



Center for Development Research
University of Bonn

ZEF Bonn



universität**bonn**

Gesundheitsimplikationen der WASH- Nexus in der Urbanen Landwirtschaft von Ahmedabad, Indien

Deutscher Geographentag, Berlin

Timo Falkenberg
Zentrum für Entwicklungsforschung
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

3.10.2015



Inhalt:

- Einleitung
- Studien Design
- Forschungsregion
- Ergebnisse





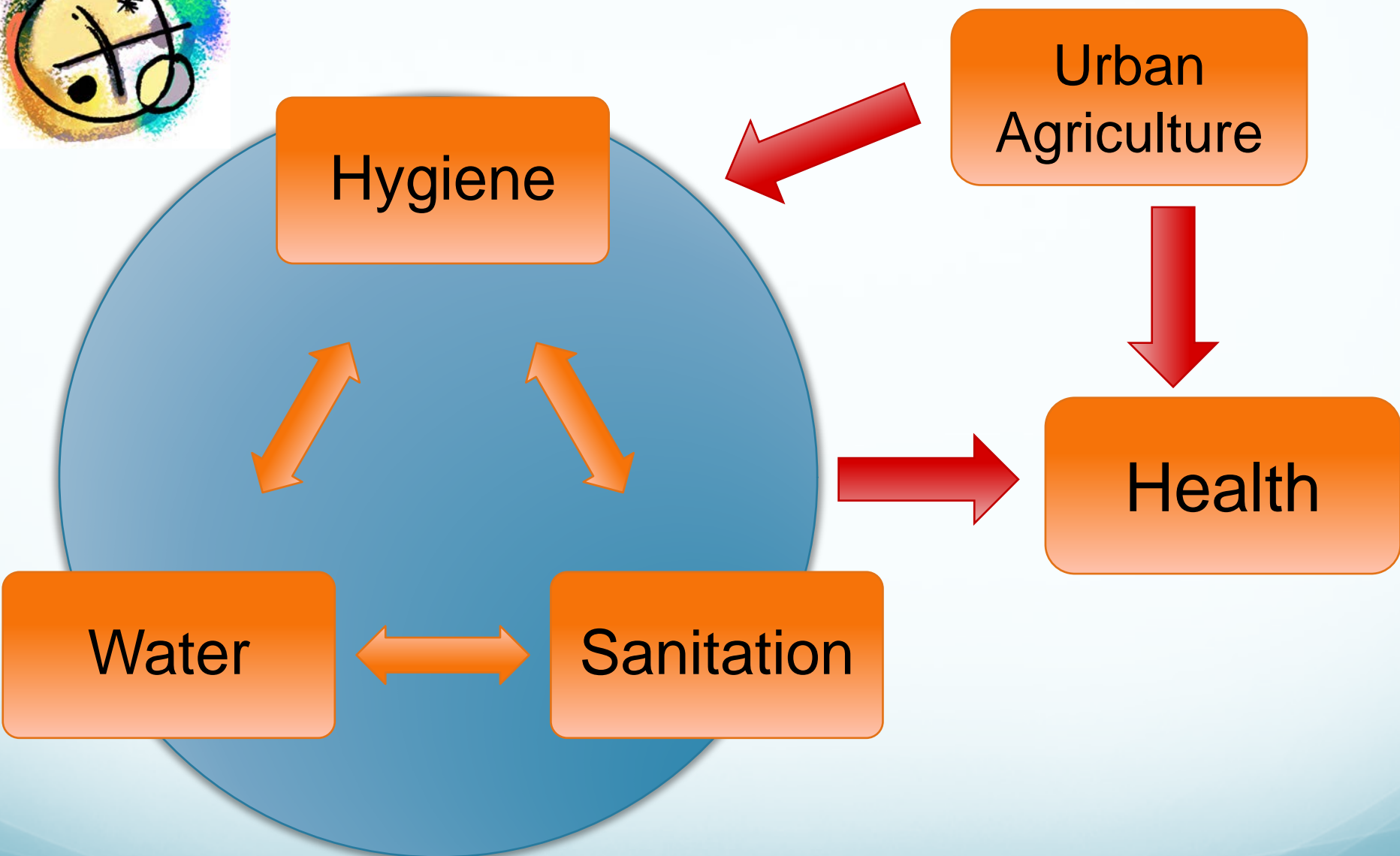
Hygiene

Urban
Agriculture

Health

Water

Sanitation





Urban Agriculture:

“Urban agriculture is an industry located within or on the fringe of a town, a city or a metropolis, which grows and raises, processes and distributes a diversity of foods and non-food products, re (using) largely human and material resources, products and services found in and around that urban area, and in turn supplying human and materials resources, products and services largely to that urban area.”

