

# Neue Studie: Global hat es sich in 30% der heutigen Wälder nicht erwärmt ... 50% der Baumgrenze haben sich nicht in größere Höhen bewegt

geschrieben von Chris Frey | 27. Januar 2025

[Kenneth Richard](#)

Wissenschaftler, die vermutlich beabsichtigen, über eine ungewöhnliche moderne Erwärmung als Reaktion auf anthropogene Aktivitäten zu berichten, weisen tatsächlich darauf hin, dass die gesamte oder fast die gesamte aktuelle Erwärmung und das Vorrücken der Baumgrenze in einem Eisgebiet in den Rocky Mountains zwischen den 1910er und 1940er Jahren stattfand.

Einer interessanten Beobachtung im Hauptteil der neuen [Studie](#) (Pederson et al., 2025) zufolge haben sich 30 % der Wälder auf der Erde in der Neuzeit (1900 bis heute) nicht einmal erwärmt, und nur 50 % der Wälder auf der Erde haben sich nicht weiter in größere Höhen ausgebreitet. Dies scheint die Behauptung einer globalen Erwärmung zu widerlegen.

*„Unterschiede in den lokalen Bedingungen erklären wahrscheinlich, warum die jüngste Erwärmung, die bei etwa 70 % der Baumgrenzen weltweit dokumentiert wurde, nur bei ~50 % zu einem Vorrücken nach oben führte.“*

Die Studie dokumentiert eine Jahrtausende alte Aufzeichnung der Baumgrenze und der Temperatur an einem hochgelegenen Standort (>3.000 m über dem Meeresspiegel) in den Rocky Mountains der USA (Yellowstone-Region).

Ein schmelzender Eisfleck zeigt, dass in dieser Höhe etwa 180 m über der heutigen Baumgrenze vor etwa 6 500 bis 4 200 Jahren ein Kiefernwald wuchs. Höhere Baumgrenzen sind ein Hinweis auf höhere Temperaturen im Holozän. Die vulkanisch bedingte Abkühlung nach 4200 Jahren führte zu einem Rückgang der Baumgrenze auf das heutige Niveau im späten Holozän.

**PNAS** Dynamic treeline and cryosphere response to pronounced mid-Holocene climatic variability in the US Rocky Mountains

Gregory T. Pederson<sup>1</sup>, Daniel Starke<sup>1\*</sup>, David S. McWethy<sup>1</sup>, Matthew Tooney<sup>1</sup>, Johann Jungclauss<sup>1</sup>, Craig Lee<sup>1</sup>, Justin Martin<sup>1</sup>, Milo Ait<sup>1</sup>, Nicolas Kicher<sup>1</sup>, Nathan Chelmin<sup>1</sup>, Joseph R. McConnell<sup>1</sup>, and Cathy Whitlock<sup>1</sup>

PNAS 2025 Vol. 122 No. 2 e2412162121 <https://doi.org/10.1073/pnas.2412162121>

Climate-driven changes in high-elevation forest distribution and reductions in snow and ice cover have major implications for ecosystems and global water security. In the Greater Yellowstone Ecosystem of the Rocky Mountains (United States), recent melting of a high-elevation (3,091 m asl) ice patch exposed a mature stand of whitebark pine (*Pinus albicaulis*) trees, located ~180 m in elevation above modern treeline, that date to the mid-Holocene (c. 5,950 to 5,440 cal y BP). Here, we used this subfossil wood record to develop tree-ring-based temperature estimates for the upper-elevation climate conditions that resulted in ancient forest establishment and growth and the subsequent regional ice-patch growth and downslope shift of treeline. Results suggest that mid-Holocene forest establishment and growth occurred under warm-season (May–Oct) mean temperatures of 6.2 °C (±0.2 °C), until a multicentury cooling anomaly suppressed temperatures below 5.8 °C, resulting in stand mortality by c. 5,440 y BP. Transient climate model simulations indicate that regional cooling was driven by changes in summer insolation and Northern Hemisphere volcanism. The initial cooling event was followed centuries later (c. 5,100 y BP) by sustained Icelandic eruptions that forced a centennial-scale 1.0 °C summer cooling anomaly and led to rapid ice-patch growth and preservation of the trees. With recent warming (c. 2000–2020 CE), warm-season temperatures now equal and will soon exceed those of the mid-Holocene period of high treeline. It is likely that perennial ice cover will again disappear from the region, and treeline may expand upslope so long as plant-available moisture and disturbance are not limiting.

