

Mensch-Maschine-Schnittstellen aus umweltpsychologischer Perspektive

Einführung zum Schwerpunktthema

Kathrin Röderer & Anke Schwarze



Kathrin Röderer

Dr. rer. nat., ist als Scientist im Bereich Technology Experience am Austrian Institute of Technology beschäftigt und seit 2013 Mitherausgeberin der Zeitschrift Umweltpsychologie.



Anke Schwarze

Dr. rer. nat., verantwortet das Thema Infotainment Bedienkonzepte in der Niederlassung Tappenbeck der Bertrandt AG und ist seit 2013 Mitherausgeberin der Zeitschrift Umweltpsychologie.

1 Mensch-Maschine-Schnittstellen und ihre Gestaltung

Wir sind in unserem Alltag von Technologie umgeben. Es gibt kaum einen Bereich unseres Lebens, in dem diese keine Rolle spielt. Überall dort, wo Menschen mit Technologien interagieren, spielt die Ausgestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen (MMS) eine wichtige Rolle. MMS treten in unserem Alltag häufig und in vielerlei

Art und Weise auf. Sie ermöglichen es uns, mit technischen Geräten aller Art zu interagieren und diese zu bedienen und somit unsere Umwelt zu gestalten. Eine MMS ist die Ebene zwischen Mensch und Maschine, die – je nach Ausgestaltung und Ziel – dem Nutzer ermöglicht, ein Feedback über den Zustand der Maschine zu erhalten, der Maschine Befehle zu geben, oder auch allgemein eine Kommunikationsschnittstelle zu bilden. Während bereits Lichtschalter, Drehknöpfe oder Ähnliches MMS darstellen, liegt der Fokus heutzutage vielmehr auf komplexeren Schnittstellen wie Displays im weiteren Sinne. Nichtsdestotrotz kann jegliches Medium oder jegliche Modalität, die eine Kommunikation zwischen Mensch und Maschine erlaubt, als MMS verstanden werden.

Dabei kommt es darauf an, diese Schnittstellen so zu gestalten, dass ihre Bedienung möglichst einfach und intuitiv abläuft. Schließlich ist es – auch aufgrund der Vielzahl technischer Geräte in unserem Alltag – nicht immer möglich, die Bedienung eines Gerätes erst langwierig zu erlernen oder dauerhaft zu trainieren. Dies gilt insbesondere für Personen, die kein besonderes

Interesse an oder Verständnis für Technik haben. Diesen Gestaltungsprozess formuliert Hofemann (2007) folgendermaßen: “Ziel des Designs einer Schnittstelle zwischen Computern und ihren Benutzern sollte es sein, eine für den Menschen und die Aufgabe adäquate Form zu finden, die dem Menschen die Interaktion erleichtert und zugänglich macht” (S. 7).

Bereits seit Jahrhunderten wird Technik zur Unterstützung der Arbeit des Menschen eingesetzt. Anfang des letzten Jahrhunderts rückte die Schnittstelle zwischen Mensch und Technik erstmals in den Blick der Wissenschaft. William Stern führte 1903 den Begriff der Psychotechnik ein. Dabei ging es um die Anpassung des Menschen an den technisch-industriellen Prozess (Subjektpsychotechnik) und umgekehrt, um die Anpassung von Geräten und Maschinen an den Menschen (Objektpsychotechnik; Stern, 1903, Giese, 1927).

Seit den 1930er Jahren erkundet die Technikpsychologie die Beziehungen zwischen Menschen und Technik. Sie baut dabei auf der Tradition der Objektpsychotechnik als dem Versuch, eine Anpassung der objektiv gegebenen Bedingungen an die psychischen Voraussetzungen und Möglichkeiten des Menschen vorzunehmen, auf. Dabei wird Technik nicht als etwas Äußerliches und Abstraktes verstanden, sondern als etwas von uns Menschen Hervorgebrachtes, durch das wir uns in der Verwendung auch selbst verwandeln. Erste interdisziplinäre Forschungsprogramme analysierten systematisch Mensch-Maschine-Systeme und bildeten eine Grundlage für die heutige Ingenieurspsychologie, bei der – auf Basis experimentalphysiologisch gewonnenen Wissens um die Besonderheiten menschlicher Fähigkeiten und ihrer Grenzen – Maschinen konstruiert und Anlagen, Arbeitsplätze und

Aufgabenstellungen benutzerfreundlich gestaltet werden (Zimolong, 2006). Ziel ist es, technische Systeme so zu gestalten, dass sie schnell, sicher und mühelos bedient, gesteuert und überwacht werden können. Dabei wird eine Vielzahl psychologischer Kenntnisse auf die Entwicklung der Technik angewandt. Die Gestaltung von MMS ist im Rahmen der Mensch-Maschine-Interaktion von großer Bedeutung, denn oft können technische Systeme nicht ohne weiteres von unbefangenen Nutzerinnen und Nutzern verstanden werden. Vor allem bei einer hohen Komplexität von Systemen sollten die Nutzerinnen und Nutzer früh in den Entwicklungsprozess einbezogen werden. Studien mit den späteren potentiellen NutzerInnen sollten durchgeführt werden, um sowohl Aspekte der Akzeptanz als auch der Bedienbarkeit zu untersuchen (Christ & Baur, 2003). Die Entwicklung angemessener und unterstützender Schnittstellen bedarf der interdisziplinären Zusammenarbeit, unter anderem in den Bereichen Design, Ingenieurwesen, Informatik und Psychologie.

