

Ökonomische Bewertung verschiedener Alternativen zur Anpassung an das klimawandelbedingte Produktionsrisiko im Marktfruchtbau

Problemstellung und Zielsetzung

Unternehmerische Entscheidungen müssen stets im Umfeld unsicherer Einflussgrößen getroffen werden. Im Pflanzenbau beispielsweise stellen wichtige Erfolgsgrößen wie Naturalertrag, Produktpreis oder Betriebsmittelkosten Variablen dar, deren Höhe von vornherein nicht mit Sicherheit bekannt ist. Die daraus resultierenden Ergebnisse stiften für risikoaverse Entscheider einen umso geringeren Nutzen, je riskanter die mit ihnen verbundene Handlungsalternative ist.

Vor diesem Hintergrund nähren die prognostizierten Folgen des Klimawandels die Befürchtung, dass zunehmende Ertragschwankungen das Produktionsrisiko im Marktfruchtbau erhöhen könnten. Dieser möglichen Entwicklung können Anpassungsmaßnahmen entgegen wirken, die darauf abzielen, das Ertragsniveau zu stabilisieren. Das Ziel dieses Beitrages besteht deshalb darin, unter Berücksichtigung individueller Risikoeinstellung verschiedene Alternativen zur Anpassung an mögliche Konsequenzen des Klimawandels aus ökonomischer Sicht zu bewerten.

Material und Methode

Biophysikalische Modellierungen auf der Basis eines Klimamodells (WETTREG) und eines Pflanzenwachstumsmodells (HERMES) liefern die Datengrundlage für die vorliegende Risikobetrachtung. Hierzu werden an sieben Standorten in Bayern für verschiedene landwirtschaftliche Kulturpflanzen (Winterweizen, Silo- und Körnermais, Winter- und Sommergerste, Winterraps, Speisekartoffeln) deren Naturalerträge in Abhängigkeit der Klimaparameter Temperatur, Niederschlag, Globalstrahlung und Kohlendioxidgehalt modelliert.

Als ökonomische Zielgröße der Untersuchung wird die „anpassungskostenfreie Leistung“ (akfL) definiert. Sie ergibt sich aus dem Erlös (monetäre Leistung) der Produktion abzüglich der Kosten, die für Anpassungsmaßnahmen zur Stabilisierung des Ertrages anfallen. Bei den Maßnahmen handelt es sich zum einen um eine Bewässerung und zum anderen um eine Versicherung. Mit Hilfe des Pflanzenwachstumsmodells lässt sich die Ertragswirkung der Bewässerung simulieren. Die Bewässerungskosten errechnen sich in Abhängigkeit von Menge und Anzahl der einzelnen Bewässerungsgaben. Bei der Versicherung handelt es sich um eine Ertragsversicherung: wenn der Ertrag eines Jahres 75 % des standortüblichen Durchschnittsertrages nicht erreicht, wird eine Schadenersatzleistung in Höhe des Produktionserlöses fällig. Im Gegenzug ist eine jährliche Prämie zu entrichten, die den Erwartungswert der Schadenersatzleistung um 30 % übersteigt.

Die Bewertung, welche Anpassungsmaßnahme zu präferieren ist, baut auf dem Erwartungsnutzen-Prinzip auf. Dieses Prinzip berücksichtigt sowohl das Risikoprofil der ökonomischen Zielgröße als auch die individuelle Risikoeinstellung eines hypothetischen Entscheiders. Die Ermittlung des Risikoprofils der anpassungskostenfreien Leistung beruht auf dem Verfahren der historischen Simulation, das die empirische Verteilung der modellierten Naturalerträge zur Berechnung der anpassungskostenfreien Leistung nutzt. Die Risikoeinstellung wird anhand einer exponentiellen Risikonutzenfunktion modelliert. Auf diese Weise lassen sich Sicherheitsäquivalente berechnen. Diese kennzeichnen den sicheren Geldbetrag, der einem risikoaversen Entscheider denselben Nutzen stiftet wie eine Alternative mit unsicherem Ausgang. Risikoaverse Entscheider wählen die Alternative mit höchstem Sicherheitsäquivalent.

