

Das digitale Bild wird adaptiv: In portablen Medien und interaktiven Anwendungen wird zunehmend Prozessor- und Sensortechnik verbaut, die es ermöglicht, Bilder an ihre Umwelt anzupassen und dabei auf Eingaben und Situationen in Echtzeit zu reagieren. Bild, Körper und Raum werden miteinander verschaltet und synchronisiert, mit langfristigen Folgen für die menschliche Wahrnehmung, für Handlungen und Entscheidungen. Die erweiterten Möglichkeiten bedingen neue Abhängigkeiten von Technologien und von den ästhetischen und operativen Vorgaben jener, die diese Technologien gestalten und bereitstellen.

Adaptivität

Reihe
Begriffe des
digitalen Bildes

Matthias Bruhn, Kathrin Friedrich, Lydia Kähny, Moritz Queisner: Szenarien adaptiver Bildgebung. In: Matthias Bruhn, Kathrin Friedrich, Lydia Kähny und Moritz Queisner (Hg.): Adaptivität. Begriffe des digitalen Bildes. Bd 1, München 2021, S. 19–47. <https://doi.org/10.5282/ubm/epub.76957>.

Band <https://doi.org/10.5282/ubm/epub.76331>
ISBN 978-3-487-16053-5

Szenarien adaptiver Bildgebung

Es dürfte kein Zufall sein, dass adaptive Bildformen besonders in ökonomisch bedeutsamen Sektoren wie der Sport- und Unterhaltungsbranche, in der industriellen Fertigung oder Medizintechnik, aber auch im militärischen Bereich als vielversprechende Entwicklungen angepriesen werden. Auf technologischer Ebene ist den Anwendungen relativ leicht anzusehen, dass sie die erweiterten Möglichkeiten der digitalen Bildverarbeitung in Echtzeit und deren vielfältige interaktive Verknüpfung nutzen. Auf ästhetischer Ebene hingegen zeitigen sie Auswirkungen auf das Wahrnehmen, Denken und Handeln, die noch nicht ansatzweise erforscht sind. So ist z.B. keineswegs sicher, ob alltägliche Routinen durch die betreffenden Medien wirklich unterstützt oder nicht eher behindert werden.

Mit dem Ziel, das Phänomen der Adaptivität genauer zu beschreiben und gemeinsame Charakteristika adaptiver Bilder zu skizzieren, wird im Folgenden eine Reihe von Fallstudien und Szenarien vorgestellt. Diese sind sowohl emblematisch für Praktiken und Kontexte adaptiver Bilder als auch hilfreich für die Ausarbeitung theoretischer Überlegungen. Sie belegen, in welchem Ausmaß digitale Bilder in Kombination mit Erfassungs-, Anzeige- und Übertragungstechnologien Handlung und Wahrnehmung beeinflussen und steuern. Für sich genommen, mögen die einzelnen Beispiele noch keine neue belastbare Grundlage bieten, doch in der Summe lassen sie Praktiken der digitalen Bildgebung erkennen, die unter dem Oberbegriff des adaptiven Bildes systematisiert werden können.



Josephine Rais (CC BY-NC-ND)

Annotation: Museale Räume erfahrbar machen

Schon seit den frühen 1990er Jahren haben Museen damit begonnen, ihre physischen Sammlungen digital ‚begehrbar‘ zu machen, etwa durch browserbasierte virtuelle Rundgänge. Fraglich geblieben ist dabei aber, was diese medialen Übersetzungsschritte ins Digitale gegenüber dem Original an Mehrwert bieten. Unbestrittenermaßen eröffnen digitale Reproduktionen, wie sie etwa Google Arts & Culture zu Verfügung stellt, mehr Menschen Zugänge zu musealen Räumen. Auch zeigen diese virtuellen Museen die Werke im musealen Kontext, etwa in einer bestimmten Hängung oder baulichen Umgebung. Darüber hinausgehend bleibt ihre Wirkmacht aber überschaubar – gegenüber dem Original spielen sie nur eine nachgeordnete Rolle. Virtual-Reality-Anwendungen erweitern die digitale Erfahrbarkeit inzwischen, indem sie die Begehrbarkeit von Werken in ‚3D‘ und in realer Skalierung ermöglichen. Besucher*innen können sich innerhalb volumetrisch vermessener Ausstellungsräume frei bewegen, als wären sie tatsächlich vor Ort. Diese körperliche Erfahrung bietet eine neue Qualität der digitalen Reproduktion, wie etwa in den Sammlungen der Smithsonian Institution oder des British Museum.

