

# **Impact of Agricultural Technology and Market access on Welfare of Rice Producing Households in Nigeria**

MSc Taiwo Osun

1. Berichterstatter: Prof. Dr. A. Abdulai

Verschiedene empirische Studien haben die Bedeutung von Agrarinnovationen auf das landwirtschaftliche Wachstum und die Armutslinderung ruraler Haushalte in Entwicklungsländern aufgezeigt. Jedoch kann landwirtschaftliches Wachstum nicht ohne die Adoption produktivitätsverbessernder Technologien seitens der Landwirte erzielt werden. Trotz der verstärkten Bemühungen der Regierungen und den internationalen Organisationen die Adoption produktivitätssteigernder Technologien in den Ländern Afrikas südlich der Sahara zu fördern, sind die Adoptionsraten bisher niedrig und die Ausbreitung neuerer Technologien und Inputs langsam und unvollständig, so dass die landwirtschaftliche Produktivität in dieser Region stagniert (Matsumoto und Sserunkuuma, 2013). In den Fällen, in denen produktivitätssteigernde Technologien angenommen wurden, ist nicht viel über ihre Auswirkungen auf die wirtschaftlichen Erträge und das Wohlergehen der ländlichen Haushalte bekannt (Minten und Barret, 2007; Omilola, 2009). Während die Förderung der Adoption produktivitätssteigernder Technologien seitens der kleinbäuerlichen Produzenten in Entwicklungsländern wichtig ist, ist auch die Verbesserung des Zugangs zu Märkten entscheidend, um die Produktion absetzen und in Einkommen umwandeln zu können. Jedoch ist wenig über die Determinanten der Marktbeteiligung und die Auswirkungen der Marktteilnahme auf das Wohlergehen von Kleinbauern bekannt.

Unter Verwendung eigenständig erhobener Daten von 380 Reis produzierenden Haushalten untersucht die vorliegende Studie die Annahme landwirtschaftlicher Innovationen und die Auswirkungen der Adoption neuer Technologien auf die landwirtschaftlichen Einkommen und das Wohlbefinden landwirtschaftlicher Haushalte in Nigeria. Weiterhin analysiert die Studie die Determinanten der Marktbeteiligung und die Auswirkungen auf die wirtschaftlichen Erträge und den Wohlstand der landwirtschaftlichen Haushalte. Im Speziellen untersucht die Studie die Adoption und Diffusion von New Rice for Africa (NERICA), einer innovativen Reissorte, auf Basis eines dynamischen Ansatzes unter Verwendung des „optimal adoption time“- Modells und Methoden der Survival Analyse, welche den bisher in der Literatur verwendeten statischen Modellen überlegen sind. Die Auswirkungen der Technologieadoption auf die zu analysierenden Zielgrößen sowie die Determinanten der Marktbeteiligung der landwirtschaftlichen Haushalte werden anhand der Endogenous Switching Regression (ESR) – Methode analysiert, welche von Lee (1982) erstmals vorgeschlagen und von Lokshin and Sajaia (2004) modifiziert wurde. Das Modell von Lee ermöglicht die Schätzung der „Selection“ und der „Outcome“ Gleichung in einem zweistufigen Verfahren, welches heteroskedastische Residuen generiert, jedoch nicht ohne umständliche Anpassungen zur Ableitung konsistenter Standardfehler verwendet werden kann (Maddala, 1986). Ein effizienterer und konsistenter Weg das ESR – Modell zu schätzen ist die Full Information Maximum Likelihood (FIML) – Methode (Lokshin and Sajaia 2004). Gegeben dass sich die landwirtschaftlichen Haushalte selbst in die Technologieadoption und Marktteilnahme selektieren, trägt das ESR – Modell den durch Selbstselektion verursachten Verzerrungen Rechnung, indem es die Selektion als ein Problem ausgelassener Variablen („omitted variables“) behandelt (Heckman 1979). Das Modell liefert auch Informationen über die unterschiedlichen Auswirkungen der erklärenden Variablen auf die Ergebnisse von Interesse für die Behandlungs- und Kontrollgruppen, in diesem Fall den Anwendern und den Nicht-Anwendern der neuen Technologie.

