

Die Zukunft der Haushaltsarbeit – Potenziale für den Zweitjob wider Willen

Gerhard Leitner¹, Anton Josef Fercher¹ und Martin Hitz¹

Abstract: Die meisten von uns haben neben dem Hauptarbeitsplatz einen zweiten – den Haushalt. Die dort anfallenden Tätigkeiten haben vergleichbare Eigenschaften mit jenen der Erwerbsarbeit. Technischer Fortschritt, speziell auch IKT, hat im Haushalt Einzug gehalten und ihn über die vergangenen Epochen hinweg verändert. Die Arbeit zeigt aktuelle technische Entwicklungen wie das Internet der Dinge (IoT) auf und analysiert wie diese den Arbeitsplatz Haushalt zukünftig verändern werden.

Keywords: Internet der Dinge (IoT), Smart Home, Haushaltsarbeit, historische Entwicklungen von Haustechnik

1 Einleitung

Wenn über die Digitalisierung von Arbeitsplätzen nachgedacht wird, fallen zunächst Büroarbeitsplätze, jene in Produktion, Handel und Logistik oder mobile Arbeitsplätze von Vertretern, mobilen Servicedienstleistern oder Einsatzkräften ein. Oft wird nicht an den Arbeitsplatz gedacht, welchen die meisten von uns als Zweitarbeitsplatz innehaben. Damit sind nicht die mehreren Teilzeitjobs gemeint, denen manche nachgehen, sondern der Zweitarbeitsplatz Haushalt. Die dort anfallenden Tätigkeiten kann man als „echte Arbeit“ ansehen, mit allen damit verbundenen Herausforderungen. Aus diesem Grund war der Haushalt bereits in der Vergangenheit lukrativer Markt für Elektronik- und IKT Industrie die dem Endverbraucher Produkte schmackhaft gemacht haben, die die Haushaltsarbeit verbessern sollten. Angesichts aktueller Entwicklungen ist es auch von Interesse den Haushalt der Zukunft – fokussiert auf den Aspekt Haushalt als Arbeitsplatz - im Zusammenhang mit IKT zu betrachten. Historisch betrachtet hat sich der Haushalt laufend den gesellschaftlichen, technischen und infrastrukturellen Bedingungen angepasst und verändert, und vor allem IKT hat in den letzten Jahrzehnten massiv zu Veränderungen beigetragen. Der Beitrag soll beleuchten, welche Möglichkeiten, Herausforderungen und Gefahren eine zunehmende Digitalisierung des Haushalts als Arbeitsplatz mit sich bringt und wie er sich angesichts aktueller Entwicklungen wie dem Internet der Dinge (IoT) in Zukunft verändern könnte.

¹ Alpen Adria Universität Klagenfurt, Institut für Informatik Systeme, Universitätsstrasse 65-67, 9020 Klagenfurt, Österreich, [gerhard.leitner, antonjosef.fercher, martin.hitz]@aau.at

2 Historische Betrachtung

Technik im Haushalt ist kein exklusives Phänomen unserer Zeit, bereits in der Antike sind technische Hilfsmittel dazu genutzt worden, um Komfort, Effizienz, Versorgung, Hygiene oder Sicherheit im Haushalt zu verbessern (z.B. Hypocaust, Aquädukt, Bagdir). Die Haushalte in diesen Epochen entsprachen noch nicht dem, was einen heutigen Haushalt charakterisiert. Gesellschaftliche Umbrüche wie das Aufstreben des Bürgertums und die industrielle Revolution haben dazu beigetragen, dass sich Haushalte in Richtung der heutigen Ausprägung entwickelten.

