

Regionalisierung der Auswirkungen des Klimawandels und Anpassungsstrategien für Mais Produktion in Bundesstaat Santa Catarina, Brasilien.

M. Sc. Marcos Alberto Lana

1. Berichterstatter: Prof. Dr. H. Kage

Mais ist eine der weltweit wichtigsten Getreidearten und wird als Nahrungsmittel, Futterpflanze und als Energiepflanze genutzt. Voraussetzung für hohe Erträge ist eine ausreichende Wasserversorgung in der Wachstums- und Hauptvegetationsphase; eine unsichere Wasserversorgung führt zu höherer Ertragsvariabilität. Aktuelle Klimamodelle prognostizieren, dass in Zukunft die Variabilität der Witterung noch zunehmen wird. Aus diesem Grund ist es notwendig, die Auswirkungen des Klimawandels auf Mais zu untersuchen und somit die Voraussetzung zu schaffen, um entsprechende Maßnahmen zu Schadensbegrenzung und Anpassung an den Klimawandel zu identifizieren.

Mit Hilfe von Pflanzenwachstumsmodellen kann der Einfluss verschiedener Klima-, Management- und Sortenparameter auf Entwicklung und Ertrag abgebildet werden. Sie kombinieren den Einfluss des Klimas mit der Komplexität der physiologischen Funktionen und anderer biophysikalischer Aspekte des Systems Boden-Pflanze-Atmosphäre und erlauben somit eine Bewertung ihrer Auswirkungen. Simulationen der Auswirkungen des Klimawandels auf die landwirtschaftliche Produktion können nützliche, standortspezifische Informationen für die Landwirte und andere Akteure im ländlichen Raum liefern. Darüber hinaus kann die Übertragung der Ergebnisse von Pflanzenwachstumsmodellierungen die Bildung eines vollständigeren Systemverständnisses unterstützen und dazu beitragen, die regionalen Auswirkungen des Klimawandels zu bewerten.

Das Ziel dieser Arbeit war es, auf lokaler und regionaler Ebene, die Auswirkungen von klimatischen Szenarien auf die Mais-Produktion in Südbrasilien zu beurteilen. Darüber hinaus soll die Wirkung verschiedener Aussaattermine und Sorten als Anpassungsstrategie auf den Klimawandel bewertet werden. Um diese Analyse durchzuführen, wurde ein modellgestütztes Verfahren entwickelt, um auf regionaler Ebene zu beurteilen, welche Auswirkungen der in den Klimaszenarien prognostizierte Klimawandel auf die Mais-Produktion hat. Im Fokus der Untersuchungen ging es darum zu klären, ob durch die Variation von Aussaatterminen der zwei Maissorten (AS1548 und MPA01) eine mögliche Anpassungsstrategie abgeleitet werden kann. Zu diesem Zweck wurde auf der Basis der räumlichen Verteilung der landwirtschaftlichen Nutzfläche und der Bodenkarte für das Bundesland Santa Catarina, Brasilien, eine flächendeckende Ertragsmodellierung mit CERES-Maize durchgeführt. Das Modell wurde anhand von regional verfügbaren Ertragshebungen validiert. Dabei handelt es sich im Detail um gemeindebezogene Ertragsdaten. Mit einer innovativen Methode wurden die regionalen Klimamodelle (RCM) und entsprechende Szenarien getestet. Es konnte gezeigt werden, dass Pflanzenwachstumsmodelle in Kopplung mit RCM-Ensembles in der Lage waren Erträge in der Vergangenheit nachzuvollziehen. Mit unterstellten Standard-Bewirtschaftungsverfahren durchgeführten Simulationen gemeindebezogener Maiserträge für den Zeitabschnitt 2012-2040 zeigten Reduktionen von 11,5% bis 13,5% der Mais-Gesamtproduktion. Im Hinblick auf die getesteten Anpassungsstrategien (Sorte bzw. Aussaatzeit) zeigte sich in den Simulationsrechnungen, dass die am besten an den Standort angepasste Maissorte eine Steigerung der Gesamtproduktion um 6% erwarten lässt. In der Kombination beider Anpassungsstrategien – Sorte und Aussaattermine – erbrachte das Simulationsergebnis sogar eine Erhöhung der Gesamtproduktion um 15%.

Als Fazit der Arbeit ist festzuhalten, dass Pflanzenwachstumsmodelle sowohl auf lokaler, wie auch auf regionaler Ebene anwendbar sind. Durch Sortenwahl und Variation der Aussaattermine lassen sich realisierbare Anpassungsstrategien in Hinblick auf den Klimawandel entwickeln.