

Umweltinformatik – Alles Geschmackssache?

Hans-Knud Arndt¹

Abstract: Der Beitrag befasst sich mit dem Einfluss des kurzfristigen (Massen-) Geschmacks auf die Nachhaltigkeit der Informations- und Kommunikationstechnik (IKT). Konzepte wie das Usability Engineering Prozessmodell setzen u.a. auf das Gesetz der großen Zahlen in der Statistik, um so den Geschmack und damit eine geeignete Usability der Nutzer zu treffen. Es wird aber an ausgewählten Anwendungsbeispielen aufgezeigt, dass diese Vorgehensweise zu Problemen und in der Regel auch nicht zu einer Nachhaltigkeit in der IKT führt.

Keywords: Nachhaltigkeit; Informations- und Kommunikationstechnik; Geschmack; Ästhetik; Design; Usability

1 Geschmack, Ästhetik, Design und Usability

Der Begriff „Geschmack“ hat vielfältige Bedeutungen und ist damit auch einem Kontext zu den Begriffen „Ästhetik“ und „Usability“ zu sehen. Auf der einen Seite steht „Geschmack“ für „etwas schmecken“ (diese Pizza schmeckt sehr gut) oder auch für den „Geschmacksinn“ beim Essen (heute bin ich erkältet und habe überhaupt keinen Geschmack). Auf der anderen Seite wird „Geschmack“ auch als „Fähigkeit zu ästhetischem Werturteil“ verstanden, objektiv wie subjektiv [Dud20]. D. h., Geschmack ist damit die Grundlage, die Ästhetik von Gegenständen, Gebäuden und auch von Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) einschätzen zu können. In einem engen Zusammenhang zum Geschmack steht der Begriff der Urteilskraft. Der Philosoph Hans-Georg Gadamer versteht den Begriff „Urteilskraft“ als den „gesunden Menschenverstand“, der einen „Dummkopf“ von einem „klugen Menschen“ unterscheidet. Dabei gilt, dass sich Urteilskraft nicht erlernen lässt, sie kann sich allenfalls entwickeln. Und vom grundsätzlichen Urteilsvermögen ist wiederum auch der Geschmack abhängig [Get20]:

„Guter Geschmack ist sich seines Urteils stets sicher, d. h. er ist seinem Wesen nach sicherer Geschmack, ein Annehmen und Verwerfen, das kein Schwanken, Schielen nach dem Anderen und kein Suchen nach Gründen kennt.“[Gad10]

Philosophisch gesehen kann durch Geschmack und Urteilskraft „Ästhetik“ bestimmt werden. Ästhetik bezeichnet die „Wissenschaft, die allg. Probleme der Kunst und i. e. S. des Schönen (Erhabenen, Häßlichen, Tragischen, Komischen usw.) behandelt. Sie

¹ Otto-von-Guericke Universität Magdeburg, Fakultät für Informatik, Arbeitsgruppe Wirtschaftsinformatik – Managementinformationssysteme, hans-knud.arndt@iti.cs.uni-magdeburg.de

untersucht erkenntnistheoretisch, teils mit empir. Methoden, zum einen die Bedingungen der Konstruktion von Kunstwerken, die Strukturen des ästhet. Gegenstandes in Kunst und Natur, das Verhältnis von Kunst und Wirklichkeit, zum anderen die Bedingungen und Formen ästhet. Rezeption durch den einzelnen wie durch die Gesellschaft. (...) Daß auf dem Gebiet der Ä[sthetik] eine systematisch aufgebaute, begründete Theorie möglich sei, wird vielfach bestritten“[Mey93]. Fragen der Ästhetik sind in jedem Fall aber ein wichtiger Erfolgsfaktor für Produkte jeglicher Art, also auch für digitale Produkte [Wil19]. Und Ästhetik ist gerade bei der IKT in einem engen Zusammenhang mit dem (visuellen) Design zu sehen.

„Der Begriff Design bezeichnet die Gestaltung von Gegenständen aller Art nach den Kriterien von Funktionalität (z.B. (...) Ergonomie) und Ästhetik.“[HSZ96a] Der deutsche Industriedesigner Dieter Rams hat sich lange mit der Frage eines guten Designs beschäftigt und aus seiner langjährigen praktischen Erfahrung „Orientierungs- und Verständnishilfen“[Ram96] für ein gutes Design formuliert. Analog zur Design-Definition sieht Dieter Rams Ästhetik als wesentliches Kriterium eines guten Designs an. Darüber hinaus präzisiert er (zunächst für das Industriedesign) die (spezielle) Forderung nach Ergonomie – „Ergonomie beschäftigt sich als Teilwissenschaft der Arbeitswissenschaften mit der Anpassung der Arbeit an den Menschen“[HSZ96b] – hin zu (allgemeineren) Forderungen nach Gebrauchstauglichkeit von Produkten [Ram96].

