

Zentrum für Entwicklungsforschung (ZEF)

**Boundary Work and Agricultural Innovation Systems
Stakeholder Interaction and Learning using an example of Push-pull
Technology in Ethiopia**

**Dissertation
zur Erlangung des Grades**

**Doktor der Agrarwissenschaften (Dr. agr.)
der Landwirtschaftlichen Fakultät
der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn**

von

Nyang'au Isaac Mbeche

aus

Kenya

Abstract

Maize is an important cereal crop for food security in Ethiopia. However, its productivity is low with average grain yields of less than 1 ton/ha which is below its potential of over 4 ton/ha. This is attributed to a variety of biophysical as well as socio-economic and institutional factors including weak linkages between research and practice. Despite high investments and the existence of technologies to improve smallholder maize productivity, there are low rates of adoption and even rejection. This is partly attributed to the non-participatory nature and linear structure of agricultural extension delivery systems which is not tailored to the potentials of different agro-ecological zones and the needs of the farmers.

An analysis based on an innovation systems approach was considered in this study as a possible strategy to explore how researchers and other stakeholders can work together during technology planning and implementation. The Push-pull technology (PPT) was used as a boundary object to provide an opportunity for collaboration, interaction and learning among the stakeholders. The PPT is a biological based strategy for stemborer pest control in maize. In this strategy, maize crop is intercropped with a fodder legume, Desmodium (the push), together with an attractant trap plant, Napier/Brachiaria grass (the pull), planted around maize-legume intercrop. Using a transdisciplinary action research process, the study was implemented in Bako, Jimma Arjo and Yayu *Woredas* in the Oromia region of Ethiopia. Qualitative research methods supplemented by a questionnaire survey was used in data collection: 37 key informant interviews, 20 Focus Group discussions, two stakeholder workshops, and questionnaire survey interviews of 227 farmers, on-farm practical demonstrations and participant observations. The study lasted 8 months from August 2014 to April 2015. The qualitative data were manually transcribed into themes and analyzed using content analysis and interpreted in relation with research objectives, concepts and theories used in this study. The survey data was analyzed using descriptive statistics with the aid of the Statistical Package for Social Sciences (SPSS).

The findings show that the PPT implementation involving participation of all the stakeholders from planning to evaluation stand a better chance of adaptation than rejection. The existence of a real-life stemborer pest problem which previously had not received any promising solution is a strong motivation for the stakeholders' collaboration, knowledge sharing and learning about PPT. The use of farmers own fields for practical implementation creates an opportunity which enable critical assessment and relaxed learning about PPT. The technology is science based, applicable by farmers and also provides opportunities for researchers, extension staff, private sector players to learn new knowledge and linkages. The mutual trust among stakeholders plays a significant role in enabling the fruitful interaction and learning. However, uncertainty, doubts, spread of negative rumors about local fit of PPT, jealousy and interpersonal conflicts among stakeholders could be observed in the incidences showing some resistance and portraying it negatively. The long term nature of PPT implementation provides opportunity for continuous interaction and learning to either overcome these suspicions or confirm them. There is need for a follow-up and a long term study to ascertain these facts.

Deutsche Zusammenfassung

Mais ist eine wichtige Getreidepflanze zur Ernährungssicherung in Äthiopien. Die Produktivität ist jedoch mit durchschnittlichen Getreideerträgen von weniger als 1 t/ha niedrig und liegt unter dem Potential von über 4 t/ha. Dies wird auf eine Vielzahl von biophysikalischen, sozioökonomischen und institutionellen Faktoren zurückgeführt, sowie einer schwachen Verknüpfung zwischen Forschung und Praxis. Trotz hoher Investitionen und existierender Technologien zur Verbesserung der kleinbäuerlichen Maisproduktivität, gibt es nur geringe Akzeptanz- und sogar Ablehnungseffekte. Dies ist teilweise auf den nicht partizipatorischen Charakter und die lineare Struktur landwirtschaftlicher Systeme zurückzuführen. Sie sind nicht auf die Potenziale verschiedener agrarökologischer Zonen und die Bedürfnisse der Landwirte zugeschnitten.

Eine Analyse basierend auf einem Innovationssystemansatz wurde in dieser Studie als mögliche Strategie betrachtet, um zu untersuchen, wie Forscher und andere Interessengruppen bei der Technologieplanung und -umsetzung zusammenarbeiten können. Die Push-Pull-Technologie (PPT) wurde als ein Grenzobjekt verwendet, um eine Möglichkeit für Zusammenarbeit, Interaktion und Lernen zwischen den beteiligten Akteuren zu schaffen. In diesem Fall ist PPT eine biologische Strategie zur Schädlingsbekämpfung für Mais. Hierbei wird Mais vermischt mit einer Futterleguminose, Desmodium (pull), und einer Lockstofffallenpflanze, Napier/Brachiaria-Gras (push), die um den Mais-Hülsenfrucht-Zwischenfruchtanbau gepflanzt ist.

Die Studie erfolgte mit transdisziplinärer Aktionsforschung in Bako, Jimma Arjo und Yayu Woredas in der Region Oromia in Äthiopien. Bei der Datenerhebung wurden qualitative Forschungsmethoden eingesetzt, die durch eine Fragebogenerhebung ergänzt wurden: 37 Experteninterviews, 20 Gruppengespräche, zwei Stakeholder-Workshops, eine Umfrage unter 227 Landwirten, praktische Demonstrationen vor Ort und Teilnehmerbeobachtungen. Die Studie dauerte 8 Monate von August 2014 bis April 2015. Die qualitativen Daten wurden manuell transkribiert und mittels einer Inhaltsanalyse ausgewertet, um sie in Bezug auf Forschungsziele, Konzepte und Theorien, die in dieser Studie verwendet wurden, zu interpretieren. Die Umfragedaten wurden deskriptiv mit Hilfe des Statistical Package for Social Science (SPSS) analysiert.

Die Ergebnisse zeigen, dass die PPT-Implementierung, an der alle Beteiligten von der Planung bis zur Evaluierung beteiligt sind, eher Anpassung als Ablehnung erfährt. Die Erscheinung eines echten Stößelkrankheitsproblems, für das es zuvor keine erfolversprechende Lösung gab, ist ein starker Antrieb für die Zusammenarbeit, den Wissensaustausch und das Lernen von Akteuren über PPT. Die Nutzung von Feldern der Landwirte für die praktische Umsetzung, ermöglicht eine kritische Bewertung und leichtes Lernen von PPT. Die Technologie basiert auf wissenschaftlichen Erkenntnissen, ist für Landwirte anwendbar und bietet auch Forschern, ländlichen Beratern und Akteuren des privaten Sektors die Möglichkeit, neue Kenntnisse und Netzwerke zu erwirken. Das gegenseitige Vertrauen zwischen den Beteiligten spielt eine wichtige Rolle für die erfolgreiche Interaktion und das Lernen. Ungewissheit, Zweifel, negative Gerüchte über die Eignung von PPT, Neid und zwischenmenschliche Konflikte zwischen Akteuren lassen es jedoch negativ erscheinen. Die langfristige Natur der PPT-Implementierung ermöglicht kontinuierliche Interaktion und Lernen, um diese negativen Aspekte zu überwinden oder zu bestätigen. Es bedarf einer Folge- und einer Langzeitstudie, um dies zu ermitteln.