Im Gegensatz zu virtuellen Reproduktionen verknüpft der Einsatz von Augmented Reality digitale Bilder mit dem Realraum. Leistungsstarke Methoden der Vermessung und Mustererkennung ermöglichen eine direktere Interaktion mit digital erzeugten Ansichten von Räumen und Objekten. Betrachter*innen können durch das Ausrichten des Kamerabilds eines Tablets oder Smartphones die reale Situation mit grafischen Ebenen überlagern, die sich in Echtzeit an den erfassten Aus-

schnitt anpassen. Diese individuellen Darstellungssituationen ermöglichen narrative Strategien, in denen der museale Raum auf andere Art und Weise erfahrbar wird. So können etwa unterschiedliche historische Zustände auf das physische Werk bezogen werden. Beim hier gezeigten Pergamonaltar können fehlende Elemente und Farbvarianten des Hochreliefs, dessen Fragmente heute auf der Berliner Museumsinsel ausgestellt sind, und den Kampf der Giganten gegen die griechischen Götter zeigen, virtuell rekonstruiert werden.



Josephine Rais (CC BY-NC-ND)

Protest: Politische Teilhabe an der Schnittstelle zwischen physischem und digitalem Raum

Praktiken adaptiver Bildgebung finden sich auch im öffentlichen Raum und mit dezidiert politischem Anspruch. Im Zuge der Black-Lives-Matter-Bewegung wurde etwa das Pedestal Project¹ von der NGO Color of Change² initiiert. Für das Projekt wurde eine Augmented-Reality-App entwickelt, mit der 3D-Modelle von Bürgerrechtler*innen virtuell auf leere Sockel ‚gestellt‘ werden können. Auf den leeren Plattformen fanden sich zuvor Statuen von Südstaaten-Generälen oder anderen Personen, die sich rassistisch geäußert oder verhalten haben und die bei den Black-Lives-Matter-Protesten gestürzt wurden. Die App ermöglicht es, freie Sockel in der Nähe zu orten und auf diese passgenau eine virtuelle Statue von Aktivist*innen des ‚movement for racial justice‘ zu platzieren, gemäß dem Slogan „The Pedestal Project is an Augmented Reality experience that lets you replace symbols of racism with symbols of equality.“³ Zudem können in der App politische Botschaften der Aktivist*innen angehört werden.

Das Pedestal Project nutzt adaptive Bildpraktiken, um ein öffentliches Bewusstsein für die Forderungen der Black-Lives-Matter-Bewegung zu verbreiten. Gleichzeitig wird die Teilhabe am öffentlichen Raum und die Vorstellung einer gleichberechtigten Erinnerungskultur ermöglicht. Nutzer*innen der App können eine ortsbezogene digitale Öffentlichkeit kreieren und Symbolwelten des öffentlichen Raums mit neuen Bedeutungsebenen und Bildpolitiken belegen. Die digitale Visualisierung von Aktivist*innen und damit auch die Verbreitung ihrer politischen Forderungen über soziale Medien ist ein buchstäblich visionärer Faktor, der den

Entwurf einer gleichberechtigten und weniger diskriminierenden Zukunft auf bildlichem Wege vorantreibt. Eine politisch-aktivistische Nutzung von Augmented Reality macht deutlich, dass durch das raumkonsistente Hinzufügen virtueller Elemente in reale Umgebungen politische Statements und auch alternative Vorstellungsräume vermittelt werden können, die sich explizit nicht in den bestehenden hegemonialen Diskurs fügen.

1 <https://thepedestalproject.com> [Stand 05/2012].

2 <https://colorofchange.org> [Stand 05/2012].

3 <https://thepedestalproject.com/about> [Stand 05/2012].



Josephine Rais (CC BY-NC-ND)

Therapie: Wie Visualisierungen therapeutisch wirksam werden

Der Begriff virtuelle Therapie (auch Virtual-Reality-Therapie oder Cybertherapie genannt) bezeichnet den Einsatz von VR-Szenarien und Head-Mounted-Displays (HMD) zum Zweck der Expositionstherapie.⁴ Patient*innen mit Höhenangst werden beispielsweise dazu angeregt, sich mit Szenarien zu beschäftigen, die unangenehme oder beängstigende Emotionen auslösen.⁵ Solche Therapieanwendungen versprechen, Ängste und Stresssymptome durch die virtuelle Konfrontation mit einer gefürchteten Situation zu reduzieren, während sich Patient*innen gleichzeitig mit Therapeut*innen unterhalten.

Im Vergleich zur traditionellen Verhaltenstherapie ist der Einsatz von VR und HMD entscheidend für das Grundprinzip virtueller Therapie. Die Visualisierung in der virtuellen Realität unterscheidet sich grundlegend von 2D- und sogar stereoskopischen Bildformen, da die Bilder auf Bewegungen und Positionswechsel reagieren. Virtual-Reality-Headsets ermöglichen es, translatorische Bewegungen (vorwärts und rückwärts, auf und ab, links und rechts) und rotatorische Bewegungen (seitliches Kippen, vorwärts und rückwärts, links und rechts) innerhalb einer virtuellen Szenerie zu synchronisieren. Auf diese Weise werden Nutzer*innen oder Patient*innen Teil des Bildes, in dem sie eine Szene dreidimensional, aus jeder Perspektive und im realen Maßstab erleben können. In der Theorie wird dies schon lange, oft mit Nachdruck, als der letzte Schritt ‚von der Beobachtung zur Teilnahme‘ und ‚vom Bildschirm zum Raum‘ vorweggenommen. Wenn der Körper aktiver Teil der Visualisierung wird, können virtuelle Räume sensomotorisch und idealerweise immersiv erlebt werden. Dieses Anpassungsprinzip