In der IKT gibt es ebenfalls eine lange Diskussion über Fragen der Gebrauchstauglichkeit, die auch ihren Niederschlag in der internationalen Normung gefunden hat. Gebrauchstauglichkeit (englisch usability) wird im Kontext der IKT sehr abstrakt betrachtet und bezeichnet nach DIN EN ISO 9241-11 das „Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend zu erreichen“[DIN98]. Die Normungsinstitution versteht in diesem Zusammenhang unter [DIN98]:

- Nutzungskontext: „Die Benutzer, Arbeitsaufgaben, Arbeitsmittel (Hardware, Software und Materialien) sowie die physische und soziale Umgebung, in der das Produkt genutzt wird.“
- Effektivität: „Die Genauigkeit und Vollständigkeit, mit der Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen.“
- Effizienz: „Der im Verhältnis zur Genauigkeit und Vollständigkeit eingesetzte Aufwand, mit dem Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen.“

Aufgrund der guten Erfahrungen mit dem Software Engineering wird bezogen auf die Gebrauchstauglichkeit häufig von einem Usability Engineering gesprochen, „einen parallel zur klassischen Software-Entwicklung laufenden Prozess, der auch eng mit diesem verzahnt sein sollte.“[SaB16]

2 Suche nach dem guten Geschmack: Usability Engineering

Die Qualität eines Entwurfs ist der Schlüssel zu mehr Umweltfreundlichkeit und Nachhaltigkeit von Produkten. Dies gilt auch für umweltfreundliche bzw. nachhaltige IKT-Produkte [Arn13]. Unter einem „Usability Engineering“ wird „der methodische Weg zur Erzeugung der Eigenschaft Usability [verstanden]. Es ist ein Teilprozess der Entwicklung und Gestaltung technischer Systeme und ergänzt das klassische Engineering, beispielsweise Software-Engineering, um ergonomische Perspektiven.“[SaB16]

Das Prozessmodell „Usability Engineering“ (siehe auch Abbildung 1) kann aus folgenden Phasen bestehen [SaB16]:

- Analysephase (1): In dieser Phase sollen die Rahmenbedingungen des zukünftigen Systems erfasst und Anforderungen an das zukünftige System abgeleitet werden.
- Konzeptphase (2): Aufbauend auf den Ergebnissen der Analysephase soll in dieser Phase über die Funktionalität des neuen Systems entschieden sowie das Konzept für das neue System entwickelt werden. Die Grundlage bilden dabei die Arbeitsgestaltung und die Prozessdefinition, welche noch unabhängig vom neu zu gestaltendem System sind.
- Entwicklungsphase (3): In dieser Phase wird das in der 2. Phase entwickelte Konzept umgesetzt. Ausgangspunkt sind dazu in der Regel Prototypen. Erweisen sich einzelne Prototypen als positiv, werden diese Ansätze im eigentlichen neu zu gestaltendem System umgesetzt (Systemintegration).
- Einführungsphase (4): In dieser Phase wird das neue System zunächst in ausgewählten Bereichen pilothaft eingeführt. Nach ggf. erforderlichen Änderungen (Arbeitsgestaltungsmaßnahmen) kann dann die Einführung des neuen Systems in der Fläche erfolgen.
- Evaluation: Die sach- und fachgerechte Bewertung hat einen zentralen Stellenwert im Usability Engineering, stellt aber keine eigenständige Phase dar, sondern ist vielmehr als begleitende Aktivität aufzufassen.
- Projektplanung und -management: Da die Entwicklung eines neuen Systems eine hochgradig interdisziplinäre Aufgabe darstellt, bedarf es eines entsprechenden Projektmanagements.

