

Institut für Landtechnik  
Professur für Haushalts- und Verfahrenstechnik  
Prof. Dr. rer. nat. Rainer Stamminger

---

**In-house Consumer Study on Dishwashing Habits in  
Four European Countries: Saving Potentials in  
Households with Dishwashing machine**

**I n a u g u r a l – D i s s e r t a t i o n**

zur

Erlangung des Grades

Doktor der Ernährungs- und Haushaltswissenschaft

(Dr.oec.troph.)

der

Hohen Landwirtschaftlichen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

vorgelegt am

07.06.2010

von

Christian Paul Richter

aus

Frankfurt (Oder)

(D98)

Referent: Prof. Dr. rer. nat. Rainer Stamminger

Koreferent: Prof. Dr. rer. pol. Michael-Burkhard Piorkowsky

Tag der mündlichen Prüfung: 23.07.2010

Schriftenreihe der Haushaltstechnik Bonn

Band 2/2010

**Christian Paul Richter**

**In-house Consumer Study on Dishwashing Habits  
in Four European Countries: Saving Potentials in  
Households with Dishwashing machine**

D 98 (Diss. Universität Bonn)

Shaker Verlag  
Aachen 2010

**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., 2010

Copyright Shaker Verlag 2010

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 978-3-8322-9417-5

ISSN 1863-320X

Shaker Verlag GmbH • P.O. BOX 101818 • D-52018 Aachen

Phone: 0049/2407/9596-0 • Telefax: 0049/2407/9596-9

Internet: [www.shaker.de](http://www.shaker.de) • e-mail: [info@shaker.de](mailto:info@shaker.de)

## **ABSTRACT**

### **In-house Consumer Study on Dishwashing Habits in Four European Countries: Saving Potentials in Households with Dishwashing machine**

In comparison to washing up by hand today's dishwashers can save much time, energy and water; and although more and more European households now own a dishwashing machine, the ownership of efficient dishwasher technology in itself does not guarantee savings in time, energy and water during the course of the dishwashing process. Conservation of resources also requires changes in consumer behaviour.

As for most of the households with dishwasher manual dishwashing does not become completely redundant, it is also important to know how and to what extent people combine both ways of doing the dishes. The present study was conducted in order to improve the understanding of dishwashing habits in real life. Therefore, in 2007/ 2008 200 households with and without dishwasher in four European countries were interviewed and comprehensively observed for the period of two weeks. An in-depth observation took place in 82 households, in which with the help of measurements and webcam observations at the kitchen sink actual resource consumption data for manual dishwashing and the pre-treatment for the dishwasher was obtained.

The research data have been analysed to identify possible saving potentials in order to provide information for dedicated consumer advice. In general, the study showed that households with dishwasher used on average 50% less water and 28% less energy per cleaned item compared to households not owning a dishwasher. Yet, there were still consumer habits which indicate that a higher degree of sustainable dishwashing is achievable: The research found that in 20% of the dishwasher cycles baskets were only slightly filled and consumers were likely to use higher amounts of energy than stated on the energy label because they have chosen mostly in favour of high cleaning temperatures (52% used 65 °C and higher). Particularly in Italy and Sweden intensive pre-treatment habits have been observed, resulting in an average additional water use of 11 to 20 litre per dishwasher cycle. In addition, 24 to 43% of all dirty dishes got still cleaned by hand. In 93% of the cycles these dishes were done under running tap water, and in a high proportion of washing up cycles (62%) only one item was washed.

## **DEUTSCHE KURZFASSUNG**

### **Verbraucherstudie im häuslichen Umfeld über das Geschirrspülverhalten in vier europäischen Ländern: Einsparpotentiale in Haushalten mit Geschirrspüler**

Im Vergleich zum Handspülen können moderne Geschirrspülmaschinen viel Zeit, Energie und Wasser einsparen. Obwohl heute immer mehr europäische Haushalte mit einem Geschirrspüler ausgestattet sind, garantiert der Besitz von effizienter Spülmaschinenteknologie nicht gleich Einsparungen an Zeit, Energy und Wasser während des gesamten Geschirrspülprozesses. Die Einsparung von Ressourcen erfordert auch Anpassungen des Verbraucherverhaltens.

Da der Handabwasch in den meisten Haushalten mit Geschirrspüler nicht völlig überflüssig wird, ist es auch wichtig zu wissen, wie und in welchem Ausmaß beide Geschirrspülarten kombiniert werden. Die vorliegende Studie wurde mit dem Ziel durchgeführt, das Verständnis von Geschirrspülverhalten im Alltag der Menschen zu verbessern. In 2007/ 2008 wurden dafür 200 Haushalte mit und ohne Geschirrspülmaschine in vier europäischen Ländern befragt und umfassend, für den Zeitraum von zwei Wochen, beobachtet. 82 Haushalte wurden dabei genauer beobachtet, indem mit Hilfe von Messungen und Webcam-Beobachtungen an der Küchenspüle tatsächliche Verbrauchsdaten für das Handspülen und die Vorbehandlung von Geschirr für die Geschirrspülmaschine erfasst wurden.

