

D 3 Mensch-Computer-Interaktion, Usability und User Experience

1 Einleitung

Die Interaktion mit Computern ist heute alltäglich. Sie ist tief in unsere physische und soziale Umgebung vorgedrungen, z. B. durch Smartphones, Personal Computer oder vernetzte Geräte im *Smart Home* von Fernseher bis Rauchmelder. Waren Computer einst hochtechnologische Kuriositäten in Rechenzentren, die pro Gerät von Hunderten Personen geteilt werden mussten, interagieren wir in der heutigen Ära der ubiquitären (also allgegenwärtigen) Computer tagtäglich mit Hunderten sichtbarer oder unsichtbarer Computer bei der Bewältigung unseres Alltags (Harper et al. 2008). Die Interaktion mit Computern ist somit zu einem festen Bestandteil unseres Alltags geworden, der zunehmend die Rolle einer Kulturtechnik einnimmt.

Trotz dieser großen Relevanz entzieht sich der Begriff Mensch-Computer-Interaktion (MCI) bzw. *Human-Computer Interaction* (HCI) bislang einer kompakten und eindeutigen Definition. Es existieren unterschiedliche Interpretationen, die im folgenden Beitrag vorgestellt werden. Außerdem werden die beiden zentralen Qualitätskriterien der MCI erläutert: *Usability* bzw. Gebrauchstauglichkeit (siehe DIN EN ISO 9241-11) und *User Experience* (UX) bzw. Benutzererlebnis (siehe DIN EN ISO 9241-210). Abschließend wird die Relevanz der MCI für die Informationswissenschaft diskutiert.

2 MCI als Teil des Alltags

Im ursprünglichen Sinne bezeichnet Mensch-Computer-Interaktion die aktive Verwendung eines Computersystems durch einen Menschen. Eine wechselseitige Interaktion zwischen Mensch und Computer entsteht, weil der Mensch ein bestimmtes Ziel durch die Interaktion mit dem System erreichen will bzw. er das System in einen gewünschten Systemzustand überführen möchte. Dazu nimmt er Handlungen als Systemeingaben vor (z. B. Drücken einer Taste, Bewegung einer Maus, Spracheingabe) und interpretiert die Systemausgaben des reagierenden Systems (z. B. grafische Ausgaben, Sprachausgabe, Vibration) vor dem Hintergrund seines angestrebten Ziels (Abbildung 1).

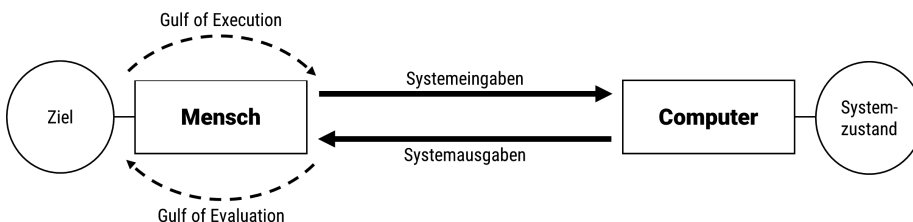


Abb. 1: Mensch-Computer-Interaktion als Kreislauf von Ein- und Ausgabe (Adaptiert von Norman 1988; Norman und Draper 1986)

Nach einem zentralen Modell von MCI-Pionier Donald Norman (1988) findet dabei durch den Menschen ein kontinuierlicher Abgleich zwischen dem über die Systemausgaben wahrgenommenen Systemzustand und dem angestrebten Ziel statt: Ist der digitale Text jetzt wie gewünscht formatiert? Wird die gewünschte Information aus dem World Wide Web angezeigt? Hat sich eine Spielfigur an die gewünschte Position bewegt? Norman bezeichnet diesen kognitiven Prozess der Interpretation und des Abgleichs als *gulf of evaluation*. Ist der Wunschzustand noch nicht erreicht, werden durch den Menschen Entscheidungen über die nächsten Schritte und Systemeingaben getroffen und ausgeführt. Dieser entgegengesetzte kognitive Prozess wird als *gulf of execution* bezeichnet. Der gesamte Kreislauf aus Systemeingaben, Veränderung des Systemzustands, Systemausgaben und deren Interpretation wird so lange vorgenommen, bis das gewünschte Ziel erreicht ist (Abbildung 1).

