

Einfluss der Klimaerwärmung auf landwirtschaftliche Erträge

Bessere Ernten dank Klimawandel?

Dass sich das Klima ändert, und zwar ständig, ist eine Binsenweisheit. Die interessante Frage, die dahinter steht, ist: Wo, in welcher Zeit und mit welcher Intensität finden solche Änderungen statt? Es ist schwer, generelle Aussagen zu treffen, denn neben der Kulturpflanze sind kleinräumige Gegebenheiten beim Boden und in der Wasserversorgung zu berücksichtigen.

Die heute beobachteten und projizierten Auswirkungen auf das globale Klima sind keineswegs überraschend: Bereits 1896 hat der schwedische Wissenschaftler Svante Arrhenius zum ersten Mal den Treibhausgaseneffekt beschrieben.

Computersimulationen erlauben eine Abschätzung künftiger Folgen des Klimawandels. Dabei lässt die virtuelle Vernetzung von Forschern und Forschungsergebnissen ein immer deutlicheres Bild entstehen, das uns erlaubt, zunehmend genauere Prognosen auch über die Auswirkungen auf die Landwirtschaft weltweit zu stellen.

Sonne, Regen, Boden

Die landwirtschaftliche Produktion hängt von Naturbedingungen ab. Ihre Produktivität wird von den Temperatur- und Wasserverhältnissen sowie dem Boden bestimmt. Die Intensität der Landwirtschaft, wie sie zum Beispiel im Einsatz von Düngemitteln zum Ausdruck kommt, beeinflusst andererseits den Boden, die Qualität der Gewässer, aber auch das Klima.

Bei wärmerem Klima kann tendenziell damit gerechnet werden, dass sich die Wasserverdunstung der Kulturpflanzen erhöht. Bei gleichbleibenden Niederschlägen verschlechtert sich damit die klimatische Wasserbilanz – die Differenz zwischen Verdunstung und Niederschlägen. Das pflanzenverfügbare Wasser wird so zum wachstumslimitierenden Faktor. Mitentscheidend wird sein, welche Kulturpflanzen in welchen Gebieten angebaut werden.

Wasserversorgung entscheidet

Die zusammenfassende Publikation Lüttgers (2012, siehe unten) führt aus, dass das höhere Ertragsniveau und die größere Ertragsstabilität im Westen Deutschlands gegenüber dem Osten auf die generell



Winterweizen könnte zu den „Gewinnern“ des Klimawandels zählen: Im Einzugsgebiet der Elbe (also auch der Magdeburger Börde) sagen Prognosen eine Ertragssteigerung um 13 Prozent voraus.

Foto: wikipedia

bessere Wasserversorgung im Westen zurückzuführen ist. Hier fallen etwa 200 mm Niederschlag mehr und bei vergleichbarer Wasserverdunstung fällt damit die Wasserbilanz um rund 200 mm höher aus.



Die stärkere Variabilität der Maiserträge im Vergleich zu denen des Weizens spiegelt den Umstand wider, dass im Herbst und zeitigen Frühjahr das Wachstum von Winterweizen kaum wasserlimitiert ist und hierdurch spätere Trockenphasen den Ertrag nicht in dem Maße mindern können wie bei den Sommerkulturen.

CO₂-Düngungseffekte: mehr Winterweizen, weniger Mais?

CO₂ wird von Pflanzen benötigt, um während der Assimilation Kohlenstoffverbindungen (so Zucker) aufzubauen. Dieses Prinzip macht alle Pflanzen zu Kohlenstoffspeichern und wirkt damit dem Klimawandel entgegen. In Abhängigkeit von der Wirksamkeit des CO₂-Düngungseffekts kann im Elbeinzugsgebiet mit einem Ertragsanstieg beim

Winterweizen um bis zu 13 Prozent gerechnet werden. Bei anderen Winterkulturen wie Winterroggen, Wintergerste oder Winterraps dürfte der voraussichtliche Effekt durch ähnliche Ansprüche an die Wachstumsbedingungen in einer jeweils vergleichbaren Größenordnung liegen.