So hat sich die Kontrolle von Computern über die Schnittstelle Bildschirm-Maus-Tastatur etabliert (Hofemann, 2007). Dabei spielt heute die angemessene Gestaltung von graphischen Benutzeroberflächen – auch und gerade für Laien – eine wichtige Rolle. Mit der alltäglichen Verwendung von Webseiten, Smartphones und Tablets sind intuitiv zu bedienende Schnittstellen und Interfaces wichtig, um einen leichten und direkten Zugang zu Informationen zu ermöglichen. Dabei sollen Hard- und Soft-

In den letzten Jahrzehnten sind, insbesondere durch die fortschreitende Verbreitung von Computern, neue Formen der Interaktion von Mensch und Technik entstanden und haben sich unter dem Begriff der Mensch-Computer-Interaktion (engl. Human Computer Interaction – HCI) etabliert

ware möglichst benutzerfreundlich gestaltet sein. Mittlerweile gibt es zahlreiche Ansätze für menschengerechte Modalitäten der Interaktion, die der zwischenmenschlichen Kommunikation in Bezug auf Robustheit und Leichtigkeit eher entsprechen (Wachsmuth, 1997). Grundsätzlich sind dabei alle Formen der Interaktion adressierbar. Bereits seit einigen Jahren etabliert sind intuitive Ansätze der Mensch-Technik-Interaktion und sogenannte natürliche Benutzerschnittstellen, wie Touchscreens, Sprachsteuerung, oder Gestensteuerung über Körperbewegungen. Weitere Ansätze bedienen sich technischer Hilfsmittel, wie Smart Watches oder Datenbrillen. Darüber hinaus wird an Brain-Computer-Interfaces (BCI) gearbeitet, mit denen es möglich werden soll, über die Veränderung von Hirnwellen Befehle an ein technisches Gerät zu geben.¹

Einige wenige MMS werden für sehr kleine, homogene Personengruppen entwickelt. Ein Beispiel sind Anzeigeeinstrumente für PilotInnen. Meist ist die Zielgruppe jedoch wesentlich größer. Potentielle Benutzergruppen sind beispielsweise alle BürgerInnen einer Stadt (e-government) oder alle MitarbeiterInnen einer Organisation (Intranet-Anwendungen). Dies impliziert, dass sich die BenutzerInnen von MMS durch eine starke Heterogenität auszeichnen, was das Alter, die jeweiligen Fähigkeiten, Wahrnehmung, Motivation, usw. betrifft. Auch Personen mit besonderen Bedürfnissen und kognitiven sowie physischen Beeinträchtigungen können stark von der Unterstützung durch Technik profitieren. Verschiedene Initiativen, wie das *Active and Assistive Living* (AAL, früher *Ambient Assisted Living*) *Programme*², fördern technikgestützte Lösungen für ein aktives und gesundes Altern und tragen damit zu einer Steigerung der Lebensqualität älterer Menschen bei. Diese

Personengruppen haben oft einen stark eingeschränkten Zugang zu MMS. Umso entscheidender ist es, MMS angemessen zu gestalten.

2 Richtlinien für die Gestaltung von MMS

Um das Ziel angemessen gestalteter MMS zu erreichen, beschäftigen sich viele Wissenschaftler mit der Frage, ob einige wenige allgemeingültige Gestaltungsrichtlinien extrahiert werden können, die eine angemessene Gestaltung ermöglichen. Prominente Beispiele sind die Heuristiken von Nielsen (Nielsen, 1995) oder die acht goldenen Regeln von Shneiderman (Shneiderman, 2010; Stanton, 2013). Diese formulieren Anforderungen, wie etwa, dass der Systemstatus jederzeit zu erkennen sein muss, Hilfe- oder Fehlermeldungen konkret und leicht zu verstehen sein sollen und dass das System Rückmeldungen geben soll. Darüber hinaus wurden Normen entwickelt. Die zentrale Norm, die sich mit der Gestaltung von Dialogen beschäftigt, stellt die DIN 9241-110 dar. Sie gibt verschiedene Ziele einer guten Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen vor. So sollte die Schnittstelle zum Beispiel der Aufgabe angemessen und erwartungskonform sein.

Als Standard zur Bewertung der Benutzerfreundlichkeit (engl. Usability) dient die Norm DIN EN ISO 9241, die auf internationaler Ebene die Anforderungen an die Mensch-Computer-Interaktion mit dem Ziel regelt, gesundheitliche Schäden bei der Bildschirmarbeit am Computer zu vermeiden und BenutzerInnen die Ausführung ihrer Aufgaben zu erleichtern. Unter DIN EN ISO 9241-11 sind drei Leitkriterien für die Gebrauchstauglichkeit einer Software angeführt, abhängig von ihrem Nutzungskontext. Diese sind die Effektivität zur Lö-

sung einer Aufgabe, die Effizienz der Handhabung eines Systems und die Zufriedenheit der NutzerInnen einer Software. Die Bewertung der Benutzerfreundlichkeit einer MMS erfolgt dabei anhand folgender Kriterien:

1. **Aufgabenangemessenheit:** Die Funktionalität der Schnittstelle muss für die Bearbeitung der Aufgabe angemessen sein und darf nicht vom eigentlichen Aufgabenziel ablenken. Die Zahl notwendiger Interaktionen soll dabei so gering wie möglich sein.
2. **Selbstbeschreibungsfähigkeit:** Die Verständlichkeit des Systems muss durch Hilfen oder Rückmeldungen gegeben sein. Den BenutzerInnen muss jederzeit offensichtlich sein, an welcher Stelle sie sich befinden und welche Aktionen wie ausgeführt werden können.
3. **Lernförderlichkeit:** BenutzerInnen sollen durch die Verwendung geeigneter Metaphern angeleitet werden, um die Bedienung des Systems innerhalb möglichst kurzer Zeit zu erlernen.
4. **Steuerbarkeit:** Der Dialog soll durch die BenutzerInnen gesteuert werden. Unterbrechungen und die Wiederaufnahme der Interaktion sollten möglich sein.
5. **Erwartungskonformität:** Die Bedienung des Systems soll konsistent und einheitlich sein. Dabei soll sie Fähigkeiten und Kenntnisse der Benutzenden berücksichtigen.
6. **Individualisierbarkeit:** Das System soll an individuelle Bedürfnisse und Kenntnisse der BenutzerInnen anpassbar sein.
7. **Fehlertoleranz:** Das System muss tolerant auf Fehler durch die Benutzenden reagieren beziehungsweise eine leichte Fehlerkorrektur ermöglichen.

