

Das Offenbacher Modell

Menschbezogene
Mobilitätsgestaltung

Kai Vöckler und
Peter Eckart

Das im Rahmen der Designforschung zur Förderung umweltschonender Mobilität an der HfG Offenbach entwickelte Offenbacher Modell rückt den Menschen mit seinen Bedürfnissen in das Zentrum der Gestaltung eines klimafreundliche Mobilitätsangebote bündelnden Verkehrssystems.⁰¹ Der Fokus der Designforschung liegt dabei nicht auf Organisation und Planung von Verkehrsabläufen und -systemen, sondern auf der Gestaltung des intermodal nutzbaren, umweltschonenden Verkehrssystems mit seinen Informationen und Objekten, auf gemeinsam geteilten Transportmitteln und Transiträumen während des Nutzungsakts, auf dem Mobilitätserlebnis. Da der konkrete Raum, in dem sich Nutzer:innen bewegen, bereits in hohem Maße digitalgestützt nutzbar und damit zunehmend mit online zur Verfügung stehenden Informationen überlagert ist, wird das Mobilitätserlebnis um die virtuelle Dimension erweitert: Die digitale Erweiterung des Mobilitätsraums wurde entsprechend im Offenbacher Modell berücksichtigt.

In einem ersten Schritt wird nachfolgend das Konzept menschbezogener Gestaltung erläutert, im Anschluss widmet sich dieser Beitrag dem daraus entwickelten Offenbacher Modell. Ziel dieses Modells ist die Erfassung und Bestimmung von Begriffen, die für die Gestaltung eines intermodal genutzten Mobilitätssystems leitend sind. Die Begriffsentwicklung, mit ihrer Bezugnahme auf Erkenntnisse aus der Designwissenschaft, der sozialwissenschaftlichen Mobilitätsforschung und der Stadt- und Verkehrsplanung, wird in einem nächsten Schritt dargelegt. Zum Schluss erfolgt ein Ausblick auf die zukünftigen Herausforderungen des Designs im Hinblick auf die zunehmende informationelle Durchdringung des physischen Raums mit deren Auswirkungen auf das Mobilitätsdesign.

Menschbezogene Gestaltung (Human-Centered Design)

Design vermittelt zwischen Nutzenden und deren Umwelt (Produkten, Systemen, Technologien, Services) und antizipiert neue Nutzungsformen, formiert ihre ästhetische Wirkung und artikuliert ihre symbolische Bedeutung als sinnstiftendes Angebot. Design ermöglicht die Interaktion und

beeinflusst durch Gestaltungsentscheidungen das Verhalten von Nutzenden. Entsprechend gestaltet Design die Nutzungserfahrung (vgl. Vöckler und Eckart 2020). Design bezieht sich auf die affektive Wirkung (ästhetische Dimension), die Tauglichkeit in der Nutzung (praktische Dimension) und die Bedeutung (symbolische Dimension) von Artefakten, wie sie durch die Gestaltung formuliert und formiert wird (vgl. Vöckler 2021). Das entspricht der Analyse der Entwurfsaufgabe bei der Gestaltung von Artefakten, wie sie an der HfG Offenbach in den 1970er Jahren als Theorie der Produktsprache (»Offenbacher Ansatz«) entwickelt wurde (vgl. Gros 1983; Fischer und Mikosch 1984; Gros 1987). In ihr wird designtheoretisch die Mensch-Objekt-Relation als eigentliche Gestaltungsaufgabe definiert: Erst in der Interaktion von Mensch und Objekt entsteht Bedeutung (vgl. Gros 1976). Bedeutung – und damit das Verstehen von gestalteten Gegenständen – umfasst die in der Wahrnehmung sich entfaltende ästhetische Wirkung der formalen Strukturierung mit ihren begleitenden Affekten. Diese haben einen wesentlichen Anteil daran, inwieweit die Interaktion bereits auf der perzeptuellen Ebene positiv oder negativ bewertet wird: Lust- bzw. Unlustgefühle, wie sie sich beispielsweise durch eine klare oder eben verwirrende Strukturierung ergeben (formal-ästhetische Funktionen). Hinzu kommt das Verstehen, wie Objekte gebraucht werden können und was sie anbieten (Anzeichenfunktionen als Indikatoren für Nutzungsmöglichkeiten; dies entspricht weitgehend den Affordanzen, die der Kognitionswissenschaftler Donald Norman in die Designtheorie eingeführt hat. Vgl. Norman 1988; Jensen in diesem Band). Artefakte haben darüber hinaus soziale und kulturelle Bezüge; sie schaffen Identifikationsangebote, die in ihrer symbolischen Bedeutung der Selbstvergewisserung dienen (Symbolfunktionen; vgl. Vöckler 2021). Sie sind

01 Forschungsprojekt LOEWE-Schwerpunkt »Infrastruktur – Design – Gesellschaft«; Forschungsverbund der HfG Offenbach (Federführung), Frankfurt University of Applied Sciences, Goethe-Universität Frankfurt am Main und der Technischen Universität Darmstadt.

ein Mittel sozialer Distinktion (Status), dienen aber auch der Identifikation in beziehungsweise mit einer Kultur (hier: Mobilitätskultur; vgl. Götz et al. 2016). Artefakte stiften entsprechend Sinn, der weit über ihre praktische Funktion hinausgeht (vgl. Krippendorff und Butter 1984; Steffen 2000). Die Wirkung gestalteter Dinge und Räume entfaltet über ihre formale Struktur hinaus auch symbolische Bedeutung, die sich auf ihren soziokulturellen Kontext bezieht. Sie kann neue und faszinierende Sichtweisen und damit Wertungen der (gestalteten) Umwelt bewirken. Zugleich kann die Gestaltung über die symbolische Bedeutung der verwendeten Materialien sowie der Formensprache Wertschätzung gegenüber den Nutzenden zum Ausdruck bringen.

Die Interaktion von Menschen mit Objekten (Mensch-Objekt-Relation) wurde designtheoretisch im Begriff des Interface weiterentwickelt. Interface wird heute zumeist lediglich verstanden als Benutzerschnittstelle zwischen Mensch und technischem Gerät (sowie zwischen technischen Geräten). Prinzipiell meint Interface jedoch die Interaktion von Nutzenden mit einem Produkt in einem Handlungsablauf (vgl. Bonsiepe 1996). Entsprechend ist als Interface der Interaktionsraum zu begreifen. Liegt der Fokus der Gestaltung auf der Interaktion selbst, wird deutlich, dass das Verständnis von gestalteten Artefakten nie vollständig vorausbestimmt oder -geformt ist, weder im Subjekt noch im Objekt (vgl. Krippendorff 2006). Mit dem Fokus auf die Interaktion hat sich zudem der Bereich des Designs von Produkten auf Prozesse, Situationen und (technische) Systeme erweitert. Menschbezogene Gestaltung (Human-Centered Design) entwickelt demgemäß ein grundlegendes Verständnis des Zusammenspiels von Wahrnehmungen, Handlungen und der Bedeutungsentstehung in der Interaktion von Mensch und (gestalteter) Umwelt (vgl. Krippendorff 2006).⁹² Die Bedeutung entsteht in der Verwendung, im Gebrauch, im Wechselspiel mit Wahrnehmungen und Handlungen. Daher müssen Designer:innen nachvollziehen, wie Benutzer:innen Produkte verstehen und wie sich Gestaltungsentscheidungen positiv auf dieses Verständnis auswirken.

