

**Climate change impacts on rainfed wheat
farming and farmers' adaptation response:
Evidence from Pakistan**

Nasir Mahmood



Verlag Dr. Köster
Berlin

Zusammenfassung

Die zunehmende Variabilität von Temperatur und Niederschlägen als zentralen Klimafaktoren stellt weltweit eine große Bedrohung für landwirtschaftliche Produzenten dar. In Regionen, in denen die Pflanzenproduktion mehr oder weniger ausschließlich auf Regenfeldbau basiert, ist die direkte Abhängigkeit von schwankenden Klimavariablen und insbesondere von Niederschlägen besonders ausgeprägt. Die vorliegende Arbeit widmet sich dem Einfluss des Klimawandels auf die Weizenproduktion in den Regenfeldbaugebieten Pakistans sowie den Faktoren, die möglicherweise einen positiven Einfluss auf die Anpassungsfähigkeit der landwirtschaftlichen Betriebe haben, um unter den Bedingungen eines zunehmenden Klimawandels dennoch eine nachhaltige Weizenproduktion zu gewährleisten. Die Dissertation besteht aus insgesamt fünf Kapiteln, wovon sich drei Kapitel den Ergebnissen aus empirischen Untersuchungen widmen. Die Arbeit ist als kumulative Promotion aufgebaut.

Das erste Kapitel erläutert die Bedeutung des Regenfeldbaus weltweit und beschreibt den Einfluss der Klimavariabilität auf den Weizenanbau in diesen Gebieten. Ein besonderer Schwerpunkt wird dabei auf den südasiatischen Raum gelegt, der zu den weltweit vulnerabelsten Regionen hinsichtlich des Klimawandels gehört. Dieses einleitende Kapitel wird mit einer vertiefenden Darstellung der Situation in der Weizenproduktion im Regenfeldbau in Pakistan abgerundet und es wird auf die Gefahren eingegangen, die der Klimawandel speziell für den Anbau dieser Kultur bedeutet. Im zweiten Kapitel wird der Einfluss der Klimavariabilität auf die Durchschnittserträge und die Ertragsvariabilität im Weizenbau der entsprechenden Regenfeldbaugebiete Pakistans ermittelt. Die empirischen Ergebnisse zeigen die enorme Abhängigkeit der Weizenenerträge von den Niederschlägen und die erheblichen Bedrohungen, die von steigenden Temperaturen für den Weizenanbau ausgehen. Das dritte Kapitel untersucht den Einfluss des Klimawandels auf die ökonomische Effizienz des Weizenanbaus in den Regenfeldbaugebieten Pakistans. Die Ergebnisse belegen, dass positive Abweichungen der Temperaturen von langjährigen Mittelwerten sich negativ auf die ökonomische Effizienz des Weizenanbaus auswirken. Hingegen konnte gezeigt werden, dass die Teilnahme von betroffenen Landwirten an Trainingsprogrammen zur Vermittlung klimaresilienter Anbaumethoden positive Effekte auf die ökonomische Effizienz des Weizenanbaus zeigt. Im vierten Kapitel wird der Frage nachgegangen, welchen Effekt eine *fatalistische Haltung* von Landwirten gegenüber dem Klimawandel unter Berücksichtigung weiterer sozioökonomischer, institutioneller und einzelbetrieblicher Variablen auf die Adaptation von klimaresilienten Methoden hat. Die empirischen Befunde zeigen, dass

Fatalismus gegenüber dem Klimawandel einen sehr stark negativen Einfluss auf die Bereitschaft der Landwirte hat, Anpassungsmaßnahmen vorzunehmen. In der Untersuchung konnte hingegen ein sehr positiver Einfluss von klimaspezifischen Beratungsangeboten auf die Bereitschaft der betroffenen Landwirte zur Übernahmen klimaresilienter Anbaupraktiken belegt werden. Entsprechende Beratungsangebote können mithin einen erheblichen Beitrag zur Reduzierung der negativen Effekte des Klimawandels auf den Weizenanbau leisten.

Im fünften und letzten Kapitel wird eine zusammenfassende Schlussfolgerung aus den Ergebnissen der drei empirischen Untersuchungen gezogen, die in eigenständigen Artikeln publiziert wurden und die Grundlage der kumulativen Dissertation bilden. Hervorzuheben ist vor allem die Bedeutung von spezifischen Beratungs- und Bildungsangeboten zur Etablierung klimaresilienter Anbaupraktiken und deren positiven Einfluss zur Überwindung einer fatalistischen Haltung gegenüber dem Klimawandel bei den betroffenen Landwirten. Aus politischer Sicht kommt damit einem Auf- bzw. Ausbau der Beratungsinfrastruktur eine herausragende Bedeutung hinsichtlich der Etablierung einer klimaresilienten Nahrungsmittelversorgung und einer nachhaltigen Sicherung der Lebensgrundlage für die betroffenen landwirtschaftlichen Familien zu. Abschließend werden die Grenzen der Untersuchung reflektiert und Hinweise für weiteren Forschungsbedarf, der sich aus den Erkenntnissen der vorliegenden Arbeit ableiten lässt, gegeben.

Schlüsselwörter: Klimawandel, Weizenanbau im Regenfeldbau, Ökonomische Effizienz, klimaresilienter Getreideanbau, klimaorientierte landwirtschaftliche Beratung, Klimafatalismus, Klimaanpassungsstrategien, Quantile Regression, Stochastische Grenzanalyse

Abstract

Increased variability in climatic factors, mainly temperature and precipitation are a big threat to the farming communities globally. The situation is even more critical in rainfed areas where farming is mainly dependent on rainfall. Present research emphasises the climate change impacts on wheat farmers in rainfed areas of Pakistan and the factors that can possibly affect the process of adaptation to mitigate adverse climatic impacts in attaining sustainable wheat production. This dissertation consists of five chapters including three empirical chapters.

First chapter explains the importance of rainfed agriculture globally and potential impacts of climate variability on the rainfed wheat farming. The chapter further accentuates the possible harmful impacts on crop farming due to climate variability in South Asia as the region is among the worlds' most vulnerable areas to climate change. Finally, this chapter sheds light upon the importance of rainfed wheat farming and grave threats for the crop due to the climate variability in Pakistan. In second chapter, the impacts of climate variability on average yield variability of rainfed wheat are investigated. Empirical findings of this chapter show that rainfed wheat yield is primarily dependent upon the precipitation and, have severe threat from rising temperatures in the region. Third chapter investigates the climate change impacts on economic efficiency of rainfed wheat producers in Pakistan. The research concludes that the positive temperature deviation-temperature anomaly- reduce the economic efficiency of rainfed wheat farmers and while their trainings for climate smart crop production could help them to enhance economic efficiency. Fourth chapter explains the impact of climate change *fatalism* on the adaptation process in addition to variables of socioeconomic, institutional and farm characteristics. The study finds out that the climate change fatalism has strong negative impacts on, the farmers' decision to adopt and to opt for adaptation measures. The study further investigates that the climate-specific extension services are very helpful to encourage adaptations among the farmers to enhance their resilience against adverse climatic impacts.

Fifth and last chapter concludes the overall findings of this cumulative dissertation. This chapter emphasises on the importance of farmers' education / awareness about the climate change and its harmful impacts to change their fatalistic views. The policy implications also highlight the pivotal role of climate-specific extension services to trigger the adaptation process for getting sustainable food and livelihoods. This chapter also provides some limitations of this study and future research directions.

Keywords: Climate change, rainfed wheat, economic efficiency, climate resilient crop farming, climate-specific extension services, fatalism, adaptations, quantile regression, stochastic production frontier