

## POTENZIAL FÜR KLEINFLÄCHIGE BEWÄSSERUNGSSYSTEME IN SUB-SAHARA AFRIKA

### Gezielte Investitionen in Technologien, Standorte und Institutionen

Der begrenzte Zugang zu Wasser während Trockenzeiten oder Dürren schränkt die landwirtschaftlichen Möglichkeiten und die Produktivitätssteigerung in Sub-Sahara Afrika (SSA) stark ein. Bewässerung kann daher eine vielversprechende Möglichkeit zur Steigerung der landwirtschaftlichen Produktivität sein. Allerdings werden nur etwa 4% der Flächen in der Region bewässert. Dies ist nicht unbedingt auf die physische Wasserknappheit zurückzuführen, sondern auf die wirtschaftliche Wasserknappheit, d.h. Investitionen in die Bewirtschaftung der Wasserressourcen fehlen, um den Wasserbedarf zu decken. Zusätzlich fehlt es Landwirten an finanziellen Mitteln, um die Wasserressourcen allein zu nutzen. Untersuchungen haben gezeigt, dass kleine Bewässerungssysteme helfen können, diese wirtschaftliche Wasserknappheit in Afrika anzugehen.

#### Warum kleinflächige Bewässerung?

Kleine Bewässerungssysteme haben im Vergleich zu großen Systemen niedrigere Anschaffungskosten. Sie sind zudem einfacher zu verwalten und passen flexibler in verschiedene Arten von Landwirtschafts- und Anbausystemen. Kleinbauern in SSA haben bereits mit einer breiten Palette von kleinflächigen Bewässerungstechnologien Erfahrungen gemacht, darunter Regenwassernutzung, Flussumleitung, Pedalpumpen, Motorpumpen, solarbetriebene Pumpen und poröse Vorratsbehälter.

**Sowohl kleine als auch große Systeme haben in Afrika ein erhebliches Potenzial für eine rentable Bewässerung:**

- Investitionen in Höhe von 32 Milliarden Dollar in **großflächige Dammprojekte** würden die Bewässerungsfläche um 16,3 Millionen ha mit einer durchschnittlichen internen Rendite (Rentabilität einer Investition im Laufe der Zeit) von 7% erhöhen. Bei groß angelegten Damm-basierten Systemen wird davon ausgegangen, dass die Bewässerung des Feldes Schwerkraftbetrieben ist.
- Die **kleinflächige Bewässerung** könnte auf 7,3 Millionen ha entwickelt werden, obwohl das Potenzial zwischen den Ländern in einem Bereich von 0 bis 2,5 Millionen ha variiert (Abbildung 1 zeigt die Gebiete, in

denen die kleinflächige Bewässerung als rentabel eingeschätzt wurde). Die interne Rendite für die Expansion der kleinflächigen Bewässerung liegt bei durchschnittlich 28% und damit deutlich über der Rendite der dammbasierten großflächigen Bewässerung.

Höhere Renditen für kleinflächige Bewässerungssysteme sind auf die Größe und das hohe Potenzial von regenbewässerten Anbauflächen, die außerhalb von Großprojekten liegen, zurückzuführen. Diese Flächen könnten gewinnbringend mit kleinflächigen Technologien bewässert werden, aber eignen sich nicht unbedingt für die dammbasierte Bewässerung. Großflächige Investitionen werden von der räumlichen Nähe zum Damm und den Kosten, die mit der Förderung des gestauten Wassers verbunden sind, beeinflusst. Das Potenzial für die kleinflächige Bewässerung hängt dagegen von der Verfügbarkeit von Oberflächenwasserabflüssen, den Investitionskosten in den landwirtschaftlichen Betrieben, dem Pflanzenmix und der Marktzugänglichkeit ab.

#### Identifizierung geeigneter Technologien für kleinflächige Bewässerungssysteme

Die Kosten und der Nutzen einer möglichen Erweiterung von vier kleinen Bewässerungstechnologien - Motorpumpen, Pedalpumpen, kommunale Flussumleitung und kleine Reservoirs - wurden bewertet. Tabelle 1 zeigt, dass das **Flächenausbaupotenzial bei Motorpumpen und Pedalpumpen** am größten ist. Aufgrund ihrer starken Abhängigkeit

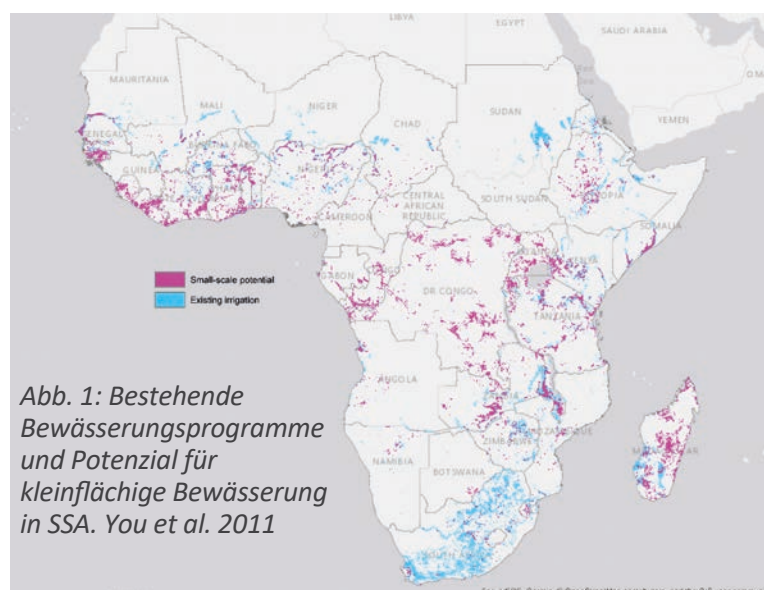


Abb. 1: Bestehende Bewässerungsprogramme und Potenzial für kleinflächige Bewässerung in SSA. You et al. 2011