Der Fokus des Offenbacher Modells menschbezogener Mobilitätsgestaltung liegt auf der Interaktion mit dem konkreten physischen Raum, in dem sich Nutzende körperlich bewegen. Mit dem Gebrauch eines mobil verfügbaren, mit dem Körper verbundenen technischen Mediums wie dem heute gebräuchlichen Smartphone hat sich die Wahrnehmung der Umgebung allerdings verändert, gerade auch in dem Maße, wie sie neue Umgebungen inszeniert (insbesondere als umhüllende Privatsphäre). Dies betrifft die Selbstverortung: sowohl funktional bei der Orientierung (Navigation), aber auch symbolisch-emotional in der Form der Selbstrepräsentation im informationellen Raum, die zugleich auf die Selbstverortung im realen Raum zurückwirkt – sie bestätigt mich als Individuum in der Interaktion mit der digital erweiterten konkreten Umgebung. Auch wenn das mitgeführte Smartphone nicht oder nur temporär eingesetzt wird, hat das Auswirkungen auf das subjektive Sicherheitsgefühl im realen Raum und erhöht das Gefühl für die eigene Selbstwirksamkeit (Autonomie) (vgl. Colomina und Wigley 2019). Der personalisierte Zugang zum mobilen Internet bietet große Möglichkeiten, auf das Mobilitätsverhalten durch motivierende Feedback-Strategien oder auch Gamification-Ansätze positiv einzuwirken (vgl. Göbel et al. in diesem Band). Entsprechend sind in der Modellentwicklung und der Entwicklung der Leitbegriffe die spezifischen Einwirkungen der digitalgestützten Erweiterungen des Interaktionsraums berücksichtigt worden. Hier ist zukünftig noch von starken Veränderungen auszugehen (siehe dazu den Ausblick am Ende dieses Beitrags).⁹³

Modellbildung und Bestimmung der Interaktionsbereiche

Modelle dienen als Brücken zwischen Theorien und Anwendungsfällen. Entscheidend für jede Modellbildung ist, dass von dem zu modellierenden Phänomen abstrahiert wird. Dieser Abstraktionsprozess geht mit einer entsprechenden Begriffsbildung einher. Begriffe werden hier nicht nur als Werkzeuge verstanden, mit denen wir Phänomene beschreiben (und ordnen), sondern sie erschließen sie uns auch: indem sie neue Perspektiven

eröffnen und damit die Entwurfsaufgabe strukturieren (vgl. Eckart 2021). Das hier vorgestellte Modell verfolgt einen pragmatischen Ansatz, bei dem der Fokus auf der Interaktion von Nutzenden mit dem Mobilitätssystem, auf dem subjektiven Handeln liegt: menschenbezogenes Mobilitätsdesign (Human-Centered Design). Zugleich gestaltet es das Mobilitätssystem wiederum so, dass diese Interaktion erfolgreich gelingt. Das erfordert aber auch eine genauere Bestimmung der unterschiedlichen Formen dieser Interaktion.

In zwei Expert:innenworkshops wurden Leitbegriffe herausgearbeitet, die für die Bestimmung von Gestaltungsparametern wesentlich sind (↳Abb. 1).⁹⁴ Diese wurden drei ineinandergreifenden Interaktionsbereichen zugeordnet, die unterschiedliche Qualitäten der Interaktion mit dem Mobilitätssystem erfassen. Jene sind:

- der *Zugang*, mit dem alle die erfolgreiche und barrierefreie Nutzung überhaupt erst ermöglichenden Faktoren erfasst werden, was wesentlich die funktionale Seite betrifft (praktische Dimension),
- die *Erfahrung*, die mit und während der Nutzung gemacht wird, mit ihren sozial-emotionalen Einflussfaktoren in ihrer affektiven Wirkung (ästhetische Dimension),
- die *Identität*, die eine Identifikation mit dem Mobilitätssystem ermöglicht und dessen Bedeutung vermittelt und auf diese Weise eine emotionale Bindung befördert (symbolische Dimension).

Unter Einbeziehung der kognitions- und designwissenschaftlichen Erkenntnisse hinsichtlich der Wirkungszusammenhänge bei Nutzungsakten, die die Bedeutung der nicht-instrumentellen Faktoren hervorheben (vgl. Desmet 2002; Norman 2004; Ortony et al. 2005), wurden für eine sich an den Bedürfnissen der Nutzenden orientierende Gestaltung von Mobilitätsräumen Leitbegriffe entwickelt, die den drei Interaktionsebenen zugeordnet sind. Wenn das Mobilitätsverhalten wesentlich durch nicht-instrumentelle, symbolische und emotionale Faktoren (mit-)bestimmt ist, sind diese bei der Gestaltung von intermodalen

Mobilitätssystemen zu berücksichtigen. Ziel ist, eine störungsfreie und zufriedenstellende Interaktion während des Nutzungsakts zu ermöglichen und eine positive (emotionale) Bewertung zu erreichen, die über den eigentlichen Nutzungsakt hinaus auch sinnstiftend wirkt. Entsprechend wird durch die Gestaltung Bedeutung formiert und formuliert.

- 02 Ursprünglich wurde der Begriff in den 1990er Jahren im Kontext der Mensch-Maschine-Interaktion (HCI – Human-Computer Interaction) parallel in der Informatik und im Produktdesign entwickelt und definierte einen Prozess zur Einbeziehung von Nutzenden in den Entwurfsprozess sowie die Anforderungen bei der Arbeit an Computer-Displays. In den Wirtschaftswissenschaften wird Human-Centered Design zudem als Bestandteil von Managementtechniken (Design Thinking) diskutiert.
- 03 Auf die spezifischen Anforderungen an die Gestaltung der Benutzer:innenschnittstelle mit dem heute gebräuchlichen technischen Medium Smartphone (sowie weiteren »Wearables«), das zwischen informationeller und physischer Umgebung steht, wird dabei nicht gesondert eingegangen (User Interface Design). Zwar werden mobil verfügbare Informationen beispielsweise auch während des Mobilitätsprozesses zunehmend und auch in fortschreitend komplexerer Weise abgefragt (etwa über gestische oder auch mimische und akustische Steuerungsmechanismen), bilden aber noch einen weitgehend abgegrenzten Raum, der über Eingabemedien »bedient« werden muss. Nichtsdestoweniger besteht die Anforderung, dass die digital bereitgestellten Informationen mit den Informationen im physischen Raum in Bezug gesetzt werden müssen, um ein möglichst reibungsloses Verständnis bei Nutzenden zu erreichen – was eine Kohärenz in der Informationsgestaltung auf der digitalen wie der analogen Ebene erfordert.
- 04 Geleitet wurden die Workshops von Kai Vöckler, der diese zusammen mit Julian Schwarze und Janina Albrecht vorbereitete und durchführte. Beteiligt waren an den Workshops weiterhin Kai Dreyer, Peter Eckart, Anna-Lena Moeckl, Thilo Schwer und Knut Völzke.