Die Möglichkeiten der vollständigen Eigenversorgung zum Beispiel, wie sie vor diesen Umbrüchen vorherrschten, reduzierte sich kontinuierlich. Haushaltsmitglieder mussten bezahlter Arbeit nachgehen, um den Lebensunterhalt zu verdienen. Dies bedeutete, dass die Organisation des Haushaltes, für die vorher die gesamte Tagesarbeitszeit verwendet werden konnte, nun in kürzerer Zeit, vornehmlich am Tagesrand von Statten gehen musste. Die Abkehr vom Mehrgenerationenhaushalt reduzierte die Möglichkeiten der Arbeitsteilung und erhöhte somit zusätzlich den Arbeitsaufwand für Einzelne. Derartige Entwicklungen öffneten den Markt für technische Hilfsmittel bereits in der Zeit vor der Elektrifizierung, zum Beispiel kompakte Öfen zum Kochen und Heizen [Co98], oder mechanischer Geräte zum Wiederaufbereiten von Wäsche (siehe Abb 1.).



Abb. 1: Wäschemangel (vorne) und Waschmaschine (rechts hinten) der Firma Miele, 1920er-1930er Jahre.
Quelle: eigene Fotografie Konrad Zuse Museum Hünfeld, 2016.

Mit der Einführung der Elektrizität wurden diese Entwicklungen weiter forciert, Waschmaschinen, Kühlgeräte, Geschirrspüler oder Staubsauger waren die Vorläufer dessen, was man auch noch heute in der modernsten Form eines Haushaltes - dem Smart Home – vorfindet.

Eine der wesentlichen Zielsetzung für die Anschaffung von technischen Geräten über die verschiedenen Epochen hinweg war es, die Tätigkeiten im Haushalt effizienter, effektiver oder einfacher zu gestalten. Langzeitliche Analysen deuten allerdings darauf hin, dass sich die Erwartungen vor allem hinsichtlich der Reduktion des Aufwandes nicht erfüllt haben. Durch die Möglichkeiten des Staubsaugens beispielsweise, erhöhten sich hygienische Anforderungen, sodass öfter geputzt wurde als vorher, was schließlich in einem erhöhten Zeitaufwand für die Hausarbeit mündete.

Ähnliches ist in Bezug auf die Handhabung von Wäsche zu beobachten. Verbesserungen zur Vergangenheit ergaben sich also eher in der Qualität des Ergebnisses (Saubерkeit) als in investiertem Aufwand [Ed01, Bi04].

Welche Relevanz haben die historischen Entwicklungen und gewonnene Erfahrungen hinsichtlich der zukünftigen, auf weiterer Digitalisierung und IKT aufbauenden Veränderungen des Arbeitsplatzes Haushalt? Zur Diskussion dieser Frage werden die dem aktuellen Stand der Technik entsprechenden Konzepte Smart Home und Internet of Things (IoT) genauer betrachtet.

2.1 Geschichte des Smart Home

Das Streben nach „intelligenter“ Haushalts-Technik ist bereits seit ungefähr 80 Jahren zu beobachten. Nachdem Elektrizität eine signifikante Verbreitung erreicht hatte und unterschiedliche Anwendungsszenarien (neben Geräten zur Unterstützung von Haushaltsarbeit zum Beispiel Elektronik zu Unterhaltungszwecken) möglich waren, schien der nächste logische Schritt eine Erweiterung der Möglichkeiten in Form integrierter Systeme, oder wie es [Ch08] formulieren – „*die natürliche Erweiterung von Elektronik und informations- und Kommunikationstechnologien.*“ In diesem Sinne wurde bereits 1939 auf die Vorzüge von Technik des elektrischen Hauses der Zukunft Bezug genommen. Der Artikel im Popular Mechanics Magazine [Pm39] hob das Effizienzsteigerungspotential von Technik im Vergleich zur konventionellen Methode hervor und prognostizierte eine auf Vernetzung und Fernsteuerung aufbauende positive zukünftige Entwicklung. Darauf aufbauend gab es in den folgenden Jahrzehnten immer wieder mehr oder weniger ernst zu nehmende Nachfolgekonzeppte. Ein in diesem Zusammenhang hervorzuhebendes Beispiel ist der Honeywell Kitchen Computer. Dieser sollte der Hausfrau der 1950er Jahre dabei helfen den Variantenreichtum beim Kochen zu erhöhen. Eine Vielfalt an im Computer gespeicherten Rezepten sollten über binärcodierte Ein- und Ausgabe abgerufen und individuell kombiniert werden können. Die Bedienung sollte in einer zweiwöchigen Schulung erlernt werden, die auf einer Fortran-ähnlichen Programmiersprache aufgebaut war. Wahrscheinlich aufgrund dieser Tatsache und dem mit jenem eines Einfamilienhauses vergleichbaren Preis wird

