

**Reparatur und Wiederverwendung  
versus  
„Timely Replacement“  
von Haushaltsgroßgeräten**

**Ein Argumentarium**

## Inhaltsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Ausgangslage .....   | 3  |
| Die Klimarelevanz von Reparatur und Wiederverwendung .....   | 4  |
| Der sinkende Energieverbrauch bei Waschmaschinen .....   | 4  |
| Das verbliebene technische Potential an Energieeffizienzsteigerung bei Haushaltsgeräten ist seit 2006 endenwollend.....                              | 6  |
| Die Auftrags-Studie des Öko-Institutes Freiburg und die missbräuchliche Interpretation durch CECED .....   | 6  |
| Weinende Steckdosen und Zecken in Haushaltsgeräten – die logischen Folgen einer „Hau weg den Dreck“-Vermarktungsstrategie .....                      | 7  |
| Die Steiner-Studie: Schweizer Präzision.....   | 8  |
| Zusammenfassende Empfehlungen.....   | 9  |
| Grundsätzlich: .....   | 9  |
| KonsumentInnenseitig:.....   | 9  |
| Angebotsseitig (Wiederverwendung einer Gebraucht-WM oder Neukauf): .....   | 9  |
| Zum Tausch alt gegen neu: .....  | 10 |
| Anhang: .....  | 11 |
| A1: Zitat aus der Studie “Eco-Efficiency Analysis of Washing machines – Life Cycle Assessment and determination of optimal life span” (S. 83): ..... | 11 |
| A2: Doing good by using (new) white goods .....  | 12 |
| A3. Zitat aus der Studie „Ökobilanz und Lebenszykluskostenrechnung Wäschewaschen..   | 14 |
| Vergleich des Waschens bei durchschnittlichen Waschttemperaturen mit Waschen bei niedrigeren Waschttemperaturen“ (S. 116 ff.) .....                  | 14 |
| A4. Zitat aus der Studie „Timely Replacement of White Goods – Investigation of Modern Appliances in an LCA” .....                                    | 16 |

## **Ausgangslage**

Aus Sicht der Ressourcennutzung haben sich die Industrieländer in den letzten Jahrzehnten zu Wegwerfgesellschaften entwickelt. Wachsendes Wirtschaftsvolumen und steigender Lebensstandard waren bisher an einen ebenso steigenden Ressourcenverbrauch und an ein größeres Abfallaufkommen gekoppelt.

Die erweiterte Produzentenverantwortung (hier: der Hersteller von Elektro(nik)-Geräten) soll dem entgegenwirken:

Aus der RL 2002/96/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. 1. 2003, dem österreichischen AWG 2002 und der (österreichischen) Elektroaltgeräteverordnung 2005 ergeben sich die Hersteller (bzw. infolge verbindlicher oder fakultativer Pflichtenüberbindung die SuV) als Normadressaten. Dies gilt sowohl für die Pflichten selbst als auch für die diesbezügliche Kostentragung.

Die Wiederverwendung hat gegenüber der Verwertung zwingende Priorität.

Diese Kostentragungspflicht betrifft uneingeschränkt Sammlung und Organisation sowohl hinsichtlich für die Wiederverwendung tauglicher als auch nur für die Verwertung in Betracht kommender EAG.

Verträge zwischen Sammelstellen und SuV sind auf Grundlage dieser Prinzipien zu errichten, auszulegen bzw. im Wege der Analogie und Lückenschließung zu ergänzen. Demgemäß trifft die Systeme gegenüber den Sammelstellen jedenfalls eine umfassende Kostenersatz- und Entgeltspflicht auch hinsichtlich der (vorrangig zu verfolgenden) Wiederverwendung von EAG.

Die von der EU aktuell in der Abfallrahmenrichtlinie formulierten Abfallvermeidungsziele durch Wiederverwendung (und die Vorbereitung zur Wiederverwendung) richten sich vor allem an die Gebietskörperschaften.

So heißt es in Punkt 1 des Artikels 11 der Abfallrahmenrichtlinie: „Die Mitgliedstaaten ergreifen, soweit angemessen, Maßnahmen zur Förderung der Wiederverwendung von Produkten und der Vorbereitung zur Wiederverwendung, insbesondere durch Förderung der Errichtung und Unterstützung von Wiederverwendungs- und Reparaturnetzen ...“

Erfahrungsgemäß haben so genannte „first mover“ den Vorteil, durch das Schaffen von Fakten ein hohes Maß an Gestaltungspotential bei der konkreten Umsetzung nutzen zu können.

Die EU - Abfallrahmenrichtlinie 2008 (ARL 2008) definiert Wiederverwendung als ein Maßnahmenbündel zur Vermeidung und Verringerung von Abfällen, welches von Mitgliedstaaten zu fördern ist. Die konkrete Umsetzung dieses Gebotes soll durch Maßnahmen sowohl außerhalb des Abfallregimes (im Bereich der „Abfallvermeidung“, Art. 3, Abs. 12 u. 13) als auch innerhalb des Abfallregimes („Vorbereitung zur Wiederverwendung“, Art. 3, Abs. 16) stattfinden. In der Praxis kann und wird es zwischen diesen beiden Bereichen zu Überschneidungen und Wechselwirkungen kommen, welche als Synergieeffekte nutzbar sind.

Die Vorgaben der ARL 2008 sind bis Ende 2010 in nationales Recht umzusetzen und spätestens ab dann auch flächendeckend in der Praxis zu implementieren.

Derzeit untersucht eine ExpertInnenarbeitsgruppe des BMLFUW insbesondere Fragen des Abfallrechts und der Bereitstellung wiederverwendbarer Abfälle bei Sammelstellen sowie Fragen der Qualitätssicherung zur Missbrauchsvermeidung (Stichwort: Exporte von E-Schrott in Drittweltländer unter dem Deckmantel der Wiederverwendung). Besonderer Fokus liegt in diesem Fall auf EAG, die grundsätzlichen Ergebnisse sind jedoch auch für andere Produktgruppen nutzbar. Die Ergebnisse werden im Herbst 2009 vorliegen.

