

**Universität der Bundeswehr München**  
**Institut für Wasserwesen**  
**Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik**

**Mitteilungen**  
**Heft 121 / 2013**

**Recommendations for Small Water Supply Systems  
in Newly Industrialized Countries on the Example  
of Assessments in the State of Minas Gerais, Brazil**

**Dr.-Ing. Wolfgang K. Walter**

München 2013

## **Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar

Mitteilungen / Institut für Wasserwesen; Heft 121

Herausgeber:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. F. Wolfgang Günthert  
Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Malcherek  
Hydromechanik und Wasserbau

Institut für Wasserwesen  
Universität der Bundeswehr München  
Werner-Heisenberg-Weg 39, 85577 Neubiberg  
Tel: +49 (0)89/6004-2156 (Prof. Günthert)  
Fax: +49 (0)89/6004-3858  
<http://www.unibw.de/ifw/swa>

Satz: Institut für Wasserwesen der Universität der Bundeswehr München  
85577 Neubiberg

Copyright: Shaker Verlag, Aachen 2013  
Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany  
Druck gefördert aus Haushaltsmitteln der Universität der Bundeswehr München

**ISBN 978-3-8440-2238-4**

Shaker Verlag GmbH \* Postfach 101818 \* 52018 Aachen  
Telefon : 02407 / 9596-0 \* Telefax 02407 / 9596-9  
Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) \* E-Mail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

## Zusammenfassung

Schwellenländer sind charakterisiert durch unzählige Gegensätze. Im Hinblick auf die Wasserversorgung besteht ein großer Unterschied zwischen der urbanen und der ländlichen Situation. WHO Studien belegen, dass die Wasserversorgung in ländlichen Gebieten vielfach unzureichend ist. Die Implementierung angepasster Wasserversorgungsinfrastruktur in ländlichen Zonen stellt für Schwellenländer eine große Herausforderung dar. Um die Landflucht einzudämmen ist die allgemeine Bereitstellung von Infrastruktur ein wichtiger Aspekt. In dieser Arbeit wird die Wasserversorgung aus Kleinanlagen in Schwellenländern am Beispiel von Erhebungen und Versuchen im brasilianischen Staat Minas Gerais analysiert.

Für die Makroebene werden Einflußfaktoren auf die Wasserversorgung, z.B. Klima, Demographie, etc., für Brasilien und für 15 weitere Schwellenländer untersucht. Die Darstellung von Kleinanlagen zur Wasserversorgung in Forschungs-, Normungs- und Fachbuchliteratur sowie in Gesetzestexten wird diskutiert. Anwendungsbereiche und Gründe für die Anwendung von Kleinanlagen zur Wasserversorgung werden identifiziert. Es erfolgt eine Strukturierung dezentraler Wasserversorgungstechnologie in energetisch unabhängige oder konventionell betriebene Basistechnologie, kommerzielle Technologie und Technologie im Erforschungsstadium. 90 verschiedene Systeme werden diskutiert. Auf Basis dieser Technologieanalyse wird eine Definition für kleine Wasserversorgungssysteme formuliert.

Die genaue Kenntnis der örtlichen Gegebenheiten und der Eigenschaften einer Wasseraufbereitungsanlage sind Voraussetzung für deren erfolgreichen nachhaltigen Betrieb. Um die lokale Situation strukturiert beschreiben zu können wird das „*Offene System von Randbedingungen für die Wasserversorgung mit Kleinanlagen*“ aufgestellt. Es umfasst 13 Gruppen von Randbedingungen, z.B. geographische Faktoren, Stand der Siedlungswasserwirtschaft, Makro- und Mikroökonomie, soziale Faktoren, etc., jeweils mit zahlreichen Unterpunkten. Um die Eigenschaften von Kleinanlagen zur Wasseraufbereitung zu erfassen wird ein „*Offenes System von Eigenschaften kleiner Wasserversorgungssysteme*“ erstellt. Es umfasst 15 Eigenschaftsgruppen, z.B. Systemtyp, Verfahrenstechnik, Transportierbarkeit, soziale Faktoren, etc., jeweils mit zahlreichen Unterpunkten.

Für die Wasserversorgung mit Kleinanlagen in Minas Gerais wird das „*Randbedingungenprofil*“ aufgestellt. Das „*Eigenschaftsprofil*“ einer SCADA bestückten, auf Membranaufbereitung beruhenden Kleinanlage zur Wasseraufbereitung wird für eine Anwendung in Minas Gerais erstellt. Die Ergebnisse von on-site Testläufen zur Bestimmung der lokalen Anwendbarkeit dieser Anlage werden bewertet und diskutiert. Ausgewählte Empfehlungen für Kleinanlagen zur Wasserversorgung in Schwellenländern werden präsentiert. Allgemein wichtige Elemente und Varianten für die Konfiguration solcher Anlagen werden identifiziert.