Die Anwendung von Normen ist zunächst freiwillig, mit ihr kann der Entwickler je-

doch ein korrektes Verhalten und eine Orientierung am Stand der Technik nachweisen (DIN, 2015). Um eine breite Anwendbarkeit zu ermöglichen, sind die oben genannten Gestaltungsregeln sehr allgemein formuliert. Eine „gute“ Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen sollte nicht nur erfolgen, um dem ästhetischen Empfinden der Nutzerinnen und Nutzer zu genügen, sondern ermöglicht einen langfristig gesunden Umgang mit Systemen. In bestimmten Anwendungsfeldern stellt die angemessene Gestaltung außerdem einen Sicherheitsaspekt dar. Während in Heim Anwendungen eine nicht intuitive oder „schlechte“ Gestaltung beispielsweise „nur“ die Akzeptanz und Verwendung des Systems einschränkt, sind die Auswirkungen in sicherheitskritischen Bereichen weitreichender. Displays in Elektrofahrzeugen, die einen möglichst optimalen Fahrstil fördern sollen, müssen auch Anforderungen an die Verkehrssicherheit genügen. Der Fahrer oder die Fahrerin darf sich von der Anzeige nicht ablenken lassen, ein Unfall wäre der worst case (vgl. z.B. Winner, Hakuli & Wolf, 2012).

Ist eine Software – beispielsweise am Arbeitsplatz – nicht benutzerfreundlich und ergonomisch gestaltet, kann dies zu psychischen Belastungen, wie Stress und Frustration, führen (Jordan, 1999). Diese Einbindung der NutzerInnen in den Entwicklungsprozess ist ein entscheidender Faktor, um die Nutzungsfreundlichkeit eines Systems sicherzustellen und dessen Anforderungen nicht aus den Augen zu

verlieren. Dabei werden die folgenden Phasen durchlaufen: Analyse des Nutzungskon-

Eine nutzerorientierte Gestaltung (engl. user-centered design) bezieht (zukünftige) NutzerInnen eines Systems oder Produktes in den Entwicklungsprozess mit ein und stellt die Aufgaben, Ziele und Eigenschaften der NutzerInnen in den Mittelpunkt

■ **Schwerpunktthema** **textes – Definition der Anforderungen – Konzeption und Entwurf – Evaluation (z.B. Brannen, 2014).**

Interaktionen zwischen Mensch und Technik kommen in beinahe allen Bereichen des täglichen Lebens vor, neue Formen und Möglichkeiten entstehen ständig aus Fortschritten der Computertechnik. Am Arbeitsplatz handelt es sich dabei oft um MMS zur Bedienung bestimmter Geräte, aber auch um Intranet-Anwendungen oder computergestützte Trainings zum Erlernen neuer Tätigkeiten. Auch in Schule und Ausbildung haben sich bereits verschiedene Formen des elektronisch unterstützten Lernens (e-Learning) durchgesetzt. Es gibt web- und computerbasierte Systeme, Simulationen, digitale Lernspiele, virtuelle Lehre und vieles mehr. Mittlerweile alltäglich ist die Verwendung von Applikationen (Apps) für Smartphones und Tablets. In vielen Bereichen ist ihre Nutzung selbstverständlich geworden. Privat organisieren Online-Anwendungen, zum Beispiel digitale Kalender, unseren Alltag. Gehandicapte Personen können sich bei der Regeneration oder bei alltäglichen Verrichtungen durch intelligente Geräte unterstützen lassen.

Die User Experience umschreibt alle Aspekte der Erfahrungen einer Nutzerin oder eines Nutzers bei der Interaktion mit einem System, Produkt oder einer Umgebung (auch nicht-digital)

Unsere Freizeit wird durch Computer, Smartphones, intelligente Fernseher oder Küchengeräte maßgeblich beeinflusst. Auch virtuelle Umgebungen, computergestützte erweiterte Realitäten (engl. augmented realities) und intelligente Räume sind mittlerweile einem Massenpublikum zugänglich und finden ihren Einzug in das alltägliche Leben. Diese neuen Anwendungsgebiete erfordern Konzepte für MMS, die

bisherige Schnittstellen ergänzen oder ersetzen (Hofemann, 2007).

Im Zusammenhang mit dem alltäglichen Einsatz von MMS (z.B. in Form des Displays der Kaffeemaschine) wird oft davon gesprochen, dass entsprechende Geräte eine gute User Experience aufweisen müssen (Moser, 2012). Dabei spielen die Wahrnehmungen und Reaktionen einer Person bei der Benutzung eines Systems eine wichtige Rolle. Diese umfassen Emotionen und Erwartungen sowie das Verhalten der Nutzenden, die durch die Gestaltung und Funktionalität eines Systems beeinflusst werden. Aber auch Vorkenntnisse und Eigenschaften der Person spielen eine Rolle, ebenso wie der Nutzungskontext (vgl. z.B. Albert & Tullis, 2013).

3 MMS zur Förderung umweltgerechten Verhaltens

Technische Systeme, die darauf ausgelegt sind, die Einstellungen und das Verhalten der Nutzenden zu beeinflussen, werden persuasive Technologien genannt, da sie auf den Prinzipien persuasiver Kommunikation beruhen (Cialdini, 1984). Bei der persuasiven Technologie geht es darum, durch Technologie Einstellungen oder Verhalten durch Überzeugung (Persuasion) oder soziale Einflussnahme, jedoch nicht durch Zwang, zu ändern (Fogg, 2002). So gibt es bereits eine Reihe von Ansätzen, die uns in unserem Tun unterstützen und dabei helfen sollen, uns umweltfreundlich(er) zu verhalten. Über Apps kann man sich beim Kauf umweltfreundlicher Produkte beraten lassen, sein Mobilitätsverhalten optimieren – beispielsweise durch eine Vernetzung mit anderen Autofahrenden zum Bilden von Fahrgemeinschaften – oder sich Urlaubstipps für umweltfreundliche Freizeitaktivitäten geben lassen.