Ergebnisse und Diskussion

Im Folgenden werden exemplarisch Ergebnisse am Beispiel des Winterweizens am Untersuchungsstandort Arnstein in Unterfranken dargestellt. Abbildung 1 beschreibt die Veränderung des Sicherheitsäquivalentes bei zunehmender Risikoaversion im Vergleich der Untersuchungsszenarien. Das Sicherheitsäquivalent kann interpretiert werden als monetär bewerteter Nutzen, den eine Handlungsalternative dem Entscheider aufgrund seiner individuellen Risikoeinstellung stiftet. Das „Szenario – Vergangenheit“ (Sz-Ve) stellt die Referenzsituation für ein Klima der Modellzeitscheibe der Jahre 1981 bis 2010 dar. Die weiteren Szenarien beziehen sich auf ein künftiges Klima der Modellzeitscheibe der Jahre 2020 bis 2049 mit und ohne Anpassungsmaßnahmen.

Wie die Abbildung zeigt, sinkt der Nutzen der einzelnen Szenarien umso deutlicher, je stärker die Risikoaversion ausgeprägt ist. Unabhängig von der Risikoaversion weist stets die Versicherungsvariante (Sz-ZV) den größten Nutzen auf vor dem Szenario ohne Anpassungsmaßnahme (Sz-Zu). Je deutlicher die Risikoaversion ausgeprägt ist, desto größer erweist sich die Vorteilhaftigkeit dieser beiden Szenarien gegenüber der Bewässerung als Anpassungsmaßnahme. Bemerkenswert erscheint, dass bereits die Klimaänderung für sich genommen (Sz-Zu) gegenüber der Referenzsituation (Sz-Ve) zu einem höheren Nutzen führt. Dieser Effekt liegt in der klimawandelbedingten Ertragsstabilisierung beim Winterweizen an diesem Standort begründet. Die Stärke der Versicherungsvariante besteht darin, dass sie sehr schlechte wirtschaftliche Ergebnisse kompensiert, ohne die guten Ergebnisse allzu sehr zu belasten. Bei der Bewässerung dagegen fallen stets fixe Kosten an, unabhängig davon, ob sie zur Risikoreduzierung beiträgt oder nicht.

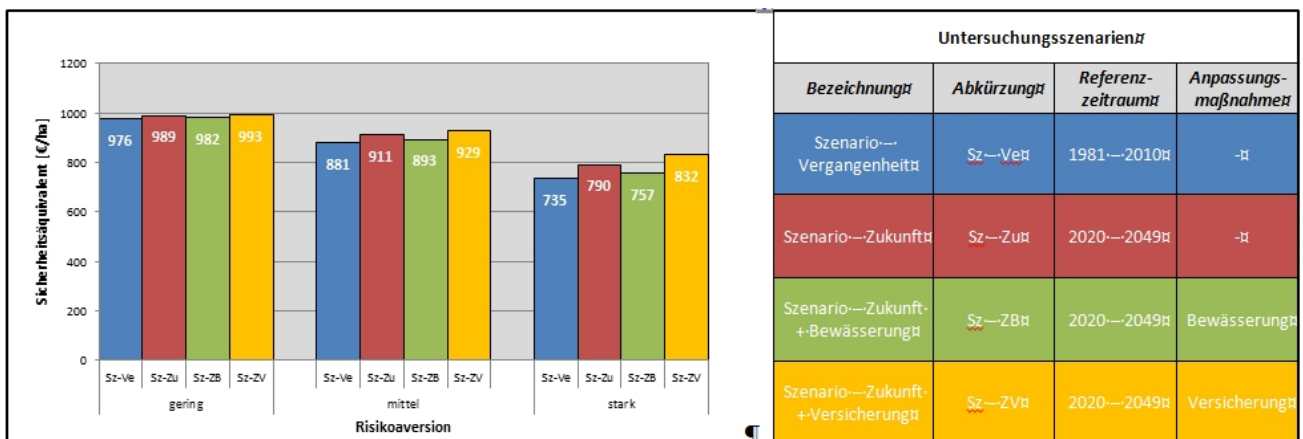


Abbildung 1: Veränderung des Sicherheitsäquivalentes bei zunehmender Risikoaversion am Beispiel von Winterweizen am Standort Arnstein im Vergleich der Untersuchungsszenarien

Bei der Diskussion der Ergebnisse gilt es zu bedenken, dass die konkrete Quantifizierung der tatsächlichen Risikoeinstellung eines Entscheiders nur bedingt möglich ist. Darüber hinaus deuten die vorgestellten Ergebnisse an, dass selbst bei starker Risikoaversion sich die zu präferierende Reihenfolge der Handlungsalternativen nicht ändert.

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