(Mougeot, 2005)



Abwasser Nutzung:



- Die Nutzung von Abwasser zur Bewässerung ist weit verbreitet
 - \approx 200 Millionen Hektare (Raschid-Sally & Jayakody, 2008)
 - $>10\%$ der Weltbevölkerung konsumiert Nahrung die mit Abwasser bewässert wurde (WHO, 2006)

- Hoher Nährstoffgehalt
- Ganzjährige Verfügbarkeit
- Chemische Belastung
- Hohe Pathogen Dichte



Studien Design:



- Epidemiologische Kohorten Studie
 - September 2013 – September 2014
- 4 Orte der Stadt wurden Ausgewählt
 - Bewässerungsquelle als Auswahlkriterium
 - Kontrollgruppe nutzt Grundwasser
 - Expositionsgruppe nutzt Oberflächen-, oder Abwasser
 - 204 Haushalte
 - 1268 Personen



Methoden:

- Kohorte
 - Besuche im 14 Tagesrhythmus über 12 Monate
 - Health Diary
 - Hygiene Index
 - 4 Runden Wasserqualitätsanalyse
 - MPN Methodik mit E.coli als Indikatororganismus
 - Post-Monsun, Winter, Sommer und Monsun
 - 3 Arten von Proben von jedem Haushalt
 - Trinkwasserquelle, Trinkwasseraufbewahrung, Bewässerungswasserquelle
 - 3 Fragebögen
 - Baseline, Hygiene und Farm

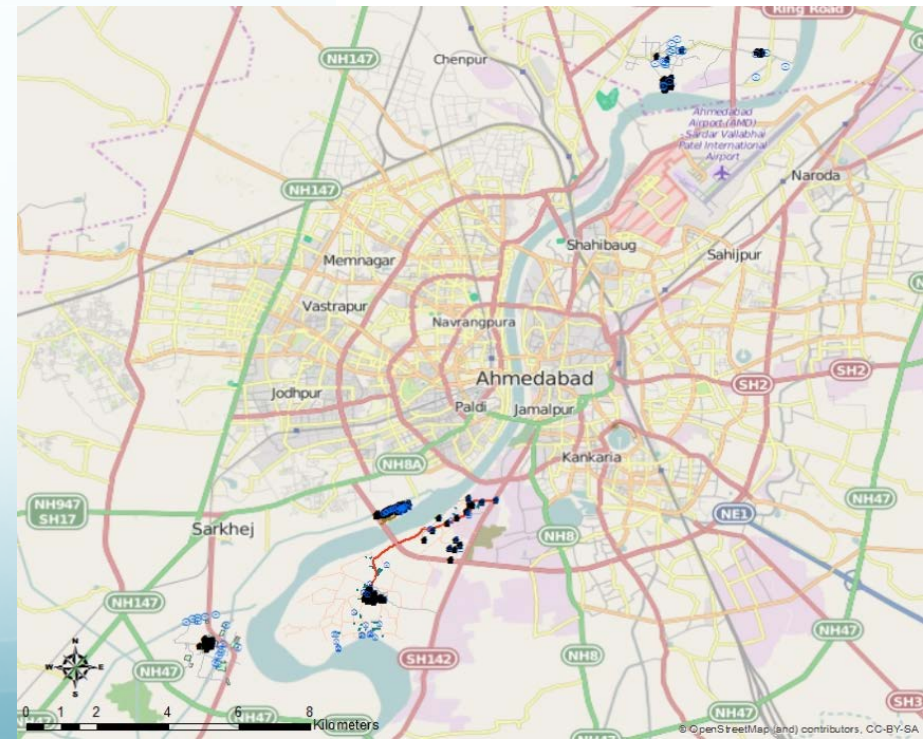


Forschungsregion:

- Ahmedabad (Gujarat)
 - 6.1 Million Einwohner (urban)
 - 7.2 Million Einwohner (gesamt)
- Gute Infrastruktur
 - 95% Verbesserte Wasserquelle
 - 90% Zugang zu Sanitäreanlagen

Censusindia, 2011

AMC, 2006



Forschungsregionen:

- Area I (Kontrolgruppe)
 - Bewässerung mit Grundwasser
 - 66% Zugang zu Sanitäranlagen
 - 56 Haushalte / 299 Personen
- Area II
 - Bewässerung mit Fluss-, und Kanalwasser
 - Keine Sanitäranlagen
 - Brunnen für Trinkwassergewinnung
 - 40 Haushalt / 208 Personen
- Area III
 - Bewässerung mit Kanalwasser
 - 91% Zugang zu Sanitäranlagen
 - Muslimische Bevölkerung
 - 48 Haushalte / 335 Personen
- Area IV
 - Bewässerung mit Abwasser
 - 37% Zugang zu Sanitäranlagen
 - 60 Haushalt / 426 Personen



Ergebnisse: Trinkwasser



- Die Nutzung von Abwasser beeinflusst die Trinkwasserqualität

	E.Coli / 100mL	CI 95%
Abwasser Nutzung	29	27 – 31
Andere	20	18 - 21

- Klassifizierung nach der Bewässerungswasserqualität zeigt jedoch keinen Einfluss auf die Trinkwasserqualität

	E.Coli / 100mL	CI 95%
Unsicheres Wasser	22	21 - 24
Sicheres Wasser	21	19 - 23

- Höhere Wahrscheinlichkeit der Trinkwasserverschmutzung im Haushalt
 - Odds Ratio: 4.99

Einfluss auf Hygiene:



	Odds Ratio	CI 95%
Gute Hygiene	10.58	8.49 – 13.27
HW – nach Stuhlgang	0.17	0.14 – 0.20
HW – nach der Arbeit	1.26	1.06 -1.49
HW – vor dem Kochen	0.26	0.21 – 0.31
HW – vor dem Essen	7.37	5.98 – 9.07
HW - Gesamtzahl	2.66	2.05 – 3.46



