

## Adaptive Resilienz in südafrikanischen Savannengebieten

*Johann Heinrich von Thünen-Institut für Agrarklimaschutz; Friedrich-Schiller-Universität Jena; Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt am Main; Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg; Zambian Meteorological Department, Sambia; Grootfontein AD Institute, Südafrika; University of Witwatersrand, Südafrika; Council for Scientific and Industrial Research (CSIR), Südafrika; Rhodes University, Südafrika; Forest Sense, Südafrika.*

### Kurzbeschreibung:

Im Projekt ARS AfricaE wird ein internationales Netzwerk von Forschungsclustern etabliert und die gekoppelten Kohlenstoff- und Wasserkreisläufe von natürlichen und gestörten Savannen-Ökosystemen werden untersucht. Ziele des Vorhabens sind:

- Der Aufbau eines Netzwerkes von Forschungsclustern, um die Effekte von Störung und Landnutzungswechsel auf Wasser- und Kohlenstoffkreislauf und ihrer Interaktion entlang eines Ariditäts-Gradienten zu erfassen.
- Die Verknüpfung von Ökosystemfunktion und -struktur mithilfe von Felduntersuchungen und Modellen.
- Die Charakterisierung von Ökosystemstörungen anhand von funktionellen Parametern wie Bruttoprimärproduktion, Wassernutzung und anderer Effizienzparameter.
- Der Aufbau eines Individuen-basierten Modellsystems zur Vorhersage von Ökosystemdynamiken unter verschiedenen Störungen und Landnutzungen.
- Die Verknüpfung dieses Modellsystems mit Langzeitdaten aus der Fernerkundung und
- die Entwicklung von nachhaltigen Langzeitstrategien zum Ökosystem-Management.

ARS AfricaE ist ein Verbundprojekt mit insgesamt 4 deutschen und 6 südafrikanischen Partnerinstitutio-



### ARS AfricaE

**Laufzeit:** 01.08.2014 - 31.10.2018.

**Förderprogramm:** BMBF

### Ansprechpartner:

Johann Heinrich von Thünen-Institut für Agrarklimaschutz

Dr. Christian Brümmer

+49 531 596 2614

christian.bruemmer@thuenen.de

**URL zum Projekt:** <https://ars-africae.org/>



Abb. 1: Aufbau eines Eddy-Kovarianz-Turmes zur Messung von Kohlenstoffdioxid- und Wasserdampfströmen auf Weideland in der Nähe von Middelburg, Eastern Cape, Karoo, Südafrika (© Thünen-Institut/AK)

nen. Das Thünen-Institut für Agrarklimaschutz koordiniert den Forschungsverbund und führt eigene Forschungsarbeiten durch. Die Projektergebnisse sollen dem verbesserten Management von Savannen-Ökosystemen dienen.

### **Anwendungspotenzial:**

ARS AfricaE führte einen multidisziplinären Ansatz ein, bei dem EC-Flussdaten mit ökophysiologischen Messungen vor Ort verknüpft und zusammen mit Fernerkundungsdaten zur Verbesserung von Vegetationsmodellen verwendet wurden. Die Infrastruktur wurde entlang eines Trockenheitsgradienten und unter verschiedenen Managementvarianten aufgebaut, um die Auswirkungen des Klimawandels auf das Ökosystem langfristig analysieren zu können. Die integrative Nutzung von EC-Flussdaten wird im Rahmen des Folgeprojekts EMSAfrica weiterentwickelt (z.B. Bewertung und Verbesserung dynamischer Vegetationsmodelle; Abschätzung der zukünftigen Kohlenstoffbilanz der Savanne unter verschiedenen Emissions- und Landnutzungsszenarien; Weiterentwicklung gemeinsamer Aktivitäten mit der Fernerkundungscommunity).