kolportiert, dass kein einziges Exemplar des Kitchen Computers je verkauft wurde. Die Zielsetzung des Produkts lässt sich allerdings retrospektive nicht mehr exakt eruieren, die Hauptintention war vermutlich aber nicht der tatsächliche Verkauf, sondern die Auslotung des Marktpotenzials für solch extravagante Geräte.

Auch den Jahrzehnten danach folgten immer wieder Konzepte und Produktideen, welche die Möglichkeiten Haushaltsarbeit mittels Technik zu verbessern aufzuzeigen versuchten, beispielsweise etwa zur Jahrtausendwende der intelligente Kühlschrank. Dieser sollte die Hausarbeit insofern erleichtern, als dass über direkten Internetzugang (Bildschirm am Kühlschrank) Rezepte abrufbar waren und die (Wieder-)Beschaffung von im Kühlschrank befindlichen Lebensmitteln automatisiert erfolgen konnte. Obwohl im Vergleich zum Honeywell Kitchen Computer als ernstgemeintes Produkt konzipiert, dürften die Verkaufszahlen dieses Kühlschranks ebenso weit hinter den Erwartungen gelegen haben.

Mit der Vorstellung neuer Produkte wird regelmäßig das Versprechen gegeben, dass die flächendeckende Verbreitung smarter Haushaltshelfer kurz bevorsteht.

Diese Versprechen ist bis dato allerdings nicht eingelöst worden. Der Begriff Smart Home und das zugrundeliegende Konzept wurde im 1984 öffentlich vorgestellt [Ha03], ungefähr zur gleichen Zeit als IBM den Personal Computer (PC) präsentiert hat.

Im Vergleich zum PC (und dessen aktuelle Erscheinungsformen wie Laptop, Tablet, Smartphone), der eine Penetration von mehr als 70% hat [Oe14], führen „echte“ Smart Home Systeme ein Schattendasein, und sind in nur etwa 10-20% der Haushalte präsent [Gr13].

Was die Gründe dafür sein können und inwieweit aktuelle Konzepte wie das Internet der Dinge grundsätzlich dazu geeignet bzw. besser geeignet ist als bisherige Ansätze, die Verbreitung von dem aktuellen Stand entsprechender Technik zur Unterstützung von Haushaltsarbeit zu verbessern, soll im nächsten Abschnitt analysiert werden. Dafür werden die Akzeptanz beeinflussende Faktoren aus verschiedenen Perioden und unterschiedliche Produktgruppen analysiert.

3 Akzeptanzkriterien für technische Produkte im Haushalt

Die Erfahrungswerte aus der Prä-Smart Home / Prä-IoT Zeit lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: Technologie wird nur akzeptiert, wenn sie einen entsprechenden Mehrwert bringt und der Nutzen in entsprechender Relation zum Aufwand steht. Den Vorteilen einer Anschaffung eines Honeywell Kitchen Computer stünden demnach sowohl der hohe Preis als auch die erforderliche Aneignung einer komplexen, künstlichen Interaktions-Sprache gegenüber. Aber auch weniger extravagante Produkte und Funktionen sind diesbezüglich zu hinterfragen, wie es [Ha06] an einigen Beispielen illustriert. Eine Spülmaschine mit Fernbedienung ist sinnlos, da man diese händisch be-

und entladen muss. Somit kann die Steuerung gleich direkt am Gerät vorgenommen werden. Potenzielle Schwächen eines intelligenten Kühlschranks zeigen sich in fehlender Flexibilität bzw. Adaptivität. „Auch wenn der Kühlschrank feststellen kann, dass das Bier verbraucht worden ist, wie kann er wissen ob es nachbestellt werden soll? Es könnte sein, dass der Besitzer die Marke nicht mehr mag oder in letzter Zeit zu viel getrunken wurde und das Haus für eine Weile „trocken“ bleiben soll“. [Ha06, S. 247]