Die Untersuchungsdaten wurden analysiert, um mögliche Einsparungen zu identifizieren und Informationen für eine maßgeschneiderte Verbraucherberatung zu liefern. Allgemein zeigt die Studie, dass Haushalte mit Geschirrspülmaschine im Vergleich zu Haushalten ohne Geschirrspülautomat im Schnitt 50% weniger Wasser und 28% weniger Energie pro gespülten Geschirrtteil verbrauchten. Dennoch wurden auch Verhaltensweisen beobachtet, die darauf hinweisen, dass ein höheres Maß an Nachhaltigkeit beim Geschirrspülen erreicht werden kann: Die Studie fand heraus, dass in 20% aller Geschirrspülmaschinenprozesse die Geschirrkörbe nur leicht befüllt waren und Verbraucher eher mehr Energie verbrauchen als auf dem Energielabel ausgewiesen ist, da sie sich häufig für hohe Reinigungstemperaturen entschieden (52% benutzen Programmtemperaturen von 65 °C und mehr). Insbesondere in Italien und

Schweden wurde ein intensives Vorbehandeln von Geschirr beobachtet, das dazu führte, dass pro Geschirrspülmaschinenbeladung im Durchschnitt 11 bis 20 Liter Wasser zusätzlich verbraucht wurden. Darüber hinaus wurden 24 bis 43% aller zu spülenden Geschirrtteile von Hand gespült. In 93% der Geschirrspülvorgänge geschah dies unter fließendem Wasser, wobei in einem hohen Anteil der Spülvorgänge (62%) nur ein einziges Geschirrtteil gereinigt wurde.

# CONTENT

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| 1         | Introduction.....  | 1  |
| 1.1       | Dishwashing by hand – A non-redundant task in households<br>with dishwashing machine.....              | 2  |
| 1.2       | Consumer habits of using the Dishwashing machine and their<br>impacts on the resource consumption..... | 6  |
| 1.3       | Comparison of dishwashing by hand and in the machine .....   | 12 |
| 1.4       | Consumer awareness regarding resource use for dishwashing.....   | 15 |
| 2         | Objectives .....   | 19 |
| 3         | Material and Methods .....   | 21 |
| 3.1       | Determination of the sample.....   | 22 |
| 3.2       | Contents of investigation .....  | 26 |
| 3.2.1     | Interview .....  | 26 |
| 3.2.2     | Two weeks period of home observation .....   | 29 |
| 3.2.2.1   | Dishwashing diary and pictures of loaded dishwashing machine .....                                     | 29 |
| 3.2.2.2   | Measurements of water and energy consumption .....   | 33 |
| 3.2.2.2.1 | Description of the Measuring equipment .....   | 35 |
| 3.2.2.2.2 | Precision of measurements.....   | 39 |
| 3.2.3     | Calculations .....   | 43 |
| 3.3       | Applied statistical methods.....   | 45 |
| 3.4       | Systematic errors.....   | 46 |



|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 4       | Results.....   | 51  |
| 4.1     | Research findings on usage of the dishwashing machine.....                                 | 51  |
| 4.1.1   | Everyday life loads and use of dishwasher capacity.....                                    | 51  |
| 4.1.2   | Pre-treatment for the dishwasher.....  | 57  |
| 4.1.3   | Frequency of dishwasher use and Programme choice.....                                      | 61  |
| 4.2     | Research findings on manual dishwashing habits.....  | 67  |
| 4.2.1   | Extent of manual dishwashing and cleaned items.....  | 67  |
| 4.2.2   | Hand-dishwashing practices and their influence on the<br>water and energy consumption..... | 71  |
| 4.2.3   | Types of dishes cleaned by hand in households with dishwasher.....                         | 76  |
| 4.3     | Summary of water and energy consumption.....   | 77  |
| 4.3.1   | Households with dishwasher.....  | 77  |
| 4.3.2   | Comparison of households with and without dishwasher.....                                  | 80  |
| 5       | Discussion.....  | 83  |
| 5.1     | Methodological issues.....   | 83  |
| 5.2     | Research findings.....   | 86  |
| 5.2.1   | Use of the dishwasher.....   | 86  |
| 5.2.1.1 | Loading habits.....  | 86  |
| 5.2.1.2 | Pre-treatment for the dishwasher.....  | 89  |
| 5.2.1.3 | Frequency of dishwasher use and Programme choice.....                                      | 91  |
| 5.2.2   | Manual dishwashing habits.....   | 92  |
| 5.2.3   | Summary of water and energy consumption.....   | 98  |
| 6       | Conclusion and Determination of Saving potentials.....                                     | 105 |

|   |       |
|---|-------|
| References .....  | 109   |
| List of abbreviations .....                               | 115   |
| List of tables.....                                       | 117   |
| List of figures .....                                     | 121   |
| Appendix A Screening Questionnaire .....                  | I     |
| Appendix B Questionnaire.....                             | III   |
| Appendix C Dishwashing Diary for Dishwashing machine..... | XVI   |
| Appendix D Dishwashing Diary for Manual dishwashing.....  | XVII  |
| Appendix E Tables and Figures.....                        | XVIII |
| Acknowledgments   |       |
| Curriculum vitae  |       |