

# **The Nexus between Agricultural Productivity, Poverty, and Social Services Provision in Sub-Saharan Africa: An Empirical Analysis**

*by Malte Reimers*

## **Summary**

This dissertation contains three essays at the interface of agricultural and development economics. The motivation for this lies in the fact that various studies have shown the agricultural sector to be the main income source for the majority of the global poor and it will hence have to play a key role in the fight against global poverty.

The first essay (co-authored by Stephan Klasen) aims to solve a micro-macro paradox on the role of education for agricultural productivity. From a micro perspective, this role is rather unambiguous since the vast majority of studies find that educated farmers exhibit higher levels of agricultural productivity than their uneducated counterparts even after controlling for a variety of potentially important covariates. However, these results stand in sharp contrast to recent cross-country studies applying sophisticated econometric methods which either have not included education variables at all in the model or have only been able to detect insignificant or even puzzling negative coefficients for the education variables used. Against this background, the first essay revisits the importance of education for agricultural productivity from the macro-perspective. Using a panel of 95 developing and emerging countries from 1961 to 2002 that includes data on educational attainment, we show that education indeed has a highly significant, positive effect on agricultural productivity which is robust to the use of different control variables, databases and econometric methods. We can further illustrate that previous macro studies failed to find such an effect due to the inappropriate use of enrolment and literacy indicators. Lastly, extensions to our analysis reveal that only primary and secondary schooling attainment has a significant positive effect on agricultural productivity and that the returns to education (in terms of agricultural productivity) are higher for countries with higher levels of income.

The second essay (co-authored by Stephan Klasen) is a methodological contribution to the literature on pro-poor growth. This essay is motivated by the fact that existing research on this topic focuses too far on income and non-income dimensions of well-being and does not adequately reflect the extraordinary importance of agricultural productivity for poverty reduction worldwide. We suggest that it is straightforward and useful to define the poor not only in terms of income, education or health, but also in terms of agricultural productivity. Such an approach can be readily implemented in the pro-poor growth toolbox by slightly modifying some of the existing tools and allows us to look at pro-poor growth from a complementary, agricultural productivity-based perspective. To illustrate the potential of this extended toolbox, we then apply it to three waves of the nationally representative EICV household surveys from Rwanda (years 1999-2001, 2005-2006, and 2010-2011). The results of our analysis indicate that Rwanda achieved in recent years impressive progress in both, income and non-income dimensions of poverty. The new agricultural productivity-based tools reveal that the labor productivity-poor were able to increase their productivity levels relatively (but not absolutely) faster than the labor productivity-rich. Consistent with the main results from the cross-country analysis in the first essay, our results further indicate considerably lower labor and land productivity levels for human capital-poor households.

The third essay (co-authored by Simon Lange) contributes to a long literature investigating poor households' ability to smooth consumption in the event of adverse income shocks. This topic is of great importance given that rural households are typically exposed to considerable risks and the need to hold precautionary savings has been found to generate poverty traps by preventing poor agents from undertaking profitable investments. In the West African context, the main forms in which households may hold such extra savings are grain stocks and livestock. One would thus expect that these assets are consumed or sold in times of economic distress. However, empirical studies investigating the role of livestock as a buffer stock are inconclusive. In this essay, we emphasize that there are actually two strands of the literature pursuing slightly different questions (quantities vs. revenues). We address in our empirical analysis both questions at the same time using two large panel household datasets which cover the 2004 drought in the northern provinces of Burkina Faso. Our results with regard to quantities suggest that livestock sales increase significantly in response to adverse rainfall shocks at the province- as well as the

household-level and the need to purchase food is the main motive for such extra sales. In contrast, for the second question (focusing on revenues), we find that large parts of an adverse shock to transitory income are passed on to consumption while there is no evidence for additional revenues from livestock sales. We then show that a drought-induced increase in net sales is offset by a concomitant decrease in livestock prices. This price response renders adjustments to livestock holdings a costly strategy to smooth consumption. It also explains why households bear consumption cuts despite livestock holdings that would allow them to completely offset transitory income losses.

## **Zusammenfassung**

Diese Dissertation umfasst drei Aufsätze, die sich alle an der Schnittstelle zwischen Agrar- und Entwicklungsökonomie bewegen. Die Motivation hierfür liegt darin, dass der Agrarsektor die Haupteinkommensquelle für die Mehrheit der Armen weltweit darstellt und dieser Sektor somit eine entscheidende Rolle im Kampf gegen die globale Armut einnehmen muss.

Der erste Aufsatz (gemeinsam mit Stephan Klasen) versucht ein bestehendes Mikro-Makro-Paradox bezüglich der Bedeutung von Bildung für die Agrarproduktivität weltweit zu lösen. Auf dem Mikro-Level ist diese Bedeutung eher unumstritten, da die große Mehrheit an Mikro-Studien findet, dass gebildete Farmer höhere Agrarproduktivitätslevels aufweisen als ungebildete Farmer. Dies gilt selbst dann, wenn für eine Vielzahl von potenziell wichtigen Kovariaten kontrolliert wird. Allerdings stehen diese Ergebnisse im starken Gegensatz zu neueren Cross-Country-Regressionen, die moderne ökonometrische Techniken verwenden und entweder überhaupt keine Bildungsvariablen in ihr Modell aufnehmen oder lediglich insignifikante oder überraschende negative Koeffizienten für die Bildungsvariablen finden. Vor diesem Hintergrund analysiert der erste Aufsatz erneut die Bedeutung von Bildung für Agrarproduktivität weltweit auf dem Makro-Level. Unter Verwendung eines Panel-Datensatzes, der insgesamt 95 Entwicklungs- und Schwellenländer im Zeitraum von 1961 bis 2002 umfasst und Indikatoren für Schulbildung enthält, können wir zeigen, dass Bildung tatsächlich einen hoch signifikanten, positiven Effekt auf Agrarproduktivität hat. Dieser Effekt stellt sich als sehr robust heraus und bleibt weitgehend unverändert, auch bei Benutzung anderer Kontrollvariablen, Datensätze und ökonometrischer Methoden. Wir können zudem zeigen, dass frühere Makro-Studien einen solchen Effekt nicht gefunden haben, da sie in ungeeigneter Weise Einschulungsraten und Alphabetisierungsraten als Bildungsindikatoren verwendet haben. Erweiterungen unserer Analyse zeigen schließlich, dass lediglich Primär- und Sekundärschulbildung einen signifikanten positiven Effekt auf die Agrarproduktivität hat und dass die Erträge der Bildung (gemessen in Agrarproduktivität) in Ländern mit hohem Einkommensniveau größer sind.

