

ZEITREISE INS JAHR 2100

Mit einem Vegetationsmodell erforschen SBiK-F-Wissenschaftler die Zukunft der südafrikanischen Savanne

von Carola Martens

YOUNG SCIENTISTS



Beweidung mit Kühen – aktuell eine wichtige Landnutzung in den Savannen Südafrikas.

Der Klimawandel ist längst Fakt – es geht nicht mehr darum, ihn zu verhindern, wir müssen mit ihm umgehen. Worauf haben wir uns einzustellen? Wie werden sich die Landschaften, in denen Menschen wirtschaften, verändern? Eine Fallstudie über die Savannen Südafrikas.

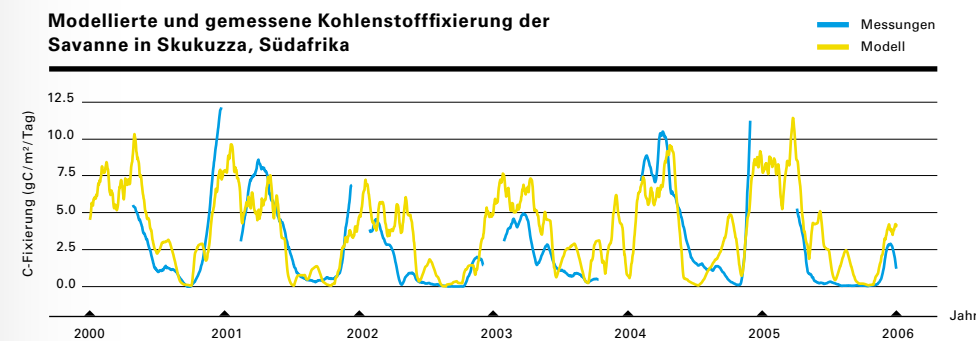
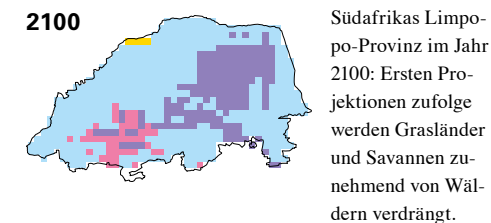
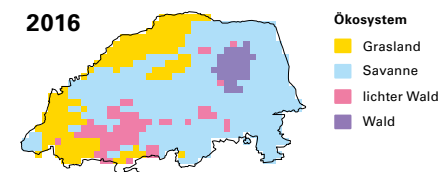
Wer kennt nicht die Science-Fiction-Filmkomödie „Zurück in die Zukunft“ aus den 1980er Jahren? Damals reisten Marty McFly und Doc Brown mit einer Zeitmaschine in die Zukunft. Das ist den Klimaforschern von Senckenberg zwar nicht möglich, aber ihre Vergleiche der modellierten Ergebnisse mit der Vergangenheit und der anschließende Blick in die Zukunft haben durchaus die Qualität einer solchen Zeitreise.

Moderne Klimaforschung beschäftigt sich mit möglichen Veränderungen unserer Umwelt und drängenden Fragen der Menschheit. Können Ökosysteme einen steigenden CO₂-Gehalt der Atmosphäre durch weitere CO₂-Aufnahme abpuffern? Und falls nicht, wie lassen sich die veränderten Ökosysteme und Lebensräume zukünftig vom Menschen nutzen?

Savannen Südafrikas im Fokus

Diesen Fragen widmen wir uns in einem vom BMBF geförderten Projekt (ARS AfricaE, s. Autorenkasten). Die Savannen im südlichen Afrika sind ein dafür besonders gut geeigneter Lebensraum. Die Vegetation dieses Ökosystems ist das Ergebnis eines sehr volatilen dynamischen Gleichgewichts

Ökosysteme Südafrikas – Limpopo-Provinz im Klimawandel



Die für die jüngere Vergangenheit modellierten Ergebnisse (gelb) stimmen gut mit den im Gelände ermittelten Werten (blau) überein.

zwischen Akteuren und Prozessen – zum Beispiel von Gräsern, Bäumen und den dort episodisch auftretenden Buschbränden. Dadurch können sich Savannen bereits bei kleinen Veränderungen potenziell sowohl in Richtung Grasland als auch zu Wald entwickeln. Das wiederum hätte einen großen Einfluss auf die Kohlenstoffspeicherung, atmosphärische CO₂-Konzentrationen und das Klima.