- 4 Max North und Sarah North: Virtual Reality Therapy. In: Encyclopedia of Psychotherapy, 2002, Heft-Nr. 2, S. 889-893.
- 5 Daniel Freeman et al.: Automated psychological therapy using immersive virtual reality for treatment of fear of heights. A single-blind, parallel-group, randomised controlled trial. In: Lancet Psychiatry, 2018, Heft-Nr. 5, S. 625-632.

zwischen Sensomotorik, Imagination und Emotion macht sich virtuelle Therapie zu eigen.

Ist es Patient*innen geistig und körperlich möglich, in die virtuellen Szenarien einzutauchen, können Emotionen ausgelöst und therapeutisch verarbeitet werden. Dabei ist die mediale Synchronisation von Körperempfinden, visueller Wahrnehmung und emotionaler Einfühlung besonders wichtig, um das Gefühl des Eintauchens zu erzeugen.⁶ Diese interaktive Rückkopplungsschleife soll in einer Weise wirksam werden, dass ein therapeutischer Erfolg erzielt werden kann.⁷

- 6 Ken Hillis: Digital sensations: Space, identity, and embodiment in virtual reality. Minneapolis, 1999, S. 1-29; William Sherman und Alan Craig: Understanding virtual reality: Interface, application, and design. San Francisco 2003, S. 6-17.
- 7 Kathrin Friedrich: Therapeutic Media. Treating PTSD with Virtual Reality Exposure Therapy. In: MediaTropes, Jg. 6 2016, Heft-Nr. 1, S. 86-113.



Josephine Rais (CC BY-NC-ND)

Lernen: Verkörperter Wissenserwerb in der chirurgischen Ausbildung

Mithilfe eines am Kopf getragenen, transparenten Displays können Betrachter*innen ihre sichtbare Umgebung mit visuellen Informationen überlagern. Ermöglicht wird dies durch die kontinuierliche topografische Erfassung der Umgebung, mit der Körper, Objekte und Strukturen in ein gemeinsames Koordinatensystem überführt werden. Visuelle Einblendungen können so dynamisch an die Perspektive der Betrachter*innen angepasst werden und auch Bewegung, etwa der Hände, einbeziehen. Zudem lässt sich die Position und Skalierung dieser digitalen Bilder mit dem Realraum synchronisieren. Während Bild und Umwelt in der Regel nur nebeneinander oder nacheinander betrachtet oder benutzt werden können, rücken sie in einer Mixed Reality nun weiter zusammen.

Diese Verknüpfung von Sensorik und Motorik steht für eine zunehmende Konvergenz von Bild und Handlung. Sie fordert aber nicht allein die technischen Möglichkeiten in einem Höchstmaß heraus (z.B. durch die umfassende Verwendung von Tracking- und Tracing-Technologien), sondern auch die Gestaltung einer entsprechenden Bildästhetik, die Struktur und Dynamik miteinander verbinden muss – etwa mithilfe von Eigenschaften wie Farbe, Kontrast, Textur, Kontur, Licht oder Transparenz. Daran anschließend stellt sich die Frage, wie diese Visualisierungstechniken eingesetzt werden können, um Arbeitssituationen in ihrer Materialität und Räumlichkeit erfahrbar zu machen. Hier liegen vor allem Anwendungen und Prozessen nahe, bei denen Pläne oder Karten mit räumlichen Bildern und Realraum verknüpft werden, etwa zum Zwecke der Navigation, in der Architekturplanung oder in industriellen Arbeitsabläufen, bei denen die Pläne und Karte mit räumli-

chen Ansichten oder mit abstrakten Handlungsanweisungen verknüpft werden und der Blick den permanenten Abgleich zwischen Bild und physischer Umwelt sucht.

Auch wenn digitale Bilder oftmals räumliche Parameter enthalten und wiedergeben, müssen sie nicht unbedingt auf einen Realraum bezogen sein. Transparente Displays ermöglichen diese Verknüpfung und eröffnen damit neue Sehweisen und Interaktionsmöglichkeiten. So lassen sich etwa Lern- und Ausbildungssituationen neu konzipieren, in denen normalerweise zwischen Bildschirmanweisung und Arbeitsbereich hin- und her gewechselt werden muss. Um die Anordnung und Funktionen chirurgischer Instrumente auf einem Operationstisch nachzuvollziehen, können Lernende bildbasierte Anweisungen und Objekte auf die tatsächlichen Werkzeuge und Handlungen beziehen.

