HAUCK, M., LEUSCHNER, C., HOMEIER, J. (2019): Klimawandel und Vegetation - Eine globale Übersicht. - Springer Spektrum, Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2019, 376 S. - ISBN: 978-3-662-59790-3. - Preis: 54,99 Euro.

Der fortlaufende „Globale Wandel“ ist durch vielfältige Prozesse wie Klimaänderungen, Bodenversauerung und Erhöhung des atmosphärischen Stickstoffeintrages gekennzeichnet. Vor allem in den letzten 60 Jahren hat sich die globale Durchschnittstemperatur um 0,6 - 0,7 °C erhöht. Bis zum Jahr 2100 wird ein weiterer Anstieg von 0,3 - 4,8 °C prognostiziert (IPCC 2013). Signifikante Auswirkungen der globalen Erwärmung sind bereits in der Vegetation nachweisbar, indem ehemals artenreiche in artenärmere Pflanzengesellschaften umgewandelt werden, was zwangsläufig zu einer rückläufigen Artenvielfalt und im schlimmsten Fall zu einem Artensterben in verschiedensten Vegetationseinheiten führen könnte. Dieser Biodiversitätsverlust wird sogar noch durch anthropogene Einflüsse, wie z. B. die Intensivierung der Landwirtschaft sowie die Verbrennung fossiler Brennstoffe und die damit verbundene Freisetzung von Treibhausgasen, gefördert.

Deshalb wird in diesem Buch ein Überblick über die höchstwahrscheinlich durch den Klimawandel zurückzuführenden Auswirkungen auf die terrestrische Vegetation der einzelnen Biome der Erde gegeben. Nach Aussage der Autoren soll das Buch eine Bestandsaufnahme darstellen, um die bereits zu beobachtenden Effekte des Klimawandels auf die Vegetation abzubilden. Es wurde bewusst darauf verzichtet, die zukünftige Entwicklung der Vegetation basierend auf Klimaprojektionen vorherzusagen. In begrenztem Maße werden anthropogene Faktoren, die erhebliche Veränderungen in der Vegetation nach sich ziehen, mit dargestellt. Grundlage dieses umfassenden Buches sind empirische Daten zu Veränderungen in der Zusammensetzung, Vitalität und Produktivität der Vegetation, die durch zahlreiche Ergebnisse von fundierten Experimenten ergänzt werden, um die kausalen Zusammenhänge besser zu erfassen. Daraus abgeleitet sollen die Konsequenzen für die Verbreitung und Konkurrenzfähigkeit von Arten sowie für die Biodiversität, Produktivität und Stoffkreisläufe von Ökosystemen bewertet werden.

Besonders im Buch hervorzuheben sind die visuelle Darstellung und Form des Textes. Fachbegriffe und prägnante Stichworte sind in den einzelnen Abschnitten eines jeden Kapitels fett gedruckt und an entsprechender Stelle auch Verweise auf voran- bzw. vorausgehende Kapitel angegeben, was dem Leser ein schnelles Auffinden individuell interessanter Aspekte erleichtern soll. In den Kapiteln sind im Text viele Literaturzitate mit angeführt, die in einer separaten Publikationsliste am Ende eines jeden Kapitels zusammengefasst sind, was zu einer weiterführenden und vertiefenden Recherche zu fachspezifischen Themen anregen kann. Der gesamte Inhalt des Buches wird durch Abbildungen unterstützt und es werden Artbeispiele angeführt. Vor allem im Hauptteil werden verschiedene Studien anhand von anschaulichen Tabellen oder Diagrammen kurz exemplarisch vorgestellt. Die insgesamt 146 Abbildungen (davon 22 Abbildungen in Farbe) sind fundiert ausgewählt, grafisch überzeugend und mit dem Fließtext durch Abbildungsverweise inhaltlich verknüpft.

Die ersten beiden Kapitel können als eine allgemeine Einführung in die Thematik verstanden werden, indem die Grundlagen des Globalen Klimawandels (u. a. Treibhauseffekt, Kohlenstoffsenken) und die physiologische Anpassung und Migration von Pflanzen erläutert werden. Die weiteren Kapitel, die gleichzeitig den Hauptteil bilden, umfassen jeweils ein Biom der Erde: Tundren und polare Wüsten, Boreale Wälder und Moorgebiete, Temperate Waldzone, Temperate Steppengrasländer, Mediterrane Gebiete, Savannen und Trockenwälder, Wüsten und Halbwüsten, Tropische Wälder und Gebirge. Dabei weist jedes Kapitel eine relativ ähnliche inhaltliche Struktur auf. Zu Beginn erfolgt eine kurze

Charakteristik der vorliegenden Vegetation, die wesentlichen limitierenden Standortfaktoren und die vorherrschenden Klimatrends. Anschließend folgen - mit Abstand der größte Anteil eines jeden Kapitels - die nachgewiesenen Auswirkungen des Klimawandels auf die Vegetation, wobei auch zusätzlich einzelne Regionen des jeweiligen Bioms näher betrachtet werden. Den Abschluss eines Kapitels bildet die bereits erwähnte, recht ausführliche Literaturliste.