Vielfach ist dokumentiert, wie sehr die MCI dabei unsere kognitiven Ressourcen im Alltag überfordern kann. Regelmäßig werden interaktive Produkte als nicht benutzerfreundlich oder sogar unbedienbar erlebt. Für viele ist es im Alltag nicht möglich, die mentale Übersetzung zwischen den eigenen Zielen und Alltagserfahrungen und der abstrakten, technisch-mathematischen Logik bzw. Gestaltung eines Computersystems zu leisten. In der MCI-Fachliteratur wurden diese hohen Anforderungen an Benutzer*innen oft kritisiert: So wird z. B. ein Ende der „mentalen Gymnastik“, zu der Benutzer*innen bei der Verwendung von Computern gezwungen seien, herbeigesehnt (Weiser 1991, S. 89). Die grafische Benutzungsoberfläche für Personal Computer sei „labyrinthartig“ und wirke, als ob sie bewusst Verwirrung stiften solle (Raskin 2000, S. 152). Der Prozess mehrere Geräte und Netzwerke einzurichten sei „schmerzhaft“ und „mühsam“ (Greenberg et al. 2011, S. 44). Computertechnologien wirkten wie eine „vielschichtige Agglomeration von Verbindungen und Daten, verteilt über das Physikalische und Digitale, die keinen erkennbaren Leitprinzipien folgt“ (Oulasvirta, 2008, S. 6). Die Bedienung fühle sich daher nicht „natürlich“ (H.-C. Jetter et al. 2014, S. 1139) an oder Systeme wirkten sogar „unausstehlich“ (Ju und Leifer 2008, S. 72).

3 MCI als gestalterische Praxis: *User-Centered Design* (UCD)

Schon seit den 1970er Jahren wird daher an neuen Ansätzen oder Prozessen für die bessere Gestaltung interaktiver Systeme gearbeitet. Erste Versuche „idiotensichere interaktive Programme“ (Wasserman 1973) zu garantieren setzten zunächst auf eher triviale und wenig fundierte Faustregeln, die von Programmierer*innen für Programmierer*innen aufgestellt wurden. Durch den zunehmenden Einfluss der Psychologie auf die MCI in den 1980er Jahren wurde aber die Forderung nach einem umfassenderen Lösungsansatz laut: *User-Centered Design* (UCD), also ein benutzerzentrierter Gestaltungsprozess (Norman und Draper 1986).

Beim UCD stehen die Benutzer*innen von Beginn an im Zentrum der Technologieentwicklung, d. h. ihre spezifischen Aufgaben und Ziele, ihr sozialer und physischer Kontext, ihre Fähigkeiten und Kenntnisse sowie die Grenzen ihrer kognitiven Leistungsfähigkeit. Die Gestaltung eines interaktiven Produkts muss sich diesem Fokus unterordnen und daran messen lassen, ob der Mensch in der Lage ist, dieses erfolgreich zu nutzen – ganz unabhängig davon, welche technische Leistungsfähigkeit oder Funktionalität rein prinzipiell vorhanden wäre. Es zählt nur, was in der Praxis durch Benutzer*innen mit vertretbarem Aufwand verwendbar ist.

Das UCD hat sich inzwischen vielfach in der Praxis bewährt und etabliert. Die Prinzipien des UCD wurden in internationale Normen für die Technologieentwicklung aufgenommen (z. B. DIN EN ISO 9241-210). Ebenfalls sind viele Elemente des heute in der Wirtschaft propagierten Design Thinking direkt auf Ideen des UCD zurückzuführen (UID 2016). In der MCI-Fachliteratur stellt UCD einen unverzichtbaren Prozess für die gute Gestaltung interaktiver Produkte dar (Hartson & Pyla 2019; Richter & Flückiger 2016; Sharp et al. 2019). Dabei wird UCD in der Regel als ein vierphasiger Prozess charakterisiert, dessen Phasen mehrfach in Iterationen durchlaufen werden (Abbildung 2). Mindestanforderung ist ein einmaliger Durchlauf jeder Phase. In der Regel wird jedoch der gesamte Prozess oder einzelne Phasen mehrfach durchlaufen oder es finden Rücksprünge zu vorherigen Phasen statt, um neue Erkenntnisse in den Prozess einfließen zu lassen.