Zahlreiche Studien und Entwicklungsprojekte haben sich sowohl auf regionaler, österreichweiter als auch transnationaler Ebene bereits mit dem Thema Wiederverwendung befasst (z.B.: die EQUAL-Projekte RepaNet und EcoNet-Austria, ruso, RepaMobil). Bislang wird jedoch mangels ausreichenden, rechtlichen Zwangs und mangels ökonomischer Anreize und geeigneter Rahmenbedingungen Wiederverwendung in der Weise, wie sie aufgrund der ARL 2008 ab 2010 in Österreich umzusetzen sein wird, kaum praktiziert.

### **Die Klimarelevanz von Reparatur und Wiederverwendung**

Reparatur und Wieder-/Weiterverwendung ist nicht nur eine Frage der Ressourcen-<sup>1</sup>, sondern auch der Energieeffizienz und der CO<sub>2</sub>-Relevanz.

So stellen seriöse, durchaus wirtschaftsfreundliche, wissenschaftliche Institute fest, dass allein durch die Wiederverwendung von Gebrauchsgütern pro Tonne das entsprechende Gewichtsäquivalent (also wiederum eine Tonne) an CO<sub>2</sub>-Emissionen eingespart wird.<sup>2</sup> Bei der Wieder-/Weiterverwendung eines drei Jahre alten PC für weitere drei Jahre werden nicht nur 105kg CO<sub>2</sub>-Emissionen, sondern auch 550 Liter Wasser eingespart.<sup>3</sup>

Natürlich gibt es Auftragsstudien, die die Interessenslage der produzierenden Industrie und des (Elektro-) Handels „wissenschaftlich“ untermauern sollen. Allerdings ist es für unabhängige Experten relativ einfach, diverse „Unzulänglichkeiten“ solcher Studien zu erkennen. Das Problem dabei: genehme „Erkenntnisse“ werden gut und vor Allem teuer vermarktet, der berechtigte Widerspruch von anderen Stakeholdern wird mangels entsprechender Werbe-Etats kaum öffentlich gehört. Obwohl manchmal der berechtigte Widerspruch aus der selben Studie herauszulesen ist, in der der Auftraggeber, im folgenden Beispiel der Europäische Dachverband der Haushaltsgerätehersteller, seine Handlungs- und Werbelinie bestätigt glaubt.

### **Der sinkende Energieverbrauch bei Waschmaschinen**

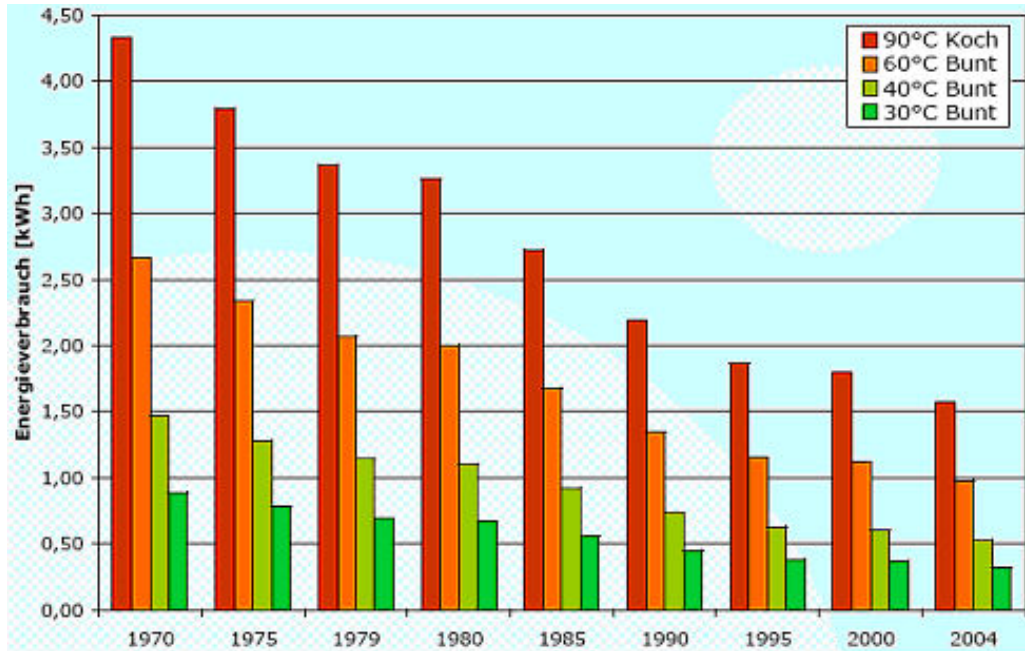
Wenn man sich den Energieverbrauch von Waschmaschinen zwischen 1970 und 2004 anschaut, könnte man meinen, da ist doch tatsächlich am Argument der Hersteller was dran, die KonsumentInnen könnten durch den Tausch ihrer Geräte einen individuellen Beitrag zum Klimaschutz leisten:

---

<sup>1</sup> COM(2008) 699, THE RAW MATERIALS INITIATIVE — MEETING OUR CRITICAL NEEDS FOR GROWTH AND JOBS IN EUROPE: “To boost the **reuse** or recycling of products and materials at a significant economy of scale within the EU, a fair and transparent market is essential, based on agreed minimum standards, certification schemes where appropriate, within proportionate legal framework conditions.”

<sup>2</sup> TNO Knowledge for business (Hrsg.): Second-hand shops helpful to the environment, 2008. Siehe auch: [http://www.tno.nl/content.cfm?context=overtno&content=nieuwsbericht&laag1=37&laag2=69&item\\_id=2008-06-26%2012:39:48.0&Taal=2](http://www.tno.nl/content.cfm?context=overtno&content=nieuwsbericht&laag1=37&laag2=69&item_id=2008-06-26%2012:39:48.0&Taal=2)

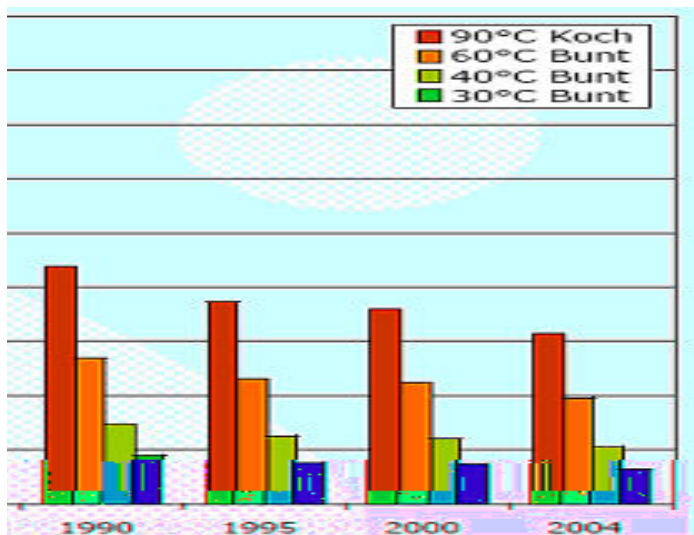
<sup>3</sup> TU Berlin, Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration  
R.U.S.Z Consult Sepp Eisenriegler