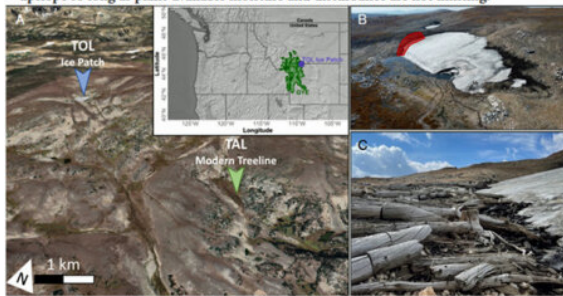
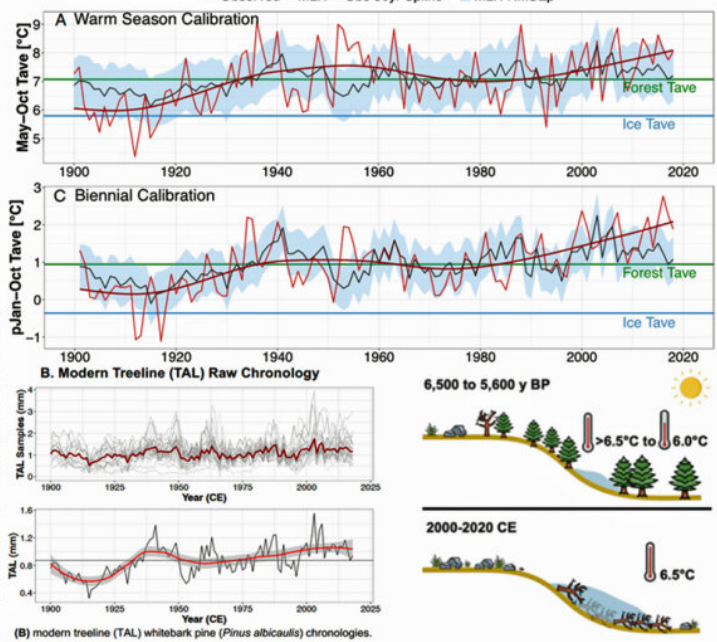


Fig. 1. (A) Locations of the ice patch (TOL) with the mid-Holocene whitebark pine stand relative to the modern treeline site (TAL). The map inset shows the approximate location of the study site (purple circle) within the Greater Yellowstone Ecosystem (GYE; green polygons) (basemaps from Natural Earth and Google Earth courtesy of Maxar Technologies). (B) Aerial image showing the ice patch and ice-patch margin (IPM) where the whitebark pine trees were sampled (red polygon) (photos by Joe McConnell, captured 6 Sep 2023). (C) The sampled subfossil whitebark pine trees along the margin of the TOL ice patch (photo by Daniel Starke).

At local to regional scales, however, other topographic and climate factors, such as winter temperatures, snowpack, and moisture availability, may be most limiting and determine whether a particular treeline is stable or dynamic (i.e., actively advancing or retreating), as well as its specific spatial pattern or "form" (e.g., diffuse, abrupt, island, and krummholz treeline) (15–19). Variations in local conditions likely explain why recent warming documented at approximately 70% of treelines globally only resulted in ~50% exhibiting upslope advances (13, 15).

The maximum upslope forest cover expansion at the TL1 ice patch was inferred by Ait et al. (21) to have occurred during the mid-Holocene (6,500–4,200 y BP), when increased plant-available moisture was attributed to cooler warm-season and wetter cool-season conditions than before. During the late Holocene (after 4,200 y BP), cool summers reduced forest cover and shifted treeline downslope to near-modern elevations (21).



Quelle: Pederson et al., 2025

Die Autoren weisen darauf hin, dass die Erwärmung des 21. Jahrhunderts in dieser Region nun das Temperaturniveau der Warmzeit des mittleren Holozäns erreicht hat.

Interessanterweise zeigen die beobachteten (instrumentellen) und rekonstruierten modernen Erwärmungstrends in der Studie jedoch, dass sie alle oder fast alle in den Jahrzehnten zwischen den 1910er und 1940er Jahren erreicht wurden. Der moderne Anstieg der Baumgrenze wurde ebenfalls in den 1940er Jahren erreicht.

Dies scheint darauf hinzudeuten, dass es seit den 1940er Jahren keinen offensichtlichen Nettoerwärmungstrend oder eine Nettoverschiebung der Baumgrenze gegeben hat – trotz des abrupten Anstiegs der Treibhausgasemissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe nach 1945.

