



Internationales Journal für angewandte Wissenschaft

■ Kosmetik ■ Haushalt ■ Spezialprodukte

Probanden nur aus Deutschland	Anzahl Probanden	Anzahl Maßgedecke	Wasser in l	Energie in kWh	Zeit in min	Spülmittel in g
Studie	pro Maßgedeck					
1. Teil	11	12	3,83	0,11	6,33	1,75
2. Teil	23	2	7,13	0,17	8,87	3,32
gewichteter Mittelwert			6,06	0,15	8,05	2,81

**Sonderdruck
aus
3-2006**

R. Stamminger:

**Daten und Fakten zum Geschirrspülen
per Hand und in der Maschine**





R. Stamminger*

Daten und Fakten zum Geschirrspülen per Hand und in der Maschine

Keywords: Geschirrspülen, Nachhaltigkeit, Kosten, Forum Waschen

Einleitung

In der Diskussion über globale Klimaerwärmung und Nachhaltigkeit spielt der private Haushalt als einer der wesentlichen Nutzer von natürlichen Ressourcen eine nicht unwesentliche Rolle. So werden zwischen 15 und 25 % der gesamten Primärenergie in entwickelten Ländern in Haushalten umgesetzt (1). Ebenso kritisch ist auch die Ressource Trinkwasser zu sehen denn »bis ins Jahr 2025, so die Schätzungen, wird sauberes Wasser in zahlreichen Regionen der Erde regelrecht zur Mangelware werden« (2). In Deutschland werden 79 % der gesamten Trinkwassermenge in den Bereich Haushalt und Kleingewerbe abgegeben. Pro Einwohner und Tag werden in Deutschland zur Zeit 128 Liter Trinkwasser ‚verbraucht‘ (3). Nur ein sehr geringer Teil davon wird zu direkten Ernährungszwecken verwendet. Bei den übrigen Anwendungsfällen dient das Trinkwasser im Wesentlichen als Transportmittel oder Lösemittel, z.B. bei der körperlichen oder häuslichen Hygiene

oder dem Reinigen von Wäsche und Geschirr. Auch ist der Einsatz von chemischen Stoffen im Haushalt nicht unproblematisch und allein schon auf Grund der gesamten Menge beachtenswert. Für das Spülen von Geschirr allein werden pro Jahr ca. 260 000 Tonnen Reinigungsmittel in deutschen Haushalten eingesetzt (4).

Es ist somit berechtigterweise die Frage zu stellen, in wie weit die Ressourcen im privaten Haushalt effizient eingesetzt werden, bzw. wo Einsparpotentiale bestehen. Eine breit gefächerte Gruppe aus Firmen und Verbänden, Verbraucherschutzorganisationen und Verbraucherverbänden, Kirchenvertretern und Ministerien, Umweltorganisationen und Forschungseinrichtungen haben sich zusammengeschlossen, um im Rahmen des FORUM WASCHEN (5) den Aspekt der Nachhaltigkeit gemeinsam zu untersuchen und zu fördern. Im Rahmen dieser Aktivitäten hat sich als ein Themenschwerpunkt das ‚Nachhaltige Waschen‘ etabliert und hier wiederum

als ein Teilaspekt das nachhaltige Ab-Waschen von Geschirr.

In dem vorliegenden Artikel wird ein erster grober Überblick gegeben, wie es um den Ressourcenverbrauch beim Abwaschen von Geschirr in Deutschland steht und insbesondere, wie sich dabei die beiden denkbaren Alternativen des Abwaschens, nämlich per Hand oder in der Geschirrspülmaschine, mit Daten und Fakten vergleichen lassen. Es ist nicht beabsichtigt, aus den gesammelten Daten jetzt schon eine allgemeingültige Schlussfolgerung über einen zu präferierenden Prozess zu ziehen, denn dafür sind die Prozesse noch zu wenig untersucht und die verfügbaren Daten zu spärlich. So werden z.B. auch die sozialen Aspekte, sei es in der Form von Hausarbeitszeit oder Familienkommunikation, nur angeschnitten und auch die Frage der Reinigungseffizienz (in Form von visueller Sauberkeit, aber auch mikrobiologischer oder chemischer Rückstände) völlig außer Acht gelassen.



Menge des zu spülenden Geschirrs

Die erste grundlegende Schwierigkeit besteht darin, dass nicht bekannt ist, wie viel Geschirr pro Person oder pro Haushalt in Deutschland pro Tag oder pro Jahr zu spülen ist. Als simple Annahme mag gelten, dass jede Person am Tag drei Hauptmahlzeiten (Frühstück, Mittagessen und Abendessen) zu sich nimmt und dabei schmutziges Geschirr hinterlässt. Zwischenmahlzeiten und sonstige Nahrungsaufnahme (z.B. das Bierchen am Abend) produzieren zusätzlich zu spülendes Geschirr. Aber auch der Prozess der Nahrungszubereitung, also z.B. das Kochen, geht meist nur unter Benutzung von Töpfen und Pfannen, die ebenfalls wieder gereinigt werden müssen.

In der vorliegenden Untersuchung werden all diese Geschirrtteile zusammengefasst und es wird vereinfacht angenommen, dass pro Person und pro Tag drei ‚Maßgedecke‘ an Geschirr genutzt und dreckig hinterlassen werden. Die Einheit ‚Maßgedeck‘ ist eine Größe, die in der Norm zur Bewertung von Geschirrspülmaschinen verwendet wird (6) und elf einzelne Geschirr- sowie Besteckteile (flacher Teller, tiefer Teller, Dessertteller, Tasse, Untertasse, Glas, Messer, Gabel, Suppenlöffel, Dessertlöffel, Kaffeelöffel und anteiliges Kochgeschirr, aber keine Töpfe und Pfannen) umfasst. Der Vorteil dieser Einheit ist, dass sich praktisch alle vorhandenen Untersuchungen darauf beziehen und deshalb Vergleiche auf Basis dieser Maßgedecke möglich sind. Auch wenn damit vielleicht eine leichte Überschätzung der Anzahl des Geschirraufkommens erfolgt, so sind die im täglichen Gebrauch vorkommenden verschmutzten Töpfe und Pfannen jedoch sehr viel schwieriger in ihrer Reinigung und verbrauchen somit auch mehr Ressourcen.