3.1 Energiesparen

Eine große Anzahl von Apps zielt auf eine Reduktion des persönlichen Energieverbrauchs, meist in den Bereichen Strom, Wasser und Wärme, ab. So werden im Bereich Energiesparen beispielsweise im Rahmen der Smart Metering-Initiative Anzeigen auf Displays oder Webseiten entwickelt, die Verbraucherinnen und Verbraucher (privat oder gewerblich) zu einem reduzierten Energieverbrauch motivieren sollen (z.B. Froehlich, Findlater & Landay, 2010; Midden, McCalley, Ham & Zaalberg, 2008; Elias, 2011). Auch können ganze Wohnungen oder Gebäude mit smarten Geräten und Anzeigen ausgestattet werden. Ein solches „Smart Home“ unterstützt die Bewohnerinnen und Bewohner dabei, ihren Energieverbrauch zu optimieren. Vor allem persuasive Technologien finden hier Anwendung. So sind beispielsweise gut aufbereitete Verbrauchsstatistiken ein Beispiel für den Einsatz persuasiver Technologien im Bereich Energiesparen (siehe auch die beiden Schwerpunkthefte der Zeitschrift *Umweltpsychologie* – Ausgabe 33 und 34 – zum Thema „Energie“).

3.2 Umweltschonendes Fahrverhalten

Nicht nur im Bereich des privaten Energieverbrauchs, sondern auch im Mobilitätsbereich werden MMS und Apps eingesetzt, um ein umweltfreundlicheres Verhalten zu erzielen (z.B. Bothos, Prost, Schrammel, Röderer & Mentzas, 2014; Froehlich, Dillahun, Klasnja, Mankoff, Consolvo, Harrison & Landay, 2009). Im automobilen Bereich können MMS dazu eingesetzt werden, einen umweltfreundlicheren Fahrstil zu erreichen. Ein bereits verwendetes Hilfsmittel sind beispielsweise Schalttempfehlungen, die dem Fahrer oder der Fahrerin auf Basis der Fahrsituation und der Motordrehzahl emp-

fehlen, einen höheren oder niedrigeren Gang einzulegen (z.B. Siebenpfeiffer, 2014; Moebus, Jacobs, Wagner & Durekovic, 2011). Aber auch komplexere und umfassendere Systeme sind denkbar, die Autofahrende im Sinne eines umweltfreundlicheren Fahrstils unterstützen.

Apps im mobilen Bereich werden vornehmlich über Displays gesteuert. Die eingebundenen Geräte, ihr aktueller Zustand, der aktuelle Verbrauch etc. sollen sichtbar sein (z.B. auch das Elektrofahrzeug, das zu Hause aufgeladen und eventuell als Zwischenspeicher genutzt wird). Eine Herausforderung besteht hier in den vielen Möglichkeiten und Ideen, was alles angezeigt werden kann; es müssen die für eine Nutzung tatsächlich benötigten Informationen identifiziert werden. Zur bildlichen Darstellung von „Umweltfreundlichkeit“ werden verschiedene Symbole, wie beispielsweise ein Blatt, die Farbe Grün, Blumen oder Ähnliches, verwendet. So erhält gewünschtes Verhalten ein positives Feedback. Auch Statistiken und Feedback zum vergangenen Verhalten, eventuell auch in Relation zum Verhalten anderer, werden häufig eingesetzt. So gibt es beispielsweise Apps, anhand derer AutofahrerInnen nach einer Fahrt ihren Benzinverbrauch auswerten können oder während der Fahrt Hinweise für einen effizienteren Fahrstil erhalten.

Systeme mit Displays im Fahrzeug müssen so gestaltet sein, dass der Fahrer möglichst wenig vom Verkehrsgeschehen abgelenkt wird. Sind Fahrer abgelenkt, beispielsweise durch ein Navigationssystem, kann das Fahrverhalten beeinträchtigt sein, abrupte Bremsmanöver häufen sich beispielsweise (Dingus et al., 1995). Es wird geschätzt, dass etwa ein Viertel aller Verkehrsunfälle in den USA auf Ablenkung beziehungsweise Unaufmerksamkeit zurückzuführen sind. Da-

■ **Schwerpunktthema** bei spielen nicht nur Aspekte der Gestaltung der MMS (z.B. Komplexität oder Eingabemethode) eine Rolle, sondern auch zahlreiche weitere Faktoren, wie Möglichkeiten der Kompensation (z.B. Geschwindigkeitsreduktion, Erhöhung des Abstands zum vorausfahrenden Fahrzeug), Grad der Automation der Fahraufgabe oder das Alter der NutzerInnen (Young & Regan, 2007).

Ein weiterer Aspekt des umweltfreundlichen Fahrens ist die Verkehrsverteilung (Bengler, Dietmayer, Färber, Maurer, Stiller & Winner, 2012). Eine sinnvolle Lenkung des Verkehrs beinhaltet positive Effekte auf die Umwelt, da Staus vermieden oder reduziert werden können. Hier kann eine spezielle Auslegung der Navigationssoftware den Fokus auf eine besonders günstige Verteilung des Verkehrs legen.

3.3 Elektromobilität

Vor allem im Bereich Elektromobilität erhält die Gestaltung von MMS besondere Bedeutung. Apps werden angeboten, über die sich Personen aus der Ferne über den Ladezustand ihres Elektrofahrzeugs informieren oder eine gewünschte Abfahrtszeit programmieren können. Zunächst bei den

Hybridmodellen (also Modellen mit einer Kombination aus verschiedenen Techniken für den Antrieb) eingeführt – bekanntestes Beispiel ist der Toyota Prius – werden unterschiedliche Anforderungen an MMS eines Fahrzeugs mit nicht herkömmlichem Antrieb gestellt. Es wird dargestellt, welche Energiequelle aktiv ist, ob die Batterie geladen wird usw. Durch eine Überfrachtung des Dis-

plays mit Informationen besteht die Gefahr, Fahrende zu verwirren und zu überfordern. Um dies zu vermeiden, ist eine genaue Kenntnis der Bedürfnisse und Fähigkeiten der Fahrerinnen und Fahrer besonders wichtig. Dabei ist außerdem wichtig, aus den technisch interessanten Darstellungen die für die Fahrenden hilfreichsten auszuwählen, um die Usability von Anzeigen zu erhöhen (z.B. von Strenge, Vöhringer-Kuhnt & Thüring, 2009).

Umweltpsychologische Theorien und Modelle umweltfreundlichen Verhaltens haben einen großen Einfluss auf den Einsatz und die Gestaltung von MMS im Bereich umweltgerechten Verhaltens. Als besonders einflussreich haben sich Rational-Choice-Modelle (vgl. z.B. Ajzen & Fishbein, 1970), sowie das auf der Theorie des altruistischen Verhaltens basierende Norm-Aktivations-Modell (Schwartz, 1977) erwiesen (Froehlich, Findlater & Landay, 2010).