Quelle: Nachhaltiges Waschen - Energieverbrauch der Waschmaschine; Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft; Berlin 2005

Insbesondere im 90°C-Bereich, also bei der Kochwäsche hat sich in den genannten 35 Jahren tatsächlich viel zum positiven verändert: Für einen Kochwaschgang brauchte man 1970 noch 4,3 kWh, 2004 nur mehr 1,6 kWh.

Wenn man sich aber die wirklich relevanten Daten ansieht, schaut die Sache gleich wieder anders aus:



Im bevorzugten Waschtemperaturbereich hat sich zwischen 1990 und 2004 eigentlich relativ wenig getan: So konnte in den genannten 15 Jahren ein 40°C-Waschgang nur um 0,2 kWh und ein 30°C- Waschgang nur um 0,15 kWh reduziert werden.

## Das verbliebene technische Potential an Energieeffizienzsteigerung bei Haushaltsgeräten ist seit 2006 endenwollend

Werner Scholz vom deutschen Fachverband Elektro-Hausgeräte im Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. ZVEI, also wahrlich kein „grüner Spinner“ stellte bereits 2006 in einem Workshop folgendes Chart vor:

### Entwicklung des Energieverbrauchs in den letzten 10 Jahren (EU-15)



- Waschmaschinen: - 34%
- Geschirrspüler: - 36%
- Kühl-/Gefriergeräte: - 40%

Waschmaschinen und Geschirrspüler sind bezüglich Energieeffizienz nahe am technischen Limit.

Kühl-/Gefriergeräte sind nahe am LLCC (Least Life Cycle Costs).

TopRunner-Workshop, Berlin, 29.6.2006

7

Seine Aussage „Waschmaschinen und Geschirrspüler sind bezüglich Energieeffizienz nahe am technischen Limit“ ist genauso glaubwürdig wie brisant. Wenn ein Interessensvertreter der deutschen Haushaltsgerätehersteller bereits 2006 auf diese Problematik hinweist, erscheinen „Timely Replacement“ Argumente, also Bemühungen der Hersteller, Neugeräte mit dem Energieeffizienzargument in den Markt zu drücken, in einem besonders fragwürdigen Licht.

## Die Auftrags-Studie des Öko-Institutes Freiburg<sup>4</sup> und die missbräuchliche Interpretation durch CECED:

CECED, der Europäische Dachverband der Haushaltsgerätehersteller führt durch die missbräuchliche Interpretation der Ergebnisse der von Electrolux - AEG Hausgeräte GmbH und BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH (das sind die bedeutendsten Mitglieder von CECED) beauftragten Studie die KonsumentInnen in die Irre: Das ist der Schluss, den RREUSE, der Europäische Dachverband für Sozialwirtschaft aus dem Artikel „Doing good by using (new) white goods“ in der European Voice.com<sup>5</sup> gezogen hat.

Der an sich richtige Ansatz, dass Kühlgeräte (allerdings hauptsächlich auf Grund der darin befindlichen FCKW-Kühlmittel!) nach 10 Jahren getauscht werden sollten, wird unreflektiert auf Waschmaschinen, Trockner, Elektroherde etc. übertragen. Dabei ist der ökologische Vorteil sogar des Kühlgerätetauschs nur dann gegeben, wenn das Neugerät wenigstens ein A+

<sup>4</sup> Rüdener, Ina et al.: Eco-Efficiency Analysis of Washing machines– Life Cycle Assessment and determination of optimal life span. Öko-Institut, Freiburg 2005

<sup>5</sup> siehe Anhang A2

Gerät ist und Sammlung, Behandlung und Recycling nach dem Stand der Technik durchgeführt werden. – Was nicht immer der Fall ist.

Der Fokus wird auch in der Folge von CECED ausschließlich auf den kumulierten Energieverbrauch gelegt, weil diese Betrachtungsweise den Schwerpunkt auf die Nutzungsphase durch die KonsumentInnen und weniger auf Produktion, Distribution, Wartung und Entsorgung legt. Warum wird seitens CECED nicht auf das globale Erwärmungspotential und die totale Umweltauswirkung eingegangen, die sehr wohl in der Studie gerechnet wurden? – Vermutlich deshalb, weil die Ergebnisse, die bei Anwendung dieser LCA-Methoden unter dem Strich herauskommen, nicht nach dem Geschmack der Auftraggeber sind.

Jedenfalls wird seitens des Öko-Instituts in der Auftragsstudie festgestellt, dass der Tausch alter gegen neue Geräte gerechtfertigt ist, wenn die ökologische und ökonomische Amortisationszeit geringer als 5 Jahre ist. Dieses Prinzip angewandt auf Waschmaschinen bedeutet laut Öko-Institut Freiburg:

- Legt man den kumulierten Energieaufwand zu Grunde, dann ist der Austausch von Waschmaschinen nach 10 Jahren gerechtfertigt. – Darauf nimmt CECED Bezug!
- Legt man das globale Erwärmungspotential zu Grunde, dann ist der Austausch von Waschmaschinen erst nach 15 Jahren gerechtfertigt. – Das sollte CECED betonen, wenn es zur Klimadebatte beitragen möchte.
- Legt man die kompletten Umweltauswirkungen (berechnet in Umweltpunkten nach EcoGrade) zu Grunde, dann ist der Austausch von Waschmaschinen erst nach 20 Jahren gerechtfertigt! – Wenn also Waschmaschinen nach 10 Jahren ausgetauscht werden, sorgt man für eine größere Umweltbelastung, als wenn man die alte behalten würde. Das ist das Gegenteil dessen, was CECED anpreist!!!