Die Schwierigkeiten einer solchen ingenieurtechnischen Vorgehensweise – gerade auch im Hinblick auf eine nachhaltige Gestaltung – lassen sich beispielhaft am Office-Paket „Microsoft Office 2007“ aufzeigen, welches am 30. Januar 2007 vorgestellt wurde. Eine wesentliche Neuheit dieser Version war, die klassische Menüstruktur und die üblichen Symbolleisten, die die vorangegangenen Office-Versionen kennzeichneten, durch die neue Multifunktionsleiste „Ribbon“ zu ersetzen. Dazu hatte der für die Gestaltung dieser Oberfläche verantwortliche Microsoft Mitarbeiter Jensen Harris auf verschiedenen Präsentationen

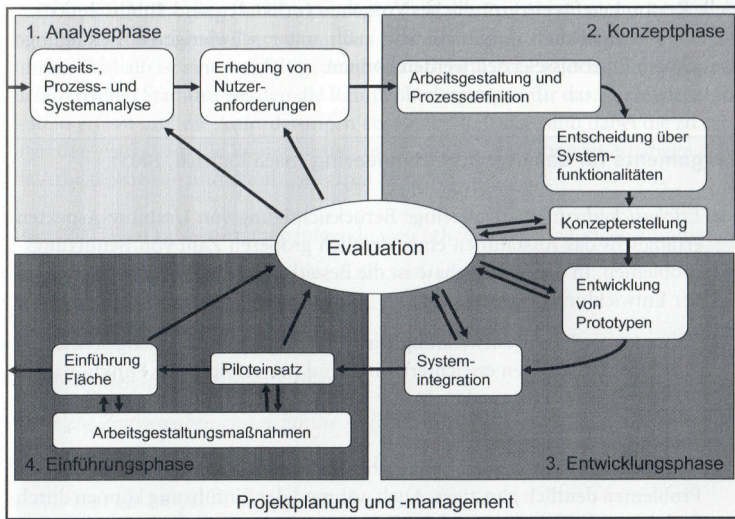


Abb. 1: Prozessmodell „Usability Engineering“ von Sarodnick und Brau
(Quelle: [SaB16])

zum Office-Paket „Microsoft Office 2007“ erläutert, welche „zahlreiche Prototypen und (...) viele Experimente die Microsoft unternahm, um schlussendlich mit einer neuen Benutzeroberfläche für Office aufwarten zu können.“[WiF08] In der Praxis zeigte sich dann aber, dass die „neue Benutzeroberfläche ‚Ribbon‘ (...) gemischte Reaktionen aus[löst], das Design wird geliebt und gehasst. Trotz ausführlicher Betatests erscheint der Release inkonsequent“. [HDi19] Schlussendlich wurde bezogen auf die Multifunktionsleiste „Ribbon“ und die neue Benutzeroberfläche von „Microsoft Office 2007“ folgende Meinung vertreten: „Wer umsteigt, wird sich damit am Anfang schwertun. Für Computer-Anfänger soll das neue Konzept hingegen einfacher sein.“[SWi07]

Zusammenfassend lässt sich damit festhalten, dass eine ingenieurtechnische Vorgehensweise wie beim Usability Engineering nicht zwangsläufig zu einem allgemeingültig guten Geschmack und damit zu einer guten Ästhetik und Usability führt. Und diese Schwierigkeiten haben wiederum einen großen Einfluss auf die Nachhaltigkeit der IKT-Produkte. Die Süddeutsche Zeitung spricht deshalb auch 2011 von „30 Jahre Microsoft-Horror“ und davon, dass Microsoft „für Effizienz [stand], das immer, aber eben nicht für Eleganz und für das, was man mit Ease-of-Use bezeichnet. Microsoft hatte eher das Image seines eigenen Wortungetüms: Es war ein unerwartet schwerer Ausnahmefehler, was Design und Anwender-Erfahrung angeht.“[Gra11]

Die Komplexität der Beziehung „Geschmack“ und „Nachhaltiges Design“ soll deshalb in den folgenden zwei Anwendungsbeispielen „Apple AirPods“ und „Apple Watch“ näher betrachtet werden.

3 Anwendungsbeispiele

3.1 Anwendungsbeispiel „Apple AirPods“

Das Unternehmen Apple traf mit der Vorstellung des ersten iPhone am 9. Januar 2007 traf sowohl in technischer als auch in gestalterischer Hinsicht nahezu uneingeschränkt den Geschmack der Menschen und „veränderte (...) quasi über Nacht unser Verständnis und unsere Erwartung bezüglich Smartphones“ [Zec11]. Als das Unternehmen Apple dagegen am 7. September 2016 die Kopfhörer „AirPods“ vorstellte, war die Zustimmung in geschmacklicher Hinsicht nicht so eindeutig gegeben.