Ergebnisse: Bewässerungswasserqualität

Bewässerungswasserqualität



E.coli
Konzentration
per 100mL

Grundwasser:
 5.40×10^4

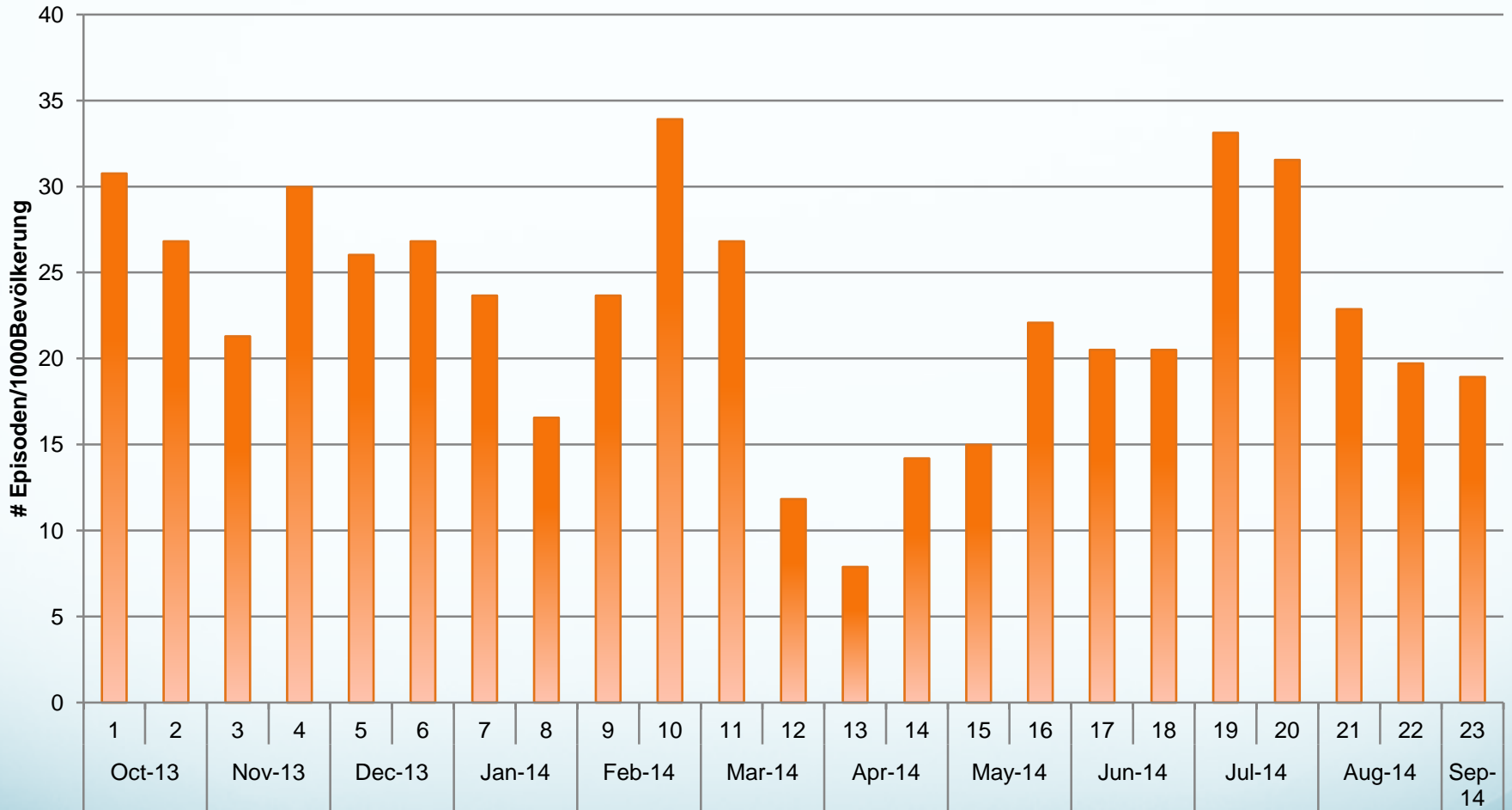
Oberflächen:
 8.69×10^5

Abwasser:
 6.87×10^9

Durchfallinzidenz:



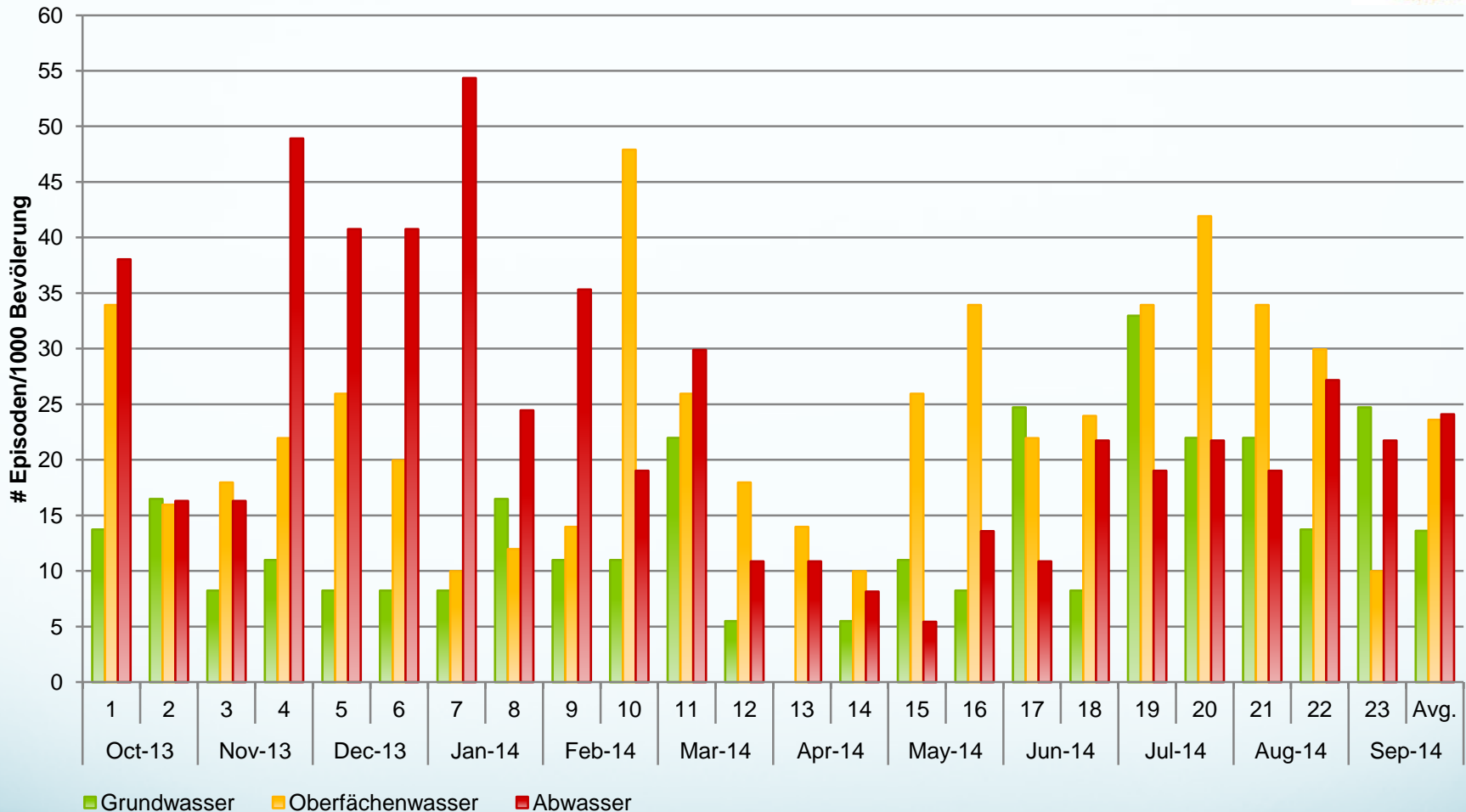
Inzidenz von Durchfallerkrankung per 1000 Bevölkerung