Schmerzhaft für NGO-Vertreter sind die Aussagen von – wohl schlecht informierten – WWF und FoE-Mitarbeiterinnen, die sich von CECED an der Nase herumführen ließen.<sup>6</sup>

### **Weinende Steckdosen und Zecken in Haushaltsgeräten – die logischen Folgen einer „Hau weg den Dreck“-Vermarktungsstrategie**

Seit der Vorweihnachtszeit 2008 werden wir mit (Fernseh-) Werbung konfrontiert, deren Botschaften von der individuellen Ersparnis durch reduzierte Stromkosten bis zu „Wir können diesen Planeten nur retten, wenn sich Alle mit neuen Haushaltsgeräten ausstatten“ reichen. Dabei ist zu beachten, dass zur Senkung der Energiekosten Maßnahmen/Investitionen zur Steigerung der Energieeffizienz umgesetzt werden müssten. Armutsgefährdete Personen jedoch können derartige Maßnahmen aufgrund der ihnen dafür fehlenden finanziellen Mittel nicht umsetzen.

Bei armutsgefährdeten Personen erfolgt die Entscheidung für eine Investition nicht unter Berücksichtigung des Aspekts der Energieeffizienz oder Umweltfreundlichkeit; im Vordergrund stehen die Notwendigkeit der Investition und der Anschaffungspreis. Langfristige Einsparungspotenziale im Zusammenhang mit geringeren Betriebskosten, werden in der Investitions-/Kaufentscheidung nicht berücksichtigt.

Jetzt, in Zeiten der (Wirtschafts-) Krise tendiert auch der Mittelstand immer mehr dazu, seine Kaufentscheidungen primär am Preis der Produkte am Point of Sale zu orientieren. Mit dem Unterschied, dass Sie sich mehr Wegwerf-Haushaltsgeräte, -Unterhaltungselektronik und -

---

<sup>6</sup> Siehe A2: Doing good by using (new) white goods  
R.U.S.Z Consult Sepp Eisenriegler

IKT leisten können, als sozial Schwächere. Mehrheitlich leisten es sich heutzutage Reiche und Postmaterialisten ökologisch und billig zu kaufen. Am Beispiel Waschmaschinen heißt das: Langlebige und leicht – und damit billig – reparierbare Produkte rechnen sich!<sup>7</sup> Berücksichtigt man den Convenience-Vorteil, ist auch die Produktdienstleistung Wäsche waschen ökologisch und ökonomisch vorteilhaft. Egal, ob es sich um ein Wäsche-Service oder um einen Mietleasingvertrag für die Waschmaschine handelt.

Und dass mit dem frühzeitigen Austausch von Haushaltsgeräten dieser Planet mit Sicherheit NICHT zu retten ist, konnte wohl im Kapitel „Die Auftrags-Studie des Öko-Institutes Freiburg und die missbräuchliche Interpretation durch CECED“ eindeutig nachgewiesen werden.

### **Die Steiner-Studie: Schweizer Präzision<sup>8</sup>**

In dieser bedeutsamen Studie, die im Auftrag des Schweizer Bundesamtes für Energie und der Schweizerischen Agentur für Energieeffizienz vom Schweizer ESU-Services-Beratungsbüro für Wirtschaft und Behörden erstellt wurde, werden mittels dreier Berechnungsmodelle eine neue Kühl-Gefrier-Kombination (A+) und eine neue Waschmaschine (AAB) nicht nur mittels Energiebilanz (kumulierter Energieaufwand), sondern auch mittels der umfassenderen Indikatoren ökologische Knappheit und Eco-Indicator 99 analysiert.

Kernaussage ist, dass nach umfassenderen Umweltanalysen die Nutzungsdauerverlängerung inklusive Reparatur die ökologisch vorzuziehende Variante darstellt. Insbesondere dann, wenn es sich um hocheffiziente Geräte handelt, wie die analysierten.

Ein klares Argument für die Wieder- und Weiterverwendung getunter Waschmaschinen und Geschirrspüler!

---

<sup>7</sup> GUA Gesellschaft für umfassende Analysen GmbH (Hrsg.): Reparieren im Dienste der Nachhaltigkeit. Kosten-Nutzen-Analyse und Untersuchung der Auswirkung auf Ressourcenverbrauch, Energiebedarf und Beschäftigung an Hand von drei Fallbeispielen. Im Auftrag des BMLFUW, Wien 2004

<sup>8</sup> Steiner, Roland et al.: Timely Replacement of White Goods – Investigation of Modern Appliances in an LCA. Siehe auch Anhang A4



## Zusammenfassende Empfehlungen

### **Grundsätzlich:**

- Wiederverwendung von Gebrauchsgütern allgemein reduziert CO<sub>2</sub>-Emissionen 1:1<sup>9</sup>
- Wiederverwendung von Elektro(nik)-Geräten reduziert CO<sub>2</sub>-Emissionen um ein Vielfaches (Computer: 1:10, Waschmaschine (WM) und Geschirrspüler (GS) 1:5)<sup>10</sup>
- Die Steigerung der Energieeffizienz wird vom Nutzerverhalten wesentlich stärker beeinflusst, als vom vorzeitigen Neukauf („Timely Replacement“)
- Die relative Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber dem Neukauf ergibt sich aus Nicht-Produktion und Nicht-Distribution plus Energie-Mehrverbrauch. Demnach ist eindeutig die beste Lösung: Wiederverwendung nach/inklusive WM-Tuning. Aber auch Wiederverwendung an sich ergibt eine positive CO<sub>2</sub>-Bilanz.

### **KonsumentInnenseitig:**

- Energieeffizienzsteigerung durch kältere Waschttemperaturen (s. „one-click-down-Szenario“ in Anhang A3) bringt 38% Stromeinsparung
- Energieeffizienzsteigerung durch Auslastung der WM/GS-Kapazität (Waschen wenn Trommel oder Gitterkörbe voll) und Nutzung der Restwärme der Betonstabilisatoren (alle 3 Waschgänge einer ganzen Woche unmittelbar hintereinander) bringt Stromeinsparungen bis zu 50%
- Reduktion von Stand-By-Verlusten: The biggest increase in consumption was from electronic appliances in stand-by mode, according to the report.<sup>11</sup>

### **Angebotsseitig (Wiederverwendung einer Gebraucht-WM oder Neukauf):**

Die Wiederverwendung von WM bringt 350 kg CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktion pro Waschmaschine

Die Wiederverwendung von WM mit Waschmaschinen-Tuning bringt 350 kg CO<sub>2</sub>-Emissionsreduktion plus 20% Stromeinsparung pro Waschmaschine

Der Neukauf von Waschmaschinen auf Grund des Energieeffizienz-Arguments ist ökologisch und ökonomisch nicht nachvollziehbar:

Bereits in den 15 Jahren zwischen 1990 und 2004 betrug die Energieeinsparung bei 30°C- und 40°C-Waschgängen nur 0,15 bis 0,20 kWh. Die Waschmaschinen und Geschirrspüler waren laut eines Interessensvertreters<sup>12</sup> der deutschen Elektroindustrie bereits 2006 bezüglich Energieeffizienz nahe am technischen Limit. – Was also will man einsparen?