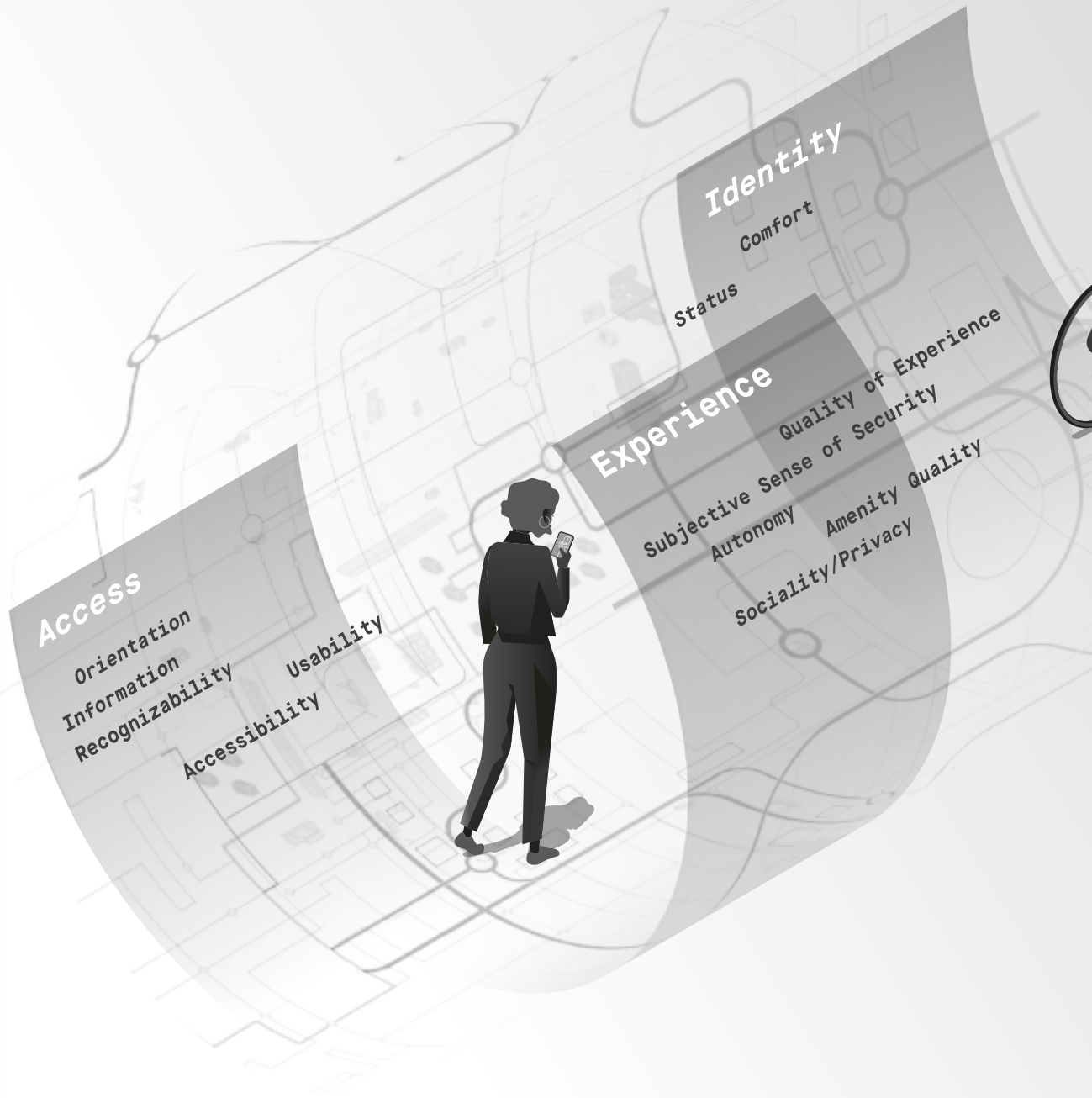




Abb. 1 Offenbacher Modell: Diagramm der Interaktion von Nutzenden mit einem intermodalen Mobilitätssystem mit seinen die Gestaltung leitenden Begriffen, die drei ineinandergreifenden Interaktionsbereichen zugordnet wurden. (Quelle: DML / HfG Offenbach; Konzept: Peter Eckart, Julian Schwarze, Kai Vöckler, Grafik: Beatrice Bianchini, Ken Rodenwaldt)

Das Offenbacher Modell: Interaktionsbereiche und Leitbegriffe

Zugang

Grundvoraussetzung bei der Nutzung eines öffentlichen, intermodalen Mobilitätssystems ist, dass der Zugang (für alle Nutzenden) funktional ermöglicht wird. Dies betrifft die Erkennbarkeit und die Zugänglichkeit (Barrierefreiheit), die Bereitstellung notwendiger Informationen, die Gestaltung handlungsleitender Orientierungselemente und die Gebrauchstauglichkeit der Objekte, mit denen interagiert wird. Ziel der Gestaltung ist, einen störungsfreien Ablauf zu gewährleisten, der möglichst auch ohne kognitive Anstrengungen bewältigt wird. Das umfasst beispielsweise ein übergreifendes Informations- und Wegeleitsystem, die Erkennbarkeit von Verknüpfungen und Anschlüssen sowie das Ticketing (digital und analog), ebenso die Gliederung von Wegräumen und die Positionierung von orientierend wirkenden Raumelementen, aber auch eine intuitiv verständliche Handhabung von Bedienelementen.

Erkennbarkeit Grundlegend ist, das gesamte intermodale umweltfreundliche Mobilitätssystem (mit seiner Verknüpfung unterschiedlicher Mobilitätsangebote und damit wechselnder Räume auf einer Wegstrecke) als zusammenhängende Struktur erkennbar zu gestalten (Kohärenz der Gestaltung). Erkennbarkeit ist eine Grundvoraussetzung, um die Ausbildung symbolischer Bedeutung (siehe Identität) zu erreichen. Dazu gehört auch maßgeblich die Transparenz von Daten, die digitalgestützte Interaktionen ermöglichen und die erkennbar vermittelt werden müssen – in der Verknüpfung zum physischen Raum.

Zugänglichkeit Inklusive Gestaltung des Mobilitätssystems ermöglicht auch Personen mit körperlichen wie auch kognitiven Einschränkungen die Nutzung ohne fremde Hilfe (Barrierefreiheit). Dies betrifft in der Nutzungssituation insbesondere Aspekte der Verkehrssicherheit und der Wegführung. Entsprechend ist eine Gestaltung von visuellen, akustischen und taktilen Informationen nach dem Zwei-Sinne-Prinzip notwendig. Eine inklusive Gestaltung berücksichtigt, im Sinne des »Designs für alle« (Universal Design), auch die Auswirkungen von Alter, Bildungsstand und kultureller Vertrautheit bis hin zu ökonomischen Beschränkungen des Zugangs.

Gebrauchstauglichkeit Dieser Aspekt fokussiert die eigentliche Nutzungssituation, die Effektivität und Effizienz der Nutzung mit dem Ziel eines störungsfreien Ablaufs des Mobilitätsprozesses. Das soll wesentlich durch die Selbstverständlichkeit (intuitive Nutzung) des Systems erreicht werden. Daher ist die Verständlichkeit auch ohne kognitive Anstrengungen eine zentrale Aufgabe der Gestaltung. Die Gebrauchstauglichkeit ist in ihrer Beziehung zu den spezifischen praktischen Funktionen eine der funktionalen Voraussetzungen der Nutzung. Dabei spielen ergonomische Aspekte eine zentrale Rolle, die die Nutzung optimal unterstützen und Belastungen oder Störungen minimieren. Eine wesentliche Voraussetzung für die Gebrauchstauglichkeit von Mobilitätssystemen ist die Verkehrssicherheit, die entsprechend gestalterisch zu vermitteln ist (siehe auch Zugänglichkeit).

Information Übergreifende und die unterschiedlichen Mobilitätsangebote und -räume verknüpfende analoge und digitale Informationen (Informations- und Wegeleitsystem; Bild- und Schriftzeichen wie beispielsweise Piktogramme, Karten, schriftliche und zahlenmäßige Informationen) sind die Grundlage für inter- und multimodale Mobilität. Dies betrifft neben den Informationen zu Mobilitätsangeboten wesentlich auch Auskünfte zur Wegführung, zu Wegzeiten und Entfernungen (gegebenenfalls auch Wegkosten).

Dazu gehören auch die für die Verkehrssicherheit notwendigen Hinweise auf Fluchtwege, Alarmvorrichtungen, Gefahrenkennzeichnungen, die verständlich zu gestalten sind. Hinzu kommen weitergehende Informationen zu Wissenswerten wie zur räumlichen Verortung (Lagepläne), aber auch zu zusätzlichen Angeboten (beispielsweise Gastronomie) und Erlebnisqualitäten. Mobilitätsbezogene Informationen sind von zusätzlichen Informationen (wie etwa Werbung oder Unterhaltungsangebote) im Sinne der für den Mobilitätsprozess notwendigen Erkennbarkeit klar zu differenzieren.

Orientierung Die Wegfindung ist ein zentraler Bestandteil in der Orientierung, die einerseits durch ein Informations- und Wegeleitsystem (siehe Information) unterstützt wird, andererseits im Sinne der Gebrauchstauglichkeit intuitiv (als »Flow«) in der räumlichen Interaktion erfolgen soll. Dem entspricht eine übersichtliche räumliche Gliederung und Wegführung über raumbildende architektonische Elemente sowie orientierend wirkende Objektpositionierungen in Relation zur Informationspositionierung (Wegeleitsysteme). Dies beinhaltet die Ausbildung von optischen Bezugspunkten (»Landmarks«), die handlungsleitend wirken und zu den Knotenpunkten (»Nodes«) hinführen, an denen Entscheidungen zur weiteren Wegführung notwendig sind (vgl. Schwarze et al. in diesem Band). Über die Orientierungselemente wird die intuitive Wegfindung und damit die Verknüpfung unterschiedlicher Mobilitätsangebote ermöglicht.

Erfahrung

Für ein positives Mobilitätserlebnis sind sozio-emotionale Faktoren wesentlich, die sich auf die Erfordernisse (subjektive, also gefühlte) Sicherheit, Aufenthalts- und Erlebnisqualität sowie Privatheit und Sozialität (in ihrer Wechselwirkung) beziehen. Gestalterische Maßnahmen können beispielsweise über die Schaffung von

Sichtbeziehungen und entsprechende Lichtführung visuelle Raumkontrolle und damit ein Sicherheitsgefühl erzeugen, aber auch in der räumlichen Gliederung sowohl Rückzugs- als auch Interaktionsräume hervorbringen. Hinzu kommt die Gestaltung von für den Aufenthalt (Wartezeiten) wesentlichen Objekten wie beispielsweise Sitz- und Anlehnmöglichkeiten, die über Materialität und Formensprache Werthaftigkeit und damit Wertschätzung vermitteln. Wichtig ist auch, über attraktive Sichtbeziehungen in Bezug zu Umgebungsqualitäten im Zusammenwirken von Raumgestalt, Objekten und Zeichen eine Erlebnisqualität zu schaffen. Nicht zuletzt ist das Ziel, im »Flow« einer barrierefreien und intuitiven Nutzung eine positive Eigenwahrnehmung (Selbstverortung in der Raumwahrnehmung) und damit ein Gefühl von Selbstwirksamkeit zu erzeugen (Autonomie). Auch der mobil verfügbare Zugang zum Internet beeinflusst das Sicherheits- und Raumgefühl (Orientierung und Selbstverortung). Entsprechend ist der Bezug zum realen Raum (Wiedererkennbarkeit) mitzugestalten.