Handspülen

Die Universität Bonn hat von 2002 - 2004 umfangreiche Untersuchungen zum manuellen Spülen durchgeführt (7,8). Ins-

gesamt wurden 159 Testpersonen aus ganz Europa beim Spülen beobachtet. Die Studie gliederte sich in eine erste Untersuchung, in der 12 Maßgedecke auf einmal zu spülen waren, und in eine zweite, in der je zwei Maßgedecke gespült werden mussten. Außerdem wurde auch untersucht, wie sich der Verbrauch von Töpfen und Pfannen beim Spülen verhält. Obwohl die Unterschiede zwischen den Probanden groß sind, zeigt die Analyse der Verbrauchsdaten pro Maßgedeck (Tabelle 1) eine steigende Tendenz je geringer die Menge des zu spülenden Gutes ist. Da keine genauen Daten darüber vorliegen, wie viel Geschirr pro Spülgang im Haushalt wirklich gespült wird (immerhin spülen ca. 50% der Haushalte unmittelbar vor oder nach dem Essen ab) wird für die vorliegende Untersuchung der gewichtete Mittelwert der deutschen Probanden verwen-

det. Erwähnenswert ist, dass die Verbrauchswerte (außer ‚Zeit‘) bei den Probanden aus ganz Europa deutlich höher liegen als bei den Deutschen (Tabelle 2). Die angegebenen Werte für ‚Energie‘ sind die Mengen an Wärmeenergie, die in dem Wasser, das zum Spülen verwendet wurde, enthalten sind. Die Energiemenge die zur Erzeugung des Warmwassers verwendet wurde, ist normalerweise um einiges höher, da die Erzeugungsverluste, die Bereitstellungsverluste und die Verteilverluste des Warmwassers berücksichtigt werden müssen. Dagegen wird für die Warmwassererwärmung häufig eine Energiequelle verwendet, die weniger Umweltbelastungen hervorruft als elektrischer Strom. Dies alles hängt aber sehr von der jeweiligen häuslichen Situation ab und kann nicht ohne weiteres verallgemeinert werden. Dem entsprechend können auch die Kosten und die Umweltauswirkungen für die Warmwasserverwendung nur schwer bestimmt werden. Es wird deshalb vereinfachend

Probanden nur aus Deutschland	Anzahl Probanden	Anzahl Maßgedecke	Wasser in l	Energie in kWh	Zeit in min	Spülmittel in g
Studie pro Maßgedeck						
1. Teil	11	12	3,83	0,11	6,33	1,75
2. Teil	23	2	7,13	0,17	8,87	3,32
gewichteter Mittelwert			6,06	0,15	8,05	2,81

Tabelle 1 Einsatz an Ressourcen beim Geschirrspülen von Hand pro zu spülendem Maßgedeck der deutschen Probanden (Quelle: (7,8))

Probanden aus ganz Europa	Anzahl Probanden	Anzahl Maßgedecke	Wasser in l	Energie in kWh	Zeit in min	Spülmittel in g
Studie pro Maßgedeck						
1. Teil	113	12	8,58	0,21	6,58	2,92
2. Teil	46	2	10,13	0,21	8,64	3,76
gewichteter Mittelwert			9,03	0,21	7,18	3,16

Tabelle 2 Einsatz an Ressourcen beim Geschirrspülen von Hand pro zu spülendem Maßgedeck der Probanden aus allen europäischen Ländern (inkl. deutscher Probanden) (Quelle: (7,8))



angenommen, dass sich die Kosten der Warmwassererwärmung aus den Stromkosten ergeben, die bei direkter elektrischer Erwärmung des wirklich verwendeten Warmwassers (Basis: Kaltwassertemperatur 15 °C) anfallen würden.

Maschinenspülen

Die Analyse der Entwicklung des Einsatzes der Ressourcen beim maschinellen Spülen beruht auf den Daten der Stiftung Warentest, veröffentlicht in den regelmäßigen Testberichten von Geschirrspülmaschinen (9), umgerechnet auf den Verbrauch pro Maßgedeck. Die Einzelwerte jeder getesteten Maschine (im Vergleichsprogramm) wurden über die Jahreszahl der Testveröffentlichung aufgetragen und mit einer Exponentialfunktion angepasst (Abb. 1 und 2). Die relativ starke Streuung der Einzelwerte zwischen den verschiedenen Veröffentlichungen von »Test« erklärt sich daraus, dass die Stiftung Warentest jeweils verschiedene Segmente des Marktes (z.B. hochwertige Geräte, Einbaugeräte, Billigeräte) untersucht hat. Aus dem so errechneten durchschnittlichen Verbrauch pro Maßgedeck ergibt sich der Verbrauch pro durchschnittliche Geschirrspülmaschine (12 Maßgedecke) in Abhängigkeit vom Baujahr des Gerätes (Annahme: Veröffentlichungsjahr des Tests = Baujahr). Die Auftragung dieser Ergebnisse im halb-dekadischen Abstand zeigt deutlich (Abb. 3 und 4) die Fortschritte, die in der Reduzierung der Verbrauchsdaten an Wasser und Strom bei Geschirrspülmaschinen in den letzten 35 Jahre erzielt wurden. Während sich der Verbrauch an Strom in den letzten 25 Jahren »nur« halbiert hat, hat sich der Verbrauch an Wasser in dieser Zeit in etwa geviertelt! D.h. ein 25 Jahre alter Geschirrspülautomat verbraucht im Durchschnitt etwa doppelt soviel Strom und viermal soviel Wasser wie ein heutiges, durchschnittliches Gerät. Selbstverständlich gab es auch früher schon Geräte die deutlich günstiger waren als der hier verwendete Durchschnitt, genauso wie es solche auch heute gibt. Erkennbar ist aber auch, dass der Fortschritt in der Re-