---

<sup>9</sup> TNO Knowledge for business (Hrsg.): Second-hand shops helpful to the environment, 2008. Siehe auch: [http://www.tno.nl/content.cfm?context=overtno&content=nieuwsbericht&laag1=37&laag2=69&item\\_id=2008-06-26%2012:39:48.0&Taal=2](http://www.tno.nl/content.cfm?context=overtno&content=nieuwsbericht&laag1=37&laag2=69&item_id=2008-06-26%2012:39:48.0&Taal=2)

<sup>10</sup> TU Berlin, Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration

<sup>11</sup> European Commission, Directorate-General Joint Research Centre. Institute for Environment and Sustainability (Hrsg.): Electricity Consumption and Efficiency Trends in the Enlarged European Union. Status Report 2006

<sup>12</sup> Werner Scholz, Geschäftsführer der Hausgeräte-Fachverbände im Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. ZVEI

***Zum Tausch alt gegen neu:***

- Legt man den kumulierten Energieaufwand zu Grunde, dann ist der Austausch von Waschmaschinen nach 10 Jahren gerechtfertigt.
- Legt man das globale Erwärmungspotential zu Grunde, dann ist der Austausch von Waschmaschinen erst nach 15 Jahren gerechtfertigt.
- Legt man die kompletten Umweltauswirkungen (berechnet in Umweltpunkten nach EcoGrade) zu Grunde, dann ist der Austausch von Waschmaschinen erst nach 20 Jahren gerechtfertigt!

Und wenn schon Neugeräte, dann solche mit 20°C-Programmen (s. „one-click-down-Szenario“ in Anhang A3)

**Anhang:**

***A1: Zitat aus der Studie “Eco-Efficiency Analysis of Washing machines – Life Cycle Assessment and determination of optimal life span” (S. 83):***

The question if it is “worth” to further use an existing washing machine or to substitute it and use a new model cannot be answered absolutely. The answer depends on the individual evaluation of the time span, which is acceptable for the environmental and economic payback period. In this study we define 5 years for environmental or economic amortisation as a time period that justifies the substitution.

In practice the decision to substitute the washing machine is probably determined by other reasons like the break-down of the existing machine, which would make a repair necessary, or the move to another accommodation.

Against the defined payback period of 5 years the following conclusion can be drawn (please note that these conclusions depend on the assumptions made):

- When regarding the cumulated energy demand, the substitution of washing machines of the years 1985, 1990 and 1995 with a new model is justified. The payback periods are approximately 2, 3 and 5 years respectively.
- When regarding the global warming potential only the substitution of washing machines of 1985 and 1990 with a new model is justified. The payback periods are approximately 3 and 5 years respectively. Washing machines of 1995 have a payback period of approximately 8 years.
- When regarding the total environmental burden (expressed in environmental points calculated with EcoGrade), only the substitution of washing machines of 1985 is justified with a payback period of approximately 4 years. Washing machines of 1995 and 2000 don't amortise in environmental terms within the regarded time period of 10 years.
- Under economic perspective the substitution of none of the regarded washing machines amortises within 5 years. Even in case of the 19-year-old washing machine it takes up to 6 years before the savings equal the additional acquisition costs.

## ***A2: Doing good by using (new) white goods<sup>13</sup>***

By Jennifer Rankin

**The word ‘energy’ conjures up some dramatic images, from industrial chimneys bellowing out smoke, to the congested sprawl of modern cities. It should also call to mind the modern kitchen, with its familiar domestic goods such as washing machines, dishwashers, fridges and freezers. The European Commission has estimated that using these goods more efficiently could save up to 35 million tonnes of oil equivalent by 2020.**

Over the last two decades, the energy efficiency of white goods has improved significantly. In 1985 the average washing machine churned around 130 litres of water, in 2004 it used just 49 litres. Today, the average fridge needs 40% less energy to keep cool than it did ten years ago. Similarly, the energy consumption of freezers, electric ovens and dishwashers has tumbled. Yet, despite these improvements, the ecological footprint of domestic appliances is bigger than it should be.

The European Committee of Manufacturers of Domestic Equipment (CECED), which represents companies such as Electrolux and Whirlpool, estimates that in the EU, there are 188 million appliances that are over ten years old and failing to meet the high environmental standards of modern appliances. CECED believes that replacing these appliances would provide the same CO<sub>2</sub> reduction as taking five million cars off the road.

Unsurprisingly, the white goods industry would like to see consumers replace these old, energy-thirsty goods with sleek and efficient new appliances. Pascal Leroy, government affairs officer at CECED, recommends that consumers should replace all fridges that are more than ten years old, even if the old fridge still functions. “It makes sense for the environment and for energy use.”

This view is confirmed in a study CECED commissioned from the Oko Institut, an environmental consultancy based in Germany. The Oko Institut investigated whether it was more ecologically sound to replace an old inefficient washing machine with a new model, or to continue using the old model until it broke. The Institut compared the water and energy consumption of washing machines from 1985, 1990 and 1995 with a model from 2004. In each case, the researchers found that buying the new, ecologically efficient machine had a bigger environmental payback than keeping the old machine.

These findings are backed by conservation groups. Esther Bollendorf, policy officer at Friends of the Earth, thinks that consumers should replace old, inefficient goods as fast as possible. Likewise, Mariangiola Fabbri at WWF considers that it is better to replace a new appliance with a more energy efficient model. “It is much worse to keep an inefficient product until it breaks,” she says. She believes that the WEEE directive on waste, electrical and electronic equipment, which requires manufacturers to recycle old appliances, means consumers “can be sure they will not contribute to increased waste”. In theory, it means that if consumers took the advice to buy new goods, there would be no sudden formation of old fridge mountains.

