

Zentrum für Entwicklungsforschung (ZEF)

---

**Improving children's environmental health  
in Metro Manila, Philippines, through a school water,  
sanitation, and hygiene intervention**

**Dissertation**

zur Erlangung des Grades

Doktorin der Ernährungs- und Lebensmittelwissenschaften (Dr. troph.)

der  
Landwirtschaftlichen Fakultät  
der  
Rheinischen Friedrichs-Wilhelm-Universität Bonn

von

**Stephanie Ocampo Sangalang**

aus  
Manila, Philippinen

Bonn 2023

## ABSTRACT

Diarrhoea is a leading cause of death and disease globally, while dehydration impairs cognitive performance and malnutrition threatens children's physical growth and neurodevelopment and increases risks for chronic diseases. Especially in the Global South, millions of children are exposed to inadequate water, sanitation, and hygiene (WaSH) in schools, increasing their risk of developing the above diseases. However, it is uncertain which types of school WaSH interventions are most effective in decreasing disease risks. The WaSH in Metro Manila Schools (WMMS) study involved an assessment of the association between school WaSH and children's diarrhoea, malnutrition, and dehydration. It also involved an evaluation of a school WaSH intervention on malnutrition, dehydration, health literacy, and handwashing. The aim of the WMMS study was to promote children's health by protecting children from WaSH-related diseases.

The WMMS study was comprised of two research projects launched in the capital of the Philippines, the megacity known as Metro Manila. During the first project, a cross-sectional study of 1,558 children from 15 public schools was conducted. The WaSH situation in schools was assessed and prevalence rates of diarrhoea, malnutrition, and dehydration were measured. Based on findings, an intervention package was developed to reduce malnutrition and dehydration, and increase health literacy and handwashing. During the second project, a cluster-randomised controlled trial was conducted in the same 15 schools as above. The intervention consisted of health education, WaSH policy workshops, provision of hygiene supplies, and WaSH facilities repairs. Outcomes were: height-for-age (HAZ) and body mass index-for-age Z scores (BAZ); stunting, undernutrition (thinness, severe thinness), overnutrition (overweight, obesity), dehydration prevalence; scores for health literacy-overall and health literacy-related to handwashing; observed handwashing practice. Measurements were: malnutrition status via anthropometry, dehydration via urine specific gravity and urine test strips, health literacy via questionnaire, and handwashing via observation. Mixed logistic and linear regression models were used to analyse changes in outcomes between baseline and endline. Two additional cross-sectional studies were conducted to assess household risk factors and water quality in schools and homes.

The cross-sectional study was conducted between February 2017 and June 2017. Over 28% (421) of students had diarrhoea and 68% (956) were dehydrated. Over 15% (227) of students were stunted, ~9% (127) were undernourished, and >21% (321) were overnourished. Diarrhoea was associated with poor handwashing, while dehydration was associated with the lack of water in school restrooms. Stunting was linked with not using the school restroom, the lack of water in school restrooms, and the lack of hygiene lessons in school. Risks of diarrhoea, stunting, and undernutrition decreased as the number of school restrooms increased. The cluster-randomised controlled trial was conducted between June 2017 and March 2018. At baseline, 756 children in 15 school clusters were enrolled. 78 children in 2 clusters were purposively assigned to the control group. 678 children in 13 clusters were randomly assigned to one of three intervention groups: low-, medium-, and high-intensity health education. Data on malnutrition and health literacy at eight months were available for 677 and 661 children, respectively (93% of children were measured at eight months). Adherence to the health education component of the intervention was high across all intervention groups. None of the interventions reduced undernutrition prevalence, improved HAZ or BAZ, or improved overall health literacy scores compared to the control.

Low-intensity health education reduced stunting, while high-intensity health education reduced overweight and both low- and high-intensity health education reduced obesity prevalence. Medium- and high-intensity health education reduced severe dehydration prevalence. Medium-intensity health education increased knowledge about using handwashing to prevent infection. High-intensity health education increased knowledge about handwashing with soap. Medium- and high-intensity health education increased observed handwashing after using the toilet/urinal compared to the control.