Aufenthaltsqualität Das Wohlbefinden wird stark beeinflusst durch eine über die Gestaltung vermittelte Werthaltigkeit der Umgebung, die als zweckhaft im Sinne einer stressfreien Nutzung erfahren wird. Dies umfasst wesentlich die gestalterische Qualifizierung von funktionalen Anforderungen an die Aufenthaltsqualität in Verkehrsmitteln, Übergangs- und Warteräumen (Schutz vor Wettereinflüssen und Lärm, Ausstattung mit Sitz- und Stehplätzen, Beleuchtung, Materialität), wobei in der atmosphärischen Gesamtwirkung von Raum, Objekten, Licht und Informationen deren Werthaltigkeit vermittelt wird.

Erlebnisqualität Stimulierende Mobilitätserlebnisse tragen zu einer positiven emotionalen Bewertung bei. Entsprechend fokussiert die Gestaltung die Vermittlung und Hervorhebung von Erlebnisqualitäten, die sich aus der Fortbewegung im physikalischen Raum ergeben. Die Freude an der Fortbewegung und dem Unterwegsein kann

in Beziehung zum Nutzungskontext gestaltet werden, beispielweise in der Ausformulierung von Sichtbeziehungen zu der Umgebung. Oder auch, indem Interesse und Neugier am Vorgang selbst geweckt wird (den Rhythmus der Fortbewegung erlebbar machen).

Autonomie Das Freiheitsgefühl, selbstbestimmt über Wegwahl sowie Art und Weise der Fortbewegung zu entscheiden, hat starken Einfluss auf die emotionale Bewertung der Mobilitätserfahrung. Entscheidend dabei ist, gestalterisch einen möglichst störungsfreien, klar erkennbaren und damit verständlichen Ablauf zu ermöglichen. Selbstwirksamkeit wird auch in einer positiven Eigenwahrnehmung erfahren, indem die Selbstverortung durch eine entsprechend gestaltete Raumwirkung befördert wird. Dabei ist der Bezug zu den zur Verfügung stehenden digital verfügbaren Informationen mitzugestalten, sowohl was die Handlungsoptionen, die Abläufe als auch die Selbstverortung betrifft.

(Subjektive) Sicherheit Gestaltungsmaßnahmen haben eine erhebliche emotionale Wirkung auf das subjektive Sicherheitsgefühl (wie beispielsweise die Angst vor Belästigungen oder kriminellen Übergriffen). So kann über die Gestaltung und Ausleuchtung des Mobilitätsraums die Einsehbarkeit und damit Übersicht geschaffen werden, die eine visuelle Raumkontrolle ermöglicht. Dazu gehört auch die Ausbildung von räumlichen Rückzugs- und Schutzbereichen (»Rückenschutz«) und sichtbaren Ausweich- und Fluchtmöglichkeiten. Ein Gestaltungsmittel wie das Licht kann beispielsweise mit einer »warmen« Lichttemperatur beruhigend wirken. Auch die für das subjektive Sicherheitsempfinden wichtige Sauberkeit kann gestalterisch durch entsprechende Materialien unterstützt werden, wobei aber auch deren Werthaftigkeit und die damit verbundene symbolisch vermittelte Wertschätzung ins Verhältnis gesetzt werden müssen. Die digitale Erweiterung des persönlichen Handlungsraums bietet darüber hinaus vielfältige Möglichkeiten, Vertrauen in die Sicherheit des

Mobilitätsablaufs zu vermitteln, auch was Fragen der Verkehrssicherheit angeht (als Teil der Informationen über Ablauf und mögliche Störungen).

Sozialität und Privatheit Zwei sich gegenseitig bedingende, aber gestalterisch unterschiedlich zu behandelnde Bedürfnisse, die entsprechend zueinander ins Verhältnis gesetzt werden müssen, sind Sozialität und Privatheit. Einerseits besteht das Bedürfnis nach sozialer Interaktion über den Mobilitätszweck hinaus, die auch Gemeinschaftlichkeit ermöglicht. Dies bedeutet eine kommunikativ ausgerichtete Strukturierung von Räumen, die selbstbestimmte soziale Interaktionen begünstigen (etwa entsprechend zueinander positionierte Sitzgelegenheiten). Prinzipiell besteht auch die Option, die Möglichkeit einer digitalgestützten Kommunikation zwischen Akteur:innen im Nutzungskontext zu schaffen. Andererseits sind die Berücksichtigung des Bedürfnisses nach Privatsphäre und auch die Ausbildung räumlicher Rückzugs- und Abgrenzungsangebote (Abstände) wesentlich.

Identität

Eine kohärent entwickelte Gestaltung (auch in Beziehung zu den digital zur Verfügung stehenden Informationen) ermöglicht ein Wohlgefühl im Nutzungsakt, das in seiner emotionalen Wirkung Wertschätzung (Komfort) zum Ausdruck bringt. Über die symbolische Wirkung der Designsprache wird Bedeutung vermittelt, an der partizipiert werden kann. Auf diese Weise wird eine positive Erfahrung sozialer Verortung ermöglicht (Status). Beide Aspekte in ihrer symbolischen Bedeutung sind bei der konkreten Ausgestaltung bereits mitzudenken. Zusammen ermöglichen sie die Identifikation von Nutzenden mit dem Mobilitätssystem. Insbesondere der öffentliche Charakter des intermodalen Mobilitätssystems bedarf einer gestalterisch ausformulierten Symbolik, die dessen gesellschaftliche Bedeutung artikuliert.

Komfort Die Qualität der Gestaltung in ihrer ästhetischen Wirkung, im Zusammenwirken von Formen, Farben, Materialien, Licht und Raumgestalt drückt gesamtheitlich Wertschätzung gegenüber den Nutzenden aus. Dieser Raum ist von digitalen (und zunehmend personalisierten) Informationen durchdrungen, die entsprechend in die gesamtheitliche Wirkung einzubeziehen sind. Das betrifft wesentlich die symbolisch-emotionale Wirkung des Mobilitätssystems in der Nutzung, die als Wertschätzung erfahren wird.

Status Die Gestaltung des Mobilitätssystems vermittelt symbolische Bedeutung: Wofür steht das intermodale, umweltschonende System? Wichtige Inhalte des zu gestaltenden Ausdrucks sind Umweltfreundlichkeit, Fortschrittlichkeit und Nachhaltigkeit. Nachhaltigkeit bedeutet hier Beständigkeit der Gestaltung, die sich nicht an kommerziell verwertbaren, kurzlebigen Moden orientiert, sondern sich einer öffentlichen, dem Gemeinwohl dienenden Gestaltungssprache verpflichtet fühlt. Als zentraler Teil des öffentlichen Lebens formuliert die Gestaltung einer wesentlich öffentlichen Mobilität dessen gesamtgesellschaftliche Bedeutung. Auf diese Weise wird auch den Nutzenden gesellschaftliche Anerkennung vermittelt, die aus der Teilhabe an dieser Form fortschrittlicher und nachhaltiger Mobilität resultiert.

Ausarbeitung der Leitbegriffe mit Bezug zur Mobilitätsforschung und Verkehrsplanung

Grundsätzlich lässt sich feststellen, dass die Bedeutung symbolisch-emotionaler Einflüsse auf das Mobilitätshandeln sowohl in der Mobilitätsforschung als auch in der Stadt- und Verkehrsplanung erkannt wurde, es aber noch zu keiner hinreichenden Systematisierung und zu einer entsprechenden, die Gestaltungspraxis leitenden Modellierung gekommen ist. Das Offenbacher Modell beabsichtigt dies in einem ersten Schritt zu leisten, eingedenk der noch fehlenden empirischen Validität (vgl. Schwarze et al. in diesem Band).