Als „AirPods“ bezeichnet das Unternehmen Apples die ersten kabellosen („wireless“) Gehörgang-(„In-Ear“-)Kopfhörer unter eigenem Markennamen (vorher wurden nur die kabellosen Kopfhörer von Apple’s Tochtergesellschaft „Beats Electronics“ angeboten). Das Unternehmen Apple unternahm damit einen weiteren Schritt in Richtung der Strategie einer kabellosen Zukunft digitaler Endgeräte, denn erstmals wurde auch bei dem Smartphone „iPhone“ mit der Versionsnummer 7, welches gleichzeitig mit den AirPods vorgestellt wurde, der Kopfhöreranschluss weggelassen. Das Design der AirPods nimmt Bezug auf die (2012 von Apple eingeführten) Gehörgang-Kopfhörer „EarPods“. Zur Umsetzung einer kabellosen Verbindung wird der Industriestandard „Bluetooth“ eingesetzt. Die AirPods verfügen über einen W1-Chip und können deshalb weitestgehend automatisiert mit einem iPhone, dem iPad, den Mac-Computern, der Apple Watch und dem Apple TV bei entsprechend dafür vorgesehenen Betriebssystemversionen verbunden werden. Bei anderen Betriebssystemen, wie zum Beispiel Android, können die AirPods wie übliche (Bluetooth-)Funkkopfhörer eingesetzt werden. Darüber hinaus ist in den Gehörgang-Kopfhörern jeweils ein Mikrofon integriert, damit mit diesen Kopfhörern auch kommuniziert werden kann. Die beiden Akkus in den Kopfhörern sollen einen Einsatz von über 5 Stunden ermöglichen, bevor ein Wiederaufladen im mit ausgelieferten „Ladecase“ notwendig ist. Das Ladecase wiederum kann die Kopfhörer mit Strom für zusätzliche 24 Stunden Akkulaufzeit versorgen und verfügt über ein Nahfeldkommunikation-(Near Field Communication, NFC)-Modul, welches vor allem für die automatisierte Kommunikation mit den digitalen Apple-Endgeräten genutzt wird. Die Aufladung des Ladecase erfolgt über einen Lightning-Anschluss. Werden die AirPods aus dem Ladecase genommen, verbinden sich die Kopfhörer automatisch mit dem in Reichweite befindlichen und autorisierten digitalen Endgerät. Der Entwurf der AirPods umfasst einige optische Sensoren, damit u.a. automatisch erkannt werden kann, ob die AirPods sich gerade in Nutzung befinden: Wird z.B. einer der Kopfhörer aus dem Ohr genommen, wird die Wiedergabe von Musik bzw. Videos auf dem digitalen Apple-Endgerät angehalten, werden beide Kopfhörer den Ohren entnommen, wird die Wiedergabe beendet. Bei der ersten Generation der AirPods kann durch ein Doppeltippen auf einen der beiden Kopfhörer wahlweise die Spracherkennungssoftware Siri von Apple aktiviert, die Wiedergabe gestoppt oder der nächste Musiktitel ausgewählt werden [MaL20].

Während der technische Fortschritt der Apple „AirPods“ bereits bei der ersten Präsentation allgemein anerkannt wurde, traf das Design der AirPods (zunächst) nicht den Geschmack

der Allgemeinheit: Die Vorstellung der ersten Apple AirPods „sorgte im Netz aber schnell für viel Häme und Spott“ [Dre16]. Auch zwei Jahre nach der ersten Präsentation der AirPods wird festgehalten, dass für dieses Apple-Produktdesign gilt: „Kein Produkt hat seit seiner Vorstellung im September 2016 für derart viel Häme und Spott gesorgt wie Apples Drahtlos-Kopfhörer AirPods. Bilder von Zahnbürsten und Tampons im Ohr machten schnell die Runde.“[Ste18] Gerade der Vergleich der AirPods mit den Braun Oral-B Aufsteckzahnbürsten für elektrische Zahnbürsten (siehe Abbildung 2) ist bis heute üblich.