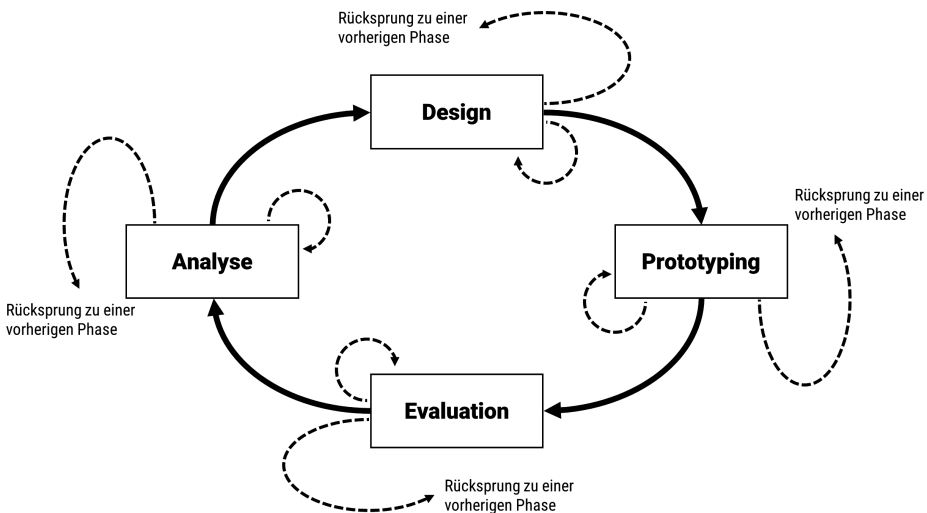


Abb. 2: Die vier Phasen des UCD (Adaptiert von Hartson & Pyla 2019, S. 31)

1. Die Analyse-Phase dient dazu, den Nutzungskontext zu erforschen, um Anforderungen für die Gestaltung des Systems abzuleiten. Viele entscheidende Faktoren des Nutzungskontexts sind erfahrungsgemäß nur durch die Beobachtung und Interviews vor Ort im realen Kontext mit echten Benutzer*innen zu ermitteln. Solch eine unmittelbare Erforschung des Nutzungskontexts, wie sie z. B. durch das *contextual design* gefordert wird (Holtzblatt & Beyer 2016), wird in der MCI durch eine Vielzahl von qualitativen Forschungsmethoden wie Beobachtung, Interviews oder Fokusgruppen unterstützt (Blandford et al. 2016). Daraus entstand das zunehmend eigenständige MCI-Berufsbild des User Researcher oder UX Researcher, das vor allem durch die Anwendung qualitativer Forschungsmethoden und enge Arbeit mit realen Benutzer*innen geprägt ist. Folgende Faktoren werden dabei besonders betrachtet und dokumentiert:
 - Typische Benutzer*innen, deren Rollen, Motive, demografische Daten und Ausbildung in der Form von Personas (siehe Kapitel C 10 Benutzer*innenmodellierung, Kontextualisierung, Personalisierung)