Bei der Modellbildung wurde auf bereits vorhandene Modelle der Interaktionsgestaltung zurückgegriffen, die designwissenschaftlich unter dem Begriff des »User-Centered Design« zusammengefasst werden, welches Nützlichkeit (Utility) und Gebrauchstauglichkeit (Usability) miteinander verbindet (vgl. Norman 1988). Erweitert wurde es in der Folge zum »User Experience Design«, welches das positive Nutzungserlebnis bei der Gestaltung digitaler wie analoger Artefakte fokussiert und dieses um emotionale Faktoren erweitert (vgl. Norman 2004). Es bindet in das Nutzungserlebnis auch die Wirkungen mit ein, die ein Produkt bereits vor der Nutzung (antizipierte Nutzung) sowie nach der Nutzung (Identifikation mit dem Produkt) auf Nutzende hat. Entsprechend bezieht es sich auch auf die emotionalen und ästhetischen Qualitäten (aus Sicht der Nutzenden) und nicht nur auf die funktionalen Qualitäten (vgl. Hassenzahl und Tractinsky 2006). Das Konzept ist bereits mit der ISO 9241-210 als Norm für die menschenzentrierte Gestaltung interaktiver (technischer) Systeme standardisiert worden, deren Begriffe berücksichtigt wurden, insofern sie die direkte Interaktion mit dem Produkt und nicht etwa organisatorisch-technische oder auch Ressourcen betreffende Aspekte wie beispielsweise die Frage nach der Effizienz oder auch Effektivität des Systems betreffen (ISO 9241-210:2019). Für das Offenbacher Modell wurden auch weitere Begriffe des User Experience Designs aufgegriffen (vgl. Morville 2004; Hassenzahl 2018). Ausgegangen wird von den Bedürfnissen der Nutzer:innen, die mit einem Nutzungskontext (mit seinen technischen, physischen,

sozialen, kulturellen und organisationsbezogenen Aspekten) zu vermitteln sind. Dabei wird aber die Auswahl auf den Nutzungsvorgang (Interaktion mit dem Mobilitätssystem) eingegrenzt (vgl. dazu auch Desmet und Fokkinga 2020 mit ihrer Weiterentwicklung der Maslowschen Bedürfnishierarchie und einer Neudefinition der Leitbegriffe in einer Meta-Analyse der einschlägigen psychologischen Literatur). Es gibt allerdings bisher noch keine designwissenschaftliche Übereinkunft, welche begriffliche Systematik als am tragfähigsten angesehen wird. Hinzu kommt, dass sich die unterschiedlichen und nicht immer systematisch ausgearbeiteten Definitionen des User Experience Designs zudem auf unterschiedliche Nutzungskontexte beziehen (interaktive technische oder analoge Produkte). Zu den Begriffen, die bei der Modellbildung herangezogen wurden, siehe die Matrix der diskutierten Begriffe (↳Abb. 2).

Die sozialwissenschaftliche Mobilitätsforschung zu den Einflussfaktoren bei der Verkehrsmittelnutzung fokussiert unter anderem die Einstellung zu Verkehrsmitteln (vgl. Anable und Gatersleben 2005; Steg 2005; Hunecke 2006). Diese Einstellung spiegelt die subjektive Haltung wider, in ihr mischen sich rationale und emotionale Komponenten. Zudem weist die Einstellung eine damit verbundene Handlungstendenz auf. Allerdings bezieht sie sich auf die Verkehrsmittelnutzung (und die damit implizit verknüpfte Bewertung der Verkehrsinfrastruktur beziehungsweise des Mobilitätssystems). Das psychologische Konstrukt »Einstellung« wird in den berücksichtigten Untersuchungen unterschiedlich operationalisiert, so wird beispielsweise zwischen instrumentellen, affektiven und symbolischen Faktoren unterschieden (vgl. Steg 2005) oder die nicht-instrumentellen Faktoren werden als symbolisch-emotionale Faktoren zusammengefasst (vgl. Hunecke 2006; Haustein in diesem Band). Dies entspricht strukturell auch der Unterteilung in die drei Interaktionsbereiche im Offenbacher Modell, mit den instrumentellen (*Zugang*, praktische Dimension) sowie den nicht-instrumentellen Einflussfaktoren (*Erfahrung*, die ästhetische Dimension in ihrer affektiven Wirkung, sowie *Identität* als symbolische Dimension). Eine Kategorisierung in

instrumentelle und nicht-instrumentelle Faktoren hat sich allerdings als schwierig erwiesen, da sich etliche Begriffe nicht eindeutig einer der beiden Kategorien zuordnen lassen (vgl. dazu Pripfl et al. 2010; Busch-Geertsema 2018). So kann beispielsweise Autonomie als Unabhängigkeit im Sinne der Selbstwirksamkeit als Teil der symbolisch-emotionalen Faktoren eingeordnet werden oder eben auch als Unabhängigkeit in der privaten Verfügung über Verkehrsmittel als ein instrumenteller Faktor bestimmt sein. Überblicksdarstellungen, die zusammenfassend die entwickelten Begriffe systematisieren, stehen daher vor dem Problem, zum Teil sich widerstreitende Abgrenzungen gleicher Begriffe berücksichtigen zu müssen. Nichtsdestoweniger ergibt sich auch bei unterschiedlichen Zuordnungen und Begrenzungen eine sehr große Schnittmenge von Begriffen, die als bedeutsam für das Mobilitätshandeln identifiziert werden können (vgl. die Meta-Analyse von Pripfl et al. 2010; Busch-Geertsema 2018; ↳Abb. 2). Für eine anwendungsorientierte Designforschung ist es ausreichend, diese Faktoren, die auf die Einstellung zur Verkehrsmittelnutzung (und damit mittelbar auch auf das Mobilitätshandeln) einwirken, zu kennen und sie als strukturierende Bedürfnisse von Nutzenden in der Modellbildung zu berücksichtigen. Dabei wurden alle Faktoren ausgeklammert, die nicht direkt gestalterisch bearbeitet werden können. Das betrifft zum Beispiel wichtige Einflussfaktoren wie die Verfügbarkeit und die Zuverlässigkeit der bereitgestellten Mobilitätsangebote, die vor allem die Planung und Organisation der eigenen Mobilität betreffen. Für das Design ist aber in diesem Zusammenhang wichtig, Nutzenden die Informationen dazu verständlich zu vermitteln. Ein Beispiel sind hier die Fahrtkosten. Die Fahrtzeit als ein instrumenteller Faktor (benötigte Zeit, um eine Wegstrecke zurückzulegen) muss aus Perspektive der Nutzenden bei der Wahl zwischen unterschiedlichen Mobilitätsangeboten als Information zur Verfügung stehen und wird daher wie die zuvor genannten Faktoren unter dem Leitbegriff der Information berücksichtigt. Zeit spielt allerdings auch eine wesentliche Rolle bei der Erlebnisqualität, da die Erfahrung eines »Flow« als störungsfreier, nahtloser Ablauf der Fortbewegung

qualitativ zu verstehen ist.⁰⁵ Einflussfaktoren wie das Umweltbewusstsein (das wir eher als soziale Norm verstehen) sowie Gesundheit (als persönliche Norm) wurden nicht berücksichtigt, da diese zwar Teil der gestalterisch auszuförmulierenden Symbolik sein können oder sollten, aber sicherlich nicht für alle Nutzenden gelten.