Das dritte Kapitel über die Tundren und polaren Wüsten besitzt einen erheblichen Anteil des Buches, da besonders in diesem Biom ein starkes Ausmaß der globalen Erwärmung auf die Eisflächen und Permafrostböden zu verzeichnen ist. Hierbei werden die Arktis und Antarktis getrennt voneinander behandelt. An den Beispielen des Nordpolarmeeres und Grönlands sowie der West- und Ostantarktis wird die Dynamik der Eisflächen detailliert beschrieben. Die erhöhte Nährstoffverfügbarkeit für Höhere Pflanzen und die zunehmende Verbuschung sowie phänologische Veränderungen aufgrund des Abtauens der Eismassen werden diskutiert. Dazu werden u. a. die antarktischen Arten *Deschampsia antarctica* und *Colobanthus quitensis* herausgestellt, da diese in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts stark zugenommen haben.

Es schließt sich das ebenfalls sehr umfassende vierte Kapitel über die borealen Wälder und Moorgebiete an. Der Einfluss des Klimawandels auf die Produktivität dieses Bioms wird anhand von regionalen Trends in Nordeuropa, Sibirien, der Innerasiatischen Waldsteppe, nadelholzdominierten borealen Wälder Nordamerikas und *Populus tremuloides*-Beständen in Nordamerika verdeutlicht. In diesem Teil werden speziell die Folgen auf den Holzzuwachs von typischen Baumarten, wie *Pinus sylvestris*, *Pinus sibirica*, *Larix sibirica*, *Picea glauca* und *Picea mariana* eingegangen. Nachfolgend werden die Veränderungen in der Baumartenzusammensetzung und in der Moorvegetation, der Rückgang des Permafrosts, die Waldbrandhäufigkeit und -intensität, Herbivorie und Kohlenstoffvorräte thematisiert. Dabei ist der Abschnitt der Moorgebiete relativ kurzgehalten und hätte durchaus inhaltlich erweitert werden können.

Im fünften Kapitel wird die temperate Waldzone betrachtet. Phänologische Veränderungen, wie die Verfrühung von Blattentfaltung und Blühbeginn (z. B. *Galanthus nivalis*) sowie die Länge der Vegetationsperiode, werden dem Leser anhand von bemerkenswerten Zeitreihen veranschaulicht. Außerdem werden Arealverschiebungen und Vegetationsveränderungen in der montanen und alpinen Stufe aufgrund einer zunehmenden Thermophilisierung dargestellt. Auswirkungen auf die Produktivität und Vitalität der Bäume (z. B. *Fagus sylvatica*, *Picea abies*), inbegriffen Baummortalität und Anpassungsstrategien, runden dieses Kapitel ab.

Die folgenden Kapitel der Biome sind, verglichen mit den vorangegangenen Kapiteln, etwas kürzer ausgearbeitet. So beinhaltet das sechste Kapitel der temperaten Steppengrasländer nur sechzehn Seiten und wirkt stark komprimiert. Anfänglich wird in geringem Umfang der Einfluss der Landnutzung auf die Vegetation beschrieben, anschließend werden die Vegetationsveränderungen am Beispiel der Great Plains und eurasischen Steppengebiete erklärt, wobei sehr ausführlich auf den Kohlenstoffhaushalt eingegangen wird.

Im nachfolgenden siebenten Kapitel werden die mediterranen Gebiete näher beleuchtet. Hier kommen, dem vierten und fünften Kapitel ähnelnd, erneut die Thematiken der zunehmenden Brandhäufigkeit und -intensität sowie phänologische Veränderungen zur Sprache. Um die Effekte des Klimawandels auf die Verbreitung und Produktivität von Pflanzenarten zu diskutieren, wird das Mittelmeergebiet in den Vordergrund gestellt und die einzelnen Waldtypen mit Artbeispielen, wie z. B. *Pinus halepensis*, *Pinus brutia* und *Quercus ilex*, charakterisiert. Weitere Teilgebiete dieses Bioms (Südwestaustralien,

Kalifornien) werden nur umrissen, da deutlich weniger Fallstudien zur gegebenen Thematik vorhanden sind. Gegen Ende des Kapitels werden interessanterweise tabellarisch Mortalitätsraten von mediterranen und submediterranen Gehölzen nach schwerer Dürre aufgelistet, um die dauerhaften Trockenschäden aufzuzeigen.