4 Studien- und Ausbildungsmöglichkeiten im deutschsprachigen Raum

Studiengänge, die sich explizit mit dem Thema Mensch-Maschine-Schnittstelle in der Umweltpsychologie beschäftigen, sind selten. An der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg gibt es seit einigen Jahren den Masterstudiengang Umweltpsychologie – Mensch-Technik-Interaktion³, den einzigen Masterstudiengang im Bereich Umweltpsychologie in Deutschland. Im Feld *Menschenzentrierte Planung und Gestaltung* lernen die Studierenden, inwieweit sich Aspekte der Wohn-, Arbeits- oder Freizeitumwelt auf den Menschen auswirken können und wann bestimmte Umwelteinflüsse etwa als motivierend, angenehm oder als potenziell gesundheitsgefährdende Stressoren empfunden werden. Diese Inhalte bil-

Umweltpsychologische Theorien und Modelle umweltfreundlichen Verhaltens haben einen großen Einfluss auf den Einsatz und die Gestaltung von MMS im Bereich umweltgerechten Verhaltens

den eine wichtige Grundlage für die angemessene Gestaltung von Arbeitsplätzen, Wohnräumen, öffentlichen Räumen oder Freizeitangeboten. In Bezug auf die technologische Umwelt wird auf die spezifischen Fragestellungen des Human-Factors-Designs eingegangen. In diesem Anwendungsfeld wird untersucht, wie technische Geräte, Software etc. zu gestalten sind, damit sie leicht und intuitiv von Menschen genutzt werden können. Auf Grundlage dieser Erkenntnisse lassen sich unter anderem Empfehlungen für die Gestaltung von Produkten ableiten. Es gibt jedoch zahlreiche Studiengänge an Universitäten und Hochschulen, die sich mit dem Thema Mensch-Technik-Interaktion beschäftigen. Diese sind interdisziplinär ausgerichtet und beinhalten mindestens Inhalte aus der Psychologie und der Informatik (zum Beispiel an der Hochschule Ruhr West⁴ oder der Universität Hamburg⁵). Dies gilt ebenfalls für den Bereich Human Factors, der die Thematik der Mensch-Maschine-Schnittstelle in verschiedenen Anwendungsgebieten, zum Beispiel der Verkehrspsychologie, beinhaltet. Exemplarisch sei der Masterstudiengang *Human Factors* an der Fakultät für Verkehrs- und Maschinensysteme der Technischen Universität Berlin genannt. Es werden „wissenschaftliche Erkenntnisse, die zum Verständnis und zur Verbesserung der Interaktion zwischen Mensch und Technik beitragen und damit eine sichere, effektive und effiziente Steuerung, Überwachung und Nutzung technischer Systeme durch den Menschen ermöglichen“⁶ vermittelt. Der Studiengang richtet sich an PsychologInnen und IngenieurInnen mit Bachelor- oder Diplomabschluss. An der Technischen Universität Dresden besteht die Möglichkeit, im Masterstudium Psychologie den Master *Human Performance in Socio-Technical Systems* zu absolvieren. Hier werden „Grundlagen, Methoden und

Anwendungen zur optimalen Gestaltung und dem effizienten Management sozial-technischer Systeme“⁷ vermittelt. Lehrveranstaltungen in den Bereichen Verkehrspsychologie und Ingenieurspsychologie werden ebenso angeboten wie Veranstaltungen in den Bereichen Design, Advanced User Interfaces, User Interface Engineering und Interaktive Informationsvisualisierung.

Einzelne Module oder Veranstaltungen in den Bereichen Psychologie, MMS und HCI gibt es beispielsweise im Masterstudiengang Psychologie an der Technischen Universität Chemnitz⁸, an der Technischen Universität Braunschweig⁹ oder an der Universität Ulm.¹⁰ Die Leuphana Universität Lüneburg bietet im Rahmen des Bachelorstudiengangs *Wirtschaftspsychologie* Veranstaltungen zu Mensch-Maschine-Schnittstellen, insbesondere in den Bereichen Methoden der Usability-Forschung und Usability, an.¹¹ An der RWTH Aachen gibt es das Anwendungsmodul *Mensch und Technik* im Bachelorstudiengang Psychologie. Es werden grundlegende Forschungsfragen in Anwendungsfeldern, wie Verkehrspsychologie, Human Factors und Virtuellen Umwelten, untersucht. An der Universität Passau gibt es einen Lehrstuhl für Psychologie mit Schwerpunkt Mensch-Maschine-Interaktion.¹² Vor allem die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Psychologie und Informatik zeichnet das Fach aus. An der Technischen Universität Berlin existiert außerdem das Graduiertenkolleg *Prometei* („Prospektive Gestaltung von Mensch-Technik-Interaktion“), in dem sich WissenschaftlerInnen mit Fragestellungen zu Mensch-Maschine-Schnittstellen beschäftigen.¹³ Die Interaktion zwischen Mensch und Maschine wird hier bereits in frühen Phasen der Gestaltung technischer Systeme berücksichtigt und es werden entsprechende Methoden, Verfahren und Werkzeuge dafür erarbeitet. Dabei

■ **Schwerpunktthema** werden Fragestellungen interdisziplinär und domänenübergreifend angegangen.