Klimaforschung mit einem Vegetationsmodell

Um diese komplexen Zusammenhänge zu untersuchen, nutzen wir das Vegetationsmodell „adaptive Dynamic Global Vegetation Model“ (aDGVM), mit dem wir am Computer Prozesse wie etwa Fotosynthese und Lichtkonkurrenz auf Pflanzen- und Ökosystemebene simulieren. Außerdem verwenden wir Klimawandelszenarien, um die Savanne unter zukünftigen Bedingungen zu modellieren. Dabei können wir in verschiedenen Versuchen den atmosphärischen CO₂-Gehalt, Temperatur, Niederschlag sowie Art und Intensität der Landnutzung verändern.

Aus der Gegenwart in die Vergangenheit und zurück in die Zukunft

Um zu testen, wie wahrscheinlich unsere Zukunftsszenarien sind, wenden wir das Modell zunächst auf die Jahre 2000 bis 2006 an. Dabei nutzen wir keine Proxies, sondern greifen auf tatsächlich gemessene Daten zurück und vergleichen die Modellergebnisse mit den im Gelände ermittelten Werten unserer ARS-AfricaE-Projektpartner zu CO₂-Flüssen zwischen Atmosphäre und Savanne. Unsere Auswertungen zeigen,

dass wir im Jahresverlauf die CO₂-Aufnahme über die Fotosynthese beziehungsweise Kohlenstofffixierung der Pflanzen in der südafrikanischen Savanne in der Vergangenheit gut abbilden können.

Auf der Grundlage der Ergebnisse für Gegenwart und Vergangenheit gehen wir mit den Klimaszenarien bis ins Jahr 2100 und untersuchen, welche Veränderungen erhöhte CO₂-Konzentrationen und Klimawandel in der Savanne hervorrufen könnten.

Mehr Büsche und Bäume

Aufgrund unterschiedlicher Fotosynthesemechanismen profitieren Gehölzpflanzen im Vergleich zu Savannengräsern im Modell stärker von erhöhten CO₂-Konzentrationen. Erste Zukunftsprojektionen deuten also auf eine zunehmende Verbreitung von Büschen und Bäumen in Südafrika hin. Im nächsten Schritt werden wir Klimawandelszenarien in Abhängigkeit unterschiedlicher Landnutzungsformen und -intensitäten modellieren, um den Faktor Mensch in unsere Untersuchungen zu integrieren. Mit dem Vegetationsmodell aDGVM2 können wir gefahrlos testen, wie verändertes Klima und Landnutzungspraktiken die Savanne beeinflussen könnten, und daraus Handlungsempfehlungen für Gegenwart und Zukunft ableiten. ↙

Literatur

- Langan, L., Higgins, S.I. & Scheiter, S. (2017): Climate-biomes, pedo-biomes or pyro-biomes: which world view explains the tropical forest-savanna boundary in South America?, *Journal of Biogeography*, DOI:10.1111/jbi.13018.
- Merbold, L., Ardö, J. et al. (2009): Precipitation as driver of carbon fluxes in 11 African ecosystems, *Biogeosciences*, 6, 1027–1041
- Moncrieff, G.R., Scheiter, S., Slingsby, J. & Higgins, S.I. (2015): Understanding global change impacts on South African biomes using Dynamic Vegetation Models, *South African Journal of Botany*, 101, 16–23

DIE DOKTORANDIN ...



Carola Martens studierte in Karlsruhe Geoökologie. Seit 2015 ist sie Doktorandin im Projekt Adaptive Resilience of Southern African Ecosystems, ARS AfricaE (www.ars-africae.org), und untersucht mit dem Vegetationsmodell aDGVM2 den Kohlenstoffkreislauf und die Widerstandsfähigkeit südafrikanischer Ökosysteme.

... UND IHR BETREUER



Prof. Dr. Thomas Hickler
(siehe Autoreninfo auf Seite 251)

Kontakt: Carola Martens,
Senckenberg Biodiversität und
Klima Forschungszentrum,
Senckenberganlage 25,
D-60325 Frankfurt am Main,
carola.martens@senckenberg.de