Die Savannen und Trockenwälder sind Gegenstand des achten Kapitels, jedoch wird darauf hingewiesen, dass der aktuelle Forschungsstand der tropischen und subtropischen Savannen sehr uneinheitlich ist. Im Rahmen von Trockenschäden, die zu einer erhöhten Baummortalität führen, wird ein Überblick der unterschiedlichen Vegetationseinheiten gegeben. Dabei spielen auch Herbivorie und Landnutzung eine entscheidende Rolle, diese Veränderungen zu erklären.

Das neunte Kapitel über die Wüsten und Halbwüsten wird mit nur elf Seiten knappgehalten, da die vorhandene Vegetationsdynamik nur sehr schwer zu erfassen ist. Phänologische Beobachtungen werden bündig beschrieben, dagegen physiologische Grenzen (Aridisierung) und Anpassungsstrategien (u. a. Hitzeresistenz, Transpirationskühlung) von Wüsten- und Halbwüstenpflanzen detaillierter dargestellt. Ob eine Desertifikation bereits eingetreten ist, und was sich hinter dem „Ergrünen“ der Sahara verbirgt, wird abschließend erläutert.

Mit dem zehnten Kapitel über die tropischen Wälder und Gebirge findet das Buch einen gelungenen Abschluss. Einführend werden neben der charakteristischen Vegetation auch die vorhandenen Trends für Temperatur und Niederschlag mittels Oszillationsdiagrammen dargelegt. Danach folgt der Einfluss des Klimawandels auf die Vegetation, wobei Tieflandwälder und tropische Gebirge separat dokumentiert werden. Bei den Tieflandwäldern werden die Änderung der Artenzusammensetzung, Zuwachsraten der Bäume und ökophysiologische Veränderungen (u. a. erhöhte CO_2-Konzentration) geschildert. Außerdem werden Lianen hervorgehoben, die eine nicht unwesentliche Rolle für die Kohlenstofffixierung einnehmen. Für die tropischen Gebirge wird aufgrund einer rezenten Erwärmung der Fokus auf das Höherwandern der Vegetation gelegt. Inwieweit Epiphyten durch den Klimawandel beeinflusst werden, wird ebenfalls versucht zu diskutieren. Am Ende des Kapitels wird auf anthropogene Einflüsse (z. B. Lebensraumfragmentierung) auf die Vegetation eingegangen.

Wenn etwas zu kritisieren ist, dann nur auf sehr hohem Niveau. Es wäre, ausgenommen vom dritten Kapitel, wünschenswert gewesen, die durch den Klimawandel resultierenden Veränderungen in der Vegetation farbfotografisch darzustellen, indem einige historische mit aktuellen Satellitenbildern verglichen oder Standorte über mehrere Jahrzehnte im Sinne einer Zeitreihe dokumentiert werden. Dadurch wären dem Leser diese spürbaren Veränderungen noch stärker zum Ausdruck gekommen. Zudem hätte das fünfte Kapitel über die temperaten Steppengrasländer deutlich mehr Inhalt bieten können, da diese Grasländer weltweit auch als die artenreichsten Pflanzengesellschaften angesehen werden und einen hohen Anteil an seltenen oder gefährdeten Arten vorzuweisen haben.

Aufgrund des wissenschaftlichen Standards ist dieses Buch eher für Fachleute der Botanik, Ökologie, Geografie und verwandten Disziplinen zu empfehlen. Es besteht die Möglichkeit das Werk als E-Book zu erwerben (ISBN: 978-3-662-59791-0, DOI: 10.1007/978-3-662-59791-0, Preis: 42,99 Euro) oder einzelne Kapitel online zu kaufen (Preis pro Kapitel: 26,70 Euro).

Literatur:

IPCC (2013): Climate Change 2013: the physical science basis. Contribution of working group I to the fifth assessment reportof the Intergovernmental Panel on Climate Change. - Cambridge

University Press, Cambridge.

Tim MEIER, Halle (Saale)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Hercynia

Jahr/Year: 2020

Band/Volume: 53

Autor(en)/Author(s): Meier Tim

Artikel/Article: Rezensionen 386-389