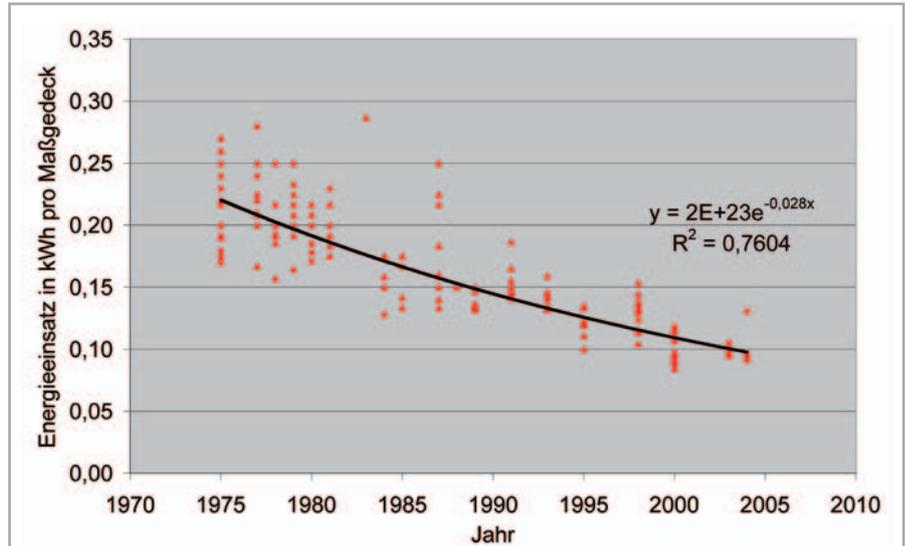


Abb. 1 Energieeinsatz pro Maßgedeck aller zwischen 1975 und 2004 von der Stiftung Warentest getesteten Geschirrspülmaschinen im Programm für normal verschmutztes Geschirr. Die angegebene Funktion entspricht der Regressionsfunktion (Quelle: (9); Berechnung und Darstellung: Universität Bonn, Sektion Haushaltstechnik)

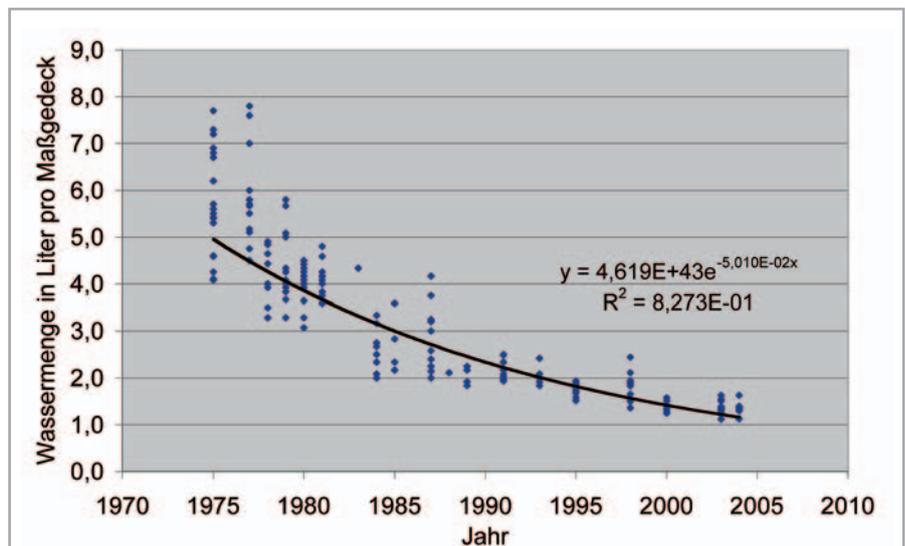


Abb. 2 Wassereinsatz pro Maßgedeck aller zwischen 1975 und 2004 von der Stiftung Warentest getesteten Geschirrspülmaschinen im Programm für normal verschmutztes Geschirr. Die angegebene Funktion entspricht der Regressionsfunktion (Quelle: (9); Berechnung und Darstellung: Universität Bonn, Sektion Haushaltstechnik)

duzierung der Verbrauchsdaten offensichtlich langsamer wird, d.h. die Entwicklung geht in ein asymptotisches Verhalten über, bzw. ist es für den Herstel-

ler und den Verbraucher vielleicht nicht mehr wirtschaftlich sinnvoll, in weitere gravierende Einsparmaßnahmen zu investieren.

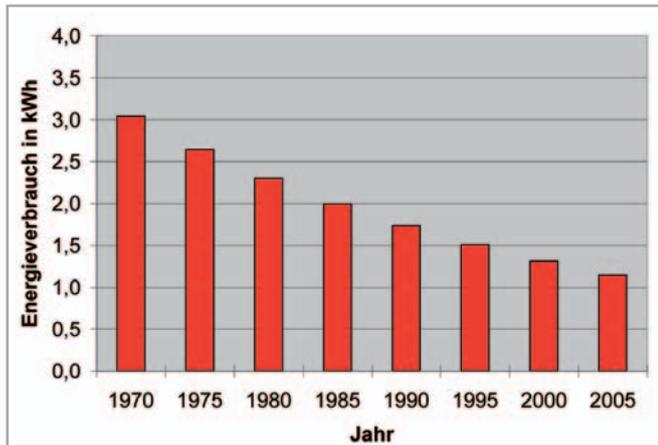


Abb. 3 Gemittelter Verbrauch an Energie eines durchschnittlichen Geschirrspülers des angegebenen Jahres pro 12 Maßgedecke (Berechnung: Universität Bonn, Sektion Haushaltstechnik)