Gegenüber existierenden bildbasierten Vermittlungsformen, wie Schautafeln oder Videos werden Arbeitssituationen hier aus individueller Perspektive, in realer Skalierung und mit dem eigenen Körper nachvollziehbar. Mixed Reality Darstellungen schließen so mutmaßlich eine Lücke zwischen Theorie und Praxis. Durch die verkörperte Wahrnehmung und Interaktion kann Wissen effektiver in Können überführt werden. Jedoch verlangt die Verschaltung von Echtzeit-Bildgebung, transparenten Displays und bildbasierter Interaktion von den Nutzer*innen ein neues anwendungsbezogenes Bildwissen, das über eine analytische Wahrnehmung oder Interpretation hinausgeht und die physischen Folgen ihrer Bild- und Medienoperationen mitdenkt. Hier liegt die nächste Herausforderung für die Bildanalyse, die neue Konzepte für die Gestaltung und Interaktion dieser Bilder vorlegen muss.



Josephine Rais (CC BY-NC-ND)

Werbung: Die Personalisierung des öffentlichen Raums

Der jüngste Hype um Mixed Reality und Augmented Reality prophezeit nicht zum ersten Mal einen Durchbruch der sogenannten ‚Reality‘-Technologien. Ihr Versprechen ist seit Jahrzehnten nahezu unverändert: Während Bildgebungsverfahren, wie wir sie heute kennen, Darstellung und Dargestelltes in der Regel räumlich voneinander trennen, sollen neuartige Raumcomputer, die in Smartphones, Brillen und womöglich bald auch in Kontaktlinsen zu finden sind, Körper und Handlung auf bildlichem Wege mit dem Raum fusionieren. Nachdem das digitale Bild zeitweilig mit dem Verlust der Referenz auf konkrete Orte oder die materielle Welt verbunden worden ist, zeichnet sich hier nun durchaus eine Konvergenz zwischen Virtualität und Physikalität ab. Die Möglichkeiten der Vermessung des Raumes in Echtzeit haben die physische Umgebung computierbar gemacht, so dass Bilder mit physischen Objekten oder Strukturen in räumliche Beziehung gesetzt werden können. Als Resultat wird die Welt als Hybrid sichtbar, überlagert von einem Schirm digitaler Artefakte. Woraus besteht diese Schicht? Wie sehen wir durch sie? Und wie handeln wir mit ihr?

Die Verknüpfung von räumlicher Umgebung und digitaler Mediennutzung steht heute mehr denn je im Mittelpunkt möglicher Anwendungsszenarien. Was im Kontext ortsbezogener Datenprofile längst als kommerzielles Data-Mining betrieben wird und Suchanfragen oder Werbeanzeigen beeinflusst, wird im Kontext der Mixed Reality zu einer Personalisierung der gesehenen Umwelt. Die Vorstellung eines geteilten öffentlichen Raums tritt dabei insofern in der Hintergrund, als dass dieser zunehmend als Projektionsfläche für individualisierte

Medieninhalte genutzt wird. Wie verändert sich die Interaktion im Stadtraum, wenn soziale Medien die Flächen der Browserfenster verlassen und mit realen Orten und Personen verschmelzen?

Folgt man den Vorstellungen und Verheißungen der großen Technologiekonzerne, scheint diesmal die ‚Realität‘ selbst zur neuen Superplattform zu werden. Technologisch, so wird suggeriert, sei die Realisierung dieser „größten Herausforderung unserer Zeit“⁸ nur noch einen Steinwurf entfernt – entsprechend groß sind vor allem die ökonomischen Erwartungen. Außerhalb der Marketingblase herrscht jedoch weniger Zuversicht: Es ist bei Weitem nicht nur eine computertechnische Frage, ob und wie sich Medieninhalte auf die physische Umwelt beziehen lassen.⁹ Ob visuelle Formen und Formate denkbar sind, mit denen digitale Medieninhalte auf reale Personen oder Objekte bezogen werden, ist vielmehr und zuallererst ein Bildproblem. So scheiterten Projekte wie Googles ‚Glass‘ nicht etwa an der Technologie oder ihrer Bedienbarkeit, sondern daran, dass die dort dargestellten Bilder keinen räumlichen Bezug auf das Sichtfeld der Nutzer*innen hatten und lediglich ihre Position einbezogen. Die Rolle des Bildes bleibt also selbst dann prekär, wenn die zunehmende Dichte und Verbreitung von Sensoren den öffentlichen Raum in eine weltumfassende dreidimensionale Karte verwandelt hat. Wer entwirft das ‚Reality‘-Betriebssystem für diese bildlich gesteuerten Umgebungen? Und brauchen wir in Zukunft nach der ‚Netzneutralität‘ auch eine ‚Reality Neutrality‘?

⁸ Mark Zuckerberg auf Facebook; <https://www.facebook.com/zuck/posts/10112933648910701> [Stand 04/2021].