Durch den Aufbau eines Netzes von EC-Messtürmen war das Teilprojektteam direkt an der Stärkung der südafrikanischen Langzeitinfrastruktur zur Überwachung des Biosphäre-Atmosphäre-Austauschs von CO<sub>2</sub> beteiligt. Besonders in Savannen-Ökosystemen, in denen die Produktivität stark von der Niederschlagsmenge abhängt, die wiederum große interannuelle Schwankungen aufweist, sind langfristige Messungen erforderlich, um das Verständnis der Kohlenstoffbilanz des Ökosystems zu verbessern. Savannen bedecken 11,5 % der weltweiten Landfläche, sind aber nach wie vor in globalen Beobachtungsnetzen weitgehend unterrepräsentiert, obwohl ihr geschätztes Kohlenstoffspeicherpotenzial zwischen 0,16 und 1,00 Pg C pro Jahr global signifikant ist.

Die im Rahmen des ARS AfricaE-Projekts errichteten Türme werden in Zusammenarbeit mit SAEON im Rahmen des Folgeprojekts EMSAfrica in das EFTEON-Netzwerk eingegliedert. Dies wird Südafrika in die

### **Publikationen:**

Berger, C., Bieri, M., Brümmer, C., Clemen, T., Hickler, T., Lenfers, U., Martens, C., Midgley, G., Scheiter, S., Schmulilius, C., Stevens, N., Twine, W. Linking scales and disciplines: An integrative approach to climate-relevant ecosystem management support in Southern Africa. Submitted to Climatic Change.

Brümmer, C., Mukwashi, K., Falge, E.M., Mudau, A., Odipo, V., Schmulilius, C., Lenfers, U., Thiel-Clemen, T., Thomas, C.K., Kutsch, W.,L., Scholes, R.J., Berger, C. (2016). Factors influencing interannual variability of growing season optimum gross primary production and ecosystem respiration in a semi-arid savanna ecosystem: A case study of Skukuza, South Africa. American Geophysical Union, Fall General Assembly 2016, abstract id. B13B-0566

Falge, E., Brümmer, C., Schmulilius, C., Hüttich, C., Scholes, R.J., Midgley, G., Hickler, T. et al. (2015). SPACES Project ARS AfricaE – Adaptive Resilience of Southern African Ecosystems,“ Geophysical Research Abstracts Vol. 17, EGU2015-4869-1, 2015. Poster presentation.

Falge, E., Brümmer, C., Schmulilius, C., Hüttich, C., Scholes, R.J., Midgley, G., Hickler, T. et al. (2015). “SPACES Project ARS AfricaE – Adaptive Resilience of Southern African Ecosystems,“ Poster presentation at the Savanna Science Network Meeting, Skukuza, 2015.

Falge, E., Kutsch, W., Berger, C., Bradshaw, K., Brümmer, C., du Toit, J., Hickler, T., Hüttich, C., Iiyambo, T., Lenfers, U., Lück, W., Martens, C., Midgley, G., Mudau, A., Mukwashi, K., Odipo, V., Scheiter, S., Schmulilius, C., Scholes, R.J., Stevens, N., Thiel-Clemen, T., Twine, W. (2015). Assessing ecosystem response to multiple disturbances and climate change in South Africa using ground and satellite-based measurements and models. Poster at the AGU, San Francisco, 2015.

Lage versetzen, landesweite THG-Messungen besser durchzuführen. Zudem werden sie für eine Vielzahl von ökologischen und geochemischen Studien im Land relevant zu sein. Das TI-AK-Team war auch an der Ausbildung von Studenten und südafrikanischen Außendienstmitarbeitern beteiligt, insbesondere in den technischen Aspekten der EC-Technik. Darüber hinaus unterstützt das TI-AK-Team Südafrika beim Aufbau einer Verbindung zum ICOS-Netzwerk.

Die vom AP5 bereitgestellten Informationen über die Nutzung von Brennholz in lokalen Gemeinden sind für die Entwicklung nachhaltiger Landnutzungslösungen von großer Bedeutung und werden für den Aufbau eines entsprechenden Entscheidungsunterstützungssystems während der EMSAfrica-Projektphase genutzt.



Abb. 2: Standortsuche auf Weideland in der Karoo, Eastern Cape, Südafrika (© Thünen-Institut/AK)