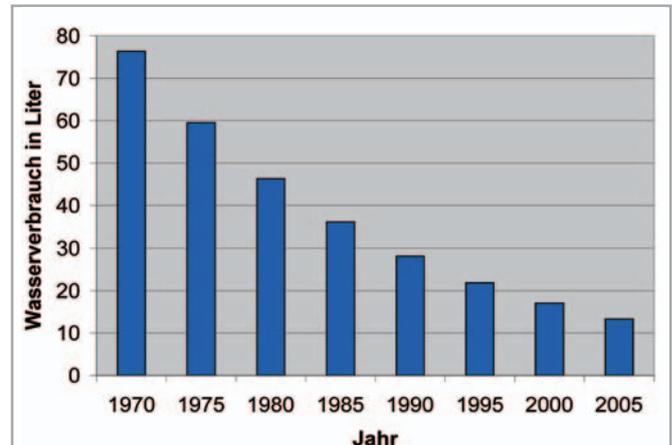


Abb. 4 Gemittelter Verbrauch an Wasser eines durchschnittlichen Geschirrspülers des angegebenen Jahres pro 12 Maßgedecke (Berechnung: Universität Bonn, Sektion Haushaltstechnik)

Basierend auf diese Daten ergeben sich auch die Wasser- und Stromkosten für den Betrieb einer Geschirrspülmaschine in Abhängigkeit von ihrem Alter (=Bau-

jahr). Bei durchschnittlichen Kosten von 0,18 € pro kWh für Strom und 3,98 € pro m³ Wasser und Abwasser ergeben sich dann in Abhängigkeit vom Alter der Ma-

schine und der Häufigkeit des Einsatzes die Betriebskosten einer Geschirrspülmaschine (Tabelle 3) pro Spülgang und pro Jahr. Selbst bei häufiger Benutzung

Baujahr der Geschirrspülmaschine	1975	1985	1995	2005
durchschnittlicher Energieverbrauch für 12 Maßgedecke (in kWh)	2,64	2,00	1,51	1,14
durchschnittlicher Wasserverbrauch für 12 Maßgedecke (in l)	59,47	36,07	21,88	13,27
Kosten pro Spülgang in € (0,18 € pro kWh, 3,98 € pro m ³ für Wasser und Abwasser)	0,71	0,50	0,36	0,26
Kosten für Wasser und Strom pro Jahr				
Anzahl Spülgänge pro Woche:				
2	74,10	52,33	37,32	26,86
4	148,20	104,66	74,65	53,71
6	222,30	156,99	111,97	80,57
8	296,41	209,32	149,29	107,43
10	370,51	261,65	186,61	134,28
Mehrkosten im Vergleich zu neuer, durchschnittlicher Geschirrspülmaschine				
Anzahl Spülgänge pro Woche:				
2	47,25	25,47	10,47	
4	94,49	50,95	20,93	
6	141,74	76,42	31,40	
8	188,98	101,90	41,87	
10	236,23	127,37	52,33	

Tabelle 3 Vergleich der Kosten (in €) für Wasser und Strom pro Spülgang (12 Maßgedecke) bei der Benutzung eines durchschnittlichen Geschirrspülautomaten aus dem angegebenen Jahr. Ebenfalls angegeben sind die hochgerechneten Betriebskosten pro Jahr bei der angegebenen Zahl von Spülgängen pro Woche und die Mehrkosten die aus dem Betrieb eines älteren Geschirrspülautomaten ergeben im Vergleich zu einem durchschnittlichen Modell des Jahres 2005. (Quelle: (9), eigene Berechnungen)



(4 x pro Woche) liegen diese Kosten für den Einsatz einer neuen Geschirrspülmaschine bei nur 1 € pro Woche! Ältere Maschinen hingegen verbrauchen mehr und die Kosten pro Woche steigen, bei einer 20 Jahre alten Maschine unter obigen Bedingungen auf etwa das Doppelte. Der dadurch mögliche Einspareffekt in den Betriebskosten durch Ersatz einer alten Spülmaschine lässt sich somit einfach ausrechnen (Tabelle 3) und kann, bei häufigem Einsatz der Maschine, auch bei über 100 € pro Jahr liegen.

Vergleich Geschirrspülen per Hand und in der Maschine

Aus obigen Zahlen kann ein Vergleich der Kosten für das manuelle mit dem maschinellen Spülen abgeleitet werden. Allerdings sind hierzu noch die Kosten für die verwendeten Betriebsstoffe zu berücksichtigen. Um auch die historische Entwicklung dieses Vergleichs aufzuzeigen, wurden die jeweiligen durchschnittlichen Kosten für Wasser, Energie (Strom) und die Betriebsstoffe (Reiniger, Klarspüler, Salz, Handspülmittel) der vergangenen 35 Jahre herangezogen. Diese Zahlen basieren im Wesentlichen auf veröffentlichten Zahlen der Stiftung Warentest und des Arbeitskreises Maschinelles Geschirrspülen (10). In diesem Arbeitskreis aus Spülmittelherstellern, Spülgutherstellern und Hausgeräteproduzenten wurden (mindestens ab 1985) jährlich die durchschnittlichen Kosten für die Ressourcen des Geschirrspülers registriert. Frühere Zahlen basieren auf Veröffentlichungen der Stiftung Warentest anlässlich der Produkttests von Geschirrspüchern oder Spülmitteln. Bis auf die Kosten von Wasser und Strom waren diese Kosten relativ gleich, weshalb sie vor 1985 als konstant angenommen wurden. Die Kosten für Handspülmittel zeigen im historischen Vergleich keinen eindeutigen Trend, weshalb sie insgesamt als konstant angesehen werden. Die Kosten für Wasser wurden ebenfalls aus Veröffentlichungen der Stiftung Warentest entnommen (11) und zwischen den Jahren der entsprechenden Veröffentlichung linear interpoliert. Historische

Stromkosten entstammen einer Aufstellung der Energie-Agentur NRW über die durchschnittlichen Haushaltsstromkosten pro Jahr (12) und wurden, wie alle anderen Kosten auch, umgerechnet in Euro. Damit ergibt sich ein klares Bild

(Abb. 5) der Entwicklung der Preise für die einzelnen Betriebsstoffe des Geschirrspülers. Zusätzlich zu den oben bereits berechneten durchschnittlichen Mengen an Wasser und Energie, wieviel die Geschirrspülmaschinen in Abhängigkeit von ihrem Baujahr verbrauchen, wird in den Testbe-