- Typische Aufgaben, vorhandene Arbeitsprozesse und deren sozialer Kontext in der Form von *user journeys*, textuellen Szenarien oder Storyboards (Hartson & Pyla 2019)
 - Die physische Umgebung und deren Einfluss auf Interaktionsmöglichkeiten, z. B. Licht- und Lärmverhältnisse, Les-/Sichtbarkeit von Ausgaben, Beschränkung auf berührungslose Interaktion wegen paralleler beidhändiger Aufgaben oder Hygienevorschriften (z. B. Chirurgie) (Holtzblatt & Beyer 2016)
2. Die Design-Phase dient dazu Designvorschläge zu erarbeiten, z. B. modellhafte Abläufe des Informationsaustauschs zwischen Mensch und System, die Abfolge und das Layout von Bildschirmseiten oder -dialogen, physische oder virtuelle Bedienelemente, Gesten- und Sprachkommandos. Historisch war diese Phase durch User-Interface-Designer*innen und visuelles Design geprägt (z. B. die Gestaltung von Piktogrammen und Seitenlayouts) und durch Usability-Engineers, die sich mit Aufgaben, Zielen, Prozessen und Fähigkeiten der Benutzer*innen auseinandersetzten. Erst später wurde die wechselseitige Abhängigkeit zwischen effizienter Bedienung, emotionaler Wirkung und attraktiver visueller und physischer Gestaltung in Brückenrollen wie Interaktionsdesigner*innen oder UX-Designer*innen berücksichtigt. Dies spiegelt sich auch in den verwendeten Methoden wider, insbesondere im Sketching, das durch Bill Buxton (2007) aus dem Produktdesign in die MCI eingeführt wurde. Buxton propagiert darin den Einsatz einfacher, zeichnerischer Methoden, um mit möglichst geringem Aufwand eine Vielzahl verschiedenster Designideen bzw. Interaktionsvarianten zu skizzieren. Anhand dieser Sketches werden wiederum neue Ideen und Sketches generiert und kritisch reflektiert. Erklärtes Ziel ist es dabei, sich nicht zu früh auf bestimmte Ideen zu versteifen und diese dann zu aufwändig und detailliert als digitale Prototypen auszuarbeiten. Stattdessen soll vorher aus einer Vielzahl konkurrierender Ideen, die als Sketches zeichnerisch in verschiedenste Richtungen weiterentwickelt wurden, die besten Designlösungen herausdestilliert und vereint werden. Dabei beruft sich Buxton auf die zentrale Rolle, die das Sketching seit langem in anderen kreativen Disziplinen spielt. Sketching hat sich inzwischen als Standardmethode in MCI-Lehrbüchern etabliert, z. B. in (Hartson & Pyla 2019; Richter & Flückiger 2016; Sharp et al. 2019), und ergänzt die stark prozess- und modell-fokussierten Methoden traditioneller Usability-Engineers um kreative Designlösungen.
3. In der Prototyping-Phase werden die Designs in erlebbare und testbare Prototypen verwandelt. Dabei können bereits einfache, papier-basierte Prototypen eingesetzt werden, um grundsätzliche Aspekte des Designs im Frühstadium zu diskutieren oder mit Testbenutzer*innen zu evaluieren. Solche Papierprototypen können bereits überraschend effektiv im Aufdecken potentieller Designmängel sein (Hartson & Pyla 2019, S. 419). Danach werden mithilfe digitaler Prototyping-Werkzeuge (z. B. Adobe XD, Axure RP, Sketch) die Designs in interaktiver Form realisiert. Je nach Projektanforderung können dabei unterschiedliche Grade von Wirklichkeitstreue bzw. *fidelity* eingesetzt werden, z. B. *low-fidelity* Prototypen mit einfachen, statischen Abbildungen einzelner Bildschirmseiten oder Dialoge, die über Hyperlinks verknüpft sind. Oder *high-fidelity* Prototypen, die über echte Bedienelemente und Skripte bereits interaktiv und dynamisch auf unterschiedliche Systemeingaben reagieren können und in ihrer Bedienung dem Endprodukt bereits sehr nahekommen (Hartson & Pyla 2019). Entscheidendes Ziel der Prototypenerstellung ist dabei immer, den Aufwand für die digitale Entwicklung so klein wie möglich zu halten. Nach dem *economic principle*

of prototyping der MCI ist der beste Prototyp derjenige, der auf die einfachste und effizienteste Art und Weise die Möglichkeiten und Limitationen einer Designidee sichtbar und messbar macht (Lim et al. 2008).

4. In der Evaluations-Phase werden die erstellten Prototypen durch MCI-Expert*innen oder Testbenutzer*innen auf Designmängel und potentielle Bedienprobleme überprüft. Man unterscheidet dabei grundsätzlich zwischen (a) analytischer vs. empirischer Evaluation sowie (b) formativer vs. summativer Evaluation.

- a) Analytische Evaluationen erfolgen durch die systematische Analyse des Prototyps durch MCI-Expert*innen. Dabei kommen entweder Heuristiken für gutes Interaktionsdesign als Checklisten zum Einsatz, siehe *heuristic evaluation* (Nielsen 1993), oder es werden schrittweise anhand der Aufgaben der Benutzer*innen ihre kognitiven Herausforderungen simuliert und analysiert, siehe *cognitive walkthrough* (Lewis et al. 1990).

Empirische Evaluationen erfolgen dagegen mit Testpersonen, die eigenhändig mit dem zu evaluierenden Prototyp interagieren und deren Verhalten, Äußerungen und subjektive Eindrücke qualitativ und quantitativ analysiert werden. Typischerweise werden dafür durch die Auswahl möglichst repräsentativer Testpersonen und Testaufgaben realistische Testbedingungen geschaffen (Hartson & Pyla 2019).