Durchschnittliche 14-Tägige Inzidenz: **22.8 per 1000** Bevölkerung



Durchfallinzidenz nach Bewässerungsquelle



Grundwasser: 13.6 /1000 Bev.
Oberflächengewässer: 23.9 /1000 Bev.
Abwasser: 24.1 /1000 Bev.

Sichers Wasser: 15.1 /1000 Bev.
Unsichers Wasser: 24.6 /1000 Bev.

Regressionsanalyse:



	Odds Ratio	P-Wert	CI 95%
Abwassernutzung	1.33	0.039	1.01 – 1.74
Trinkwasserqualität	1.00	0.014	1.00 – 1.00
Sanitäranlagen	1.34	0.064	0.98 – 1.83
Hygiene Index	0.88	0.025	0.79 – 0.98
Haushaltsgröße	1.12	0.000	1.08 – 1.15
SES	0.96	0.455	0.85 – 1.08
Bildung (max.)	0.94	0.000	0.91 – 0.97
Seifennutzung	0.53	0.059	0.27 – 1.03
HW- Stuhlgang	0.91	0.377	0.73 – 1.12
HW – Essen	0.86	0.156	0.69 – 1.06
HW – Kochen	0.95	0.600	0.77 – 1.17
HW - Arbeit	1.26	0.027	1.03 – 1.54

Fazit:



- Abwassernutzung hat direkte sowie indirekte Einflüsse auf die Gesundheit
 - Die direkte Exposition führt Pathogene in das Haushaltssystem ein
 - Erhöhtes Gesundheitsrisiko
 - Transfer ins Trinkwasser
 - Positiven Einfluss auf Hygiene
 - Höhere Frequenz des Hände waschen
 - Vernachlässigung kritischer Zeitpunkte
- Landwirte müssen über die Risiken und adäquate Prävention informiert werden
- Einfache on-farm Aufbereitungsverfahren könnten die Kontamination und somit Risiken senken



Center for Development Research
University of Bonn

ZEF Bonn



universität**bonn**

Danke für Ihre Aufmerksamkeit



Financed by a grand of the Hermann Eiselen Doctoral Programm of the foundation fiat panis



Quellenangaben:



AMC (2006) City Development Plan Ahmedabad 2006-2012, *Ahmedabad Municipal Corporation*.

Censusindia (2011) 'Urban Agglomerations/Cities having population 1 lakh and above', *Census of India 2011*. Available from: http://www.censusindia.gov.in/2011-prov-results/paper2/data_files/India2/Table_2_PR_Cities_1Lakh_and_Above.pdf [20 May 2012].

Drechsel, P., Scott, C.A., Raschid-Sally, L. Redwood, M. & Bahri, A. (Eds.) (2010) *Wastewater Irrigation and Health: Assessing and Mitigating Risk in Low-Income Countries*. Earthscan: London

Hanjra, M.A., Blackwell, J., Carr, G., Zhand, F. & Jackson, T.M. (2012) 'Wastewater irrigation and environmental health: Implications for water governance and public policy', *International Journal of Hygiene and Environmental Health* 215, 3: 255-269.

Molden, D., (2007) 'Comprehensive assessment of water management in agriculture', in: Molden, D. (Ed.), *Water for Food, Water for Life: A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*. International Water Management Institute/Earthscan, Colombo/London.

Mougeot, L. (2005) *Agropolis. The social, political and environmental dimensions of urban agriculture*, Earthscan: London.

Qadir, M., Wichelns, D., Raschid-Sally, L., McCornick, P.G., Drechsel, P., Bahri, A., Minhas, P.S. (2010) 'The challenges of wastewater irrigation in developing countries', *Agricultural Water Management*, 97, 1:561-568.

Raschid-Sally, L.; Jayakody, P. 2008. Drivers and characteristics of wastewater agriculture in developing countries: Results from a global assessment. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute. 35p. (IWMI Research Report 127)

WHO, (2006) *WHO Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta and Greywater – Policy and Regulatory Aspects, vol. 1*. World Health Organization: Geneva.