The Philippines Department of Education implemented policies in 2015 and 2016 to address inadequate school WaSH and promote children's health. Much progress has been made in improving school WaSH. However, during the WMMS study the adequacy of WaSH facilities was found to be low in public schools, and children had insufficient knowledge about WaSH, practiced poor handwashing, and suffered from negative health, nutrition, and hydration outcomes. A comprehensive school-based WaSH intervention, combining interactive health education with WaSH policy workshops, provision of hygiene supplies, and WaSH facilities repairs, did not reduce child undernutrition or improve HAZ, BAZ, or overall health literacy. However, increasing the intensity of health education reduced prevalence of stunting, overnutrition, and severe dehydration, while increasing health literacy related to handwashing and handwashing practice. The mixed nature of this evidence is consistent with findings from previous studies, demonstrating that managing school WaSH and improving children's health is complex. This study concludes that comprehensive school WaSH interventions should be refined and further investigated as they have the potential, not only to improve learning environments, but also to prevent disease in learners. While improved health and education outcomes directly benefit individuals, long-term investment in effective school WaSH interventions may be capable of benefiting entire communities, with implications especially for countries in the Global South.

# **VERBESSERUNG DER UMWELTGESUNDHEIT VON KINDERN IN METRO MANILA, PHILIPPINEN, DURCH DURCH MAßNAHMEN HINSICHTLICH WASSERQUALITÄT SOWIE SANITÄR- UND HYGIENECONDINGUNGEN IN SCHULEN**

## **KURZFASSUNG**

Durchfall ist weltweit eine der häufigsten Todes- und Krankheitsursachen, während Dehydrierung die kognitiven Leistungen beeinträchtigt und Unterernährung das körperliche Wachstum und die neurologische Entwicklung von Kindern gefährdet und das Risiko chronischer Krankheiten erhöht. Vor allem im globalen Süden sind Millionen von Kindern in Schulen unzureichenden Wasser-, Sanitär- und Hygienebedingungen ausgesetzt, was ihr Risiko, an den genannten Krankheiten zu erkranken, erhöht. Es ist jedoch ungewiss, welche Arten von WaSH-Maßnahmen in Schulen das Krankheitsrisiko am wirksamsten verringern. Im Rahmen der Studie WaSH in Metro Manila Schools (WMMS) wurde der Zusammenhang zwischen schulischem WaSH und Durchfall, Unterernährung und Dehydrierung bei Kindern untersucht. Außerdem wurde eine schulische WaSH-Intervention in Bezug auf Unterernährung, Dehydrierung, Gesundheitskompetenz und Händewaschen bewertet. Ziel der WMMS-Studie war es, die Gesundheit von Kindern zu fördern, indem sie vor WaSH-bedingten Krankheiten geschützt werden.

Die WMMS-Studie bestand aus zwei Forschungsprojekten, die in der philippinischen Hauptstadt Metro Manila, einer Megastadt, durchgeführt wurden. Im Rahmen des ersten Projekts wurde eine Querschnittsstudie mit 1.558 Kindern aus 15 öffentlichen Schulen durchgeführt. Die WaSH-Situation in den Schulen wurde bewertet und die Prävalenzraten von Durchfall, Unterernährung und Dehydrierung wurden gemessen. Auf der Grundlage der Ergebnisse wurde ein Interventionspaket zur Verringerung von Unterernährung und Dehydrierung sowie zur Verbesserung der Gesundheitskompetenz und des Händewaschens entwickelt. Im Rahmen des zweiten Projekts wurde in denselben 15 Schulen wie oben beschrieben eine randomisierte kontrollierte Studie durchgeführt. Die Intervention umfasste Gesundheitserziehung, WaSH-Workshops, die Bereitstellung von Hygieneartikeln und die Reparatur von WaSH-Einrichtungen. Die Ergebnisse waren: altersbezogene Körpergröße (HAZ) und altersbezogener Body-Mass-Index (BAZ); Stunting, Unterernährung (Dünnheit, starke Dünnheit), Überernährung (Übergewicht, Fettleibigkeit), Verbreitung von Dehydrierung; Werte für Gesundheitskompetenz insgesamt und Gesundheitskompetenz in Bezug auf Händewaschen; beobachtete Händewaschpraxis. Gemessen wurde der Status der Unterernährung mittels Anthropometrie, die Dehydratation mittels spezifischem Uringewicht und Urinteststreifen, die Gesundheitskompetenz mittels Fragebogen und das Händewaschen mittels Beobachtung. Gemischte logistische und lineare Regressionsmodelle wurden verwendet, um die Veränderungen der Ergebnisse zwischen dem Ausgangswert und dem Endwert zu analysieren. Zwei zusätzliche Querschnittsstudien wurden durchgeführt, um die Risikofaktoren in den Haushalten und die Wasserqualität in Schulen und Haushalten zu bewerten.