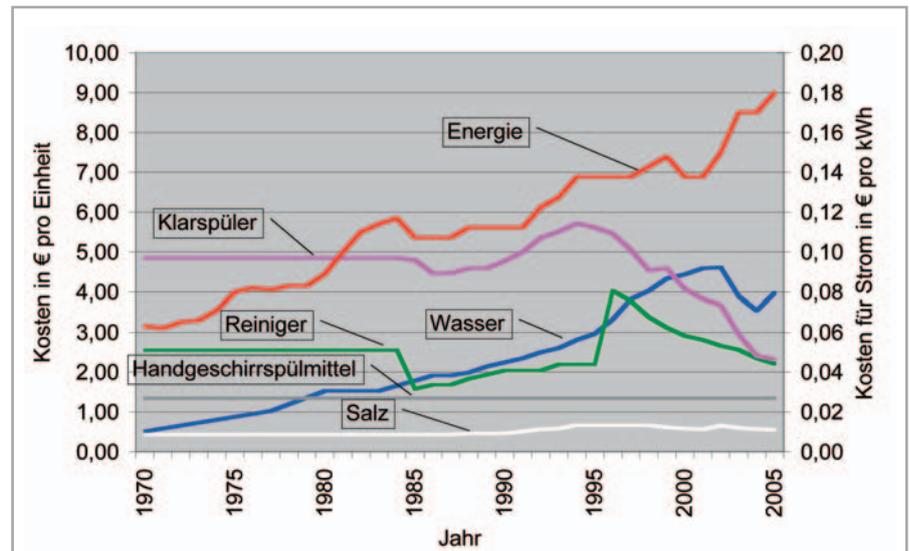


Abb. 5 Entwicklung der Preise für die beim Geschirrspülen benötigten Ressourcen (Erläuterung im Text) (Quelle: (10-12); Berechnung und Darstellung: Universität Bonn, Sektion Haushaltstechnik)

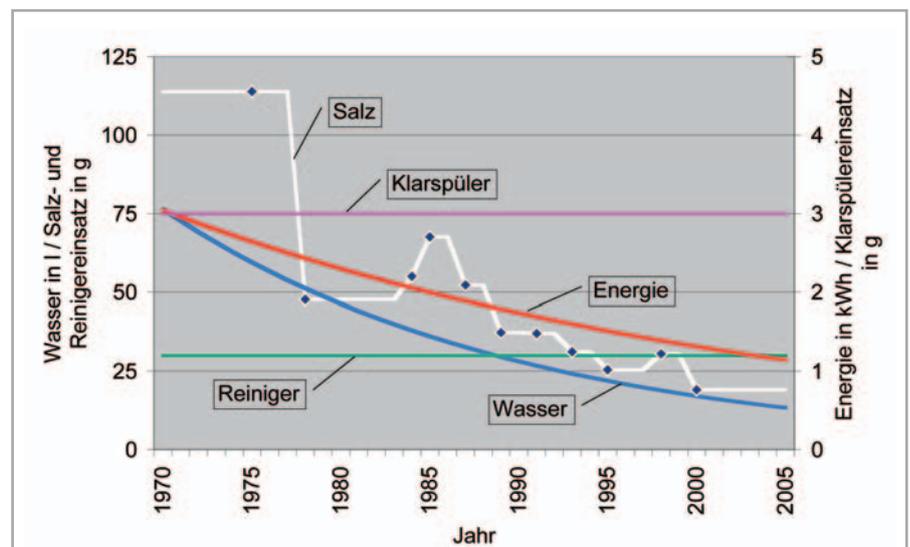


Abb. 6 Entwicklung des Einsatzes Menge an Ressourcen für das maschinelle Geschirrspülen. Die markierten Werte für Regeneriersalz entsprechen den durchschnittlichen Werten der jeweiligen Veröffentlichung (Quelle: (13), Berechnung und Darstellung: Universität Bonn, Sektion Haushaltstechnik)



richten der Stiftung Warentest teilweise auch Angaben über die Einsatzmengen der sonstigen Betriebsstoffe, wie Regeneriersalz, Klarspülmittelmengen und Reinigereinsatz gemacht. Beim Verbrauch an Regeneriersalz wurden, wie auch bei Energie und Strom, jeweils aus dem spezifischen Verbrauch pro Maßgedeck aller Maschinen der jeweiligen Testveröffentlichung (13) die durchschnittlichen Verbräuche für eine Maschine mit 12 Maßgedecken berechnet und dies als repräsentativ für die Geräte dieses Jahrgangs angenommen. Da diese zwischen den Jahren stark schwankten, wurden sie in den Jahren ohne Testveröffentlichung als gleich mit der letzten vorhergehenden Veröffentlichung betrachtet (Abb. 6). Insgesamt ergibt sich eine drastische Reduzierung des Einsatzes der Regeneriersalzmenge pro Spülgang. Der Einsatz an Reinigungsmittel war, soweit darüber berichtet wurde, in den einzelnen veröffentlichten Testergebnissen ebenfalls stark schwankend, zeigt aber keine Tendenz. Der Mittelwert über alle veröffentlichten Reinigereinsatzdaten beträgt 2,48g pro Maßgedeck, weshalb der Reinigereinsatz konstant mit 30g für eine Maschine mit 12 Maßgedecken angesetzt wurde. Diese Einsatzmenge wird auch heute für entsprechende Tests als Fixwert vorgegeben. Ebenso wurde die Klarspülmittelmengeneinsatzmenge konstant mit 3ml pro Spülgang angenommen. Damit ergibt sich ein klares Bild über die Entwicklung der durchschnittlichen Einsatzmengen aller Ressourcen der letzten 35 Jahre (Abb. 6). Die Kombination der Preise mit den Mengen ergibt dann die Entwicklung der Kosten für den Betrieb einer Geschirrspülmaschine pro Maschinenbeladung (Abb. 7). Trotz drastisch gestiegener Preise für Wasser und Strom haben sich deren Anteile an den Gesamtkosten kaum verändert und sind insgesamt nahezu konstant geblieben. Rund 60% der Gesamtkosten pro Spülgang werden durch die Kosten für Strom, gefolgt vom Reiniger mit etwa 20% Anteil und Wasser mit etwas weniger als 20% verursacht. Die beiden anderen Betriebsstoffe, Klarspüler und Regeneriersalz, spielen heute praktisch keine Rolle

mehr in der Kostenbetrachtung. Insbesondere für das Regeneriersalz war dies, wegen der deutlich höheren Verbrauchsmengen, in der Vergangenheit durchaus anders. Für den Handspülprozess wurde von keiner Änderung der verbrauchten Mengen

