

The Impact of Climate Modes and Precipitation on Tanzanian Maize

Andreas Schlueter

BSc. Meteorology
University of Mainz, 2012

Supervisors:

Prof. Dr. Alexander Knohl
University of Goettingen
aknohl@uni-goettingen.de

Prof. Dr. Weiqing Han
University of Colorado
weiqing.han@colorado.edu

Thesis submitted in partial fulfilment
of the requirements for the degree

Master of Science (MSc.) in Forest Sciences and Forest Ecology

at the Faculty of Forest Science and Forest Ecology
Georg-August-University Goettingen, Germany

in cooperation with the
Department of Atmospheric and Oceanic Sciences
University of Colorado at Boulder, USA

March 20, 2015

Abstract

This study analyzed in three steps the impact of two climate modes, the El Niño/Southern Oscillation (ENSO) and Indian Ocean Dipole (IOD), as well of the regional precipitation on maize yield in the East African country Tanzania. Correlation and multiple linear regression analysis were used to investigate the relationship between monthly climate indices and precipitation and annual maize yield data. IOD was shown to have positive and mostly statistically significant correlation with precipitation throughout almost entire Tanzania during October to February. ENSO has a comparably negligible, mostly non statistically significant impact on the Tanzanian rainfall. It was indicated, that the right timing of the precipitation is crucial for a good development of maize. From January to April, crops show increased susceptibility to drought. Too early precipitation (from August to December) can lead to crop failure. About half of the regions showed a month with statistically significant correlation of maize yield with precipitation. IOD is generally negatively correlated with the maize yield during September to November and positively during December to April. IOD has a stronger impact on maize yield than ENSO. Therefore, more attention should be paid on the Indian Ocean in future research. The available data was not sufficient to prove that climate modes affect the maize yield only via precipitation. A better understanding regarding climate modes effect on agriculture can contribute to a robust supply of food in a country, where food production comes mostly from rain-fed agriculture.

Der Einfluss von Klimamoden und Niederschlag auf Mais in Tansania

Diese Studie analysierte in drei Schritten den Einfluss der zwei Klimamoden, El Niño/Southern Oscillation (ENSO) und Indian Ocean Dipole (IOD), sowie des regionalen Niederschlags auf den Maisertrag in dem ostafrikanischen Land Tansania. Korrelationsanalyse und multiple lineare Regressionsanalyse wurden angewandt, um den Zusammenhang monatlichen Klimaindizes, Niederschlag und jährlichen Maisertragsdaten herzustellen. Von Oktober bis Februar weist IOD eine positive, meist statistisch signifikante Korrelation mit Niederschlag in fast ganz Tansania auf. ENSO hat einen vernachlässigbaren, meist nicht statistisch signifikanten Einfluss auf den Regen in Tansania. Es wurde gezeigt, dass der richtige Zeitpunkt des Niederschlags entscheidend für eine gute Entwicklung von Mais ist. Von Januar bis April weist Mais eine erhöhte Dürreanfälligkeit auf. Zu früher Regenfall (von August bis Dezember) kann zu Ernteausfällen führen. Ungefähr die Hälfte der Regionen besaß einen Monat mit einer statistisch signifikanten Korrelation von Maisertrag mit Niederschlag. Von September bis November ist IOD generell negativ mit dem Maisertrag korreliert, von Dezember bis April positiv. IOD hat eine stärkere Auswirkung auf den Maisertrag als ENSO. Daher sollte mehr Aufmerksamkeit bei zukünftiger Forschung auf den Indischen Ozean gelegt werden. Die vorhandenen Daten waren nicht ausreichend, um zu beweisen, dass Klimamoden Maiserträge durch Niederschlag beeinflussen. Ein besseres Verständnis, wie Klimamoden die Agrarwirtschaft beeinflussen, kann zu einer stabileren Nahrungsmittelversorgung in einem Land sorgen, in dem Nahrungsmittel hauptsächlich aus Regenfeldbau stammen.