In der Verkehrsplanung wurde die Bedeutung des Designs bisher vernachlässigt (vgl. Hofmann 2019). In englischsprachigen Publikationen werden zum Thema Design zumeist planerische und ingenieurstechnische Fragen unter instrumentellen Gesichtspunkten abgehandelt, wie beispielsweise die Planung von Straßengrundrissen und -führungen, die keine an den Bedürfnissen von Nutzenden entwickelte Gestaltungsperspektive einnehmen (vgl. Cervero und Kockelman 1997, die mit ihrem vielzitierten Artikel die planungsrelevanten »3Ds« einföhrten: »Density«, »Diversity«, »Design«). In der Planung öffentlicher Verkehrsanlagen werden emotionale und symbolische Aspekte kaum berücksichtigt (vgl. Hofmann 2019). Studien und Handbücher zur Planung und Gestaltung von multi- und intermodaler Mobilität, insbesondere zu Mobilitätsstationen und -verknöpfungspunkten, weisen zwar auf die Notwendigkeit der Gestaltung beispielweise hinsichtlich ihrer stadträumlichen Wirkung hin, beschränken sich hier aber wesentlich auf funktionale Aspekte wie Erkennbarkeit und Zugänglichkeit, mit Einschränkungen wird noch die symbolische Wirkung im stadträumlichen Geföge diskutiert. Allerdings werden keine eindeutigen Empfehlungen abgegeben, noch kann von einer systematischen Ausarbeitung der gestalterischen Anforderungen gesprochen werden (vgl. BBSR 2015; Zukunftsnetz Mobilität NRW 2015). Die Leitlinien der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) benennen bei der Planung und Gestaltung von Verknöpfungsanlagen des öffentlichen Personennahverkehrs (FGSV 2009) wichtige Aspekte der Gestaltungsqualität wie die Aufenthaltsqualität, die auch in ihrer symbolischen Wirkung (in dem Wertschätzung ausdröckenden Einsatz hochwertiger Materialien, der von uns dem Komfort zugeordnet wurde) sowie hinsichtlich ihres öffentlichen Charakters (aus unserer Sicht

Teil der Sozialität als dem Bedürfnis nach sozialer Interaktion und Nähe) thematisiert wird. Außerdem werden das Sicherheitsempfinden (subjektive Sicherheit) und damit einhergehend auch das für die soziale Akzeptanz wichtige Bedürfnis nach Privatheit benannt. Zudem thematisiert die FGSV (2009) die wichtigen funktionalen Voraussetzungen wie die Barrierefreiheit (von uns der Zugänglichkeit zugeordnet) sowie die Bedeutung von Information und Orientierung als Zugangsvoraussetzung bei der Nutzung von Verknöpfungsanlagen. Sie verweist auch darauf, dass es sich zumeist um zentrale Orte des Stadtlebens handelt, die in ihrer ästhetischen Qualität und symbolischen Wirkung Identifikationsangebote formulieren. Diese zentralen Aspekte wurden im Offenbacher Modell berücksichtigt und konsequent aus der Perspektive der Nutzenden konzeptionell weiterentwickelt. Die FGSV differenziert allerdings nicht zwischen Maßnahmen des Managements (wie z. B. Reinigungsmaßnahmen), der Stadt- und Verkehrsplanung (wie z. B. kompakte Baustruktur, Witterungsschutz und direkte Wegführungen) und den Gestaltungsmaßnahmen (Architektur und Design), die die funktionalen Anforderungen nutzendenzentriert (und inklusiv) vermitteln und wesentlich auch zur emotionalen und symbolischen Wirkung des Mobilitätssystems beitragen.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass bisher keine hinreichend systematische und begrifflich gefasste Modellierung der Anforderungen an die Gestaltung intermodaler, umweltschonender Mobilitätssysteme vorgenommen wurde. Mit der Bezugnahme auf Erkenntnisse der Mobilitätsforschung sowie der Verkehrsplanung wird mit dem

⁰⁵ Ein gutes Beispiel dafür ist die Cykelslangen-Fahrradbröcke in Kopenhagen mit ihrer geschwungenen Wegführung, die unter funktionalen Gesichtspunkten völlig unsinnig ist (erhöhte Fahrzeit), aber ein eindröckliches Mobilitätserlebnis mit wechselnden, attraktiven Blickbeziehungen ermöglicht und entsprechend begeistert angenommen wurde (und zugleich als ikonisches Zeichen einer umweltfreundlichen Mobilität eine starke symbolische Wirkung entfaltet hat).

Pripfl et al. 2010 [1]	Busch-Geertsema 2018 [1]	Desmet / Fokkinga 2020 [2]	Hassenzahl 2018 [2]	
Benutzerfreundlichkeit*			Gebrauchstauglichkeit	
Wegzeit*	Zeit*			
Wegkosten*	Geld*			
Komfort* (Fahrkomfort, Transportmöglichkeit, Wetterunabhängigkeit)	Wetter*			
Verfügbarkeit*	Flexibilität*			
Zugänglichkeit*	Nutzungsfreundlichkeit*			
Zuverlässigkeit*	Zuverlässigkeit*			
			Vertrauen	
Autonomie**	Autonomie***	Autonomy	Autonomie	
		Competence	Kompetenz	
		Impact		
Status**	Status****	Recognition	Bedeutung	
		Relatedness		
Erlebnis**	Erlebnis***	Stimulation	Erlebnis	
			Überraschung	
Privatheit**	Privatheit***		Geborgenheit	
Stressfreiheit**	allgemeines Wohlfühlen***	Comfort	Wohlbefinden	
	Entspannung***		Problemvermeidung	
Sicherheit**	Sicherheit**	Security	gefühlte Sicherheit	
Umweltbewusstsein**	Umwelt**	Morality		
		Purpose		
	Gesundheit/Fitness**	Fitness		
		Beauty		
		Community	Nähe	
* Zweck-rationale Faktoren	* instrumentell - direkt			
** Sozial-emotionale Faktoren	** instrumentell - indirekt			
	*** affektiv			
	**** symbolisch			
[1] Einflussfaktoren auf die Einstellungen zur Verkehrsmittelnutzung				
[2] Bedürfnisse von Nutzenden allgemein / in der Interaktion mit Produkten				
[3] Bedürfnisse von Nutzenden in der Interaktion mit digitalen Produkten				
[4] Bedürfnisse von Nutzenden in der Interaktion mit öffentlichen Verkehrsanlagen				

	DIN EN ISO 9241-210: 2019 [3]	Morville 2004 [3]	FGSV 2009 [4]	Zuordnung im Offenbacher Modell
	Gebrauchstauglichkeit	Usable		Gebrauchstauglichkeit**
			Erreichbarkeit	Information*
				Information*
			Information und Orientierung	Information* und Orientierung*
	Nutzungskontext		Multifunktionalität / Aufenthaltsqualität	Aufenthaltsqualität**
	Effizienz			
		Findable	Zugänge (Erkennbarkeit)	Erkennbarkeit*
	Zugänglichkeit	Accessible	Barrierefreiheit / Verkehrssicherheit	Zugänglichkeit* (Verkehrssicherheit)
	Effektivität	Useful		Gebrauchstauglichkeit**
	Zufriedenstellung	Credible		Status***
				Autonomie**
				Autonomie**
		Valuable	Identifikation (Image und Identität)	Status***
	Benutzererlebnis			Erlebnisqualität**
				Erlebnisqualität**
				Privatheit / Sozialität**
				Aufenthaltsqualität**
			Soziale Akzeptanz / subjektive Sicherheit	subjektive Sicherheit**
		Desirable		Komfort (Wertschätzung)***
				Sozialität / Privatheit**
				*Zugang
				** Erfahrung
				*** Identität

Abb. 2 Matrix zentraler Begriffe der ausgewählten Literatur. Eine Vergleichbarkeit ist nur eingeschränkt gegeben, da die aufgeführten Analysen sich auf unterschiedliche Kontexte beziehen. Die Matrix der verwendeten Begriffe diente der Orientierung bei der Entwicklung der Leitbegriffe, um übergreifende Muster zu erkennen. (Quelle: DML / HfG Offenbach; Kai Vöckler)

Offenbacher Modell ein designwissenschaftlicher Vorschlag zur Strukturierung von Gestaltungsanforderungen im Kontext öffentlicher Mobilität zur Diskussion gestellt.

Ausblick: Die Gestaltung des zukünftigen Interaktionsraums (Post Human-Centered Design)

Mit der digitalen Transformation verändert sich der Mobilitätsraum grundlegend. Dies betrifft nicht nur die bereits heute möglichen erweiterten und personalisierten Handlungsmöglichkeiten von Nutzenden durch das mobile Internet, sondern auch die zukünftige Weiterentwicklung des Mobilitätssystems zu einem zunehmend durch künstliche Intelligenz gesteuerten, adaptiven und responsiven System. Durch die Entwicklung eines datenbasierten, in Echtzeit operierenden, dezentralen und personenbezogenen sowie sich selbst optimierenden technischen Systems wird sich das Verkehrssystem algorithmisch dynamisieren und sich dem Nutzungsverhalten antizipierend anpassen. Es werden »intelligente Umgebungen« entstehen, die nicht nur Handlungsoptionen für Nutzende bereitstellen, sondern die bereits auf der Basis der zur Verfügung stehenden personenbezogenen Daten vorausschauend die Angebote individuell anpassen und damit die Handlungsfähigkeit von Nutzenden optimieren (vgl. Eckart und Vöckler 2022a). Damit verändert sich die Schnittstelle zwischen Mensch und (künstlicher) Umwelt und dem damit verwobenen technischen System. Die Technologie ist nicht mehr Werkzeug, das das menschliche Vermögen der Interaktion mit der Umwelt steigert, sondern die Informations- und Kommunikationstechnologie erschafft neue Umwelten in der informationellen Durchdringung des physischen Raums. Damit ist aber der handelnde Mensch nicht mehr der Mittelpunkt im Verhältnis zur Umwelt – er wird seiner »Einzigartigkeit« beraubt (vgl. Floridi 2014). Und das, obwohl durch die digitale Durchdringung der Umwelt sich diese in bisher kaum vorstellbarer Weise an die individuellen Bedürfnisse anpassen können. Das erfordert für das Design und die Designtheorie auch ein Umdenken des menschbezogenen Ansatzes hin zu einem ökologischen Ansatz, der über

die Menschzentrierung hinaus das Mithandeln der Dinge berücksichtigt (vgl. Morton 2018).

