

Schriftenreihe der
Haushaltstechnik Bonn
Herausgeber: Prof. Dr. R. Stamminger

Lara Belke

**Applicability of Best Practice
Tips for a water saving
manual dishwashing method**

Institut für Landtechnik
Abteilung für Haushalts- und Verfahrenstechnik
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

**Applicability of Best Practice Tips
for a water saving manual dishwashing method**

Dissertation

zur Erlangung des Grades

Doktor der Ernährungs- und Lebenswissenschaften (Dr. troph.)

der Landwirtschaftlichen Fakultät

der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

von

Lara Veronika Belke

aus

Essen

Bonn 2020

Referent: Prof. Dr. rer. nat. Rainer Stamminger
Korreferent: Prof. Dr. Barbara Freytag-Leyer

Tag der mündlichen Prüfung: 26.10.2020

Schriftenreihe der Haushaltstechnik Bonn

Band 4/2020

Lara Belke

**Applicability of Best Practice Tips
for a water saving manual dishwashing method**

D 98 (Diss. Universität Bonn)

Shaker Verlag
Düren 2020

Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek

The Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available in the Internet at <http://dnb.d-nb.de>.

Zugl.: Bonn, Univ., Diss., 2020

Copyright Shaker Verlag 2020

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publishers.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-7707-0

ISSN 1863-320X

Shaker Verlag GmbH • Am Langen Graben 15a • 52353 Düren

Phone: 0049/2421/99011-0 • Telefax: 0049/2421/99011-9

Internet: www.shaker.de • e-mail: info@shaker.de

Abstract

Dishwashing with modern automatic dishwashers saves resources. Their efficiency is enhanced continuously, to reach even lower water and energy consumption values. But it is mainly manual dishwashing, with varying techniques, that is being conducted across the world. Mostly they have one thing in common though: very high water consumption. A research team of the Institute of Agricultural Engineering at the University of Bonn has developed recommendations on how to save resources when washing dishes manually. These recommendations focus on dishwashing in two sinks: One with warm water, for soaking and cleaning, and one with cold water for rinsing. To make it more efficient (with respect to time, water, detergent and energy) and more hygienic dishes shall be collected throughout the day and get dried without a towel.

In preparation for this dissertation a pre-study was run to gain insight into the common dishwashing techniques of housewives in nine different countries (Latin America, Europe and Asia). The results show clear discrepancies between the dishwashing recommendations and the currently common behaviour. But how do housewives rate the recommendations, when they are asked to apply the rules in spite of that and what is their experience and/or understanding of their benefits within this process? This was assessed by running a fieldwork study with housewives in Indonesia, Thailand and Argentina. Throughout a test period of one week housewives were asked to apply the optimized dishwashing recommendations, the so called "Best Practice Tips" (a final set of nine rules). The documentation of the application in a diary combined with the feedback given afterwards shows: The rules are applicable but the housewives criticize the extra effort.

In Argentina this extra effort is lowest, as they have warm tap water and a sink available. But there is a lack of space for arranging a second one. In Indonesia and Thailand, the water needs to be heated in a kettle and two basins must be arranged. This leads to uncomfortable working positions on the ground floor in many cases. Therefore, the recommendation to make use of two sinks was seen as an obstacle when it comes to application of the Best Practice Tips in all visited countries. This recommendation can't be changed when reworking the Best Practice Tips, as it is essential for water saving. Thus, this thesis shows obstacles when it comes to implementation of the Best Practice Tips in daily life. The experienced discomfort during application needs to be justified with good counter arguments. Further

application studies could compare the effect of different arguments, for example sustainability, costs, time consumption and hygiene.

Deutsche Kurzfassung

Moderne automatische Geschirrspülmaschinen reinigen Geschirr ressourcensparend und werden kontinuierlich weiter optimiert, um noch weniger Wasser und Energie zu verbrauchen. In der Realität wird das Geschirr jedoch in großen Teilen der Welt manuell gereinigt und dabei auf verschiedenste Reinigungstechniken zurückgegriffen. Diese haben zumeist eins gemeinsam: Es wird sehr viel Wasser verbraucht. Ein Forschungsteam des Instituts für Landtechnik an der Universität Bonn hat in Labor- und Feldversuchen eine wassersparende Handspültechnik entwickelt. Die Spülempfehlungen heben das Spülen in zwei Becken als zentralen Kern hervor: In einem Becken mit warmem Wasser wird eingeweicht und gereinigt, in einem Becken mit klarem Wasser wird klargespült. Um den Spülvorgang effizient zu machen wird Geschirr gesammelt und abschließend wird die Lufttrocknung empfohlen.