Abb. 2: Braun Oral-B Aufsteckzahnbürsten und Apple AirPods 1. Generation (links)/Gags mit Köpfen von elektrischen Zahnbürsten (rechts)
(Quellen: Eigene/[Dre16])

Im Sinne des oben aufgezeigten Usability Engineering-Prozessmodells hätte also diese Form, dieses Design der kabellosen Gehörgang-Kopfhörer niemals zur Marktreife gebracht werden dürfen. Denn die Reaktionen aus dem Internet sind stellvertretend dafür zu sehen, dass die pilothafte Einführung in ausgewählten Bereichen (Phase 4) zwangsläufig zu Änderungen im Design (das Design war ja schließlich beim Kunden mehrheitlich durchgefallen) hätte führen müssen: „Mit den AirPods verkauft Apple erstmals eigene Bluetooth-Kopfhörer. Die klingen nicht schlecht, sind teilweise sogar richtig clever – und trotzdem nichts für die Masse“[Küh16].

Auf lange Sicht aber lagen die (kurzfristigen) Geschmacksbekundungen des Internets daneben und die ersten Apple AirPods erwiesen sich nicht nur als zukunftsweisendes Produkt in Technik *und* Design, sondern auch als stilprägend für Konkurrenzmodelle von kabellosen Gehörgang-Kopfhörern:

„Rückblickend betrachtet war es ein historischer Fehler, sich derart lustig gemacht zu haben über die sogenannten Airpods, über diese winzigen kabellosen Kopfhörer, die Apple 2016 auf den Markt geschmissen hatte. All der Hohn und Spott, die Memes und Tweets und das Gelächter über den Unsinn einer solchen Erfindung hatten am Ende nichts gebracht. Vor allem in den Großstädten dieser Welt stecken sie nun in den Ohren einer immer rasanter anwachsenden Zahl von Menschen.

Dabei war es gleichermaßen vorschnell wie nachvollziehbar, über die so

seltsamen Geräte erst einmal zu lachen, ihnen haftete etwas Defizitäres an, etwas Entstelltes, als hätte man das Auto der Zukunft entwickelt und die Räder vergessen. Befeuert wurde diese Wahrnehmung dadurch, dass die neuen Kopfhörer im Vergleich zu ihrem Vorgängermodell in puncto Design so gut wie unverändert geblieben waren, es fehlte nun lediglich das Kabel, als hätte es jemand Ungeschicktes aus Versehen abgeschnitten und behauptet, das müsse so sein.“ [Kal19]

Dass sich das ursprüngliche und trotz der negativen Rückkoppelung bezüglich des (anfänglich) artikulierten Geschmacks unveränderte Design der AirPods als sehr nachhaltig erwiesen hat, zeigt auch der Erfolg am Markt: „Apple dürfte 2019 mehr als 60 Millionen Stück von seinen AirPods verkaufen. Dies berichtet Bloomberg in einem aktuellen Artikel in Berufung auf interne Quellen bei dem Hardwarehersteller. Sollte sich diese Prognose bewahrheiten, würde Apple damit nicht nur die Absätze des Vorjahrs verdoppeln, sondern auch einen Marktanteil von 50 Prozent bei echten drahtlosen Kopfhörern erreichen.“ [DSt19].

3.2 Anwendungsbeispiel „Apple Watch“

Das Produkt „Apple Watch“ wurde in der ersten Generation am 9. September 2014 als ein „unglaublich präziser Zeitmesser, ein persönliches und direktes Kommunikationsgerät und ein bahnbrechender Begleiter für Gesundheit und Fitness“ [App15a] vorgestellt (siehe auch Abbildung 3). Technische Merkmale der Apple Watch sind u.a. eine digitale Krone (Digital Crown, ein innovativen Weg „zum flüssigen Scrollen, Zoomen und Navigieren ohne das Display zu versperren“ [App15a]), ein Retina Display mit Force Touch („Force Touch nutzt winzige Elektroden rund um das flexible Retina Display, die zwischen leichtem Tippen und stärkerem Drücken unterscheiden können und sofortigen Zugriff auf kontextspezifische Steuerungen erlauben“ [App15b]) sowie die Taptic Engine (um eine haptische Rückmeldung zu geben - die Apple Watch tippt dem jeweiligen Träger immer auf das Handgelenk, wenn er eine Benachrichtigung oder Mitteilung erhält oder er auf das Display drückt [App15b]).