Auch hinsichtlich der Akzeptanz von Produkten der Smart Home / IoT Generation gibt es mittlerweile längerfristige Studien und entsprechende Erfahrungswerte. Diese betreffen zum Beispiel Staubsaugerroboter. Die gewonnenen Erkenntnisse sind mit jenen des Prä-Smart Zeitalters vergleichbar. Die Technik passt sich demnach noch immer zu wenig an die Bedürfnisse und Lebensumstände der Benutzer an. „Es scheint als ob es (der Roboter) ein eigenes Leben führt“ [dG17, Fi13]. Nach wie vor mangelt es an einer Integration von Technik in das Ökosystem der Benutzer. Hinsichtlich des Nutzens zeigt sich, dass ein wesentliches – wenn nicht das wesentlichste - Kriterium, die Reinigungsleistung nicht zufriedenstellend ist und oftmals zusätzlich händisch geputzt werden muss. In einem Fall mussten sogar die baulichen Gegebenheiten an den Roboter angepasst werden [Fi13]. Außerdem kritisieren Benutzer, dass die Bedienung und Programmierung der Geräte ebenfalls zu wünschen übriglässt. Nicht verwunderlich also, dass ein signifikanter Prozentsatz der befragten Nutzer die Verwendung des Gerätes eingestellt hat. Die Erkenntnisse decken sich mit den Befürchtungen (hoher Aufwand, wenig bis kein Mehrwert), die auch in der Vergangenheit in Bezug auf Haushaltstechnik relevant waren [Ha06].

4 Aktueller Stand der Technik

Wie [dG17] anmerken, können technische Eigenschaften und soziale Charakteristika des Ökosystems in welchem Technik eingesetzt werden soll, nicht voneinander getrennt betrachtet werden. Technologie scheint zwar technisch zu einem gewissen Grad ausgereift, ist aber „nicht robust genug“ um außerhalb eines Labors eingesetzt werden zu können [dG17]. Diese mangelnde Anpassungsfähigkeit zeigt sich unter anderem auch an den konzeptuellen Ansätzen auf denen die Produkte aufgebaut sind. Der Haushalt ist in der Betrachtungsweise des Bewohners / Benutzers ein ganzheitliches System, in dem sich einzelne Komponenten integrieren sollten. Das war in der Vergangenheit für die Gestaltung der Räume, für die Möblierung und grundsätzlich auch für die Integration von technischen Geräten (aufgrund entsprechender Normen) möglich. Standardmaße für Einrichtungskomponenten (z.B. Küchen, Badezimmer) oder Normen für Elektroinstallationen konnten als halbwegs gesicherte Basis dafür gesehen werden, dass ein Möbelstück oder Elektrogerät zur vorhandenen Infrastruktur zu Hause passt. Aber bereits bei der Verbreitung von Unterhaltungselektronik gingen Hersteller dazu über proprietäre Bedienungskonzepte zu forcieren und Interoperabilität zu erschweren. Wenn ein Stecker überhaupt in das Gerät eines anderen Herstellers passte, hieß das noch lange nicht, dass auch entsprechende Signale darüber ausgetauscht werden konnten.

Fernbedienungen haben einen hohen Prozentsatz an identischer Funktionalität, unterscheiden sich aber deutlich hinsichtlich herstellerspezifischen Designs und Interoperabilität. Nielsen [Ni04] spricht deshalb bereits in der Prä-IoT Ära von Fernbedienungs-Anarchie.

Dieser anarchische Zustand könnte sich im angestrebten Vollausbau von Smart Home/IoT noch verschlimmern, denn zu den Unterschieden im Bereich der Hardware kommt noch der Variantenreichtum der Software hinzu. Wir kehren an dieser Stelle zurück zu den in Abbildung 1 gezeigten Geräten und zeigen zu Anschauungszwecken beispielhaft Geräte (Abbildung 2) aus der aktuelle Produktserie desselben Herstellers (die repräsentativ für andere Hersteller in diesem Marktsegment sind).