Die Querschnittsstudie wurde zwischen Februar 2017 und Juni 2017 durchgeführt. Über 28 % (421) der Schüler hatten Durchfall und 68 % (956) waren dehydriert. Über 15 % (227) der Schüler waren unterentwickelt, ~9 % (127) waren unterernährt und >21 % (321) waren überernährt. Durchfall wurde mit schlechtem Händewaschen in Verbindung gebracht,

während Dehydrierung mit dem Mangel an Wasser in den Schultoiletten zusammenhing. Verkümmern wurde mit der Nichtbenutzung der Schultoiletten, dem Mangel an Wasser in den Schultoiletten und dem fehlenden Hygieneunterricht in der Schule in Verbindung gebracht. Das Risiko von Durchfall, Stunting und Unterernährung nahm ab, je mehr Schultoiletten vorhanden waren. Die cluster-randomisierte kontrollierte Studie wurde zwischen Juni 2017 und März 2018 durchgeführt. Zu Beginn der Studie wurden 756 Kinder in 15 Schulclustern eingeschrieben. 78 Kinder in 2 Clustern wurden nach dem Zufallsprinzip der Kontrollgruppe zugewiesen. 678 Kinder in 13 Clustern wurden nach dem Zufallsprinzip einer der drei Interventionsgruppen zugewiesen: niedrige, mittlere und hohe Intensität der Gesundheitserziehung. Daten zur Unterernährung und zur Gesundheitskompetenz nach acht Monaten lagen für 677 bzw. 661 Kinder vor (93 % der Kinder wurden nach acht Monaten gemessen). Die Teilnahme an der Gesundheitserziehung war in allen Interventionsgruppen hoch. Keine der Interventionen führte zu einer Verringerung der Unterernährungsprävalenz, einer Verbesserung der HAZ oder BAZ oder einer Verbesserung der allgemeinen Gesundheitskompetenz im Vergleich zur Kontrollgruppe. Eine niedrige Intensität der Gesundheitserziehung reduzierte die Unterernährung, während eine hohe Intensität der Gesundheitserziehung das Übergewicht reduzierte und sowohl die niedrige als auch die hohe Intensität der Gesundheitserziehung die Prävalenz der Adipositas verringerte. Mittlere und hohe Intensität der Gesundheitserziehung verringerte die Prävalenz von schwerer Dehydrierung. Mittlere Intensität der Gesundheitserziehung steigerte das Wissen über das Händewaschen zur Infektionsprävention. Hochintensive Gesundheitserziehung steigerte das Wissen über das Händewaschen mit Seife. Mittel- und hochintensive Gesundheitserziehung steigerte die Häufigkeit des Händewaschens nach der Benutzung der Toilette/des Waschbeckens im Vergleich zur Kontrollgruppe.

Das philippinische Bildungsministerium hat 2015 und 2016 Maßnahmen ergriffen, um gegen unzureichende WaSH in Schulen vorzugehen und die Gesundheit der Kinder zu fördern. Bei der Verbesserung des WaSH in Schulen wurden große Fortschritte erzielt. Im Rahmen der WMMS-Studie wurde jedoch festgestellt, dass die WaSH-Einrichtungen in öffentlichen Schulen unzureichend sind, die Kinder nur unzureichend über WaSH Bescheid wissen, sich schlecht die Hände waschen und unter negativen Auswirkungen auf Gesundheit, Ernährung und Flüssigkeitszufuhr leiden. Eine umfassende schulbasierte WaSH-Intervention, die interaktive Gesundheitserziehung mit WaSH-Politik-Workshops, der Bereitstellung von Hygieneartikeln und der Reparatur von WaSH-Einrichtungen kombinierte, führte weder zu einer Verringerung der Unterernährung von Kindern noch zu einer Verbesserung der HAZ, BAZ oder der allgemeinen Gesundheitskompetenz. Eine Erhöhung der Intensität der Gesundheitserziehung verringerte jedoch die Prävalenz von Unterernährung, Überernährung und schwerer Dehydrierung und erhöhte gleichzeitig die Gesundheitskompetenz in Bezug auf das Händewaschen und die Praxis des Händewaschens. Die gemischten Ergebnisse stimmen mit den Erkenntnissen früherer Studien überein und zeigen, dass das Management von WaSH in Schulen und die Verbesserung der Gesundheit von Kindern komplex sind. Diese Studie kommt zu dem Schluss, dass umfassende WaSH-Maßnahmen an Schulen verfeinert und weiter untersucht werden sollten, da sie das Potenzial haben, nicht nur das Lernumfeld zu verbessern, sondern auch Krankheiten bei den Lernenden zu verhindern. Während verbesserte Gesundheits- und Bildungsergebnisse direkt dem Einzelnen zugute kommen, können langfristige Investitionen in wirksame schulische WaSH-Maßnahmen möglicherweise ganzen Gemeinschaften zugute kommen, was insbesondere für Länder im globalen Süden von Bedeutung ist.