- b) Die Unterscheidung zwischen formativer und summativer Evaluation erfolgt anhand des Ziels und des Zeitpunkts der Evaluation. *Formative* Evaluationen dienen dazu, das Design zu formen und sollen helfen, mögliche Designmängel frühzeitig in der Entwicklung zu identifizieren und sofort zu verbessern. Sie erheben nicht den Anspruch einer wissenschaftlichen Studie, sondern sind pragmatische Maßnahmen der Qualitätssicherung während des Designs. Sie basieren meist auf der Aufzeichnung und qualitativer Analyse der Interaktionen von wenigen Testpersonen, ihrer mündlichen Erläuterungen während der Verwendung (*think aloud*) sowie Interviews nach der Benutzung (Hartson & Pyla 2019, S. 438).

Summative Evaluationen finden dagegen eher zum Ende der Entwicklung statt und summieren die Wirkung des Designs auf, d. h. sie erlauben eine abschließende Bewertung des Designs, oftmals mit einem direkten Vergleich zu einer vorigen Version oder zu einem alternativen Design. Dazu werden kontrollierte Laborstudien durchgeführt, um quantitative Daten zu erheben. Beispielsweise werden der Erfüllungsgrad und die Bearbeitungszeit der Aufgaben im Labor für verschiedene Varianten als objektive Maße für deren Effektivität und Effizienz gemessen. Die subjektive Wirkung, z. B. der Eindruck, wie attraktiv oder belastend die Benutzung einer Variante war, wird über standardisierte Fragebögen quantitativ erfasst und verglichen (Hartson & Pyla 2019, S. 438). Dabei ist der wissenschaftliche Anspruch an summative Evaluationen deutlich größer als bei formativen Evaluationen. Für valide Vergleiche sollten die Anzahl der Testpersonen, das Studiendesign und die statistische Auswertung den Ansprüchen psychologischer oder sozialwissenschaftlicher Experimente genügen.

Neben diesen klassischen Evaluationsformen der MCI haben sich heute auch neue Paradigmen etabliert: Um die Validität und Relevanz des UCD zu steigern, finden sogenannte *in the wild*-Evaluationen bewusst außerhalb des Labors und im realen Nutzungskontext mit echten Benutzer*innen und unter echten Benutzungsbedingungen statt, oftmals auch in Verbindung mit Längsschnittstudien, um Veränderungen über die Zeit zu beobachten (Rogers & Marshall 2017). Für diesen aufwändigen Schritt sind allerdings deutlich

ausgereifere Prototypen notwendig, die in Funktionalität und Stabilität typische Laborprototypen übertreffen müssen.

Weiterhin sind heute sogenannte a/b-Tests von wirtschaftlich sehr großer Bedeutung. Diese ursprünglich von Amazon entwickelten Evaluationen vergleichen zwei oder mehr leicht unterschiedliche Designs (z. B. Design a und b) während des Realbetriebs (Sauro & Lewis 2016). In großen Online-Angeboten oder populären Apps wird dazu den Benutzer*innen eine von mehreren Designvarianten zugelost. Während sie unwissentlich das jeweils zugeloste Design nutzen, werden im Hintergrund typische Leistungsindikatoren des Online-Marketings (z. B. Verweildauer, Konversionsrate bzw. Kaufabschlüsse) je nach Variante erhoben. Nachdem eine ausreichend große Zahl von Benutzer*innen jeweils eine der Varianten genutzt hat, werden dann statistische Vergleiche dieser quantitativen Daten verwendet, um die erfolgreichste Designvariante zum künftigen Standard zu erheben. Durch viele a/b-Tests kann so das Design während des Realbetriebs auf der Basis tausender oder hunderttausender Verwendungen kontinuierlich und iterativ weiterentwickelt werden.