Sowohl in Österreich als auch in der Schweiz werden Studiengänge im Bereich Human-Computer-Interaction angeboten. Einen explizit umweltpsychologischen Ansatz gibt es dabei nicht, die Überschneidungsbereiche sind allerdings, wie in dieser Einführung bereits erwähnt, gegeben. In Österreich besteht beispielsweise an der Technischen Universität Wien die Möglichkeit, an der Fakultät für Informatik einen Bachelorabschluss in *Medieninformatik und Visual Computing* zu absolvieren. Die Gestaltung der Interaktion zwischen Mensch und Maschine ist hier ein zentraler Bestandteil.¹⁴ An der HCI Group des Instituts für Gestaltungs- und Wirkungsforschung der Technischen Universität Wien wird zum Zusammenhang von HCI und nachhaltigem Verhalten geforscht und gelehrt.¹⁵ Auch im Masterstudium *Medieninformatik* werden Ansätze aus der Psychologie in einer interdisziplinären Herangehensweise mit Ansätzen aus Informatik, Medientheorie und Designwissenschaften kombiniert.¹⁶ An der Fachhochschule Oberösterreich in Hagenberg wird im Masterstudiengang *Human-Centered Computing* Wissen aus den Bereichen Softwaretechnik, Interaktionsdesign und Arbeitspsychologie sowie Wahrnehmung und Informationsverarbeitung verknüpft, um menschengerechte Systeme zu entwickeln.¹⁷ Auch die Technische Universität Graz bietet Lehrveranstaltungen im Bereich HCI an¹⁸, ebenso das Center for Human-Computer Interaction der Universität Salzburg.¹⁹ Die Schweizer Hochschule für Angewandte Psychologie FHNW ist eine etablierte Ausbildungsstätte für MMS aus psychologischer Perspektive; die Themenbereiche Arbeit und Gesundheit, Zuverlässigkeit und Sicherheit und Usability sind

wichtige Schwerpunkte sowohl in der Ausbildung (BSc & MSc) wie auch in der Weiterbildung (CAS, DAS, MAS).²⁰

Auch an der Hochschule für Technik Rapperswil werden im Masterstudiengang *Advanced Studies in Human Computer Interaction Design* Lehrinhalte aus Informatik, Design und Psychologie vermittelt sowie psychologische Befragungsmethoden gelehrt.²¹ An der Universität Zürich werden sowohl für Bachelor- als auch für Masterstudierende Lehrveranstaltungen in *Sustainable HCI* angeboten, in denen es um den Zusammenhang von Technik und Nachhaltigkeit, unter besonderer Berücksichtigung menschlichen Umweltverhaltens geht.²²

5 Beiträge in diesem Heft

Das vorliegende Heft gibt einen Eindruck aktueller Forschungsbereiche und -aktivitäten im deutschsprachigen Raum. Den Auftakt bildet ein Beitrag von *Maximilian Horn, Marnie Steinecke, Marian Luckhof* und *Frank Eggert*, die sich mit Darstellungsformen von CO₂-Einsparungen als Verbrauchsfeedback in privaten Haushalten auseinandersetzen. Dabei stellen die AutorInnen die Frage, welche Information auf einem Display oder einer ähnlichen Benutzerschnittstelle in welcher Form dargeboten werden soll, um das Ziel der Reduktion von CO₂-Emissionen zu erreichen. Die AutorInnen beschäftigen sich außerdem damit, welche Darstellungsformen von eingesparten CO₂-Emissionen im Kontext von Smart Metering von ProbandInnen bevorzugt werden. Sie verglichen verhaltensnahe, abstrakte und rein quantitative Varianten. Es zeigte sich, dass die verhaltensnahen Darstellungen von den Probanden präferiert werden. Wenngleich die Präferenz einer Darstellung nicht zwangsläufig mit einer größeren Einsparung von CO₂-Emissionen einhergeht, liefert

diese Studie ein gewichtiges Argument, die vorherrschende Darstellungsform von CO₂ in kg zu hinterfragen.

Stefan Rögele, Petra Schweizer-Ries und Conny Antoni befassen sich in ihrem Beitrag ebenfalls mit Energiefeedbacksystemen, diesmal jedoch in öffentlichen Gebäuden. Sie untersuchten, welchen Einfluss die Informationsgestaltung solcher Systeme auf deren wahrgenommene Nützlichkeit hat und welche Rolle Qualitätsbewertungen in diesem Zusammenhang spielen. Dazu verglichen die AutorInnen verschiedene Webseiten zur Visualisierung des Energieverbrauchs von Universitätsgebäuden. In Anbetracht der zunehmenden Verbreitung von Smart Metern werden sich Energiefeedback-Webseiten in den kommenden Jahren breit am Markt durchsetzen, ist die gestellte Forschungsfrage von praktischer Relevanz im Bereich Umweltpsychologie.

Der Beitrag von *Vivian Scheithe* behandelt MMS aus einer anderen Perspektive. In ihrem Beitrag geht es um die Unterstützung des Umwelterlebens von Menschen mit Sehbehinderungen durch mobile Technologien. Die Autorin arbeitet anhand eines qualitativen Ansatzes heraus, welche Bedürfnisse Personen mit Seheinschränkungen haben und welche Bedingungen für das ganzheitliche, positive Erleben einer Veranstaltung vorliegen müssen. Um ein solches Erleben zu unterstützen, können mobile Applikationen, welche in enger Kooperation mit den VeranstalterInnen entwickelt werden sollten, eine unabhängige Teilnahme sowie eine gleichberechtigte Teilhabe an Veranstaltungen ermöglichen.

Den Abschluss bildet ein Beitrag von *Nicola Moczek*, der anhand von Interviews einen Einblick in die Berufspraxis von Psychologinnen und Psychologen im Bereich MMS

gibt. Inhaltlich geht es auch hier um Möglichkeiten der Energieeinsparung im Bereich Mobilität, um Fahrassistenzen, sowie allgemein um die nutzerzentrierte Gestaltung interaktiver Systeme.

6 Fazit

Es wird deutlich, dass umweltpsychologische Arbeit im Bereich MMS in den unterschiedlichsten Anwendungskontexten stattfindet. Diese erschöpfen sich nicht in der überblicksartigen Darstellung in diesem Heft, sondern geben einen ersten Eindruck der Aktivitäten von WissenschaftlerInnen und PraktikerInnen in diesem aktuellen und gesellschaftlich relevanten Bereich. Die eher weniger umfassende Auswahl an Artikeln in diesem Heft hängt möglicherweise damit zusammen, dass PsychologInnen, die im Bereich MMS arbeiten, sich weniger als UmweltpsychologInnen wahrnehmen, sondern mehr als PsychologInnen anderer Fachbereiche, wie beispielsweise Kognitions-, Arbeits- oder Verkehrspsychologie. Ein Indikator dafür könnte sein, dass es nur einige wenige Studiengänge und Ausbildungsmöglichkeiten an der Schnittstelle Psychologie und Mensch-Maschine-Interaktion gibt. Da Studiengänge in diesem Bereich häufig auch an Fakultäten der Informatik oder anderen technischen Fächern angegliedert sind, werden möglicherweise andere Veröffentlichungswege bevorzugt. Darüber hinaus beschäftigen WissenschaftlerInnen sich vielfach auch in Unternehmen mit der Entwicklung von MMS. Hier durchgeführte Studien sind oftmals nicht darauf angelegt, in einer wissenschaftlichen Zeitschrift veröffentlicht zu werden, sondern schnell und pragmatisch Fragen, beispielsweise in Bezug auf Usability, zu beantworten. Außerdem können Forschungsergebnisse aus der Anwendungspraxis oft nur unter ganz bestimmten Bedingungen veröf-

Schwerpunktthema

fentlich werden, um sie vor der Konkurrenz in dem Bereich zu schützen.

