

# ***Between heat death and drought stress, the impact of adverse environmental conditions on critical development stages of agricultural production in the North German Plain***

*Diplom-Geoökologe Maximilian Oliver Strer*

*Erstberichterstatlerin: Prof. Dr. Antje Herrmann*

## **Zusammenfassung**

Widrige Witterungsbedingungen während kritischer Wachstumsphasen können eine außergewöhnlich starke Wirkung auf die pflanzliche Entwicklung haben, z.B. Trockenheit während der Blüte. Dabei reichen die Auswirkungen von Ertragsrückgängen über Qualitätseinbußen bis zum Totalausfall. Es ist anzunehmen, dass die etablierten Produktionssysteme künftig nicht mehr an die veränderten Umweltbedingungen angepasst sein werden und sich solche Konsequenzen häufen werden. Damit geht das Risiko einher, dass die Produktion nicht mehr auf dem gewohnt hohen und zuverlässigen Niveau stattfinden kann. Dies gilt für die Landwirtschaft im Norddeutschen Tiefland wie weltweit. Um diese Risiken für das Norddeutsche Tiefland im speziellen einzuschätzen, wurde in dieser Arbeit eine Übersicht zu kritischen Phasen der pflanzlichen Entwicklung und Ertragsbildung erstellt, eine Perspektive für Risiken der Landwirtschaft im Norddeutschen Tiefland entwickelt und ein systematischer Ansatz zur Verbesserung von Analysemethoden und Werkzeugen getestet.

Kritische Phasen werden schon lange als Herausforderung wahrgenommen. Die Literaturübersicht zeigt, dass je nach Fragestellung zahlreiche spezifische Definitionen genutzt werden, und dass systematische Ansätze zur Analyse der Wirkung von widrigen Witterungsbedingungen auf kritische Phasen selten sind. Zusätzlich wird gezeigt, dass kritische Phasen als Phänologie-spezifische Reaktionen auf bestimmte Umweltbedingungen in Pflanzenwachstumsmodellen, dem Werkzeug der Wahl zur Analyse von Produktionssystemen, kaum entwickelt sind.

Mit dem Pflanzenwachstumsmodell DSSAT (Decision Support System for Agricultural Transfer) konnte, trotz der für Pflanzenwachstumsmodelle typischen Beschränkungen, die Häufigkeit von widrigen Witterungsbedingungen während ausgesuchter Pflanzenwachstumsphasen für drei Zukunftsszenarien abgeleitet werden. Unter der Voraussetzung, dass es zu keinerlei Anpassungen kommt, ergeben sich für das Norddeutsche Tiefland folgende Perspektiven: Die Häufigkeiten für widrige Witterungsbedingungen während ausgewählter Wachstumsphasen nimmt durch alle evaluierten Szenarien durchgängig zu und dies trotz vorteilhafter, phänologischer Entwicklungen wie der Verlängerung der Vegetationsperiode. Darüber hinaus fordert der Klimawandel den etablierten Pflanzenbau im Norddeutschen Tiefland teils auch auf unerwartete Weise heraus, so muss trotz Temperaturerhöhung weiterhin mit Spätfrost gerechnet werden.

Häufig treten widrige Umweltbedingungen nicht vollständig willkürlich auf. Eine Auswertung langer Ertragszeitreihen durch eine Musteranalyse zeigt und klassifiziert die Wirkung von Trockenheit auf die Ertragsvariabilität in Niedersachsen. Neben der Klassifizierung der rezenten Produktionssysteme, die Schlüsse über eine Risiken-vermindernde Gestaltung von zukünftigen Produktionssystemen geben kann, identifiziert die Anwendung der Methode auf modellierte Ertragsreihen Ansatzpunkte, an denen das Pflanzenwachstumsmodell gezielt mittels Phänologie-spezifischer Prozesse verbessert werden kann, z. B. der verbesserten Simulation des Übergangs zur reproduktiven Entwicklung.