4 MCI als interdisziplinäre Forschungsdisziplin

Mit MCI wird heute nicht mehr allein die Verwendung eines Computersystems durch einen Menschen bezeichnet, sondern auch eine weltweit aktive Forschungsdisziplin. Der letzte Versuch einer umfassenden Definition findet sich bei der Special Interest Group Computer-Human Interaction (SIGCHI) der Association for Computing Machinery (ACM). Dort wurde MCI als eine Disziplin definiert, die sich mit dem Design, der Evaluation und der Implementation von interaktiven Computersystemen für den menschlichen Gebrauch beschäftigt und mit der Untersuchung wichtiger Phänomene, die diese umgeben (Hewett et al. 1992). Die Vielgestaltigkeit dieser Phänomene hat dazu geführt, dass die MCI in ihrer Geschichte zunehmend interdisziplinär wurde. Dies wird oft anhand von drei Paradigmen oder auch Wellen beschrieben (Harrison et al. 2007):

(1.) Eine durch die Informatik sowie die Arbeits- und Ingenieurwissenschaften geprägte Welle mit einem pragmatischen Fokus auf effiziente Bedienung und Fehlervermeidung,

(2.) eine durch die Psychologie geprägte Welle mit einem Fokus auf kognitive Prozesse bei der Verwendung und Gestaltung von Computern sowie

(3.) eine durch das Design und die Sozialwissenschaften geprägte Welle mit dem Fokus auf Gestaltung und Wirkung von spezifischen Computertechnologien in verschiedensten sozialen Kontexten.

Diese schrittweise Expansion der MCI führte unter ihrem Dach zur Koexistenz verschiedenster Wissenschaftsbegriffe, welche die Disziplin entscheidend bereichern haben, aber auch zu vielen unterschiedlichen Interpretationen des Fachgebiets führen. Ein konsistentes Theoriegebäude oder eine vereinigte Theorie der MCI existiert nicht und wird auch nicht aktiv verfolgt. Sichtbar wird dies unter anderem anhand der Vielfalt von Beiträgen auf der von der ACM SIGCHI seit 1982 jährlich ausgerichteten Konferenz Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI), die mit bis zu 3800 Teilnehmer*innen als das weltweit führende Publikationsorgan der MCI gilt. Im deutschsprachigen Raum existiert auch seit Anfang der 1980er die jährliche Tagung Mensch und Computer (früher: Software-Ergonomie) mit bis zu 1000 Teilnehmer*innen, die insbesondere durch die Kooperation mit dem Berufsverband der Deutschen Usability und

User Experience Professionals (German UPA) den Dialog mit der wirtschaftlichen Praxis fördert.

5 Usability und User Experience

Ein großer Verdienst der MCI ist die klare Definition von Usability als zentralem Qualitätskriterium. Diese Definition zählt mit ihrem Fokus auf pragmatische Zielerreichung die ansonsten schwer operationalisierbaren Begriffe wie z. B. benutzerfreundlich oder intuitiv in unserer Umgangssprache. *Usability* bzw. Gebrauchstauglichkeit besteht nach DIN EN ISO 9241-11 aus drei Faktoren: *Effektivität*, *Effizienz* und *Zufriedenstellung*. Vereinfacht ausgedrückt bedeutet Effektivität, dass eine Person mit dem System eine bestimmte Aufgabe grundsätzlich bewältigen kann. Effizienz bedeutet, dass der Aufwand dafür (z. B. zeitlich, mental, körperlich) angemessen ist. Zufriedenstellung bedeutet, dass es dabei keine starken Beeinträchtigungen des subjektiven Wohlbefindens (z. B. Verärgerung) gibt. Beispielsweise ist die Verwendung einer Smartphone-App für das Schreiben eines Buches zwar grundsätzlich effektiv (es ist prinzipiell möglich), aber sicherlich nicht effizient (es ist schwierig und langwierig Texte einzugeben und zu bearbeiten) und nicht zufriedenstellend (es ist mental belastend und zeitweise ermüdend und ärgerlich). Für diese Aufgabe hat die Smartphone-App also keine gute Usability.

Spätestens mit der dritten Welle der MCI wurde jedoch deutlich, dass die pragmatische Zielerreichung nur einen kleinen Ausschnitt der relevanten Wirkungen von interaktiven Produkten auf den Menschen darstellt (H.-C. Jetter 2006). Während Usability für die Büroarbeit am PC erfolgskritisch sein mag, gibt es bei einer privat genutzten Smartphone-App für soziale Medien, Gesundheit oder Spiele ganz andere Faktoren und Phänomene, welche die Wirkung des Systems auf den Menschen beeinflussen und dabei die Usability dominieren können, z. B. Attraktivität, Freude, Motivation, das Gefühl von Zugehörigkeit oder Ausgrenzung, Vertrauen in Datenqualität und Datenschutz. Der alleinige Fokus auf Usability wurde in der MCI daher zunehmend durch einen Fokus auf *User Experience* (UX) bzw. das Benutzererlebnis ergänzt oder ersetzt, das nach DIN EN ISO 9241-210 „sämtliche Emotionen, Vorstellungen, Vorlieben, Wahrnehmungen, physiologischen und psychologischen Reaktionen, Verhaltensweisen und Leistungen, die sich vor, während und nach der Nutzung ergeben“, umfasst.