Es soll an dieser Stelle betont werden, dass sich die theoretischen und methodischen Herangehensweisen der Umweltpsychologie hervorragend eignen, auf den ersten Blick eher technisch geprägte Fragestellungen an der Schnittstelle von Psychologie und Mensch-Maschine-Interaktion zu untersuchen. Ganz im Sinne der Umweltpsychologie, die Menschen als aktive GestalterInnen ihrer Umwelt versteht (z.B. Lantermann & Linneweber, 2006), liegt der Fokus bei der Gestaltung von MMS stets auf den Nutzerinnen und Nutzern und ihrer Interaktion mit der (technischen) Umwelt.

Die theoretischen und methodischen Herangehensweisen der Umweltpsychologie eignen sich hervorragend, psychologische Fragestellungen der Mensch-Maschine-Interaktion zu untersuchen

Kontakt

Dr. Kathrin Röderer
AIT Austrian Institute of Technology GmbH
Innovation Systems Department
Donau-City-Straße 1
A-1220 Wien
bzw.
Netzwerk Psychologie und Umwelt
Haslingergasse 14/16
A-1170 Wien
kathrin.roederer@umweltpsychologie.at

Literatur

Ajzen, I. & Fishbein, M. (1970). The prediction of behavior from attitudinal and normative variables, *Journal of Experimental Social Psychology*, 6, 466–487.
Albert, W. & Tullis, T. (2013). *Measuring the User Experience*. Waltham, MA: Elsevier / Morgan Kaufmann.

Bengler, K., Dietmayer, K., Färber, B., Maurer, M., Stiller, C. & Winner, H. (2012). Die Zukunft der Fahrerassistenz. In Strategiepapier der Uni-DAS. Zugriff am 24.10.2015 unter http://www.uni-das.de/documents/Strategiepapier_Uni-DAS.pdf.
Bothos, E., Prost, S., Schrammel, J., Röderer, K. & Mentzas, G. (2014). Watch your Emissions: Persuasive Strategies and Choice Architecture for Sustainable Decisions in Urban Mobility. *PsychNology Journal*, 12 (3), 107-126.
Brannen, V. (2014). *User Centered Design*. Zugriff am 01.11.2015 unter <http://wifimaku.com/online-marketing/user-centered-design-5998964.html>
Christ, S. & Baur, A. (2003). Die Rolle des Fahrers bei der Entwicklung neuer Infotainment- und Fahrerassistenzsysteme im Automobil. In *Der Fahrer im 21. Jahrhundert* (S. 257-268). Düsseldorf: VDI-Verlag.
Cialdini, R. B. (1984). *Influence: The Psychology of Persuasion*. New York: Harper Collins.
DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (2015). DIN – Kurz erklärt. Zugriff am 01.11.2015 unter <http://www.din.de/de/ueber-normen-und-standards/basiswissen>
Dingus, T., McGehee, D., Hulse, M., Jahns, S. & Manakkal, N. (1995). *Travtrek evaluation task C3 – Camera Car study* (Report No. FHWA -RD-94-076). McLean, VA: Office of Safety and Traffic Operations.
Elias, E. W. A. (2011). *User efficient design: Reducing the environmental impact of user behaviour through the design of products*. Unveröffentlichte Dissertation, University of Bath.
Fogg, B. J. (2002). *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.
Froehlich, J., Findlater, L. & Landay, J. (2010). The design of eco-feedback technology. In *Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '10)* (pp. 1999-2008). New York: ACM.
Froehlich, J., Dillanhunt, T., Klasnja, P., Mankoff, J., Consolvo, S., Harrison, B. & Landay, J. A. (2009). UbiGreen: Investigating a Mobile Tool for Tracking and Supporting Green Transportation Habits. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '09)* (pp. 1043-1052). New York: ACM.
Giese, F. (1927). Methoden der Wirtschaftspsychologie. In E. Abderhalden (Hrsg.), *Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Abteilung 6: Methoden der experimentellen Psycholo-*