Auch die Apple Watch schien zunächst nicht den Geschmack der Allgemeinheit zu treffen. Dies vor allem im Hinblick auf die Technik. Es wurde von einem „Flop“ [bag20, Web20] gesprochen: „Als die Apple Watch dann 2015 vorgestellt wurde, waren die Ansprüche entsprechend hoch. Es folgte schnell die Enttäuschung, denn die Uhr konnte in ihrer Version den Vorstellungen der Kunden nicht gerecht werden.“ [bag20] „Auch die Schweizer Uhrenindustrie brachte viele kluge Argumente gegen die Neuerscheinung vor: Ihr Akku müsse jeden Tag geladen werden, sie funktioniere nur mit einem Apple-Smartphone, und sie sei kein langlebiges Produkt“ [Spe20].

Gleichfalls für die Apple Watch gilt, dass sich das grundsätzliche und trotz der negativen Rückkoppelung bezüglich des (anfänglich) artikulierten Geschmacks unveränderte Design der Apple Watch ebenfalls als sehr nachhaltig erwiesen hat. Dies spiegelt sich auch im Erfolg am Markt wider:



Abb. 3: Apple Watch 1. Generation
(Quelle: [App15c])

„Wie erfolgreich Apple mit seiner Uhr ist, wird offiziell nicht kommuniziert. Auch die Verkaufszahlen bleiben geheim. Folgt man den Analysten von Strategy Analytics, hat Apple im vergangenen Jahr 31 Millionen Geräte verkauft, ein Drittel mehr als im Jahr 2018. Die gesamte Schweizer Uhrenindustrie kommt 2019 zusammen auf 21 Millionen Uhren, ein Rückgang von 13 Prozent im Vergleich mit 2018. Auch wenn der Vergleich zwischen einer Smartwatch und einer traditionellen Luxusuhr hinkt, scheint Apple in diesem Segment doch einiges richtig zu machen.“[Spe20]

Zudem gilt für das Segment der Smartwatches, dass es dem „Android-Lager (. . .) unterdessen nicht [gelang] - ganz anders als bei Smartphones - mit dem Plattform-Ansatz Apple unter Druck zu bringen. Obwohl das Google-Betriebssystem den Smartphone-Absatz mit einem Anteil von mehr als 80 Prozent dominiert und auch viele Anbieter von Modeuhren Android-Modelle im Angebot haben, hielt Apple nach IDC Berechnungen im vergangenen Jahr den Spitzenplatz mit rund 29 Prozent Marktanteil.“[bag20]

Bereits durch diese kurze Analyse der beiden Anwendungsfälle von Apple einschließlich des Beispiels des Office-Pakets „Microsoft Office 2007“ lässt sich festhalten, dass der Indikator eines aktuellen, kurzfristigen Massengeschmacks wenig geeignet ist, nachhaltige IKT zu entwerfen und langfristig am Markt unterzubringen. Aber genau den Einsatz von u.a. diesem Indikator fördert das Usability Engineering-Prozessmodell, denn es setzt auf das Gesetz der großen Zahlen in der Statistik. Um eine Nachhaltigkeit in dem Entwurf von IKT zu erreichen, sollte deshalb der Erkenntnis des Industriedesigners Dieter Rams gefolgt werden: Es „geht bei ästhetischer Qualität um Nuancen, um feine Abstufungen, um den Gleichklang und das subtile Gleichgewicht einer Vielzahl von visuellen Elementen. Man braucht ein Auge, das durch jahrelange Erfahrung geschult ist, um hier ein fundiertes Urteil zu haben“[Ram96], es zählt also das Können und die Kompetenz des/der einzelnen Designer und nicht der kurzfristige Geschmack einer breiten Masse.

4 Zusammenfassung und Ausblick

In der Philosophie wird die Ansicht vertreten, dass durch Geschmack und Urteilskraft „Ästhetik“ bestimmt wird. Und Ästhetik wiederum ist eine der Voraussetzungen sowohl für die Usability als auch für die Nachhaltigkeit von IKT. In der Informatik wird häufig eine ingenieurtechnische Vorgehensweise wie beim Usability Engineering vorgeschlagen. Aber eine solche Vorgehensweise führt nicht zwangsläufig zu einem allgemeingültig guten Geschmack, führt nicht zwangsläufig zu einer guten Ästhetik und Usability und führt schließlich auch nicht zwangsläufig zu einer Nachhaltigkeit von IKT. Es zeigt sich, dass weiterhin das Können und die Kompetenz des/der einzelnen Designer notwendig ist. Damit stellt sich auch ganz konkret die Frage einer Automatisierbarkeit des nachhaltigen Entwurfs von IKT z.B. durch Konzepte der Künstlichen Intelligenz.

