

Klimawandelbedingtes Ertragsrisiko und Anpassungsmaßnahmen im Marktfruchtbau

Problemstellung und Zielsetzung

Wie kaum ein anderer Bereich ist die Landwirtschaft direkt von den Folgen des Klimawandels betroffen. Insbesondere die pflanzliche Produktion ist aufgrund ihrer Ortsgebundenheit möglichen Auswirkungen unmittelbar ausgesetzt: Änderungen des Witterungsgeschehens wirken sich über die Wachstumsbedingungen auf die Erträge landwirtschaftlicher Ackerkulturen aus.

Vor diesem Hintergrund besteht das Ziel des vorliegenden Beitrages darin, mögliche Konsequenzen des Klimawandels für die Ertragsleistung verschiedener Kulturpflanzen an ausgewählten Standorten in Bayern aufzuzeigen. Als mögliche Anpassung an die Klimaänderung wird zudem die Wirkung von Bewässerungsmaßnahmen auf die Höhe und die Streuung der Erträge dargestellt.

Material und Methode

Für die Analyse wurden bayernweit sieben Standorte nach folgenden Kriterien ausgewählt: Zugehörigkeit zu den ackerbaulich bedeutsamsten Boden-Klima-Räumen, homogene räumliche Verteilung sowie Verfügbarkeit langjährig umfangreicher Datenaufzeichnungen. Aufgrund dieser Auswahlkriterien erwiesen sich Standorte des Landessortenversuchswesens als geeignete Untersuchungsstandorte, die einen umfangreichen Vergleich der berechneten regionalen Klimadaten mit den gemessenen sowie die Validierung des Pflanzenwachstumsmodells ermöglichen.

Die Klimafolgenabschätzung beruht auf den Ergebnissen aufeinander aufbauender Modelle. Diese decken die für die Problemstellung relevanten Bereiche des Klimas und des Pflanzenwachstums ab (vgl. Abbildung 1). Den Ausgangspunkt der Betrachtung bildet das regionale Klimamodell WETTREG, das die zukünftige Ausprägung bestimmter Klimaparameter (Temperatur, Niederschlag, Strahlung) an den Untersuchungsstandorten ermittelt. Diese Ergebnisse des Klimamodells nutzt das Pflanzenwachstumsmodell HERMES als Inputgröße zur Simulation von Naturalerträgen verschiedener Ackerkulturen. Der Vergleich der Ergebnisse des vergangenen Modellzeitraumes 1981 – 2010 mit dem zukünftigen der Jahre 2020 – 2049 verdeutlicht das durch den Klimawandel induzierte Ertragsrisiko. Auch die Bewässerung wird mit Hilfe von HERMES modelliert, indem ab Unterschreitung einer nutzbaren Feldkapazität (nFK) von 50 % eine Auffüllung bis maximal 80 % nFK erfolgt bei maximalen Bewässerungsgaben in Höhe von 40 mm.

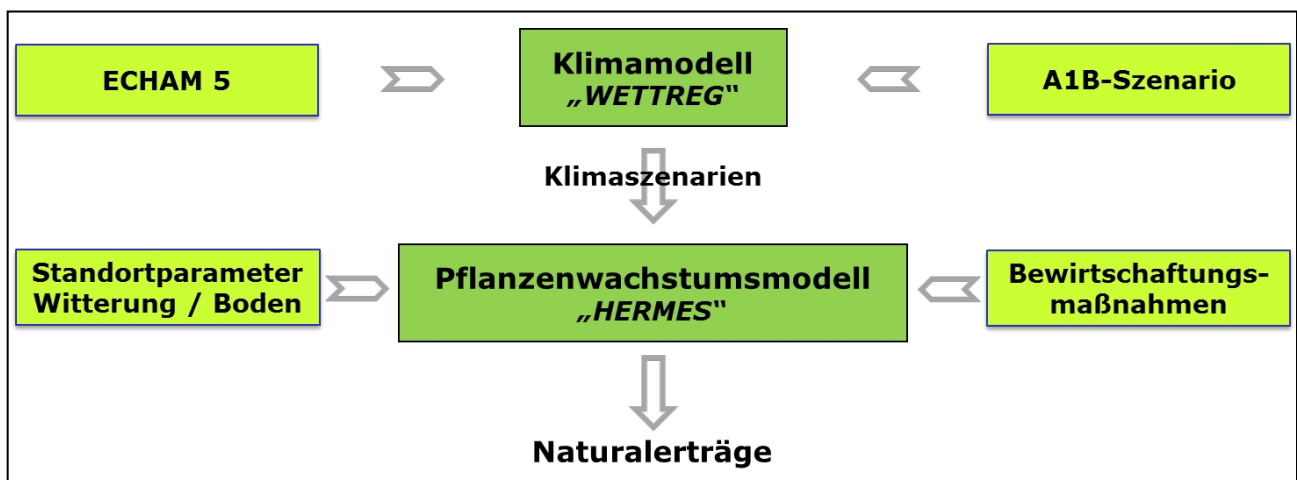


Abbildung 1: Methodische Vorgehensweise

Ergebnisse und Diskussion

Exemplarisch werden im folgenden Ergebnisse für den Untersuchungsstandort Arnstein in Unterfranken dargestellt. Abbildung 2 beschreibt das Ertragsniveau der dort angebauten Kulturen für den Modellzeitraum der Vergangenheit (Sz-Ve), der Zukunft (Sz-Zu) sowie der Zukunft bei Durchführung von Bewässerungsmaßnahmen (Sz-ZB). Die Kennzahlen Minimum, (arithmetischer) Mittelwert, Maximum sowie die Werte für das erste und dritte Quartil charakterisieren die Verteilung der modellierten Erträge. Der Variationskoeffizient als Streuungsmaß verdeutlicht das Ertragsrisiko. Die Abbildung zeigt, dass sich die Veränderung der klimatischen Rahmenbedingungen sowie die Wirkung der Bewässerungsmaßnahme bei jeder Kultur differenziert auf die Höhe und Streuung der Erträge auswirken.