⁹ Emily Eifler: You're doing Mixed Reality wrong, 2017; <https://medium.com/@blinkpop/youre-doing-mixed-reality-wrong-d32aa54ae8af> [Stand 05/2021].

Die skizzierten Szenarien erlauben es, drei grundlegende Merkmale adaptiver Bilder zu identifizieren, die hier als deren *ästhetische*, *operative* und *räumliche* Dimension bezeichnet werden.

Die ästhetische Dimension

Aus ästhetischer Sicht verändert adaptive Bildgebung die Modi der Bildproduktion und Imagination, indem sie scheinbar unvermittelte Formen der Bearbeitung und Visualisierung bereitstellt. Die zentrale gestalterische Herausforderung besteht hier in einer permanenten Anpassung von Bild und Raumzeit, begleitet von neuen Formen und Effekten der Darstellung, welche deren Verschmelzung sowohl ermöglichen als auch thematisieren: Welche Gestaltungsstrategien im Umgang mit Farbe und Kontrast, Lichteffekten und Texturen, Piktogrammen und Beschriftungen werden daraus hervorgehen? Welche Interaktionsmuster werden durch adaptive Bilder nahegelegt, um den eingeschränkten Zugang zum physischen Raum zu umzugehen, etwa bei Visualisierungen mit mehreren Beteiligten?

Aus der Geschichte bildlicher Darstellungen ist bekannt, dass Gestaltung und Wahrnehmung in einem engen Wechselspiel miteinander stehen, das sich über bestimmte Zeiträume durch bestimmte ‚Stilformen‘ bemerkbar macht, etwa durch wiederkehrende Muster, Farben, Proportionen oder Abläufe. Die zentralperspektivische Konstruktion, die das Blickfeld einem starren geometrischen Raster unterwirft, fällt ebenso darunter wie das konfokale Bild von Fotografie, Film und Video.¹⁰ Auch im Bereich der digitalen und interaktiven Medien lassen sich in der Rückschau sehr schnell solche Stilphänomene ausmachen, sei es bei historischen Beispielen interaktiver Kunst,¹¹ bei erfolgreichen interaktiven Spielen¹² oder bei wissenschaftlich-technischen Bildgebungsverfahren, die auf professionelle Anforderungen und Traditionen

¹⁰ Erwin Panofsky: *Perspektive als symbolische Form*, Leipzig 1927; Hubert Damisch: *The origin of perspective*, Cambridge 1994 (Orig. 1987); James Elkins: *Poetics of perspective*, Ithaca, NY 1995; Anne Friedberg: *The virtual window. From Alberti to Microsoft*, Cambridge 2006; Margarete Pratschke: *Windows als Tableau. Die Bildgeschichte grafischer Benutzeroberflächen*, Zürich 2011; Bernhard Siegert: (Nicht) Am Ort. Zum Raster als Kulturtechnik. In: *Thesis*, 2003, Heft-Nr. 3, S. 93-104.

¹¹ Söke Dinkla: *Pioniere Interaktiver Kunst von 1970 bis heute*. Myron Krueger, Jeffrey Shaw, David Rokeby, Lynn Hershman, Graham Weinbren, Ken Feingold, Karlsruhe-Ostfildern 1997.

¹² Inge Hinterwaldner: *Das systemische Bild. Ikonizität im Rahmen computerbasierter Echtzeitsimulationen*, Paderborn/München 2010.

Rücksicht nehmen müssen.¹³ Gestalterische Mittel und Entscheidungen wirken sich hier auf allen Ebenen aus, von bildgebenden Algorithmen bis hin zu grafischen und haptischen Interfaces.¹⁴

Dies verlangt nach einer neuen Form von Kritik, aber auch nach einer handlungs- und anwendungsorientierten Theorie des Bildes, die neben Fragen der Abbildung, Darstellung und Sichtbarmachung oder der Evidenz und Objektivität von Bildgebungen auch die Interaktion und damit einen permanenten Wandel der Form mit einbezieht. Auch wenn sie die technische Entwicklung als Bedingung zugrunde legt, muss sich eine solche Theorie auf der anderen Seite nicht in naiver oder affirmativer Technikgläubigkeit ergehen. Während der potenzielle Verlust der Unterscheidung von Bild und Wirklichkeit ein Leitmotiv der Kulturkritik seit dem frühen 20. Jahrhundert gewesen ist und schon die frühen Formen der Telepräsenz, der Simulation und der Immersion als Beleg für eine psychophysische Entfremdung genommen wurden, waren auch die späteren medien- und kulturtheoretischen Beiträge etwa von Jean Baudrillard und Vilém Flusser durchaus ambivalent, was das Versprechen einer totalen Visualisierung durch elektronische Medien angeht.¹⁵ Um als technische Avantgarde akzeptiert zu werden, mussten die neuen Medien in einer Weise zum Einsatz kommen, die auch das Denken verändert und einen eigenen Sinn produziert.

