

**Water Quality in Multipurpose Water Systems, Sanitation,
Hygiene and Health Outcomes in Ghana**

Inaugural – Dissertation

zur

Erlangung des Grades

Doktor der Agrarwissenschaften

(Dr. agr.)

der

Landwirtschaftlichen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

von

Charles Yaw Okyere

aus

Mampong-Ashanti, Ghana

Bonn 2017

Abstract

This thesis examines the interlinkages between water quality, water use, sanitation and hygiene practices, other household characteristics and health outcomes in the context of multipurpose water systems in Ghana. Household-level data newly collected for this research between 2014 and 2015 are used. In this study context, multipurpose water system is defined loosely as location or presence of water resources being used for more than one economic or domestic activity. To elicit causal relationships and impacts, the study uses both econometric analysis and a cluster randomized evaluation design. We find evidence that participation in irrigated agriculture and household head's education to secondary school level and beyond have positive and significant effects on both short run and long run nutritional status of children under eight years of age while current household per monthly income has mixed effects on child health and nutrition status. Disposal of liquid waste on the compound of the dwelling increases diarrhea risk and also leads to a reduction in nutritional status. Open defecation increases diarrhea risk. However, the effects are not uniform as they depend on the choice of child health and nutrition indicators.

Secondly, the thesis evaluates the impacts of a household water quality testing and information experiment on water behaviors, using a randomized control trial. In 2014, a group of 512 households relying on unimproved water, sanitation and hygiene practices in the Greater Accra region of Ghana were randomly selected to participate in the intervention on water quality self-testing and to receive water quality improvement messages (information). The results suggest that the household water quality testing and information experiment increase the choice of improved water sources and other safe water behaviors. The school children intervention group is more effective in the delivery of water quality information, thereby making a strong case of using school children as "agents of change" in improving safe water behaviors.

The third component of the thesis is on the impacts of household water quality testing and information experiment on health outcomes, and on sanitation and hygiene-related risk-mitigating behaviors, using a cluster-randomized controlled design and the estimation strategy already described above. The results show that there is high household willingness to participate in this intervention on water quality self-testing. About seven months after taking part in the intervention, the study, however, finds little impacts on health outcomes, and on sanitation and hygiene-related risk-mitigating behaviors, based on the treatment assignment.

Zusammenfassung

Diese Arbeit untersucht die Zusammenhänge zwischen Wasserqualität, Wasserverbrauch, der Sanitärversorgung, Hygienepraktiken, anderen Haushaltsmerkmalen und ihre Auswirkung auf die Gesundheit im Zusammenhang mit Mehrzweck-Wassersystemen in Ghana. Es werden Haushaltsdaten verwendet, die für diese Forschung zwischen 2014 und 2015 neu erhoben wurden. In diesem Studienkontext wird das Mehrzweckwassersystem lose definiert als Standort oder Vorhandensein von Wasserressourcen, die für mehr als eine wirtschaftliche oder häusliche Tätigkeit genutzt werden. Um Kausalbeziehungen und -effekten festzustellen, verwendet die Studie sowohl eine ökonometrische Analyse als auch ein Cluster-randomisiertes Evaluationsdesign. Wir finden Beweise, dass die Teilnahme an der bewässerten Landwirtschaft und die Ausbildung an einer Sekundarschule der einzelnen Mitglieder eines Haushalts positive und signifikante Auswirkungen auf den kurz- und langfristigen Ernährungszustand von Kindern unter acht Jahren hat, während das aktuell verfügbare, monatliche Einkommen eines Haushalts gemischte Auswirkungen auf die Gesundheit von Kindern und ihren Ernährungszustand hat. Die Entsorgung von flüssigen Abfällen auf dem Grundstück der Wohnung erhöht das Durchfallrisiko und führt auch zu einer Verminderung des Ernährungszustands. Offene Defäkation erhöht das Durchfallrisiko. Allerdings sind die Effekte nicht einheitlich, da sie von der Wahl der Indikatoren „Kindergesundheit“ und „Ernährung“ abhängen.

Zweitens bewertet die Arbeit die Auswirkungen eines Wasserqualitätstests in einem Haushalt Informationen Experiment auf Verhaltensweisen bei der Wassernutzung, mit einem randomisierten Kontrollversuch. Im Jahr 2014 wurde eine Gruppe von 512 Haushalten, die sich auf nicht verbesserte Wasser-, Hygiene- und Hygienepraktiken in der Region „Greater Accra“ in Ghana stützten, nach dem Zufallsprinzip ausgewählt, um an der Intervention für Wasserqualität-Selbsttests teilzunehmen und Informationen zur Verbesserung der Wasserqualität zu erhalten. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass Selbsttests zur Wasserqualität in Haushalten und Informationsexperimente die Anzahl der Entscheidungen für verbesserte Wasserquellen und für andere Formen des sicheren Umgangs mit Wasser erhöhen. Die Schulkinder-Interventionsgruppe ist effektiver bei der Bereitstellung von Wasserqualitätsinformationen, was starke Argumente dafür liefert, Schulkinder als "Agenten des Wandels" bei der Verbesserung des sicheren Wasserverhaltens heranzuziehen.

Der dritte Teil der Arbeit beschäftigt sich mit den Auswirkungen von Wasserqualitätstests und Informationsexperimenten auf die Gesundheitsfolgen sowie auf sanitäre und hygienerelevante, risikomindernde Verhaltensweisen unter Verwendung eines Cluster-randomisierten, kontrollierten Designs und der bereits beschriebenen Schätzstrategie. Die Ergebnisse zeigen, dass es eine hohe Bereitschaft der Haushalte gibt, an der Vermittlung von Kenntnissen zur Selbstprüfung von Wasserqualität teilzunehmen. Etwa sieben Monate nach der Teilnahme an der Vermittlung findet die Studie jedoch nur geringe Auswirkungen auf die gesundheitlichen Folgen sowie auf sanitäre und hygienerelevante, risikomindernde Verhaltensweisen, basierend auf der Behandlungsaufgabe.