Abb. 2: Waschmaschine und Trockner, Miele, 2016.
Quelle: eigene Fotografie

Technisch hat sich vieles verändert, sowohl auf sichtbarer als auch auf unsichtbarer Ebene. Die Geräte sind typische Vertreter der IoT-Generation, können lokal vernetzt werden und sind internetfähig. Über einen entsprechenden Hardware-Gateway kann in Kombination mit WLAN und einer App der Status der Geräte abgefragt und auch Schaltvorgänge vorgenommen werden. Für den Standardnutzer bedeutet dies jedoch in aktueller Form einen nicht unwesentlichen finanziellen, technischen und zeitlichen Zusatzaufwand. Für jedes Gerät ist eine eigene Infrastruktur erforderlich, entsprechende Konfiguration (z.B. Port Forwarding) ist notwendig, um den Zugriff auch von außerhalb des Zuhauses zu ermöglichen. Die mit der IOT-Idee vollzogene Vereinheitlichung hin zu den standardisierten IP/TCP Schnittstellen ist grundsätzlich begrüßenswert, jedoch werden auf höheren (Protokoll-)Ebenen wiederum individuelle, oft herstellerspezifische Kommunikationslösungen eingesetzt. Für die Bedienung ist jeweils eine eigene App bzw. ein eigenes Interface notwendig. Überlegen sich also Personen in ihrem Haushalt mehrere Geräte smart zu machen, so bedeutet dies aktuell den Betrieb von paralleler Infrastruktur sowohl auf Hard- als auch auf Softwareebene (siehe Abbildung 3).



Abb. 3: Zählerschrank mit mehreren Smart Home/IoT Gateways (links), Ansichten von Steuerungsapps auf einem Smartphone (rechts). Quelle: eigene Fotografie

Um es dem Durchschnittsnutzer trotz technischer Komplexität dennoch möglich zu machen die Geräte selbst zu konfigurieren und zu programmieren, werden oft Zugeständnisse bei Sicherheit oder Privatsphäre gemacht, wie z.B. [Dm17] auf beunruhigende Weise aufgezeigt haben.

5 Conclusio / Ausblick

Sowohl in der Vergangenheit als auch in der aktuell vorherrschenden Marktstrategie der Mehrheit der Hersteller, ist der Mehrwert aktueller Haushaltstechnik für den Endverbraucher nicht gegeben. Eine der wesentlichen Schwächen sind die proprietären Hard- und Softwareplattformen, die den Konsumenten aufoktroziert werden und es immer schwerer machen, den Haushalt als ganzheitliches, integriertes System zu sehen – was eigentlich das größte Potential aktueller IKT bzw. IoT darstellt.

In diesem Zusammenhang begrüßenswerte Ansätze sind, z.B. OpenHAB / Eclipse Smart Home, die es zukünftig einfach ermöglichen sollen, auch auf unterschiedlichster Iot/Smart Home Hard- und Software basierende Teilsysteme bzw. Komponenten in ein individuelles, ganzheitliches System zu integrieren. Damit ist zumindest der Aspekt der einheitlichen Bedienung (und eventuell auch Programmierung) abgedeckt, und könnte so dazu beitragen Haushaltsarbeit effizienter zu gestalten. Hinsichtlich der Funktionalität müssen allerdings weitere Entwicklungen folgen. Die beschriebenen Erfahrungen mit Staubsaugerrobotern zeigten auch, dass die Reinigungsstrategie der Roboter auf suboptimalen bzw. nicht den Präferenzen / Strategien des Benutzers entsprechenden Algorithmen basiert. Auf Basis von integrierten Plattformen wie OpenHAB könnte in Zukunft die Möglichkeit geschaffen werden, dass automatische Systeme aus den Tätigkeiten der Benutzer lernen, z.B. den Pfad und die Betriebszeiten des

konventionellen Staubsaugers aufzeichnen und darauf basierend den Reinigungszyklus vollziehen. Waschmaschine und Trockner könnten zum Beispiel auf Basis von Wetterdaten berücksichtigen, wann ein guter Zeitpunkt zum Wäsche waschen wäre und ob die Wäsche eher zum Trocknen aufgehängt werden kann (Energiesparpotential) bzw. maschinell getrocknet werden muss. Kühlschränke könnten mit elektronischen Kalendern verbunden sein und Daten analysieren, um beispielsweise Vorschläge für Einkäufe zu machen. Welche konkreten Möglichkeiten es diesbezüglich gibt und wie es hinsichtlich der Akzeptanz der Möglichkeiten aussieht ist Gegenstand der weiteren Forschung der Arbeitsgruppe.