Kunstgeschichte und *Visual Culture Studies* haben außerdem seit den 1980er Jahren einen Begriff von ‚Visualität‘ hervorgebracht, der die moderne Optik und Sinnesphysiologie als

Bestandteile einer umfassenderen ‚visuellen Kultur‘ versteht, in der dem Sehensinn die höchste Priorität eingeräumt wird und das ‚Sehen‘ Zwangscharakter annimmt.¹⁶ Die bisherigen Untersuchungen zur visuellen Adaptivität legen nahe, dass dieser Befund sowohl Bestätigung findet als auch nach Aktualisierung verlangt. Adaptive Bilder sind mehr als nur Übersetzungen und Ausgabeformate von gegebenen Daten, Praktiken oder Kontexten; sie schließen auch menschliche Faktoren wie Reaktionsfähigkeit, individuelle Nutzbarkeit und Wahrnehmung ein. Sie sollten nicht nur daran gemessen werden, ob sie eine gelungene optische Illusion liefern, ob Realität in ihnen korrekt abgebildet oder medial gebrochen wird.

Die operative Dimension

In ähnlicher Weise wie das *adaptive* Bild sollte auch das *operative* Bild schon einmal zum Ausdruck bringen, dass visuelle Muster nur noch Zwischenzustände in einem weitgehend automatisierten Verarbeitungsprozess sind – etwa bei der Steuerung von Geräten auf der Basis von Kameras und Programmen zur Mustererkennung. Allerdings schließt der Begriff der Operation und der Automatisierung bereits die Frage ein, ob es überhaupt noch korrekt und sinnvoll ist, in solchen Zusammenhängen von Bildern zu sprechen. Der Filmemacher Harun Farocki hat in seiner Analyse von Bildern zur Steuerung von Fernlenkwaffen treffend notiert, dass sie „kein Objekt repräsentieren, sondern Teil einer Operation sind.“¹⁷ Auch wenn optische und elektronische Mittel

13 Siehe z.B. Lisa Cartwright: *Screening the body. Tracing medicine's visual culture*, Minneapolis 1997; Joseph Dumit: *Picturing personhood. Brain scans and biomedical identity*, Princeton, NJ 2004; Kelly Joyce: *Magnetic Appeal. MRI and the Myth of Transparency*, Ithaca, NY 2008; vgl. auch die Beiträge in Matthias Bruhn (Hg.): *Ikonomie des Gehirns. Bildwelten des Wissens* 6.1, Berlin 2008 und Kathrin Friedrich: *Medienbefunde: Digitale Bildgebung und diagnostische Radiologie*, Berlin 2018.

14 Siehe dazu auch einige der Beiträge aus Jeannie Moser und Christina Vagt (Hg.): *Verhaltensdesign. Technologische und ästhetische Programme der 1960er und 1970er Jahre*, Bielefeld 2018, etwa Sophie Ehrmanntraut: *Benutzerfreundlichkeit. Idiosynkrasie der Personal Computer-Industrie*, S. 125-141.

15 Jean Baudrillard: *Simulacres et simulation*, Paris, 1981; Vilém Flusser: *Ins Universum der technischen Bilder* (1992), 6. Aufl. Göttingen 2010.

16 Vgl. Martin Jay: *Scopic Regimes of Modernity*. In: Hal Foster (Hg.): *Vision and Visuality*, Seattle 1988, S. 3-23; Jonathan Crary: *Techniken des Betrachters. Sehen und Moderne im 19. Jahrhundert* (engl. 1990), Dresden 1996. Zu Crary auch Matthias Bruhn und Kai-Uwe Hemken (Hg.): *Modernisierung des Sehens. Sehweisen zwischen Künsten und Medien*. Bielefeld 2008.

zum Einsatz kommen, aus denen prinzipiell Bilddaten hervorgehen, so gibt es doch keine subjektive Auswertung und keine stabilen Bildformen, die um ihrer selbst Willen erzeugt würden.

Auf der anderen Seite sind diese Mittel oftmals an andere Technologien angeschlossen, auf deren Grundlage sie operationalisiert und optimiert werden, etwa zum Zwecke der Überwachung, der späteren Dokumentation und Beweisführung. Auch auf der Datenebene verzweigen sie sich in größere Netzwerkstrukturen, indem sie z.B. mit selbstlernenden Funktionen ausgestattet sind, die zu Trainingszwecken an bestehende Bilddatenbanken angeschlossen werden. Durch Sensortechnik werden die Verfahren der Bilderkennung nur in einem begrenzten Umfang räumlich erweitert. Ob eine Überwachungsdrohne oder eine *Dashcam* ihre Umwelt ‚sieht‘, hängt daher nicht nur von den Mechanismen der Zielerfassung, sondern auch von den Vorgaben zur Zielbestimmung ab. Die Bildtheorie muss hier auf die technische Entwicklung antworten, indem sie zwischen den verschiedenen instrumentellen und intellektuellen Ebenen von Bildlichkeit genauer unterscheidet, selbst wenn sich diese nicht immer trennen lassen – als Computergrafik, als Bilddatei, Bildschirm oder Bildsignal.