Das mittlere Ertragsniveau ändert sich klimawandelbedingt (Vergleich Sz-Ve mit Sz-Zu) nur bei Körnermais und Wintergerste in nennenswerten Umfang. Spürbarer reagiert die Streuung der Erträge. Körnermais und Wintergerste weisen im Gegensatz zu den anderen Kulturen zukünftig ein erhöhtes Ertragsrisiko aus. Die positiven Wirkungen des Klimawandels können in einem verbesserten Wärmeangebot und in einer erhöhten Kohlendioxidkonzentration begründet liegen.

Die Bewässerung (Sz-ZB) führt zu Ertragszunahmen. Jedoch scheint bei Sommergerste und Wintertraps das Standortoptimum auch ohne Bewässerung bereits erreicht zu sein. Bei allen Kulturen nimmt durch Bewässern das Risiko ab, da Ertragsverluste verringert werden.

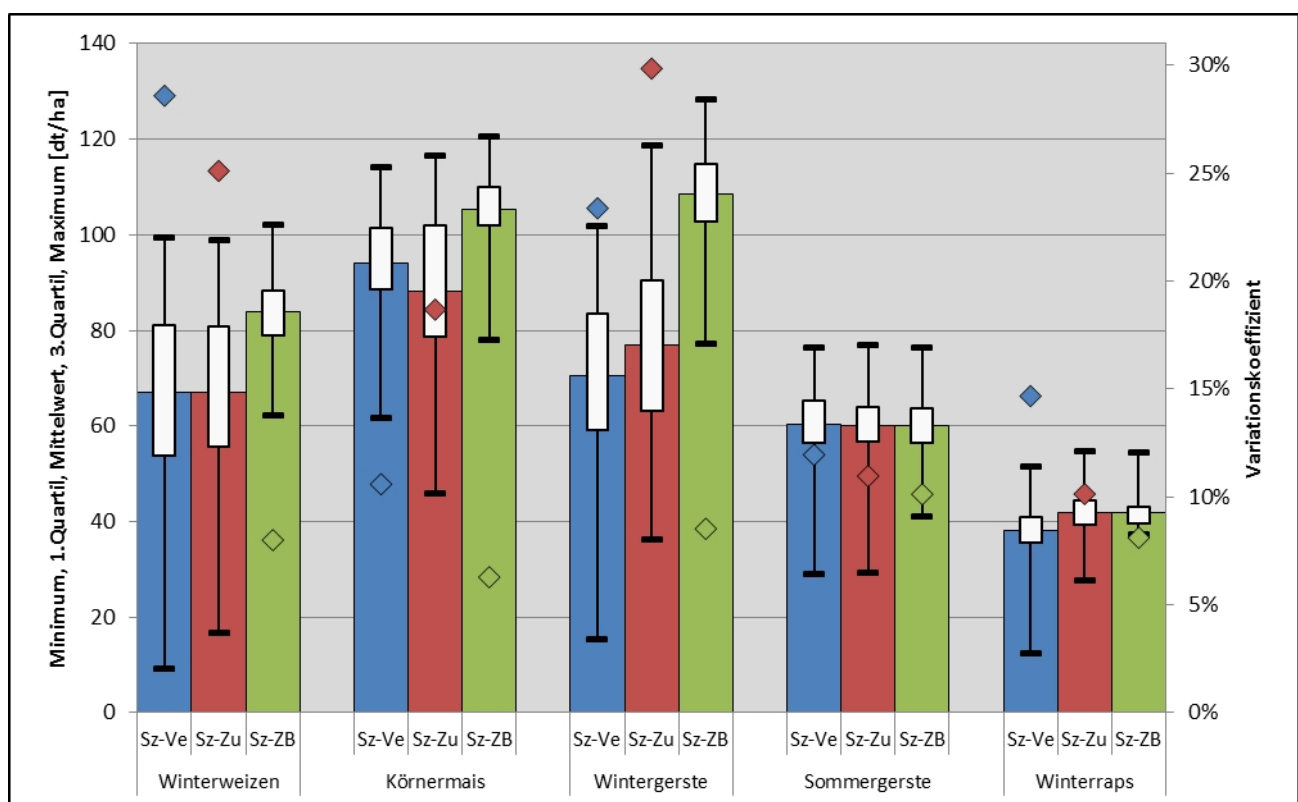


Abbildung 2: Veränderung des Naturalertrages am Untersuchungsstandort Arnstein

Bei der Interpretation der Ergebnisse gilt es zu bedenken, dass die regionalen Projektionen künftiger Klimaparameter mit erheblichen Unsicherheiten verbunden sind. Auch die Verwendung eines bestimmten Pflanzenwachstumsmodelles prägt die Untersuchung. Durch den Einsatz weiterer Klima- und Pflanzenwachstumsmodelle lässt sich eine Bandbreite zukünftig möglicher Erträge ermitteln, die eine umfassende Einordnung der Resultate ermöglicht.

Thomas Felbermeir

*Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur
Menzinger Straße 54, 80638 München*

Tel.: +49 89/17800 464

eMail: thomas.felbermeir@lfl.bayern.de

Dr. Harald Maier

*Deutscher Wetterdienst, Abteilung Agrarmeteorologie
Alte Akademie 16, 85354 Freising-Weihenstephan*

Tel.: +49 8161/53769 0

eMail: Harald.Maier@dwd.de