Tabelle 1: Geschätztes Potenzial von vier Typen kleinflächiger Bewässerungssysteme in SSA

Kleinflächige Bewässerungstechnologie	Anwendungsfläche	Nettoeinnahmen	ländl. Bevölkerung erreicht	Wasserverbrauch
	Mn ha	US\$ Mrd pro Jahr und pro Mn ha bewässert	Mn Menschen pro Mn ha bewässert	Mrd m <sup>3</sup> pro Jahr und pro Mn ha bewässert
Motorpumpen	29.66	0.7	6.2	2.3
Tretpumpen	24.35	0.8	10	2.3
kommunale Flussumleitung	20.44	0.7	5.5	3.0
kleine Stauseen	22.18	0.9	16.6	2.6

Quelle: Xie et al. 2014.

Anmerkungen: Bewässerungskosten haben einen Einfluss auf mögliche Anwendungsgebiete. Die in der Schätzung angenommenen Kosten für Landwirte sind (1) Motorpumpen: 263 US\$/ha jährlich; (2) Tretpumpen: 259 US\$/ha jährlich, (3) kommunale Flussumleitung: 640 US\$/ha jährlich und (4) kleiner Stausee: 200 US\$/ha jährlich. Investitionskosten für kleine Reservoirs wurden nicht berücksichtigt, da angenommen wurde, dass diese von der Regierung finanziert werden; daher können die Gesamtkosten höher sein.

vom Grundwasser können diese Technologien jedoch insbesondere in trockenen Jahren zu einer Ausbeutung der vorhandenen Wasserressourcen und anderen Umweltrisiken führen. Das Flächenausbaupotenzial für die **kommunale Flussumleitung** und **kleine Stauseen** ist relativ gering, hat aber ein größeres Potenzial, die ländliche Bevölkerung zu erreichen. Dies könnte daran liegen, dass Kleinbauern Bewässerung hauptsächlich nutzen, um den Anbau in eine zweite Saison auch in der Trockenzeit zu verlängern.

### Methodik

Um Kosten und Nutzen abzuschätzen, wurde eine integrierte Modellierungstechnik verwendet, die die Geodatenanalyse mit einem prädiktiven hydrologischen Modell, einem ökonomischen Modell sowie der optimalen Mischung aus 13 Hauptkulturen kombiniert (Xie et al., 2014). Hochwertige Kulturen wie Gemüse, Grundnahrungsmittel und Nutzpflanzen wie Mais, Reis, Weizen, Hülsenfrüchte und Zuckerrohr wurden miteinbezogen. Dieser integrierte Rahmen ermöglichte eine Analyse der Auswirkungen der jeweiligen Methode auf Landwirtschaft und Umwelt.

### Empfehlungen für die Politik

**Detaillierte ex-ante Evaluationen, die eine Vielzahl von Einflussfaktoren - institutionelle, agronomische, menschliche und ökologische - berücksichtigen, sind unerlässlich**, um das Potenzial kleinflächiger Bewässerungsprojekte vollständig zu verstehen. Strategien zum Ausbau der Bewässerung müssen Faktoren berücksichtigen, die die Bereitschaft und Fähigkeit der Landwirte, langfristig in Bewässerungstechnologien zu investieren, beeinträchtigen können. Etablierte Land- und Wasserrechte und deren Durchsetzung könnten die Landwirte dazu anregen, in Bewässerungsanlagen zu investieren, und gleichzeitig den Zugang zu Krediten erleichtern, um die Kosten für den Betrieb, die Wartung und den weiteren Ausbau des Bewässerungssystems decken.

In Gebieten, die unter saisonaler Wasserknappheit leiden, müssen **Anreize, Regulierungen und Überwachungssysteme** geschaffen werden, um negative Folgen der Ausweitung kleinflächiger Bewässerung zu minimieren. Gestärkte Wassernutzer-Verbände können zentrale Funktionen in gemeindebasierten kleinflächigen Bewässerungssystemen übernehmen.

Dieses Policy Brief basiert auf folgenden Studien: You, L et al. (2011) What is the irrigation potential for Africa? A combined biophysical and socioeconomic approach, *Food Policy* 36(6): 770-782; Xie, H et al. (2014) Estimating the potential for expanding smallholder irrigation in Sub-Saharan Africa, *Agricultural Water Management* 131: 183-193.

**PARI Partner:** ZEF/Universität Bonn, Universität Hohenheim, Technische Universität München, das Forum for Agricultural Research in Africa (FARA) und seine nationalen Partner, das African Growth and Development Policy Modeling Consortium (AGRODEP) (IFPRI, Africa Office), und Forschungszentren in Indien.

PARI wird von dem Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) finanziert.

### IMPRESSUM

Zentrum für Entwicklungsforschung (ZEF)

Genscherallee 3 | 53113 Bonn | Germany

E-Mail: presse.zef@uni-bonn.de

Telefon: +49-(0)228 - 73 18 46

Policy Brief erarbeitet von: Jawoo Koo, Olawale Olayide and Saadatou Sangaré

Layout: ZEF PR



**zef**  
Center for  
Development Research  
University of Bonn