Die Konsequenzen aus diesem neuen Fokus der MCI sind mannigfaltig. Zum einen hat sich die MCI gegenüber neuen Disziplinen und Methoden öffnen müssen, z. B. gegenüber dem Produktdesign und Sketching (Buxton 2007). Zum anderen mussten neue psychologische Konstrukte und deren empirische Messung berücksichtigt werden, wobei gerade im Bereich Attraktivität oder Freude mit Hassenzahls hedonischer Qualität und dem AttrakDiff-Fragebogen entscheidende Pionierarbeit geleistet wurde (Diefenbach & Hassenzahl 2017). Die heutige Popularität von UX gegenüber Usability in der Praxis (z. B. in Stellenausschreibungen) verdeutlicht, wie sehr diese Erweiterung die praktische Relevanz der MCI vergrößert hat. Dies ist auch darin begründet, dass der Begriff UX gegenüber Usability nicht mehr nur die Ziele und Werte der Benutzer*innen, sondern auch die der Anbieter*innen interaktiver Produkte berücksichtigt (C. Jetter & Gerken 2007).

6 MCI und Informationswissenschaft

Wie von Reiterer & Geyer (2013) bereits thematisiert wurde, sind die MCI und die Informationswissenschaft durch ihren gemeinsamen Fokus auf die Benutzer*innen und die Erzielung von Mehrwerten für den Menschen eng verbunden. Das Gestaltungsziel Usability der MCI und die Erzielung von Mehrwerten durch Informationsaufbereitung sind in vielen Bereichen deckungsgleich. Außerdem nahm die Informationswissenschaft durch die von Kuhlen geforderte Berücksichtigung des „Kontexts“, der „subjektiven Benutzerinteressen“ und der „objektiven Situationserfordernisse“ entscheidende Entwicklungen der zweiten und dritten Welle der MCI vorweg (Kuhlen 1989, S.16). Diese enge Verwandtschaft ermöglicht den Austausch wichtiger Konzepte und Ideen. Auch wenn sich die heutige MCI nicht als konsistentes Theoriegebäude präsentiert, kann sie daher der Informationswissenschaft auch zukünftig wichtige Impulse und Einsichten über die individuellen Interaktionen und Beziehungen zwischen Mensch und Computer in einer digitalisierten Gesellschaft liefern, die über Fragen reiner Bedienbarkeit weit hinaus gehen.