Literaturverzeichnis

- [App15a] Apple Inc.: Apple Watch ab 24. April in neun Ländern verfügbar, Apple Presseinformation 09. März 2015, <http://www.apple.com/de/pr/library/2015/03/09Apple-Watch-Available-in-Nine-Countries-on-April-24.html> [2015-04-20].
- [App15b] Apple Inc.: Apple Watch Technologie, 2015 <https://www.apple.com/de/watch/technology/> [2015-04-20].
- [App15c] Apple Inc.: Designing for Apple Watch, 2015-03-09, https://developer.apple.com/library/prerelease/ios/documentation/UserExperience/Conceptual/WatchHumanInterfaceGuidelines/index.html#/apple_ref/doc/uid/TP40014992-CH3-SW1 [2015-04-20].
- [Arn13] Arndt, H.-K.: Umweltinformatik und Design - Eine relevante Fragestellung? In: Horbach, M. (Hrsg.): INFORMATIK 2013: Informatik angepasst an Mensch, Organisation und Umwelt (16.–20. September 2013, Koblenz, Germany), GI-Edition-Lecture Notes in Informatics (LNI), P-220, Gesellschaft für Informatik e.V., Bonn, 2013, S. 931-939.
- [bag20] bagre: Jubiläum: Fünf Jahre Apple Watch: Vom Flop zum Marktführer, Die Presse, 23.04.2020, <https://www.diepresse.com/5804411/funf-jahre-apple-watch-vom-flop-zum-marktfuehrer> [2015-04-20].
- [DIN98] Deutsches Normungsinstitut e.V. (Hrsg.): Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten, Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit — Leitsätze, (ISO 9241 -11 :1998) Deutsche Fassung EN ISO 9241 -11 :1998, Beuth Verlag, Berlin/Wien/Zürich, Januar 1999.
- [Dre16] Drees, C.: Apple AirPods: So hämisch reagiert das Netz, mobilegeeks.de, 08.09.2016, <https://www.mobilegeeks.de/artikel/apple-airpods-so-haemisch-reagiert-das-netz/> [2020-05-15].
- [DSt19] Der Standard (Hrsg.): IT-BUSINESS: AirPods: Apples "Zahnbürstenaufsatz" verkauft sich wie wahnsinnig, derstandard.de, 22.11.2019, <https://www.derstandard.de/story/2000111382580/apples-airpods-der-zahnbuerstenaufsatz-verkauft-sich-wie-wahnsinnig> [2020-05-15].

