vor allem unter Extrembedingungen Unterschiede bei mikroklimatisch relevanten Parametern zwischen den Standorten zeigen, haben wir heiße Tage betrachtet. Das ist nach der Definition des Deutschen Wetterdienstes ein Tag, an dem das Maximum der Lufttemperatur in 2 m Höhe, mindestens 30 °C beträgt (DWD, 2023). Die absoluten Temperaturen werden nachfolgend in Grad Celsius (°C) und die Temperaturdifferenzen in der SI-Einheit Kelvin (K) angegeben.

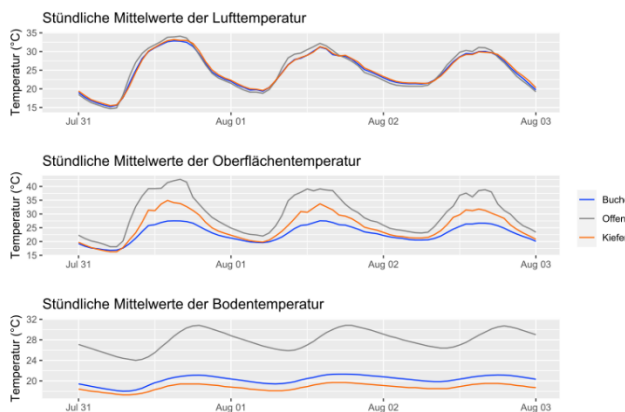


Abbildung 2: Schematische Darstellung der vor direkter Sonnenstrahlung geschützten Temperatursensoren und ihrer Messhöhe.

Ergebnisse

Bei beispielhaften hochsommerlichen Verläufen der Lufttemperatur zeigen sich starke Schwankungen zwischen Tag und Nacht um bis zu 15 K (Abb. 3). Diese Schwankungen sind bei allen drei betrachteten Flächen sehr ähnlich. Bei Lufttemperaturen über 30 °C auf der Freifläche ist diese im Kiefernbestand um 0.5 K, im Buchenbestand um 1 K tiefer (Abb. 4). Im Vergleich zu den mittleren Temperaturverläufen ist die Streuung aber sehr groß (s. Kurven in Abb. 4).

Abbildung 3: Tagesverläufe der Stundenmittelwerte von Luft-, Oberflächen- und Bodentemperatur beispielhaft für drei aufeinanderfolgende heiße Tage, (31.07.-02.08.2018).



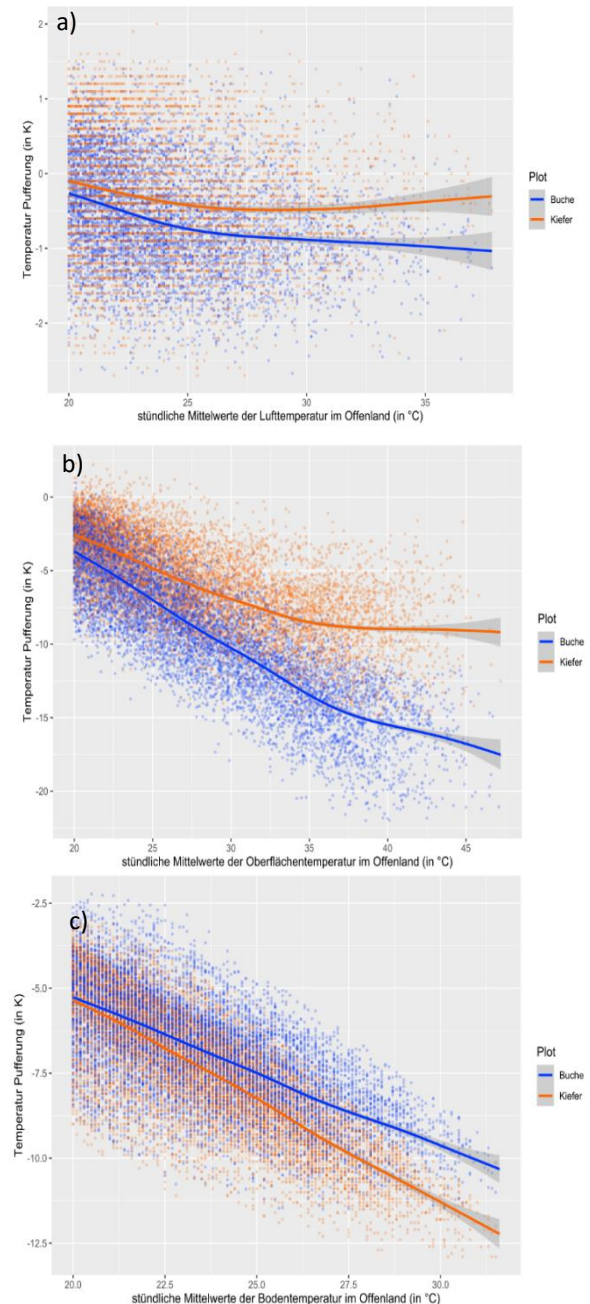
Bei der Oberflächentemperatur zeigen sich ebenfalls ausgeprägte Tagesgänge. Dabei treten deutlich die Unterschiede zwischen den Standorten hervor. Die Tageshöchstwerte sind auf der Freifläche am höchsten und bei der Kiefer etwas geringer. Am stärksten wird die Oberflächentemperatur auf dem Buchenstandort abgepuffert. In Abb. 4 wird deutlich, dass diese Temperaturunterschiede mit steigender Temperatur zunehmen. Bei mehr als 30 °C Lufttemperatur auf der Freifläche ist die Oberflächentemperatur im Kiefernbestand durchschnittlich 7 K und im Buchenbestand 13 K kälter. Das gut geschlossene Kronendach im Buchenbestand lässt wenig Strahlung bis zum Boden durch, daher ist hier die Temperaturdämpfung stärker.