Da die Produktion, Verarbeitung und Übertragung von Bilddaten inzwischen in Echtzeit erfolgt, werden Bilder zunehmend in die visuelle Praxis integriert und eingebettet – die Betrachtung von Bildern wandelt sich in eine möglichst zügige Benutzung oder Bedienung von Interfaces, die auf regelmäßige Eingaben warten und kontinuierlich Verordnungen vornehmen.¹⁸ Zugleich bringt diese Art von Bildern eine gewisse Handlungsfähigkeit innerhalb und jenseits des Bildschirms mit sich, die den gewohnten Bereich mensch-

licher Handlungen übersteigt.¹⁹ Bilder werden selber operativ, insofern sie mit Objekten und Räumen in eine Rückkopplungsschleife aus visueller Repräsentation, operativer Handhabung und körperlicher Erfahrung geraten und als autonome Formen mit Subjektcharakter wahrgenommen werden, die sich durch ihre Anwendung verändern und darüber zu selbstständigen scheinen.

Auch eine Theorie adaptiver Bildgebung, welche deren Phänomene eher als Operationen und weniger als Repräsentationen begreift, wird nicht umhin kommen, die intellektuelle, physische und soziale Wirkmächtigkeit von Bildern anzuerkennen. Die technische Machart und die ästhetischen Ergebnisse einer digitalen Bildgebung sind nicht als Gegensätze zu betrachten, sondern stehen in einem permanenten Spannungsverhältnis. Harun Farockis Beobachtung, dass sich Computer auf Daten statt auf Bilder als Entscheidungsgrundlage beziehen, macht eine übergreifende Bildkritik, die das technisch vorstrukturierte Wechselverhältnis von Bild und Handlung bestimmt, nur umso dringlicher.²⁰

44

17 Harun Farocki: *Phantom Images*. In: *Public*, 2004, S. 17. Vgl. Jens Eder und Charlotte Klöck: *Image operations. Visual media and political conflict*, Manchester 2017; Inge Hinterwaldner: *Programmierte Operativität und operative Bildlichkeit*. In: Roman Mikuláš, Sibylle Moser und Karin S. Wozonig (Hg.): *Die Kunst der Systemik*, Münster 2013, S. 77-108; Aud Sissel Hoel: *Operative Images. Inroads to a new paradigm of media theory*. In: Luisa Feiersinger, Kathrin Friedrich und Moritz Queisner (Hg.): *Image action space. Situating the screen in visual practice*, Berlin/Boston 2018, S. 11-27.

18 Luisa Feiersinger, Kathrin Friedrich und Moritz Queisner (Hg.): (s.-Ann.17); Nanna Verhoeff: *Mobile screens. The visual regime of navigation*. Amsterdam, 2012; Ramón Reichert, Annika Richterich, Pablo Abend, Mathias Fuchs, Karin Wenz (Hg.): *Mobile Digital Practices in Digital Culture & Society (DCS) 3*, 2017, Heft 2; Timo Kaerlein: *Aporias of the Touchscreen. On the Promises and Perils of a Ubiquitous Technology*. In: *NECSUS. European Journal of Media Studies 2*, Autumn 2012; <https://necus-ejms.org/aporias-of-the-touchscreen-on-the-promises-and-perils-of-a-ubiquitous-technology/> EStand 06/ 2020; Stephen Monteiro: *Fit to Frame. image and edge in contemporary interfaces*. In: *Screen*, 55, 2014, Heft 3, S. 360-378; Susann Sæther und Tollerud Bull (Hg.): *Screen space reconfigured*, Amsterdam 2020; Wanda Strauven: *Touchscreen Archaeology. Tracing Histories of Hands-On Media Practices*, Lüneburg 2021.

19 Nina Franz und Moritz Queisner: *The Actors Are Leaving the Control Station. The Crisis of Cooperation in Image-guided Drone Warfare*. In: Luisa Feiersinger, Kathrin Friedrich und Moritz Queisner (Hg.): (s.-Ann.17) S.115-132; Lucy Suchman: *Situational Awareness. Deadly Bioconvergence at the Boundaries of Bodies and Machines*. In: *Media Tropes*, 5, 2015, Heft 1, S.1-24.

20 Kathrin Friedrich und Aurora Hoel: *Operational Analysis. A Method for Observing and Analyzing Digital Media Operations*, *New Media & Society*, 2021, online first; <https://doi.org/10.1177/1461444821998645>.