über die Jahre ausgegangen. Auch zeigt die Preisentwicklung der Handgeschirrspülmittel über die Jahre keinen klaren Trend, weshalb sie konstant mit 1,34 € pro Liter angenommen wurden. Das Bild der Betriebskosten für das Spülen von 12 Maßgedecken Geschirr an Wasser, Energie und Spülmittel (Abb. 8) zeigt einen nahezu kontinuierlichen Anstieg der Kosten, verursacht im Wesentlichen durch

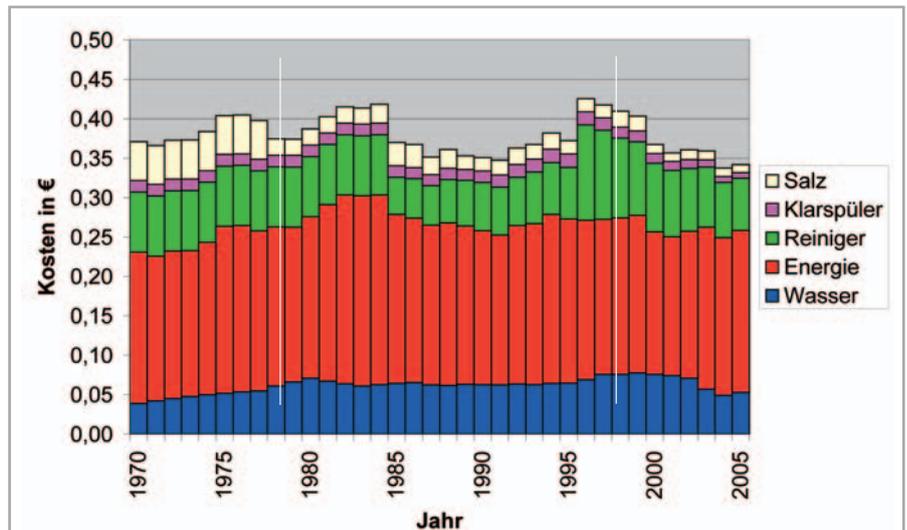


Abb. 7 Kosten pro Ressource für einen Spülgang (12 Maßgedecke) in einem durchschnittlichen Geschirrspüler des angegebenen Jahres (Quelle: Berechnung: Uni Bonn, Sektion Haushaltstechnik)

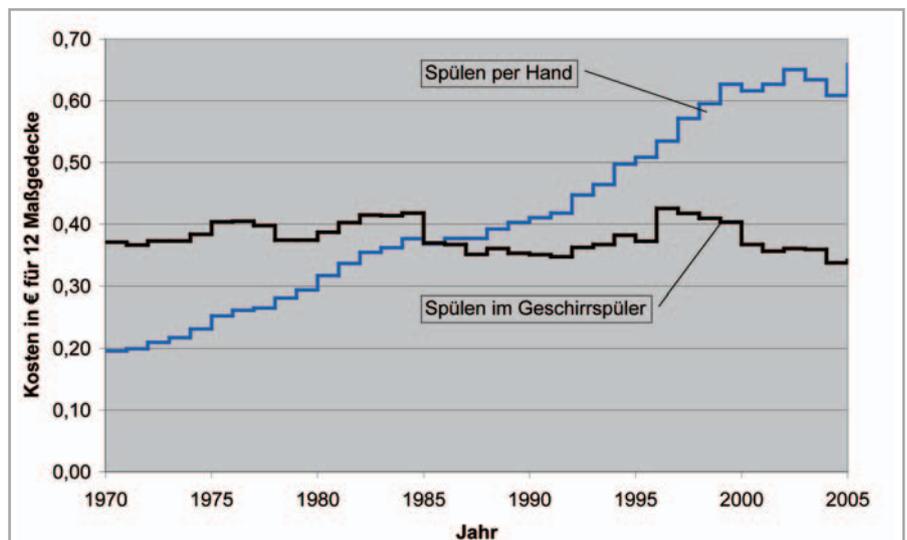


Abb. 8 Vergleich der Betriebskosten für Geschirrspülen per Hand und in der Maschine (Basis jeweils 12 Maßgedecke) (Quelle: Berechnung und Darstellung: Universität Bonn, Sektion Haushaltstechnik)



die ständig steigenden Kosten für Wasser und Strom. Diese beiden Ressourcen teilen sich die Kosten in etwa 50/50 und bestimmen die Gesamtkosten zu deutlich mehr als 90%. Vergleicht man jetzt hierzu die Betriebskosten für den Geschirrspülautomaten, so sind dessen Betriebskosten heute nur etwa halb so hoch wie beim Spülen der gleichen Menge an Geschirr per Hand. Vor mehr als ca. 20 Jahren war aber das Handspülen kostengünstiger einzustufen. Seit dem hat es das maschinelle Geschirrspülen durch die drastische Reduzierung der verbrauchten Wasser- und Energiemengen geschafft, die deutlich gestiegenen Preise für Strom und Wasser (inkl. Abwasser) zu kompensieren.

Eine Gegenüberstellung der einzelnen Kosten pro Ressource zeigt nochmals die unterschiedliche Gewichtung der einzelnen Komponenten an den Gesamtkosten (Tabelle 4). Sicherlich kann hier durch die individuelle Gestaltung des Spülprozesses und/oder des Einsatzes von billigen, z.B. regenerativen Energiequellen, eine deutlich andere Kostenstruktur erzielt werden. Auch schwanken die Kosten der einzelnen Ressourcen je nach Bezugsquelle (Markenprodukt, No-name-Produkt) oder Gemeinde (Wasserpreis, Strompreis) teilweise extrem.