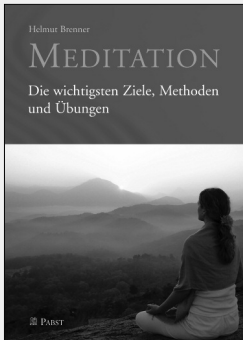
- gie. Teil C 2 (S. 119-744). Berlin: Urban & Schwarzenberg.
- Hofmann, N. (2007). *Videobasierte Handlungserkennung für die natürliche Mensch-Maschine-Interaktion*. Unveröffentlichte Dissertation, Universität Bielefeld.
- Jordan, P. (1999). Gestaltung von Arbeitsaufgaben und Arbeitsorganisation bei Bildschirmarbeit. In R. Wieland & F. Koller (Hrsg.), *Bildschirmarbeit auf dem Prüfstand der EU-Richtlinien. Konzepte, Strategien und betriebliche Erfahrungen* (S. 97-154). *Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Fb 855*. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Lantermann, E.-D. & Linneweber, V. (2006). Umweltpsychologie. In K. Pawlik (Hrsg.), *Handbuch Psychologie* (S. 839-851). Heidelberg: Springer.
- Midden, C. J. H., McCalley, L. T., Ham, J. R. C. & Zaalberg, R. (2008). Using persuasive technology to encourage sustainable behavior. In *Proceedings of the 6th International Conference on Pervasive Computing* (pp. 83-86). Heidelberg: Springer.
- Moebus, M., Jacobs, M., Wagner, M. & Durekovic, S. (2011). Digitale Karten als vorausschauende Sensoren für Fahrerassistenzsysteme. In GMM (Hrsg.), *Proceedings Automotive meets Electronics* (S. 121-126). Berlin: VDE-Verlag.
- Moser, C. (2012). *User Experience Design*. Berlin: Springer.
- Nielsen, J. (1995). *10 Usability Heuristics for User Interface Design*. Zugriff am 17.09.2013 unter <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
- Schwartz, S. H. (1977). Normative influence on altruism. In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology, Vol. 10* (pp. 221-279). New York: Academic Press.
- Shneiderman, B. (2010). *The Eight Golden Rules of interface design*. Zugriff am 27.05.2014 unter <https://www.cs.umd.edu/users/ben/goldenrules.html>
- Siebenpfeiffer, W. (2014). *Vernetztes Automobil: Sicherheit – Car-IT – Konzepte*. Wiesbaden: Springer.
- Stanton, N. A., Salmon, P. M., Rafferty, L. A., Walker, G. H., Baber, C. & Jenkins, D. P. (2013). *Human Factors Methods: A Practical Guide for Engineering and Design* (2. Aufl.). Ashgate: Aldershot.
- Stern, W. (1903). Angewandte Psychologie. *Beiträge zur Psychologie der Aussage*, 1, 4-45.
- von Streng, V., Vöhringer-Kuhnt, T. & Thüring, M. (2009). Usability & Ästhetik von interaktiven Systemen im Kfz. Einflüsse von pragmatischer und hedonischer Qualität auf die Verkehrssicherheit. Zugriff am 25.10.2015 unter http://www.tu-berlin.de/fileadmin/f25/dokumente/8BWMMS/6.1-Von_Streng.pdf.
- Wachsmuth, I. (1997). KI-Techniken für intelligente Mensch-Maschine-Schnittstellen. Zugriff am 05.10.2015 unter http://www.techfak.uni-bielefeld.de/~ipke/ipke_talk/kiimms.html.
- Winner, H., Hakuli, S. & Wolf, G. (2012). *Handbuch Fahrerassistenzsysteme*. Wiesbaden: Vieweg und Teubner.
- Young, K. & Regan, M. (2007). Driver distraction: A review of the literature. In: I. J. Faulks, M. Regan, M. Stevenson, J. Brown, A. Porter & J. D. Irwin (Eds.), *Distorted driving* (pp. 379-405). Sydney, NSW: Australasian College of Road Safety.
- Zimolong, B. (2006). Gegenstand und Entwicklung der Ingenieurpsychologie. In B. Zimolong & U. Konradt (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie: Band 2 Ingenieurpsychologie* (S. 3-31). Göttingen: Hogrefe.

Endnoten

- 1) <http://www.gocognitive.net/interviews/niels-birbaumer-brain-computer-interfaces>
- 2) www.aal-europe.eu
- 3) http://www.ipsy.ovgu.de/Abteilung/en/Umweltpsychologie/Studium+_+Lehre-p-358.html
- 4) <http://www.hochschule-ruhr-west.de/studium/studienangebot/bachelor/mensch-technik-interaktion/>
- 5) <https://www.inf.uni-hamburg.de/de/studies/bachelor/mci.html>
- 6) <https://www.humanfactors.tu-berlin.de/>
- 7) http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_mathematik_und_naturwissenschaften/fachrichtung_psychologie/studium/master_psychologie/hpsts
- 8) https://www.tu-chemnitz.de/hsw/psychologie/professuren/allpsy1/lehre_msc.php
- 9) <https://www.tu-braunschweig.de/psychologie/abt/ingenieur/lehre>

Schwerpunktthema

- 10) <http://www.uni-ulm.de/in/psy-paed/hf/lehre.html>
- 11) <http://www.leuphana.de/institute/lue-nelab/lehrangebot.html>
- 12) <http://www.phil.uni-passau.de/mensch-maschine-interaktion/>
- 13) <http://www.prometei.de/>
- 14) <http://www.informatik.tuwien.ac.at/studium/angebot/bachelor/medieninformatik-und-visual-computing>
- 15) <http://igw.tuwien.ac.at/hci/index.php/research-themes>
- 16) <http://www.informatik.tuwien.ac.at/studium/angebot/master/medieninformatik>
- 17) <http://www.fh-ooe.at/studiengaenge/master/hcc/>
- 18) <http://courses.iicm.tugraz.at/hci/>
- 19) <https://hci.sbg.ac.at/>
- 20) <http://www.fhnw.ch/aps>
- 21) <http://www.hsr.ch/MAS-HCI-Design.4759.0.html>
- 22) <http://www.vorlesungen.uzh.ch/HS15/suche/sm-50647254.modveranst.html>



216 Seiten,
ISBN 978-3-89967-648-8,
Preis: 20,- €

eBook:
Preis: 16,- €
(www.ciando.com)

Helmut Brenner

Meditation

Die wichtigsten Ziele, Methoden und Übungen

Suchen Sie Entspannung und Meditation, da Sie unter Stress und innerer Unruhe leiden? Suchen Sie nach einer für Sie geeigneten Meditationsart, wissen aber nicht, welche Methode zu Ihnen passt?

Dieser Band gibt Ihnen einen Überblick über die östlichen und westlichen Meditationsrichtungen und ihre sozialen sowie psychologischen Hintergründe.

Zu jeder Methode finden Sie die spezifischen Ziele, Inhalte und Techniken, die Sie anhand konkreter Übungsvorschläge leicht nachvollziehen können.

So finden Sie Wege zur Mandala- und Mantra-Meditation, zur Sitz- und Bewegungsmeditation, zur Körper- und Chakrenmeditation, zur kontemplativen und autogenen Meditation.



PABST SCIENCE PUBLISHERS

Eichengrund 28, D-49525 Lengerich, Tel. ++ 49 (0) 5484-308, Fax ++ 49 (0) 5484-550

E-Mail: pabst@pabst-publishers.de | www.pabst-publishers.de | www.psychologie-aktuell.com