Die Gestaltung eines »Post Human-Centered Interface«, welches mit der materiellen Umwelt verschmilzt und daher als identifizierbare Schnittstelle verschwindet (vgl. Weiser 1991), erfordert daher eine gestalterische Vermittlung dieser neuen Anordnung (vgl. Redström und Wiltse 2019). Um die performativen Qualitäten dieser dann eigenständig handelnden Umgebungszintelligenzen eben auch über ihre materielle Präsenz zu vermitteln, wird es zu einer designtheoretischen Neukonzeption des Affordanzkonzepts (und der Anzeichenfunktionen) kommen müssen (vgl. Jensen et al. 2016). Dabei werden der Interaktionsraum selbst, die Beziehungen, die in ihm eingegangen werden, sowie seine digitalen Verknüpfungen zu gestalten und damit zu vermitteln sein – auch im Sinne einer Ermächtigung der Nutzenden (vgl. Easterling 2016). Kurz: Die Artefakte, mit denen zukünftig interagiert wird, können nicht mehr als abgeschlossen, als fest gefügt und insbesondere nicht als abgesondert von einer oder einem selbst gesehen werden. Das wird nicht nur die Entwicklung neuer Kulturtechniken erfordern, sondern auch ihre gestalterische Vermittlung. Entscheidend wird hierbei sein, dass weniger das »Was«, das Objekt – das nicht verschwindet, sondern Teil des erweiterten Interaktionsraums in seiner Schnittstellenfunktion ist –, sondern das »Wie«, die Regeln, Verbindungen, Protokolle, zu vermitteln ist (vgl. Easterling 2021). Das ist auch eine politische Frage: Die Gestaltung digitaler Infrastrukturen hat auch die Persönlichkeitsrechte der Bürger:innen zu bewahren und sollte letztendlich die informationelle Selbstbestimmung ermöglichen (vgl. Eckart und Vöckler 2022b). Für diese sich erst anbahnende Entwicklung sind noch keine die Entwurfspraxis leitenden designtheoretischen Begriffe entwickelt worden – dies wird zukünftig zu leisten sein. Wir denken aber, dass die hier dargelegte systematische Erfassung und Modellierung von Gestaltungsparametern zur Klärung der gestalterischen Herausforderungen beitragen und als Grundlage für weitere Forschungen dienen können. Vor dem Hintergrund der zukünftigen Auflösung von Eingabeschnittstellen

und der Entstehung personalisierter »intelligenter Umgebungen« wird das hier vorgeschlagene Modell weiterentwickelt sein, hin zu der Gestaltung einer informationell erweiterten »Human-Environment Interaction« (vgl. Encarnaçao et al. 2015), in der sich Mensch, Umwelt und technische Systeme in ein neues Verhältnis setzen werden – das gestalterisch zu vermitteln ist, um Verständnis zu ermöglichen und Bedeutung zu schaffen.

Literatur

- Anable, Jillian; Gatersleben, Birgitta: All work and no play? The role of instrumental and affective factors in work and leisure journeys by different travel modes. In: *Transportation Research. Part A: Policy and Practice*, 39, 2–3, 2005, S. 163–181.
- Bonsiepe, Gui: *Interface. Design neu begreifen*. Mannheim 1996.
- Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (Hg.): *Neue Mobilitätsformen, Mobilitätsstationen und Stadtgestalt. Kommunale Handlungsansätze zur Unterstützung neuer Mobilitätsformen durch die Berücksichtigung gestalterischer Aspekte*. Bonn 2015.
- Busch-Geertsema, Annika: *Mobilität von Studierenden im Übergang ins Berufsleben. Die Änderung mobilitätsrelevanter Einstellungen und der Verkehrsmittelnutzung*. Wiesbaden 2018.
- Cervero, Robert; Kockelman, Kara: Travel demand and the 3Ds. Density, Diversity and Design. In: *Transportation Research. Part D: Transport and Environment*, 2, 3, 1997, S. 199–219.
- Colomina, Beatriz; Wigley Mark: Homo smartphonsis. Sind wir noch Menschen? Anmerkungen zur Archäologie des Designs. In: *Arch+, Data-topia (projekt bauhaus 3)*, 234, 2019, S. 93–103.
- Desmet, Pieter: *Designing emotions*. Delft 2002 [Dissertation], <http://studiolab.ide.tudelft.nl/studiolab/desmet/files/2011/09/thesis-designingemotions.pdf> (letzter Zugriff: 19.01.2022).
- Desmet, Pieter; Fokkinga, Steven: Beyond Maslow's Pyramid: Introducing a Typology of Thirteen Fundamental Needs for Human-Centered Design. In: *Multimodal Technologies and Interaction (MDPI)*, Vol. 4, 3, 2020, DOI: 10.3390/mti4030038.
- Easterling, Keller: Protocols of Interplay. In: *Archis/Volume: The System*, 1, 2016, S. 140–143.
- Easterling, Keller: *Medium Design. Knowing How to Work on the World*. London, New York 2021.
- Eckart, Peter: Schnee und öffentlicher Raum. Über das Verhältnis von Design und Sprache im öffentlichen Interesse. In: *Schwer, Thilo; Vöckler, Kai (Hg.): Der Offenbacher Ansatz. Zur Theorie der Produktsprache*. Bielefeld 2021, S. 351–361, DOI: 10.14361/9783839455692-026.
- Eckart, Peter; Vöckler, Kai: *Augmented Mobility*. In: *Dies. (Hg.): Mobility Design. Die Zukunft der Mobilität gestalten*. Bd. 1: Praxis. Berlin 2022a (Offenbacher Schriftenreihe zur Mobilitätsgestaltung 1), S. 218–221.
- Eckart, Peter; Vöckler, Kai: *Visionary Mobility*. In: *Dies. (Hg.): Mobility Design. Die Zukunft der Mobilität gestalten*. Bd. 1: Praxis. Berlin 2022b (Offenbacher Schriftenreihe zur Mobilitätsgestaltung 1), S. 252–254.
- Encarnaçao, José L.; Brunetti, Gino; Jähne, Marion: Die Interaktion des Menschen mit seiner intelligenten Umgebung. *The Human-Environment-Interaction (HEI)*. In: *Hellige, Hans D. (Hg.): Mensch-Computer-Interface: Zur Geschichte und Zukunft der Computerbedienung*. Bielefeld 2015, S. 281–306, DOI: 10.14361/9783839405642-009.
- Fischer, Richard; Mikosch, Gerda: *Anzeichenfunktionen. Grundlagen einer Theorie der Produktsprache*. Bd. 3. Hg. von der Hochschule für Gestaltung Offenbach. Offenbach/Main 1984 [Nachdruck in: *Schwer und Vöckler 2021*, S. 123–183, DOI: 10.14361/9783839455692-008].
- Floridi, Luciano: *The 4. Revolution. How the Infosphere is Reshaping Human Reality*. Oxford 2014 [dt. *Die 4. Revolution: Wie die Infosphäre unser Leben verändert*. Berlin 2015].
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hg.): *Hinweise für den Entwurf von Verknüpfungsanlagen des öffentlichen Personennahverkehrs*. Köln 2009.
- Göbel, Stefan; Tregel, Thomas; Müller, Philipp; Steinmetz, Ralf: *Serious Games und Gamification zur Förderung eines umweltfreundlichen Mobilitätsverhaltens*. In: *Vöckler, Kai; Eckart, Peter; Knöll, Martin; Lanzendorf, Martin (Hg.): Mobility Design. Die Zukunft der Mobilität gestalten*. Bd. 2: Forschung. Berlin 2023