Ebenso führt das Fehlen der expliziten Berücksichtigung der Reinigens von z.B. Töpfen und Pfannen oder anderer Geschirrtteile als den ‚Maßgedecken‘ in der täglichen Praxis sicherlich zu anderen absoluten Ergebnissen. Dennoch zeigt der hier vorgenommene Vergleich in systematischer Weise die Unterschiede in den Prozessen des Geschirrspülens per Hand oder Maschine und deren Auswirkung auf die ökonomischen Faktoren klar auf.

Zusätzlich müssen natürlich auch die Kosten der Anschaffung einer Spülmaschine berücksichtigt werden. Bei einem durchschnittlichen Anschaffungspreis von 500 € entstehen bei einer Nutzung über 2000 Spülgängen (entspricht etwa 10 Jahren) Amortisationskosten von 0,25 € pro Spülgang. Aber auch das manuelle Spülen benötigt Hilfsmittel: Spültuch, Bürste, Scheuerschwamm, Handschuhe, Handcreme, Handtuch und der Aufwand

Kostenvergleich (in €)

Basis 2005

Spülen von 12 Maßgedecken

Ressource	Durchschnittskosten	Spülen mit	
		Maschine	Hand
Wasser	3,98 € / m ³	0,05	0,29
Energie	0,18 € / kWh	0,21	0,32
Reiniger	2,21 € / kg	0,07	–
Klarspüler	2,32 € / l	0,01	–
Salz	0,55 € / kg	0,01	–
Handspülmittel	1,34 € / l	–	0,05
	Summe	0,35	0,66

Tabelle 4 Vergleich der durchschnittlichen Kosten für das Spülen von 12 Maßgedecken an Geschirr per Hand und in einer neuen Maschine (Quelle: Kosten: (10); eigene Berechnungen)

Spülutensilien und Häufigkeit ihres Austauschs

Spülutensilie	Häufigkeit des Austauschs	Kosten in € je	Kosten in € pro Jahr
1 Spültuch	alle 2 Monate	1,20	7,20
1 Paar Handschuhe	pro Monat	1,00	12,00
1 Handcreme	alle 2 Monate	2,00	12,00
1 Handtuch	pro Jahr	3,00	3,00
1 Waschgang	pro Vierteljahr	1,00	4,00
1 Bürste	pro Halbjahr	2,00	4,00
1 Scheuerschwamm	pro Monat	0,70	8,40
		Summe pro Jahr	50,60

Investitionskostenvergleich

zum Spülen von 12 Maßgedecken

in €

Spülen per Hand

Durchschnittshaushalt:

0,28

3 Maßgedecke pro Tag, 2 Personen

maschinelles Spülen

Amortisation Geschirrspüler

500 € Anschaffung über 2000 Spülgänge – ca. 10 Jahre

0,25

Tabelle 5 Verwendung von Spülutensilien im Haushalt und Häufigkeit ihres Austauschs (Quelle: Schätzung und Berechnung: Universität Bonn, Sektion Haushaltstechnik)



des regelmäßigen Waschens dieser Utensilien (aus hygienischen Gründen). Eine Zusammenstellung der dadurch entstehenden Kosten bei angenommener Häufigkeit des Aufwands und Austauschs zeigt nicht unerhebliche finanzielle Beiträge für das Handspülen (Tabelle 5). Berechnet man den Anteil der Investitionskosten in diese Spülutensilien für einen 2-Personen-Haushalt mit je 3 Maßgedecken pro Tag für das Spülen von 12 Maßgedecken, so betragen die dafür zu veranschlagenden Kosten 0,28 € und sind damit in etwa gleich hoch wie die Amortisationskosten einer Spülmaschine. Auch hier ist dieser Vergleich abhängig von den eingesetzten Spülutensilien, ihrer Austauschhäufigkeit und dem Preis der Neuananschaffung. Ähnliches gilt aber auch für die Geschirrspülmaschine, die man schon für 250 € und auch für mehr als 1000 € bekommen kann. Festzustellen ist, dass die Kosten für die notwendigen Utensilien zum Spülen per Hand in etwa in derselben Größenordnung wie die anteiligen Kosten der Anschaffung einer Geschirrspülmaschine liegen. Wie bei all diesen Vergleichen sind die Unterschiede im persönlichen Verhalten sehr groß und können für den einzelnen zu sehr verschiedenen Werten führen.

Nicht berücksichtigt sind hier die Kosten für die Entsorgung der Geschirrspülmaschine. Durch die bevorstehende Einführung der kostenlosen Altgeräterücknahmepflicht durch die Hersteller und der Pflicht zur Wiederverwertung der Altgeräte (14) entstehen hieraus keine zusätzlichen Kosten für den Verbraucher und keine übermäßigen Belastungen der Umwelt. Auch bestätigt eine aktuelle Studie im Auftrag der EU (15), dass ca. 90% und mehr der Umweltbelastung an Wasser und Energie, in Sinne einer alle Stadien umfassenden Lebensdaueranalyse eines Geschirrspülers, während der Benutzungsphase entstehen.

Da das Be- und Entladen einer Geschirrspülmaschine nur ca. 15 Minuten in Anspruch nimmt, werden im Vergleich zum Geschirrspülen per Hand von 12 Maßgedecken nach obigen Untersuchungen

der Universität Bonn (7) durchschnittlich ca. 80 Minuten Arbeitszeit eingespart. Hochgerechnet auf ein Jahr ergibt dies bei 5 Spülgängen in der Maschine pro Woche rund 350 Stunden, entsprechend 14 ganzen Tagen oder 43 Arbeitstagen à 8 Stunden, die für Freizeit oder andere Aktivitäten sicherlich besser genutzt werden können als sie mit Abspülen zu verbringen.