Die Bodentemperaturen zeigen die geringsten Tageschwankungen (Abb. 3). Die Unterschiede zwischen dem Kiefern- und dem Buchenbestand fallen gering aus. Bei Lufttemperaturen von mehr als 30 °C auf Freifläche liegen die Bodentemperaturen im Vergleich zur Freifläche im Kiefernbestand um 9 K und im Buchenbestand um 7 K niedriger. Im Gegensatz zur Oberflächentemperatur ist hier der Boden des Kiefernbestandes kühler als der Boden des Buchenbestandes, wenn auch nur geringfügig. Ursache ist hier wahrscheinlich die Bodenvegetation. Während sich unter der Buche durch den Lichtmangel keine Bodenvegetation ausbilden kann, haben wir im Kiefernbestand Moose und Gräser, deren Verdunstung für Abkühlung sorgt.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die gemessenen Temperaturunterschiede der Intensivmonitoringfläche Britz bei

gleichbleibenden Bodeneigenschaften und Makroklima tatsächlich auf die Bestände zurückgehen. Die räumliche Nähe der Standorte und deren relativ kleine Flächen bedingen allerdings, dass sie sich durch Luftaustausch gegenseitig beeinflussen können.

Abbildung 4: Regressionskurven mit Konfidenzintervallen und Datenpunkten für die temperatursenkende Wirkung von Buchen- und Kiefernbeständen (in K) als Funktion der stündlich gemessenen Luft- (a), Oberflächen- (b) und Bodentemperaturen (c). Dargestellt sind die Messwerte ab den entsprechenden Temperaturen der Freifläche von 20 °C (in °C). Konfidenzniveau = 95 %.



Weitere Informationen

Kontakt

¹ Thünen-Institut für Waldökosysteme
² HNE Eberswalde

marco.natkhin@thuenen.de
www.thuenen.de/wo

Laufzeit

Bachelorarbeit im Rahmen einer
Langzeitstudie (seit 1972)

Projekt-ID

2349

Veröffentlichungen

Thater Niklas (2023): Stand-level microclimatic effects of *Fagus sylvatica* and *Pinus sylvestris* in relation to open land between 2018 and 2022 at the Ecological Research Station in Eberswalde Britz. Bachelor Thesis, HNE Eberswalde.

Quelle

DWD 2023, Online Wetter- und Klimalexikon,
<https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv3=101162&lv2=101094>

DOI: 10.3220/PB1708930735000