But consumers buy white goods relatively infrequently and have few incentives to replace wellfunctioning, inefficient appliances. Some EU countries have subsidised consumers to replace old appliances and buy more energy-efficient goods. In 2000-03, the Dutch government offered cash rebates to people who bought more energy efficient appliances. As a result, the market share of Class A and higher models (the green ‘gold standard’) increased from 37% to 94%.

In last week’s (19 October) action plan for energy efficiency, the Commission reaffirmed the importance of the labelling and eco design directives and said that by 2010 different household gadgets and appliances will have to meet stringent minimum standards of energy efficiency.

---

<sup>13</sup> Rankin Jennifer: In: European Voice.com (Siehe: <http://www.europeanvoice.com/current/article.asp?id=26561>)

The white goods industry would like to see tax credits for manufacturers to tilt the market further towards energy efficiency. But Fabbri is sceptical about this. She thinks that any tax credit should be linked to sales and promotion, rather than production. Fabbri also believes there is a need to make sure that people are well informed, so that the right decisions are also the easy decisions. “We need to get to a point where energy requirements are considered as normal as safety requirements,” she says.

### ***A3. Zitat aus der Studie „Ökobilanz und Lebenszykluskostenrechnung Wäschewaschen.***

#### ***Vergleich des Waschens bei durchschnittlichen Waschttemperaturen mit Waschen bei niedrigeren Waschttemperaturen“<sup>14</sup> (S. 116 ff.)***

Das Einsparpotenzial beim Stromverbrauch durch das one-click-down-Szenario<sup>15</sup> ist hoch: Zwischen 37 % und 38 % des Stromverbrauchs des Wäschewaschens in privaten Haushalten können durch die konsequente Nutzung niedrigerer Waschttemperaturen (entsprechend der Definition im one-click-down-Szenario) eingespart werden. In Deutschland könnte so der Stromverbrauch privater Haushalte um 1,5 % reduziert werden – einschließlich der damit einhergehenden Umweltauswirkungen. Dies entspricht dem durchschnittlichen Stromverbrauch von rund 570.000 deutschen Einwohnern (d.h. der Einwohnerzahl Düsseldorfs bzw. rund 270.000 Haushalten). In Österreich könnte der Haushaltsstromverbrauch um rund 1,2 % reduziert werden, was dem Stromverbrauch von über 42.000 österreichischen Einwohnern (knapp 18.000 Haushalten) entspricht. In der Schweiz könnte schließlich der Haushaltsstromverbrauchs um etwa 0,9 % reduziert werden (entspricht knapp 30.000 schweizerischen Einwohnern bzw. 12.500 Haushalten).

Wie die Sensitivitätsanalyse zeigt, erhöht sich das Einsparpotenzial durch die vollständige Umsetzung des one-click-down-Szenarios (also wenn auch Wäsche die bisher bei 30°C gewaschen wurde, bei einer um eine Stufe reduzierten Temperatur, also bei 20°C gewaschen wird) von 37 % auf rund 40 %. Es wäre daher sinnvoll, neben der schrittweisen Reduktion der bisherigen Waschttemperaturen, dem Verbraucher vermehrt Waschmaschinen anzubieten, mit denen Normalwäsche bei 20°C gewaschen werden kann.

Betrachtet man den Ressourcenverbrauch und die potenziellen Umweltauswirkungen des gesamten Waschprozesses, so sind die relativen Einsparungen geringer, da auch andere Prozesse als der Stromverbrauch hierzu beitragen. In Deutschland könnten aber zumindest beim kumulierten Energieaufwand und beim Treibhauspotenzial Einsparpotenziale von bis zu 29 % erreicht werden, in Österreich bis zu 25 %. Der Anteil des Stromverbrauchs an den Umweltauswirkungen, und damit auch die Einsparpotenziale, sind in der Schweiz, wo die Strombereitstellung zu einem größeren Anteil aus regenerativen Energieträgern (Wasserkraft) erfolgt, geringer als in Deutschland und Österreich.

Die Einsparungen, die an den Gesamtumweltbelastungen der betrachteten Ländern erzielt werden können, sind zwar prozentual relativ gering, dennoch kann das one-click-down-Szenario als sehr einfache und auch noch Kosten sparende Variante einen bemerkenswerten absoluten Beitrag leisten. Zumindest in Deutschland könnte das Treibhauspotenzial eingespart werden, das einer Stadt mit etwa 100.000 Einwohnern entspricht.

Auch bei den Kosten könnten 37 % der Stromkosten bzw. knapp 9 % der gesamten Kosten fürs Wäschewaschen eingespart werden. Bei gleicher Waschleistung stellt die Wahl niedrigerer Waschttemperaturen eine einfache Möglichkeit dar, Kosten zu reduzieren, ohne Nutzeneinbußen oder einen größeren Aufwand hinnehmen zu müssen.

---

<sup>14</sup> Rüdener, Ina et al.: Ökobilanz und Lebenszykluskostenrechnung Wäschewaschen. Vergleich des Waschens bei durchschnittlichen Waschttemperaturen mit Waschen bei niedrigeren Waschttemperaturen. Öko-Institut, Freiburg 2006

<sup>15</sup> Hier wird angenommen, dass, anstatt durchschnittlicher Waschttemperaturen, bei jedem Waschgang eine Waschttemperatur gewählt wird, die um eine Stufe unter der bisher gewählten liegt. Das heißt, bisher bei 90°C/95°C gewaschene Wäsche wird zukünftig bei 60°C gewaschen, bisher bei 60°C gewaschene Wäsche zukünftig bei 40°C und bisher bei 40°C gewaschene Wäsche zukünftig bei 30°C. Bisher bei 30°C gewaschene Wäsche wird aufgrund des derzeitigen Waschmaschinenbestands (s.o.) allerdings weiterhin bei 30°C und nicht bei 20°C gewaschen. Ebenso wird Wäsche die bisher bei Temperaturen unter 30°C gewaschen wurde, auch weiterhin bei dieser Temperatur gewaschen.

### **Empfehlungen:**

Insgesamt kann die Wahl niedrigerer Waschttemperaturen durch private Haushalte gemäß one-click-down-Szenario unter Umweltgesichtspunkten empfohlen werden. Dabei muss allerdings auch bei niedrigen Waschttemperaturen eine gute Waschleistung gewährleistet sein, da ansonsten Wäschestücke ggf. erneut gewaschen werden, was die Umweltauswirkungen wiederum erhöhen würde.