Der zweite Aufsatz (gemeinsam mit Stephan Klasen) ist ein methodischer Beitrag zur Literatur zu Pro-Poor Growth (PPG). Die Motivation dieses Aufsatzes liegt darin, dass sich die bisherige Forschung zu diesem Thema zu sehr auf Einkommens- und Nicht-Einkommensdimensionen des Wohlergehens konzentriert und der außerordentlichen Bedeutung von Agrarproduktivität für die weltweite Armutsreduktion nur unzureichend Rechnung trägt. Wir schlagen vor, dass es zielführend und hilfreich ist, die Armen nicht nur in Bezug auf Einkommen, Bildung und Gesundheit zu definieren, sondern auch im Sinne von Agrarproduktivität. Ein solcher Ansatz kann in die PPG-Toolbox implementiert werden, indem man einige der Werkzeuge geringfügig verändert. Dies erlaubt es uns Pro-Poor Growth aus einem komplementären, agrarproduktivitätsbasierten Blickwinkel zu betrachten. Um das Potenzial dieser erweiterten Toolbox zu veranschaulichen, wenden wir sie in der Folge auf drei Surveywellen der national repräsentativen EICV Haushaltssurveys aus Ruanda an (Jahre 1999-2001, 2005-2006, und 2010-2011). Die Resultate unserer Analyse zeigen, dass Ruanda in den letzten Jahren enorme Fortschritte in der Einkommens- als auch der Nicht-Einkommensdimension von Armut gemacht hat. Die neuen agrarproduktivitätsbasierten Werkzeuge weisen darauf hin, dass die arbeitsproduktivitätsarmen Haushalte in der Lage waren, ihre Produktivitätslevels relativ (aber nicht absolut) schneller zu steigern als die arbeitsproduktivitätsreichen Haushalte. Übereinstimmend mit den Kernresultaten der Cross-Country Analyse im ersten Aufsatz, belegen unsere Resultate zudem erheblich geringere Arbeits- und Landproduktivitätslevels für Haushalte, die nur über geringes Humankapital verfügen.

Der dritte Aufsatz (gemeinsam mit Simon Lange) untersucht, inwieweit arme Haushalte im Fall von negativen Einkommensschocks in der Lage sind, ihren Konsum zu glätten. Das Thema ist von besonderer

Bedeutung für Entwicklungsländer, da dort ländliche Haushalte typischerweise erheblichen Risiken ausgesetzt sind und die Forschung gezeigt hat, dass arme Haushalte oftmals in regelrechten Armutsfallen gefangen sind. Der Grund hierfür ist, dass arme Haushalte angesichts der Risiken gezwungen sind, erhebliche Ersparnisse aus Vorsichtsmotiven vorzuhalten, was dazu führt, dass sie eigentlich profitable Investitionen nicht vornehmen können. Im westafrikanischen Kontext sind Getreidevorräte und Viehbestände die Hauptformen, in denen ländliche Haushalte solche Ersparnisse vorhalten. Man würde dementsprechend erwarten, dass diese Güter in ökonomischen Notlagen konsumiert oder verkauft werden. Jedoch kommen bisherige Studien zur Bedeutung von Viehbeständen als eine solche Ersparnisform zu widersprüchlichen Ergebnissen. In diesem Aufsatz stellen wir klar, dass die bisherige Literatur zu diesem Thema eigentlich zweigeteilt ist und geringfügig unterschiedliche Fragen verfolgt (Verkaufsmengen vs. Verkaufserlöse). In unserer empirischen Analyse verwenden wir zwei große Panel-Datensätze, die beide die Dürre in den nördlichen Provinzen Burkina Faso im Jahr 2004 abdecken und untersuchen erstmals beide Fragestellungen zur selben Zeit. Unsere Resultate in Bezug auf Mengen zeigen, dass die Viehverkäufe in Folge des Regenfallschocks signifikant zugenommen haben, sowohl auf dem Provinz- als auch dem Haushalts-Level, und der Bedarf Nahrungsmittel zu kaufen das Hauptmotiv für diese zusätzlichen Verkäufe war. Im Gegensatz dazu finden wir für die zweite Frage (Verkaufserlöse), dass große Teile des negativen Einkommenschocks direkt auf den Konsum übertragen werden, während wir keine Evidenz für zusätzliche Einkünfte aus Viehverkäufen finden können. Im Anschluss zeigen wir, dass ein dürrebedingter Anstieg in den (Netto-) Viehverkäufen durch einen gleichzeitigen Verfall der Viehpreise kompensiert wird. Diese Preisreaktion macht Anpassungen des Viehbestandes zu einer teuren Konsumglättungsstrategie. Es erklärt auch, warum Haushalte in Folge der Dürre erhebliche Reduktionen des Konsums erdulden, obwohl sie Viehbestände besitzen, die groß genug wären, um den Einkommenschock vollständig auszugleichen.