Zusammenfassung

In dieser Arbeit wird erstmalig an Hand von veröffentlichten Daten und Fakten versucht, die gesamten Auswirkungen des Spülens von Geschirr auf den Ressourcenverbrauch und die damit verbundenen Kosten aufzuzeigen. Größtmögliche Repräsentativität des verwendeten Datmaterials und Transparenz der durchgeführten Berechnungen sind dabei die Leitmotive. Die Einbeziehung der letzten 35 Jahre schafft dazu noch die notwendige Perspektive für die technischen und ökonomischen Entwicklungen.

Als Ergebnis bleibt festzuhalten, dass heute das Geschirrspülen in der Maschine die ökonomisch und wohl auch ökologisch zu bevorzugende Variante der Reinigung des Geschirrs ist. Dies umso mehr, wenn die benutzte Geschirrspülmaschine neueren Datums und vielleicht sogar noch effizienter als der hier angenommene Durchschnittsgeschirrspüler ist. Da das Spülen von Hand aber dennoch nicht überflüssig werden wird, gilt es auch hier, die Prozesse zu optimieren. Im Rahmen des Aktionstags Nachhaltiges Ab-Waschen (16) am 10. Mai 2006 wird durch vielfältige Aktionen in ganz Deutschland versucht, das Thema des sorgfältigen Umgangs mit unseren Ressourcen beim Geschirrspülen einer breiteren Öffentlichkeit nahe zu bringen. Anregungen dazu und Beteiligungen daran sind herzlich willkommen.

Danksagung

Der vorstehende Artikel fasst die Arbeit der Aktionsgruppe Spülen zur Vorbereitung des Aktionstages Nachhaltiges Ab-Waschen 2006 zusammen. Von daher gilt der Dank all denjenigen, die durch die Bereitstellung von Datenmaterial oder durch kritische Kommentare und Durchsicht der Kalkulationen zu dem hier präsentierten Stand des Wissens über das nachhaltige Spülen beigetragen haben.

Literatur

- (1) *Oleg Dzioubinski und Ralph Chipman*, Trends in Consumption and Production: Household Energy Consumption; Discussion Paper of the United Nations Department of Economic and Social Affairs, ST/ESA/1999/DP. 6
- (2) Deutsche Forschungsgemeinschaft, zitiert aus Pressemitteilung Nr. 9 vom 9. März 2003
- (3) Bundesverband der Gas- und Wasserwirtschaft; zitiert nach <http://www.bundesverband-gas-und-wasser.de/bgw/indexflash.html> (Stand 25.11.2003)
- (4) private Mitteilung *Peter Olschewski*/IKW
- (5) Forum Waschen; www.forum-waschen.de
- (6) DIN EN 50242:2003: Elektrische Geschirrspüler für den Hausgebrauch – Messverfahren für Gebrauchseigenschaften; Ausgabe 2003-10; Beuth-Verlag Berlin, Wien, Zürich (2003)
- (7) *Stamminger, R.* et al.; A European Comparison of Cleaning Dishes by Hand; Proceedings of EEDAL conference 2003, S. 735 – 743
- (8) *Rummler, Britta*; Geschirrspülen per Hand und Maschine: Vergleich kleiner Geschirrmengen und stark verschmutzter Töpfe und Pfannen; Haushaltstechnik – Berichte aus Forschung und Praxis; Shaker Verlag 2005 und unveröffentlichte Daten der Universität Bonn, Sektion Haushaltstechnik.
- (9) Zeitschrift ‚test‘ der Stiftung Warentest, Ausgabe 4/1975, S. 194ff; 5/1977, S. 40ff; 10/1978, S. 58ff; 9/1979, S. 41ff; 10/1980, S. 26ff; 10/1981, S. 50ff; 3/1982, S. 22ff; 1/1983, S.40ff; 1/1984, S. 23ff; 11/1985, S.33ff; 11/1987, S. 26ff; 11/1989, S. 41ff; 12/1991, S. 62ff; 12/1993, S. 47ff; 11/1995,



SEPAWA

detergents · cosmetics
fragrances · formulators

Meet your business!

NEWS NEWS

SEPAWA Newsletter No. 2 – 2006

S.67ff; 6/1998, S.67ff; 6/2000, S. 43ff;
9/2000, S. 60ff; 3/2003, S. 61ff; 10/2004, S.
66ff

- (10) Technischer Arbeitskreis Maschinelles Geschirrspülen; Kontakt: ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V., Hr. Rössler, Stresemannallee 19, 60596 Frankfurt am Main
- (11) Zeitschrift ,test' der Stiftung Warentest, Ausgabe 10/1978, S. 58ff; 10/1981, S. 50ff; 3/1982, S. 22ff; 1/1983, S.40ff; 11/1985, S.33ff
- (12) <http://www.ea-nrw.de/infografik/frame.asp?page=http://infografik.ea-nrw.de/poweruser/graphprop.aspx?id=PF001> (Stand 11.8.2005)
- (13) Zeitschrift ,test' der Stiftung Warentest, Ausgabe 4/1975, S. 194ff; 10/1978, S. 58ff; 1/1984, S. 23ff; 11/1985, S.33ff; 11/1987, S. 26ff; 11/1989, S. 41ff; 12/1991, S. 62ff; 12/1993, S. 47ff; 11/1995, S.67ff; 6/1998, S.67ff; 6/2000, S. 43ff; 9/2000, S. 60ff
- (14) RICHTLINIE 2002/96/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 27. Januar 2003 über Elektro- und Elektronik-Altgeräte, Amtsblatt der Europäischen Union 13.2.2003, L37/24
- (15) Eco-Design of Energy using Products, A methodology Study, Appendix 2 Product Cases Report, page 262ff; http://www.eupproject.org/public/MEEUP_Draft_Final_ProductCases_v1a.pdf (Stand 7.1.2006)
- (16) siehe www.aktionstag-nachhaltiges-waschen.de

* Prof. Rainer Stamminger
Universität Bonn
Institut für Landtechnik
Sektion Haushaltstechnik
Nussallee 5
53115 Bonn
Email: stamminger@uni-bonn.de