Neben der verstärkten Nutzung niedrigerer Waschttemperaturen (entsprechend des oneclick-down-Szenarios) sollten private Haushalte beim Waschmaschinenkauf darauf achten, ob die Waschmaschine über ein 20°C-Waschprogramm für Normalwäsche verfügt.

Weitere Einsparmöglichkeiten liegen in einer optimierten Beladung der Waschmaschine.

Neben der besseren mechanischen Waschleistung voll beladener Waschmaschinen lässt sich hierdurch der (spezifische) Strom- und Wasserverbrauch verringern. Da auch der Wasserverbrauch verringert wird, werden auch die Kosten stärker reduziert (der Anteil der Wasserkosten an den Gesamtkosten fürs Wäschewaschen liegt bei etwa 45 %) (vgl.

Rüdenauer u. Griebhammer 2004). Außerdem sollte auf die korrekte Dosierung (entsprechend Verschmutzungsgrad der Wäsche und Wasserhärte) geachtet werden, um bei möglichst geringer Umweltbelastung optimale Waschergebnisse zu erhalten.

In allen Ländern, insbesondere in der Schweiz, hat neben der Strom- insbesondere die Waschmittelbereitstellung bzw. die aus den Waschmittelinhaltsstoffen resultierende Abwasserbelastung einen erheblichen Anteil an den Umweltauswirkungen des Wäschewaschens. Neben den (wie oben erläutert) relevanten und wichtigen Stromeinsparpotenzialen, rücken damit auch wieder stärker Verbesserungspotenziale bei den Waschmitteln in den Fokus. Beispielsweise konnten in der vorliegenden Studie Unterschiede bei den Umweltauswirkungen zwischen den Waschmittelkonzepten festgestellt werden. So schneiden z.B. Kompaktwaschmittel in den meisten Wirkungskategorien besser ab als die entsprechende reguläre Variante. Dieser Vergleich wurde jedoch nicht detailliert durchgeführt, da die Wahl niedrigerer Waschttemperaturen im Fokus stand. Eine genauere Analyse und Diskussion von ökologischen Verbesserungspotenzialen der Waschmittelkonzepte, aber auch von Unterschieden zwischen den Konzepten erscheint den AutorInnen durchaus sinnvoll. Mit Hilfe der vorliegenden Datenbasis wurde hierzu eine erste Grundlage gelegt.

**Um schließlich eine vollständige Umsetzung des one-click-down-Prinzips zu ermöglichen, sollten Hersteller von Waschmaschinen verstärkt Waschmaschinen anbieten, die über ein 20°C-Programm für Normalwäsche (Koch-/Buntwäsche, Baumwolle o.ä.) verfügen.**

#### ***A4. Zitat aus der Studie „Timely Replacement of White Goods – Investigation of Modern Appliances in an LCA”***

##### TIMELY REPLACEMENT OF WHITE GOODS – INVESTIGATION OF MODERN APPLIANCES IN A LCA

Roland Steiner, Mireille Faist Emmenegger, Niels Jungbluth, Rolf Frischknecht ESU-services, Kanzleistrasse 4, CH – 8610 Uster, Switzerland  
steiner@esu-services.ch, www.esu-services.ch

##### **Introduction**

It is often thought that a timely replacement of electric household appliances (white goods) can make sense due to the energy efficiency improvements in modern appliances. Such conclusions are often solely based on comparing the direct with the indirect (grey) energy input – i.e. from the large dominance of the use over the production phase (e.g. [1, 2]) – and disregarding other environmental effects. In this study two modern and efficient appliances, a fridge freezer (A+ label) and a washing machine (AAB label), are analysed with the more comprehensive indicators ecological scarcity 97 and Eco-indicator 99.

##### **Theoretical Background to Timely Replacement**

Three factors determine according to [3] if a timely replacement makes sense or not:

1. the life-span of the new appliance ( $t_{L,new}$ )
2. the production and disposal of the new appliance ( $P_{new}$ )
3. the savings in the use phase resulting from the higher efficiency of the new over the old appliance ( $\Delta U$ )

The replacement is worthwhile when the annual savings in operation ( $\Delta U = U_{old\ appliance} - U_{new\ appliance}$ ) are larger than the annual amortisation of the new appliance ( $A_{new} = P_{new} / t_{L,new}$ ):  $\Delta U > A_{new}$ . This leads to  $R = A_{new} / \Delta U$  with  $R < 1$  to indicate a beneficial timely replacement (the more so the closer to zero). In other words, the savings in the use phase have at least to pay for the additional amortisation due to the timely replacement. This simplified approach, which is independent of the point in time of the replacement, is valid only for a short time perspective. On a long term view, it might be more favourable to wait for an even more efficient appliance, which results in a larger  $\Delta U$  and eventually in a better overall result. However, this approach needs assumptions on the development of the efficiency into the future, which contains an additional degree of uncertainty. An extended description of both approaches including the complete mathematical background, are presented in [3]. A similar approach, but for evaluating the optimum lifespan of a population of appliances, instead of a single one, has been proposed by [2].

##### **Timely Replacement Analysis of White Goods**

The full life cycle of the white goods with raw material extraction, production, distribution, operation, maintenance and disposal has been investigated. Furthermore, electronic components, which tend to have a high environmental impact in relation to their weight, were evaluated in detail. The impact assessment in the LCA was conducted with the Eco-indicator 99 (EI'99) and the ecological scarcity 97 (UBP'97) methods. The cumulative energy demand (CED) was also calculated to represent an energy based analysis.

##### **Washing Machine**

A modern, energy and water efficient washing machine was analysed [4]. The appliance was assumed to be used in Switzerland by one single family, which results in 300 washings a year on average. The machine uses 49 litre of water and 0.94 kWh of electricity per standard washing (a mix of different washing programmes). The expected life-span of the machine is 15 years.



**Figure 1:** The relative shares of the different life cycle stages as resulting from the calculation of the cumulative energy demand (CED), the ecological scarcity points 97 (UBP'97) and the Eco-indicator points 99 (EI'99) for a modern washing machine.