Im Rahmen dieser Dissertation wurde zunächst eine Vorstudie durchgeführt, die eine Beschreibung der aktuellen Spültechniken von Hausfrauen in neun verschiedenen Ländern (Lateinamerika, Europa und Asien) erlaubt. Es zeigte sich: Die Spülempfehlungen stehen größtenteils im Widerspruch zu den aktuellen Spültechniken. Doch wären die Hausfrauen dennoch bereit diese Empfehlungen umzusetzen, wenn sie diese ausprobieren und die Vorteile verstehen oder erleben würden? Dies wurde in einer Feldstudie mit Hausfrauen in Indonesien, Thailand und Argentinien erprobt. Über eine Woche hinweg wandten die Hausfrauen die optimierten Spülempfehlungen, die so genannten Best Practice Tips (Set aus neun Regeln) an. Die Dokumentation der Anwendung und das danach gegebene Feedback zeigen, dass die Regeln anwendbar sind, die Hausfrauen die Anwendung jedoch häufig als aufwendiger ansehen.

In Argentinien ist die Anwendung mit dem geringsten Zusatzaufwand verbunden, da dort Warmwasser und ein Spülbecken vorhanden ist. Hier fehlt jedoch oft der Platz für ein zweites Becken. In Indonesien und Thailand muss das Wasser vorab mit einem Kessel oder ähnlichem erwärmt werden und es müssen meist zwei Plastikwannen als Spülbecken positioniert werden. Dies führt häufig zu unbequemen Arbeitspositionen auf dem Boden. Die Regel zwei Becken zu benutzen wird somit in allen besuchten Ländern als Hindernis angesehen. Bei der Überarbeitung der Best Practice Tips kann diese Vorgabe jedoch nicht geändert werden, da sie essentiell ist, um Wasser beim Handspülen zu sparen. Die Arbeit zeigt somit Schwierigkeiten auf, wenn es darum

geht, die Spülepfehlungen im alltäglichen Handspülen zu etablieren. Da die Anwendung den Hausfrauen unangenehm erscheint müssen gute Argumente diesen Nachteil rechtfertigen. In weiteren Anwendungsstudien könnte der Effekt verschiedener Argumentationen – Nachhaltigkeit, Kosten, Zeitersparnis, Hygiene – miteinander verglichen werden.

Content

Content	I
List of Figures	IV
List of Tables	V
List of Pictures	VI
List of Shortages	VII
1. Introduction	1
2. Background	3
2.1. Water as limited resource in the world	3
2.1.1. Water scarcity and its reasons	3
2.1.2. The role of dishwashing in the context of water saving	4
2.2. Dishwashing in the world	4
2.2.1. General dishwashing situation	4
2.2.2. Manual dishwashing	6
2.2.3. Development of “Best Practice Tips” (BPT) for manual dishwashing	7
2.3. Promoting sustainable dishwashing	10
2.3.1. Effectiveness of environmental awareness campaigns / interventions ..	10
2.3.2. Estimating behavioural changes in intervention studies	12
2.3.3. Adaptability of manual dishwashing techniques	14
3. Scope of Work	15
4. Material and Methods	17
4.1. Pre-study: Global online survey on dishwashing	17
4.1.1. Overview of survey setup and main results of the pre-study	17
4.1.2. Manual dishwashing in Indonesia and Argentina	18
4.1.3. Identification of motivators towards a behavioural technique adaptation	
19	
4.2. Countries and participants	20
4.3. Agency	21

4.4.	BPT of Manual Dishwashing	22
4.5.	Steps of the field work	24
4.5.1.	1st Visit – Inventory of dishwashing behaviour, introduction of project and BPT	24
4.5.2.	Practice phase	25
4.5.2.1.	Content of the dishwashing diary	25
4.5.2.2.	Picture Material	26
4.5.3.	2nd Visit – Data and Feedback Collection	27
4.6.	Evaluation	27
4.6.1.	Social living standard classification	28
4.6.2.	Classification of housewives according to their application of BPT	28
4.6.3.	Analysis of the collected pictures	29
5.	Results	31
5.1.	Participant characteristics	31
5.2.	Pre-questionnaire = current dishwashing behaviour	33
5.3.	Dishwashing diary = Application of the BPT	41
5.4.	Picture material of the practice phase	45
5.4.1.	Indonesia	45
5.4.2.	Thailand	47
5.4.3.	Argentina	50
5.5.	Feedback questionnaire = Liking of the BPT	52
6.	Discussion	57
6.1.	Field work setup and validity of results	57
6.2.	Water saving potential of the BPT	60
6.3.	Application and acceptance analysis to rework the BPT	65
6.3.1.	Applicability of the tested set of BPT	65
6.3.1.1.	Insights of the dishwashing diaries and pictures	66
6.3.1.2.	Insights of the feedback questionnaire	68

6.3.1.3. Comparison of dishwashing diary and feedback questionnaire results	71
6.3.1.4. Probability of BPT application in the future	73
6.3.2. Suggestion for a new set of BPT.....	74
7. Conclusion and Outlook	79
References	81
Appendix.....	85
Curriculum Vita	141