7 Literaturverzeichnis

- Blandford, A., Furniss, D. & Makri, S. (2016). Qualitative HCI Research: Going Behind the Scenes. *Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics*, 9(1), 1–115. <https://doi.org/10.2200/S00706ED1V01Y201602HCI034>.
- Buxton, B. (2007). *Sketching User Experiences: Getting the Design Right and the Right Design* (Illustrated edition). Morgan Kaufmann.
- Diefenbach, S. & Hassenzahl, M. (2017). *Psychologie in der nutzerzentrierten Produktgestaltung: Mensch-Technik-Interaktion-Erlebnis* (1. Aufl. 2017 edition). Springer.
- Greenberg, S., Marquardt, N., Ballendat, T., Diaz-Marino, R. & Wang, M. (2011). Proxemic interactions: The new ubicomp? *Interactions*, 18(1), 42–50. <https://doi.org/10.1145/1897239.1897250>.
- Harper, R., Rodden, T., Rogers, Y. & Sellen, A. (2008). *Being Human: Human Computer Interaction in 2020*. Microsoft Research Ltd.
- Harrison, S., Tatar, D. & Sengers, P. (2007). The three paradigms of HCI. *Alt. Chi. Session at the SIGCHI Conference on human factors in computing systems San Jose, California, USA*, 1–18.
- Hartson, R. & Pyla, P. S. (2019). *The UX Book: Agile UX Design for a Quality User Experience* (2nd edition). Morgan Kaufmann.
- Hewett, T. T., Baecker, R., Card, S., Carey, T., Gasen, J., Mantei, M., Perlman, G., Strong, G. & Verplank, W. (1992). *ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction* [Technical Report]. Association for Computing Machinery.
- Holtzblatt, K. & Beyer, H. (2016). *Contextual Design: Design for Life* (2nd edition). Morgan Kaufmann.
- Jetter, C. & Gerken, J. (2007). A Simplified Model of User Experience for Practical Application. *NordiCHI 2006, Oslo: The 2nd COST294-MAUSE International Open Workshop „User eXperience – Towards a unified view.“*, 106–111.
- Jetter, H.-C. (2006). Die MCI im Wandel: User Experience als die zentrale Herausforderung? In A. M. Heinecke & H. Paul (Hrsg.), *Mensch und Computer 2006: Mensch und Computer im Strukturwandel* (S. 65–72). Oldenbourg Verlag.
- Jetter, H.-C., Reiterer, H. & Geyer, F. (2014). Blended Interaction: Understanding natural human–computer interaction in post-WIMP interactive spaces. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(5), 1139–1158. <https://doi.org/10.1007/s00779-013-0725-4>.
- Ju, W. & Leifer, L. (2008). The Design of Implicit Interactions: Making Interactive Systems Less Obnoxious. *Design Issues*, 24(3), 72–84. <https://doi.org/10.1162/desi.2008.24.3.72>.
- Kuhlen, R. (1989). *Pragmatischer Mehrwert von Information. Sprachspiele mit informationswissenschaftlichen Grundbegriffen* (Universität Konstanz/Informationswissenschaft: Bericht; 89,1).

- Lewis, C., Polson, P. G., Wharton, C. & Rieman, J. (1990). Testing a walkthrough methodology for theory-based design of walk-up-and-use interfaces. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 235–242. <https://doi.org/10.1145/97243.97279>.
- Lim, Y.-K., Stolterman, E. & Tenenberg, J. (2008). The anatomy of prototypes: Prototypes as filters, prototypes as manifestations of design ideas. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 15(2), 7:1-7:27. <https://doi.org/10.1145/1375761.1375762>.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Academic Press.
- Norman, D. A. (1988). *The Psychology of Everyday Things*. Basic Books.
- Norman, D. A. & Draper, S. W. (1986). *User Centered System Design; New Perspectives on Human-Computer Interaction*. L. Erlbaum Associates Inc.
- Oulasvirta, A. (2008). When users „do“ the Ubicomp. *Interactions*, 15(2), 6–9. <https://doi.org/10.1145/1340961.1340963>.
- Raskin, J. (2000). *The Humane Interface. New Directions for Designing Interactive Systems*. Addison-Wesley.
- Reiterer, H. & Geyer, F. (2013). Mensch-Computer-Interaktion. In R. Kuhlen, W. Semar & D. Strauch (Hrsg.), *Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation: Handbuch zur Einführung in die Informationswissenschaft und -praxis* (6. Aufl., S. 431–440). De Gruyter Saur.
- Richter, M. & Flückiger, M. D. (2016). *Usability und UX kompakt: Produkte für Menschen* (4. Aufl. 2016). Springer Vieweg.
- Rogers, Y. & Marshall, P. (2017). Research in the Wild. *Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics*, 10(3), i–97. <https://doi.org/10.2200/S00764ED1V01Y201703HC1037>.
- Sauro, J. & Lewis, J. R. (2016). *Quantifying the User Experience: Practical Statistics for User Research* (2. Aufl.). Morgan Kaufmann.
- Sharp, H., Preece, J. & Rogers, Y. (2019). *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction* (5. Auflage). Wiley.
- User Interface Design GmbH (2016). *Design Thinking – die neue alte Kreativität*. UID (de). <https://www.uid.com/de/aktuelles/hcd-design-thinking>.
- Wasserman, A. I. (1973). The design of „idiot-proof“ interactive programs. *AFIPS '73: Proceedings of the June 4–8, 1973, national computer conference and exposition*, m34–m38. <https://doi.org/10.1145/1499586.1499779>.
- Weiser, M. (1991). The Computer for the 21 st Century. *Scientific American*, 265(3), 94–105.