Im Unterschied zum Winterweizen nehmen die simulierten Erträge von Silomais im Elbeinzugsgebiet zur Mitte des Jahrhunderts ohne Berücksichtigung des CO₂-Düngungseffekts im Mittel leicht ab. Der Rückgang würde in einem Bereich von fünf bis acht Prozent liegen und wäre vor allem durch die sich verschlechternde Wasserversorgung im Frühjahr hervorgerufen. Mais und andere Kulturen, die im Frühjahr ausgesät werden (Sommerkulturen), würden früh in Entwicklung und Wachstum gehemmt. Selbst auf den besseren Böden wären die noch in den Böden verfügbaren Wasser-

vorräte aus dem Winter nicht ausreichend durch die jungen Pflanzen erreichbar.

Durch eine erhöhte CO₂-Konzentration in der Luft kann der Ertragsrückgang kompensiert werden. Trotz der physiologischen und morphologischen Unterschiede zwischen Mais und den anderen Sommerkulturen wie Sommergerste, Kartoffeln oder Zuckerrüben kann hier letztlich mit Effekten in einer ähnlichen Größenordnung gerechnet werden.

Simulation für Prognosen

All diese Erkenntnisse beruhen auf realistischen Szenarienbedingungen im Rahmen von Modellierungen. Die Erwartungen für das Elbeinzugsgebiet sind danach vergleichsweise ungünstig. In allen anderen Einzugsgebieten, mit Ausnahme der Oder, kann unter Szenarienbedingungen mit deutlicheren Ertragszuwächsen gerechnet werden.

Die dargestellten Simulationsergebnisse stellen Idealisierungen dar. Die Ertragswirkungen können stärker ausfallen, wenn es den Landwirten gelingt, für die spezifischen Herausforderungen des Klimawandels adäquate Anpassungen zu finden. Die Anpassungsmaßnahmen betreffen klassische Arbeitsgänge wie Bodenbearbeitung, Aussaat und Ernte.

Zu ihnen gehören aber auch Prozesse und Techniken der modernen Landwirtschaft wie angepasste Sortenwahl, Düngung, Beregnung und Pflanzenschutz. Neben den unberücksichtigten Potentialen von Anpassungsmaßnahmen muss jedoch auch auf negative Wirkungen verwiesen werden,

die in Ertragsmodellen kaum erfasst werden können. Hierzu zählen zum Beispiel neue Schaderreger.

Zusammenfassung

Der Klimawandel verändert die natürlichen Voraussetzungen für die Landwirtschaft in Deutschland:

- die verfügbare Vegetationszeit verlängert sich,
- während der Vegetationszeit kann Wasserstress häufiger und länger auftreten.

Berücksichtigt man die kompensierende Wirkung des CO₂-Düngungseffekts und die schon heute bestehenden Spielräume bei der Fruchtarten- und Sortenwahl, der Bodenbearbeitung, Düngung und Beregnung, erscheint ein klimatisch bedingter Rückgang der landwirtschaftlichen Produktion in Deutschland eher unwahrscheinlich.

Uwe Meier

Webtipps



Die Landwirtschaftskammern beschäftigen sich in ihren Fachinformationen bereits zum Beispiel mit „Anpassungsstrategien im Bereich der Tierhaltung“: www.landwirtschaftskammern.de/pdf/klima-tier.pdf

Auch in der Europäischen Kommission ist Landwirtschaft und Klimawandel ein Thema: www.ec.europa.eu/agriculture/envir/report/de/clima_de/report.htm

Unter dem Titel „Folgen des Klimawandels für Land- und Forstwirtschaft“ steht auf der folgenden Seite ein interessanter Beitrag von Frank-Michael Chmielewski: <http://edoc.hu-berlin.de/miscellanies/klimawandel-28044/75/PDF/75.pdf>

Dieser Beitrag ist eine Zusammenfassung der Publikation von A. Lüttger: „Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft in Deutschland.“ Erschienen in der Konferenzbroschüre „Klimafolgen für Deutschland“ (24. September 2012, Humboldt-Universität, Berlin) des „Potsdam Institut für Klimafolgen“. Ich danke dem Institut und Frau Lüttger für die Kooperationsbereitschaft.

Diese Konferenzbroschüre ist unter www.braunschweig-spiegel.de oder unter www.KlimafolgenOnline.com herunterladbar.