Die empirischen Ergebnisse zur Adoption und Diffusion der NERICA – Technologie zeigen Hinweise auf sogenannte „rank“, „stock“, „order“ und „epidemic“ Effekte. „Rank“-Effekte implizieren, dass die Heterogenität der Reisproduzenten durch unterschiedliche Ertragserwartungen motiviert sind, so dass Reisproduzenten die Technologie zu unterschiedlichen Zeitpunkten annehmen. „Order“-Effekte deuten auf die Existenz einer Rangfolge der Adoption hin, die das Ergebnis unterschiedlicher Informationsstände, Ressourcen und Fähigkeiten sein kann. „Stock“- und „Epidemic“-Effekte zeigen, dass der Kontakt zu Landwirten, welche die neue Technologie erfolgreich adoptiert haben, ein funktionsfähiges Medium zur Kommunikation der Technologie in Hinblick auf potenzielle Anwender darstellt. Daher sollten die Bemühungen die NERICA – Technologie weiter zu verbreiten, die Heterogenität der Landwirte berücksichtigen und maßgeschneiderte Programme einführen, welche gut auf die verschiedenen potenziellen Anwendergruppen zugeschnitten sind. Derartige Programme könnten als gute Komplemente zu den herkömmlichen Verbreitungssystemen dienen, welche vorrangig das Ziel verfolgen, die Landwirte in den bestehenden Technologien zu trainieren, anstatt neue Technologien zu übertragen. Die Interaktion zwischen den Landwirten und soziales Lernen kann durch Landwirtschaftstage und Bauernschulen gefördert werden. Zugang zu Krediten und Absatzmärkten für Kleinbauern sollte erleichtert werden, da diese Variablen die Adoption und Diffusion der NERICA – Technologie seitens nigerianischer Landwirte beschleunigen.

Die empirischen Ergebnisse zu den Auswirkungen der Technologieadoption zeigen, dass Schulbildung, Betriebsgröße und der Zugang zu landwirtschaftlichen Beratungsdiensten eine große Rolle spielen, sowohl für die Adoption neuer Technologien als auch für die Erträge und die Armutsreduktion bei landwirtschaftlichen Haushalten. Die Ergebnisse bestätigen auch die Bedeutung von sozialen Netzwerken und dem Zugang zu Produktionsmitteln wie beispielsweise Agrarland und Düngemitteln für die Adoptionsentscheidung und folglich auch für die Wohlfahrt der Reis produzierenden Haushalte. Die Übernahme der NERICA – Technologie führte zu einer Erhöhung der Erträge um ca. 7,5% und zu einer Reduktion der Armutsquote um ca. 35%, was zeigt, dass die Übernahme von NERICA signifikant zu den landwirtschaftlichen Einkommen und der Wohlfahrt der Reis produzierenden Haushalte beiträgt. Die empirischen Ergebnisse bezüglich der Determinanten der Marktteilnahme und dessen Auswirkungen auf den Return on Investment (ROI) und die Armut der landwirtschaftlichen Haushalte zeigen, dass sowohl preisbezogene als auch nicht-preisliche Faktoren wie die Arbeitskraft, Landbesitz, der Zugang zu Krediten und außerlandwirtschaftlichen Einkommen, das Geschlecht des Haushaltsvorstands und lokale Gegebenheiten einen signifikanten Einfluss auf die Marktteilnahme ausüben. Variablen zur Messung der Marktinformation wie beispielsweise der Besitz eines Mobiltelefons und der Zugang zu Beratungsdiensten zeigen einen positiven und statistisch signifikanten Zusammenhang mit der Marktteilnahme. Die Ergebnisse des kausalen Effektes der Marktteilnahme auf den ROI zeigen, dass dieser durch die Marktteilnahme um ca. 33,47% zunimmt und die Armutsquote um ca. 16,46% verringert wird, was darauf hindeutet, dass die Marktbeteiligung wesentlich zu den wirtschaftlichen Erträgen und der Verringerung der Armut von Reis produzierenden Haushalten in Nigeria beiträgt. Die Marktbeteiligung kann durch den Ausbau der Infrastruktur gefördert werden, vor allem mit Blick auf die Verringerung der Transaktionskosten, der Bereitstellung von Marktinformationen und der Stärkung landwirtschaftlicher Netzwerke.