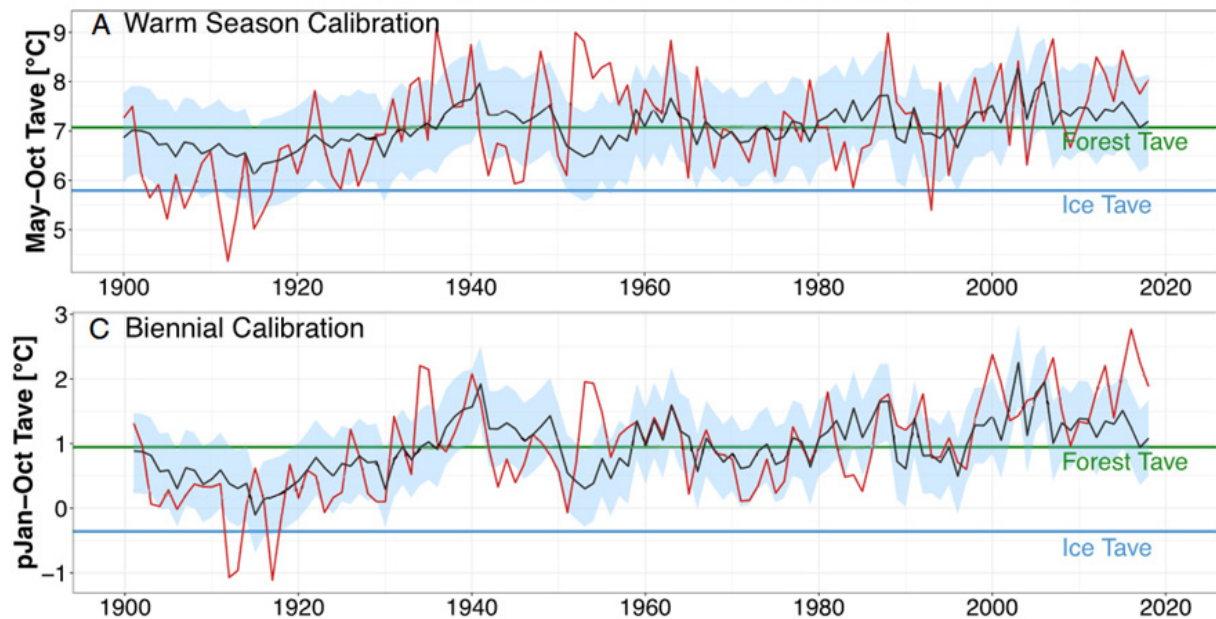
# PNAS Dynamic treeline and cryosphere response to pronounced mid-Holocene climatic variability in the US Rocky Mountains

Gregory T. Pederson<sup>a,1</sup>, Daniel Stahle<sup>a,2</sup>, David B. McWethy<sup>b,10</sup>, Matthew Toohey<sup>c,10</sup>, Johann Jungclauss<sup>d</sup>, Craig Lee<sup>e</sup>, Justin Martin<sup>a,10</sup>, Mio Ait<sup>g</sup>, Nickolas Kichas<sup>g</sup>, Nathan Chellman<sup>f,10</sup>, Joseph R. McConnell<sup>h,10</sup>, and Cathy Whitlock<sup>a,1</sup>

PNAS 2025 Vol. 122 No. 2 e2412162121

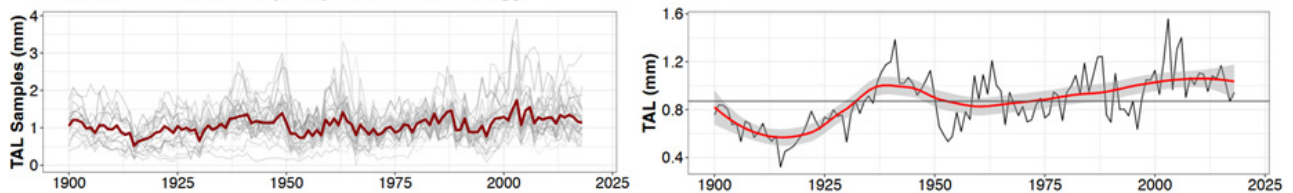
<https://doi.org/10.1073/pnas.2412162121>

— Observed — MLR \* 50-yr spline removed MLR RMSEp



**Fig. 3.** Calibration of the average temperature (Tave) reconstructions based on linear (MLR) regression analysis for the (A and B) warm season (May–Oct) and (C and D) biennial period (prior Jan–Oct) over the 1900–2018 common interval. The reconstructions are bounded by the root-mean-squared error of the prediction (RMSEp) and the modern mean temperature for the period of record at the TOL ice-patch (blue line)

## B. Modern Treeline (TAL) Raw Chronologies



(B) modern treeline (TAL) whitebark pine (*Pinus albicaulis*) chronologies.

Quelle: [Pederson et al., 2025](#)

Link:

<https://notrickszone.com/2025/01/20/new-study-globally-30-of-modern-forests-have-not-warmed-50-of-treelines-have-not-advanced/>

Übersetzt von Christian Freuer für das EIKE