The results from the cumulative energy demand (CED) in Figure 1 show a dominant role of the direct electricity consumption during operation (approx. 83%) confirming this kind of findings from older studies [1, 2]. This dominance is less pronounced when the ecological scarcity points are applied (approx. 71%). **However, in the evaluation with the Eco-indicator 99 the direct electricity consumption contributes only 36% of the points, while the production & distribution (53%) becomes the dominating phase.**

The latter result means that a significantly higher efficiency improvement between the old and the new machine ( $\Delta U$ ) is needed to make the timely replacement worthwhile when more comprehensive indicators are applied. To illustrate, the  $A_{new}/\Delta U$  ratio ( $R$ ) was calculated with the arbitrary assumption that the new washing machine (the one analysed in the study) is 25% more efficient than the replaced one and for all three evaluation methods likewise. As can be seen in Table 1, the ratio is far below 1 for the CED demonstrating that a timely replacement is largely beneficial with this assessment. This is less pronounced for the UB'97 with a  $R$ -value just under one. Using EI'99 for the evaluation shows that a timely replacement is not favourable anymore, as the amortisation of the production ( $A_{new}$ ) is higher than the savings from the replacement ( $\Delta U$ ) – the savings are too small to pay for the additional amortisation.

**Table 1:** Overview of the results for the washing machine calculated with cumulative energy demand (CED), ecological scarcity '97 (UBP'97) and Eco-indicator '99 (EI'99). A timely replacement is a beneficial option, if the condition  $A_{new}/\Delta U < 1$  is fulfilled, i.e.  $R$  smaller than 1.

Whether or not timely replacement is advantageous not only depends on the evaluation method, but also on the assumption of the number of washings per year. The more often the machine is used, for example, the more important the use phase becomes and, hence, the higher the potential savings ( $\Delta U$ ), which in turn lowers the ratio  $R$ . The country of operation needs also to be considered, since the effects from the electricity consumption contributes an important share in the assessments of the washing machine. Country or site specific electricity mixes that score differently from the Swiss electricity mix used in this study, will result in an increased or decreased importance of the use phase [5]. These aspects can significantly influence the decision on timely replacements.

### Fridge Freezer

A modern, energy efficient fridge freezer (a fridge and a separate freezer combined in a single appliance) was analysed for this study [6]. The net volume is 192 l for the fridge and 92 l for the freezer compartment. The annual energy consumption is 194 kWh. The fridge freezer is assumed to be operated in Switzerland and, as a consequence, using the Swiss supply electricity mix.

**Figure 2:** The relative shares of the different life cycle stages as results of the calculation of the cumulative energy demand (CED), the ecological scarcity points 97 (UBP'97) and the Ecoindicator points 99 (EI'99) for a modern washing machine.

The LCA results of the fridge freezer are rather similar to those of the washing machine. The direct electricity consumption during operation is the most important in cumulative energy demand (approx. 80%), a bit less in UB'97 (72%) and in EI'99 production & distribution (61%) becomes more important than the electricity consumption (37%). It is to be expected that the efficiency of the fridge freezer deteriorates over time due to aging of e.g. the insulation material, the seals and the cooling system itself leading to a certain underestimation of the use phase. This effect is mainly associated with cooling appliances,

however. For other types of white goods the deterioration in efficiency is expected to be of minor importance [2].

### Conclusions

Evaluations of timely replacements with more environmentally comprehensive indicators, like ecological scarcity '97 and Eco-indicator '99, tend to result in a lower importance of the use phase of white goods compared to cumulative energy demand. As a consequence, a timely replacement becomes less beneficial or even disadvantageous. An evaluation based on energy or energy related data can, therefore, lead to wrong conclusions from an environmental point of view.

The outcome also depends on the use pattern (i.e. how often or intensively an appliance is used) and the electricity mix (i.e. the location of use). The first aspect largely determines how much electricity is consumed, while the latter one determines how strong it is counted in the evaluation with the more comprehensive indicators. In order to make decisions on timely replacement it is, therefore, essential to consider these aspects carefully.

To achieve a high efficiency during operation the appliances are equipped with elaborate electronic controls, thicker insulations and other technical means, which turn the production more complex and in the case of the fridge freezer also more material consuming (increasing *Anew*). However, this might be balanced out by optimised construction and materials. On the other side the potential for savings is becoming smaller for efficient devices (decreasing  $\Delta U$ ), since they converge to the limitations of a technology (law of diminishing returns) [2]. The latter effect can, therefore, induce a shift towards a higher share of the production phase in all evaluation methods (*R* is becoming larger). This implies that the more efficient an appliance is, the less favourable a timely replacement might become. [2] found also an increased optimum life-span for newer appliances involving the same effect. It can be said, as a final conclusion, that from a comprehensive environmental analysis an extended service life can become the more environmentally beneficial option than an early replacement. This becomes particularly true for highly efficient appliances like the ones analysed.

### References

- [1] N. Morelli, 1998. "Scenarios for Eco-Efficiency: Technical Change and Factor 10 Reduction in Household Appliances." RMIT University, Melbourne.
- [2] A.M. Chalkley, E. Billett, D. Harrison, G. Simpson, 2003. "Development of a method for calculating the environmentally optimum lifespan of electrical household products". Proc. Instn Mech. Engrs., **217**(Part B), pp. 1521-1531.
- [3] R. Frischknecht, P. Hofstetter, 1993. "Rückzahldauer bei vorzeitigem Ersatz; Theoretisches Modell und Beispiele für Ökobilanzen". Arbeitspapier 6, Gruppe Energie - Stoffe - Umwelt, Institut für Energietechnik, ETHZ, Zürich.
- [4] M. Faist Emmenegger, R. Frischknecht, 2004. "Ökobilanz Waschautomat V-ZUG". Uster.
- [5] R. Frischknecht, M. Faist Emmenegger, 2003. "Strommix und Stromnetz". In: Sachbilanzen von Energiesystemen: Grundlagen für den ökologischen Vergleich von Energiesystemen und den Einbezug von Energiesystemen in Ökobilanzen für die Schweiz, Dones, R., Editor. Paul Scherrer Institut Villigen, Swiss Centre for Life Cycle Inventories: Dübendorf, CH.
- [6] R. Steiner, M. Faist Emmenegger, R. Frischknecht, 2005. "Ökobilanz Kombi-Kühlschrank Electrolux ERB3105". Uster.