- [Dud20] Dudenredaktion (Hrsg.): Geschmack, Bibliographisches Institut, Berlin, <https://www.duden.de/rechtschreibung/Geschmack> [2020-05-15].
- [Gad10] Gadamer, Hans-Georg: Wahrheit und Methode: Grundzüge einer philosophischen Hermeneutik, Verlag Mohr Siebeck, Tübingen, 2010, S. 42.
- [Get20] getabstract.com (Hrsg.): Zusammenfassung von Wahrheit und Methode: Hans-Georg Gadamer, <https://www.getabstract.com/de/zusammenfassung/wahrheit-und-methode/6677> [2020-05-15].
- [Gra11] Graff, B.: Microsoft entdeckt die Kraft des Designs, Süddeutsche Zeitung, 29.12.2011, <https://www.sueddeutsche.de/digital/it-konzern-im-umbruch-microsoft-entdeckt-die-kraft-des-designs-1.1246227> [2020-05-15].
- [HDi19] Hülsbömer, S., Dirscherl, H.-C.: Die Geschichte von Microsoft Office: Word, Excel, Access, PC Welt, 05.10.2019, <https://www.pcwelt.de/ratgeber/Microsoft-Office-Mit-einer-Maus-fing-alles-an-6091613.html> [2020-05-15].
- [HSZ96a] Heider, T., Stegmann, M., Zey, R.: Design, Lexikon Internationales Design: Designer, Produkte, Firmen, Rowohlt Taschenbuch, Rowohlt Verlag, Reinbek bei Hamburg, 1996, S. 88.
- [HSZ96b] Heider, T., Stegmann, M., Zey, R.: Ergonomie, Lexikon Internationales Design: Designer, Produkte, Firmen, Rowohlt Taschenbuch, Rowohlt Verlag, Reinbek bei Hamburg, 1996, S. 101.
- [Kal19] Kaleyta, T. K.: AirPods und ihre Äquivalente: Ich höre doch zu, faz.net, 24.07.2019, <https://www.faz.net/aktuell/feuilleton/airpods-von-apple-haben-laecherlichen-ruf-ueberstanden-16294886.html> [2020-05-15].
- [Küh16] Kühl, E.: Apple AirPods: Besser als 'ne Zahnbürste im Ohr, Zeit Online, 30.12.2016, <https://www.zeit.de/digital/mobil/2016-12/apple-airpods-kopfhoerer-test> [2020-05-15].
- [MaL20] MacLife (Hrsg.): Bluetooth-Koprhörer von Apple: Technik, Infos & Fakten: Apple AirPods: Alles Wissenswerte zu den kabellosen Apple-Kopfhörern für iPhone & Co., MacLife, <https://www.maclife.de/thema/airpods> [2020-05-15].
- [Mae17] Maehner, J.: Apple AirPods günstig: Kult-Ohrhörer zum kleinsten Preis - Drahtlos glücklich, chip.de, 15.08.2017, https://www.chip.de/artikel/Apple-AirPods-guenstig-Kultige-Wireless-Kopfhoerer-zum-besten-Preis_117345015.html [2020-05-15].
- [Mey93] Meyers Lexikonredaktion (Hrsg.): Ästhetik, Meyers neues Lexikon in 10 Bänden, Bd. 1 A – Ben, Meyers Lexikonverlag, Mannheim/Leipzig/München/Zürich, 1993, S. 339.
- [Ram96] Rams, D.: Zehn Thesen zum Design. In: Dieter Rams (Hrsg.): Weniger, aber besser – Less, but better, 5. Aufl., Jo Klatt Design+Design Verlag, Hamburg, 2016, S. 6–7.
- [SaB16] Sardonick, Florian/Brau, Henning: Methoden der Usability Evaluation: Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendungen, 3. Aufl., Verlag Hofgrebe, Bern, 2016, S. 93ff.
- [Spe20] Spehr, M.: Fünf Jahre Apple Watch: Mit dem Design der Eleganz, Frankfurter Allgemeine Zeitung, 24.04.2020, <https://www.faz.net/aktuell/technik-motor/digital/fuenf-jahre-apple-watch-mit-dem-design-der-eleganz-16738289.html> [2020-05-15].

- [Ste18] Stepanek, M.: Apple AirPods: Apple Airpods im Test: Hässlich, aber gut, futurezone.at, 05.08.2018, <https://futurezone.at/produkte/apple-airpods-im-test-haesslich-aber-gut/400070837> [2020-05-15].
- [SWi07] Spehr, M., Wiseman, R.: Software: Mit Office 2007 wird alles anders, Frankfurter Allgemeine Zeitung, 08.01.2007, <https://www.faz.net/aktuell/technik-motor/digital/software-mit-office-2007-wird-alles-anders-1410805.html> [2020-05-15].
- [Web20] Weber, V.: Fünf Jahre Apple Watch: Wie Apples Smartwatch vom Flop zum Klassiker wurde, spiegel.de, 22.04.2020, <https://www.spiegel.de/netzwelt/gadgets/wie-die-apple-watch-vom-flop-zum-klassiker-wurde-a-9f13b205-cb0f-4e44-9085-3c6341a03661> [2020-05-15].
- [WiF08] WinFuture (Hrsg.): Office 2007: Der lange Weg zur neuen Oberfläche, 12.03.2008, <https://winfuture.de/news,38052.html4> [2020-05-15].
- [Wil19] Wilhelm, T.: Visuelle Designer sind Künstler und Handwerker, Nutzerbrille 18.10.2019, <https://www.nutzerbrille.de/visuelles-design/> [2020-05-15].
- [Zec11] Zec, P.: „All New Design“: Das Geheimnis eines magischen Unternehmenserfolgs. In: Schulze, S./Grätz, I. (Hrsg.) Apple Design, Publikation zur Ausstellung „Stylelectrical – Von Elektrodesign, das Geschichte schreibt“, Museum für Kunst und Gewerbe Hamburg (MK&G) 26. August 2011 – 15. Januar 2012, Hantje Cantz Verlag, Ostfildern, 2011, S. 88–103.