Abb. 4: Ansichten des Xperience Labs der Alpen Adria Universität Klagenfurt
Quelle: eigene Fotografie

In den kürzlich etablierten Räumen des Xperience Labs der Alpen-Adria Universität Klagenfurt (siehe Abbildung 4) werden zukünftige Konzepte der Hausarbeit entwickelt, und können mithilfe von OpenHab implementiert und simuliert werden. Möglichkeiten und Schwächen können so analysiert und die Konzepte weiterentwickelt werden. Zukünftiger Plan ist ein Deployment in Real-Welt Umgebungen und die Integration von weiteren, die Haushaltsarbeit potenziell unterstützenden Geräten und Erweiterung der Funktionalität auf Basis von Empfehlungssystemen (Recommender Systeme). Der Fokus liegt dabei auf Usability und User Experience. Denn wie es [Da06] formulierte: „Menschen wollen nicht Geräte steuern und kontrollieren, sie möchten durch IKT ihr Leben besser im Griff haben“.

Literaturverzeichnis

- [Bi04] Bittman, M., Rice, J. M., & Wajcman, J. Appliances and their impact: The ownership of domestic technology and time spent on household work. *The British Journal of Sociology*, 55(3), 2004, 401–423.
- [Ch08] Chan, M., Estève, D., Escriba, C., & Campo, E. A review of smart homes – Present state and future challenges. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 91(1), 2008, 55–81.

- [Co98] Cowan, R. S. How we get our daily bread, or the history of domestic technology revealed. *Magazine of History*, 12, 1998, 9–12.
- [Da06] Davidoff, S., Lee, M. K., Yiu, C., Zimmerman, J., & Dey, A. K. Principles of smart home control. In *UbiComp: Ubiquitous computing*. Berlin/Heidelberg: Springer, 2006, 19-34
- [dG17] De Graaf, M., Allouch, S. B., & Van Dijk, J. Why Do They Refuse to Use My Robot? Reasons for Non-Use Derived from a Long-Term Home Study. *Proc. ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*. 2017.
- [Dö17] Dölle und Malottki. *Digitaler D-Day c't 8/17*, 2017, 72-75
- [Ed01] Edwards, W. K., & Grinter, R. E. At home with ubiquitous computing: Seven challenges. In: *Ubiquitous computing*. Berlin/Heidelberg: Springer, 2001, 256-272.
- [Fi13] Fink, Julia, et al. Living with a vacuum cleaning robot. *International Journal of Social Robotics* 5.3, 2013, 389-408.
- [Gr13] Greenwich Consulting. Smart home – Hope or hype? http://greenwich-consulting.com/sites/greenwich-consulting.com/files/Thoughts-Jan2013_1.pdf. 2013, last visited: 29.06.2017
- [Ha03] Harper, R. *Inside the smart home*. London: Springer, 2003.
- [Ha06] Hamill, L. Controlling smart devices in the home. *The Information Society*, 22(4), 2006, 241–249.
- [Ni04] Jakob Nielsen, Remote control anarchy. <https://www.nngroup.com/articles/remote-control-anarchy/> , 2004, last visited: 29.6. 2017
- [Oe14] OECD Computer, internet and telecommunication. *OECD Factbook 2014: Economic, environmental and social statistics*. http://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-factbook-2014_factbook-2014-en , 2014, last visited: 29.6.2017
- [Pm39] Popular mechanics magazine, the electric home of the future. <http://blog.modernmechanix.com/the-electric-home-of-the-future/>, 1939, last visited: 29.06.2017