- (Offenbacher Schriftenreihe zur Mobilitätsgestaltung 2), S. 216–223.
- Götz, Konrad; Deffner, Jutta; Klinger, Thomas: Mobilitätsstile und Mobilitätskulturen – Erklärungspotentiale, Rezeption und Kritik. In: Schwedes, Oliver; Canzler, Weert; Knie, Andreas (Hg.): Handbuch Verkehrspolitik. 2. Aufl., Wiesbaden 2016, S. 781–804, DOI: 10.1007/978-3-658-04693-4_34.
- Gros, Jochen: Sinn-liche Funktionen im Design. In: *form*, Zeitschrift für Gestaltung, 74, 1976, S. 6–9 (Teil 1) und *form*, Zeitschrift für Gestaltung, 75, 1976, S. 12–16 (Teil 2) [Nachdruck in: Schwer und Vöckler 2021, S. 66–84, DOI: 10.14361/9783839455692-005].
- Gros, Jochen: Grundlagen einer Theorie der Produktsprache. Einführung. Bd. 1. Hg. von der Hochschule für Gestaltung Offenbach. Offenbach/Main 1983 [Nachdruck in: Schwer und Vöckler 2021, S. 88–122, DOI: 10.14361/9783839455692-007].
- Gros, Jochen: Grundlagen einer Theorie der Produktsprache. Symbolfunktionen (mit Beiträgen von Dagmar Steffen und Petra Widmayer). Bd. 4. Hg. von der Hochschule für Gestaltung Offenbach. Offenbach/Main 1987 [Nachdruck in: Schwer und Vöckler 2021, S. 184–207, DOI: 10.14361/9783839455692-009].
- Hassenzahl, Marc: Von der Software-Ergonomie zur User Experience und darüber hinaus. In: Denzinger, Jochen (Hg.): Das Design digitaler Produkte. Entwicklungen, Anwendungen, Perspektiven. Basel 2018, S. 32–41.
- Hassenzahl, Marc; Tractinsky, Noam: User Experience – a research agenda [Editorial]. In: *Behaviour & Information Technology*, 25, 2006, S. 91–97.
- Haustein, Sonja: Veränderungen im Mobilitätsverhalten durch Veränderungen im soziokulturellen und physischen Umfeld – eine psychologische Perspektive. In: Vöckler, Kai; Eckart, Peter; Knöll, Martin; Lanzendorf, Martin (Hg.): *Mobility Design. Die Zukunft der Mobilität gestalten. Bd. 2: Forschung*. Berlin 2023 (Offenbacher Schriftenreihe zur Mobilitätsgestaltung 2), S. 72–81.
- Hofmann, Dominic: Förderung einer umweltfreundlichen Verkehrsmittelwahl durch die Emotionalisierung angebotsseitiger Infrastruktur. Eine verkehrswissenschaftliche Analyse unter Berücksichtigung von designorientierten und psychologischen Einflussfaktoren. Darmstadt 2019 [Dissertation, Technische Universität Darmstadt], URN: urn:nbn:de:tuda-tu-prints-83537.
- Hunecke, Marcel: Zwischen Wollen und Müssen. Ansatzpunkte zur Veränderung der Verkehrsmittelnutzung. In: *TATuP – Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis*, 3, 15, 2006, S. 31–37.
- ISO 9241-210:2019: Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems, <https://www.iso.org/standard/77520.html> (letzter Zugriff: 01.02.2022) [dt. DIN EN ISO 9241-210:2020-03: Ergonomie der Mensch-System-Interaktion – Teil 210: Menschzentrierte Gestaltung interaktiver Systeme, <https://www.beuth.de/de/norm/din-en-iso-9241-210/313017070>].
- Jensen, Ole B.; Lanng, Ditte Bendix; Wind, Simon: *Mobilities design – towards a research agenda for applied mobilities research*. In: *Applied Mobilities*, 1:1, 2016, S. 26–42, DOI: 10.1080/23800127.2016.1147782.
- Jensen, Ole B.: *Mobilitätsdesign – Affordanzen, Atmosphären, Embodiments*. In: Vöckler, Kai; Eckart, Peter; Knöll, Martin; Lanzendorf, Martin (Hg.): *Mobility Design. Die Zukunft der Mobilität gestalten. Bd. 2: Forschung*. Berlin 2023 (Offenbacher Schriftenreihe zur Mobilitätsgestaltung 2), S. 24–30.
- Krippendorff, Klaus: *The Semantic Turn. A New Foundation for Design*. Boca Raton 2006 [dt. Die semantische Wende. Eine neue Grundlage für Design. Basel 2013].
- Krippendorff, Klaus; Butter, Reinhart: *Product Semantics. Exploring the Symbolic Qualities of Form*. In: *Innovation*, Spring 1984, S. 4–9.
- Morton, Timothy: *Being ecological*. Boston 2018 [dt. Ökologisch sein. Berlin 2019].
- Morville, Peter: *User Experience Honeycomb* (21.06.2004), https://semanticstudios.com/user_experience_design/ (letzter Zugriff: 01.10.2021).
- Norman, Donald: *The Design of Everyday Things*. New York 1988 [dt. Dinge des Alltags. Gutes

- Design und Psychologie für Gebrauchsgegenstände. Frankfurt/Main 1989].
- Norman, Donald: *Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things*. New York 2004.
- Ortony, Andrew; Norman, Donald A.; Revelle, William: The role of affect and proto-affect in effective functioning. In: Fellous, Jean-Marc; Arbib, Michael A. (Hg.): *Who Needs Emotions? The Brain Meets the Machine*. New York 2005, S. 173–202.
- Pripfl, Jürgen; Aigner-Breuss, Eva; Fördös, Alexander; Wiesauer, Leonhard: *Verkehrsmittelwahl und Verkehrsinformation. Emotionale und kognitive Mobilitätsbarrieren und deren Beseitigung mittels multimodalen Verkehrsinformationssystemen*. Wien 2010.
- Redström, Johan; Wiltse, Heather: *Changing Things. The Future of Objects*. London 2019.
- Schwarze, Julian; Vöckler, Kai; Hinde, Stephen; David, Erwan; Vö, Melissa Le-Hoa; Eckart, Peter: *Virtual Reality im Mobilitätsdesign. Experimentelle Forschung zum Einsatz von VR-Simulationen*. In: Vöckler, Kai; Eckart, Peter; Knöll, Martin; Lanzendorf, Martin (Hg.): *Mobility Design. Die Zukunft der Mobilität gestalten*. Bd. 2: *Forschung*. Berlin 2023 (Offenbacher Schriftenreihe zur Mobilitätsgestaltung 2), S. 198–214.
- Schwer, Thilo; Vöckler, Kai: *Der Offenbacher Ansatz. Zur Theorie der Produktsprache*. Bielefeld 2021, DOI: 10.14361/9783839455692.
- Steffen, Dagmar: *Design als Produktsprache. Der »Offenbacher Ansatz« in Theorie und Praxis*. Frankfurt/Main 2000.
- Steg, Linda: *Car Use: Lust and Must. Instrumental, Symbolic and Affective Motives for Car Use*. In: *Transportation Research. Part A: Policy and Practice*, 39, 2005, S. 147–162.
- Vöckler, Kai: *In-Formation. Zur produktsprachlichen Analyse von Mobilitätsprozessen*. In: Schwer, Thilo; Vöckler, Kai (Hg.): *Der Offenbacher Ansatz. Zur Theorie der Produktsprache*. Bielefeld 2021, S. 362–382, DOI: 10.14361/9783839455692-027.
- Vöckler, Kai; Eckart, Peter: *Die Gestaltung neuer, vernetzter und umweltfreundlicher Mobilität*. In: Proff, Heike (Hg.): *Neue Dimensionen der Mobilität. Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte*. Wiesbaden 2020, S. 251–259.
- Weiser, Marc: *The Computer for the 21st Century*. *Scientific American*. Sept. 1991, S. 94–104.
- Zukunftsnetz Mobilität NRW (Hg.): *Handbuch Mobilstationen NRW*. Köln 2015, <https://www.zukunftsnetz-mobilitaet.nrw.de/media/2021/8/2/23f1d3ae331b1197460da7e656fdac20/Handbuch-Mobilstationen-2.-Auflage.pdf> (letzter Zugriff: 31.01.2022).