

Press release**Technische Universität München****Dr. Katharina Baumeister**

07/14/2021

<http://idw-online.de/en/news772813>Research results, Scientific Publications
Environment / ecology, Oceanology / climate, Zoology / agricultural and forest sciences
transregional, national**Mit KI künftigen Waldbränden auf der Spur**

Mit steigenden Temperaturen nimmt das Risiko für verheerende Feuer in der Natur zu. Forschende der Technischen Universität München (TUM) nutzen Methoden der Künstlichen Intelligenz, um die langfristigen Auswirkungen von vermehrten Waldbränden auf Waldökosysteme abzuschätzen. In ihren Simulationen zeigen sie, wie sich der Yellowstone Nationalpark in den USA bis zum Ende des Jahrhunderts entwickeln könnte.

Waldbrände sind schon heute eine weltweite Bedrohung. „Angesichts des fortschreitenden Klimawandels stehen wir aber wahrscheinlich erst am Anfang einer brandgefährlichen Zukunft mit mehr und größeren Waldbränden“, sagt Rupert Seidl, Professor für Ökosystemdynamik und Waldmanagement in Gebirgslandschaften an der TUM.

Dabei ist Feuer vielerorts Teil der natürlichen Umwelt und viele Baumarten sind evolutionär an wiederkehrende Brände angepasst. Die Anpassungen reichen von besonders dicken Borke, die das empfindliche Kambium im Stamm vor dem Feuer schützen, bis hin zu den Zapfen mancher Kieferarten, die sich erst durch die Hitze des Feuers öffnen, um dann abgebrannte Flächen effizient wiederbesiedeln zu können.

KI beschleunigt Ökosystemmodelle

„Das Zusammenspiel von Klima, Feuer und vielfältigen Prozessen im Waldökosystem ist sehr komplex, und es bedarf ausgefeilter prozessbasierter Simulationsmodelle, um die vielfältigen Interaktionen angemessen berücksichtigen zu können“, sagt Prof. Seidl. Eine an der TUM entwickelte Methode nutzt Künstliche Intelligenz, um das Anwendungsgebiet solcher aufwändigen Modelle deutlich zu erweitern.

Dabei wird ein tiefes neuronales Netzwerk (Deep Neural Network) darauf trainiert, das Verhalten eines komplexen Simulationsmodells möglichst gut zu imitieren. Das neuronale Netzwerk lernt dadurch, wie das Ökosystem auf verschiedene Umwelteinflüsse reagiert, kommt dabei aber mit einem Bruchteil der Rechenleistung aus, die für große Simulationsmodelle sonst aufgewendet werden müsste. „Wir können damit räumlich hoch aufgelöste Simulationen von Waldgebieten mit mehreren Millionen Hektar durchführen“, sagt Wissenschaftler Dr. Werner Rammer.

Prognose für die Wälder im Yellowstone Nationalpark

Eine der Simulationen des Wissenschaftsteams ist die des „Greater Yellowstone Ecosystems“ mit dem weltberühmten Yellowstone Nationalpark im Zentrum. Diese rund 8 Millionen Hektar große Fläche ist eine weitgehend vom Menschen unberührte Region in den Rocky Mountains der USA. Die Forschenden der TUM haben mit amerikanischen Kolleginnen und Kollegen für dieses Gebiet berechnet, wie sich verschiedene Klimaszenarien auf die Waldbrandhäufigkeit im 21. Jahrhundert auswirken und welche Wälder sich nach dem Feuer nicht mehr erfolgreich verjüngen können.

Je nach Klimawandelszenario geht der Studie zufolge bis zum Ende des Jahrhunderts auf 28 bis 59 Prozent der Fläche die heutige Waldvegetation verloren. Besonders betroffen sind dabei Wälder der subalpinen Zone nahe der Waldgrenze deren Baumarten von Natur aus weniger gut an Feuer angepasst sind, und Flächen am Yellowstone Plateau, wo die relativ flache Topographie die Feuerausbreitung kaum einschränkt.

Klimawandel sorgt für deutliche Veränderungen im Ökosystem Wald

Der Verjüngungserfolg des Waldes in der betrachteten Region ist aus mehreren Gründen gefährdet: Werden Feuer größer und damit auch die Distanzen zu überlebenden Bäumen, kommen zu wenige Samen auf die Fläche. Wird es in Zukunft heißer und trockener, überleben die empfindlichen frisch etablierten Jungpflanzen nicht, und brennt es zu häufig, erreichen Bäume gar nicht mehr das Alter ab dem sie selber Samen produzieren.

„Bis 2100 wird sich das Greater Yellowstone Ecosystem aller Voraussicht nach stärker verändert haben als jemals zuvor in den letzten 10.000 Jahren, und damit auch deutlich anders aussehen als heute“, sagt Rammer. „Der Verlust heutiger Waldvegetation führt zur Reduktion des im Ökosystems gespeicherten Kohlenstoffes und wird auch tiefgreifende Auswirkungen auf die Biodiversität und den Erholungswert der ikonischen Landschaft haben.“

Die in der Studie aufgezeigten möglichen Entwicklungspfade sollen auch dazu beitragen Nationalparkbesucherinnen und -besuchern Klimawandelfolgen und die Dringlichkeit von Klimaschutzmaßnahmen näherzubringen. Im nächsten Schritt wird das Forschungsteam den KI Ansatz nutzen um die langfristigen Rückkoppelungen von Klimawandel und Störungen in Europas Wäldern abzuschätzen.

contact for scientific information:

Prof. Dr. Rupert Seidl
Technische Universität München
School of Life Sciences
Lehrstuhl für Ökosystemdynamik und Waldmanagement in Gebirgslandschaften
Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 2
85354 Freising
Tel: +49-8161-71-
E-Mail: Rupert.Seidl@tum.de
<https://edfm.wzw.tum.de/>

Dr. Werner Rammer
Technische Universität München
Tel: +49-8161-71-4685
E-Mail: werner.rammer@tum.de

Original publication:

Rammer, W., Braziunas, K. H., Hansen, W. D., Ratajczak, Z., Westerling, A. L., Turner, M. G., & Seidl, R. (2021). Widespread regeneration failure in forests of Greater Yellowstone under scenarios of future climate and fire. *Global Change Biology*, <https://doi.org/10.1111/gcb.15726>

URL for press release: <https://doi.org/10.1111/gcb.15726> (Originalpublikation)

URL for press release: <https://www.tum.de/nc/die-tum/aktuelles/pressemitteilungen/details/36804/> (Pressemitteilung)

URL for press release: <https://mediatum.ub.tum.de/1616833> (Bildmaterial)

URL for press release: <https://www.edfm.wzw.tum.de/team/rammer.html> (Werner Rammer)

URL for press release: <https://www.edfm.wzw.tum.de/> (Professur für Ökosystemdynamik und Waldmanagement in Gebirgslandschaften)

URL for press release: <https://www.wzw.tum.de/index.php?id=2> (TUM School of Life Sciences)

Attachment Yellowstone National Park <http://idw-online.de/en/attachment87060>



Die ikonische Landschaft des Yellowstone National Park ist durch ausgedehnte, vom Menschen unberührte Wälder gekennzeichnet und durch zunehmende Waldbrände im Klimawandel bedroht.

R. Seidl / TUM

Verwendung frei für Berichterstattung über die TU München unter Nennung des Copyrights.



Wie zunehmende Waldbrände langfristig die Landschaft gravierend verändern, wird mittels KI untersucht.
R. Seidl / TUM
Verwendung frei für Berichterstattung über die TUM unter Nennung des Copyrights.