45

Die räumliche Dimension

Dieses Wechselverhältnis von Bild und Handlung zeigt sich in dem wachsenden Maß, mit dem adaptive Visualisierungen die Interaktion von Menschen mit ihrer physischen Umgebung bestimmen, etwa wenn Ansichten in einem Headset die Augenpositionen berücksichtigen und die Kopf- oder Körperhaltung registrieren.²¹ Neuere sensorische und motorische Systeme sollen virtuelle und physische Räume wieder nahtlos zusammenführen, etwa wenn die Position eines Smartphones durch Satelliten- oder Netzinformationen ermittelt und in eine Kartenansicht auf dem Gerät zurückgespiegelt wird. Solche Gerätschaften erfassen und verarbeiten nicht nur ortsbezogene Informationen, sondern machen den analogen Raum in einer Weise berechenbar, die den Eindruck erweckt, ihn auch zu ‚verstehen‘.

Der ‚Raum‘ bzw. die Räumlichkeit adaptiver Bilder ergibt sich daher aus einer Fülle unterschiedlicher Medien-, Bild- und Datentypen, bestehend aus optischen und errechneten Bildern, aus Plänen, Karten und Satellitenbildern, die mit Markierungen, Geo-Lokalisierungen und Tracing-Systemen kombiniert sind²² und um Techniken der *Remote Vision*²³ oder der Augmented und Mixed Reality ergänzt werden.²⁴

Auch aufgrund solch komplexer technologischer Entwicklungen haben sich neuere Forschungen auf spezifische Aspekte medialer Räumlichkeit wie Mobilität,²⁵ Architektur,²⁶ Territorium²⁷ und Situiertheit,²⁸ oder auf Visualisierungsprozesse als räumliche Praxis²⁹ konzentriert. Diese aktuellen Arbeiten teilen die Annahme oder Beobachtung, dass die Unterscheidung zwischen dem Bild und seinem physischen Kontext zunehmend zum Verschwinden gebracht werden soll. Der theoretisch-analytische Fokus seiner Motivik, vom

einzelnen Bild und seinen inneren Beziehungen (etwa Komposition oder Symbolik) auf die Situation, in der Bilder menschliches Denken und Handeln strukturieren, z.B. auf die narrativen visuellen Strategien, die eingesetzt werden, um virtuellen und physischen Raum zu verschmelzen oder zu unterscheiden.

21 Ivan E. Sutherland: The Ultimate display. In *Information processing. Proceedings of the International Federation for Information Processing Congress*, New York City, 24. - 29. Mai, 1965, Washington D.C. 1965.

22 Lisa Parks: Orbital Viewing: Satellite Technologies and Cultural Practice. In: *Convergence*, 6, 2000, Heft 10; <https://doi.org/10.1177/13548565000600402>.

23 Nina Franz & Moritz Queisner: The Actors Are Leaving the Control Station. The Crisis of Cooperation in Image-guided Drone Warfare. In: Luisa Feiersinger, Kathrin Friedrich und Moritz Queisner (Hg.): (s. Anm. 17) S. 115-132; Janet Vertesi: Seeing Like a Rover. How Robots, Teams, and Images Craft Knowledge of Mars, Chicago 2014.

24 Moritz Queisner: Disrupting Screen-Based Interaction. *Design Principles of Mixed Reality Displays*. In: Carsten Busch, Christian Kassung und Jürgen Sieck (Hg.): *Mixed Reality*, Glückstadt 2017, S. 133-144.

25 Nanna Verhoeff: Mobile screens. The visual regime of navigation, Amsterdam 2012; Tristan Thielmann: Mobile Medien. In: Jens Schröter (Hg.): *Handbuch Medienwissenschaft*, Stuttgart 2014, S. 350-359.

26 Thomas Elsaesser: Digital Cinema. Delivery, Event, Time. In: Thomas Elsaesser und Kay Hoffmann (Hg.): *Cinema futures: Cain, Abel or cable? The screen arts in the digital age*, Amsterdam 1998, S. 201-222.

27 Derek Gregory: The Territory of the Screen. In: *MediaTropes*, 2, 2016, Heft 6, S. 126-147.

28 Lucy Suchman: Situational Awareness. Deadly Bioconvergence at the Boundaries of Bodies and Machines. In: *Media Tropes*, 5, 2015, Heft 1, S. 1-24.

29 Jens Schröter: 3D. Zur Geschichte, Theorie und Medienästhetik des technisch-transplanen Bildes. München 2009; Jens Schröter: Viewing Zone. The Volumetric Image, Spatial Knowledge and Collaborative Practice. In: Luisa Feiersinger, Kathrin Friedrich und Moritz Queisner (Hg.): (s. Anm. 17) S. 145-156; <https://doi.org/10.1515/9783110464979-012>.

Weitere Beiträge in Band 1

Was sind adaptive Bilder?

Matthias Bruhn, Kathrin Friedrich, Moritz Queisner

<https://doi.org/10.5282/ubm/epub.76655>

Coworking auf dem Trecker.

Das menschliche Auge und die Digitalisierung in der Landwirtschaft

Carmen Westermeier

<https://doi.org/10.5282/ubm/epub.76958>

Der angepasste Blick.

Personalisierte Werbung in Zeiten maschinellen Lernens

Matthias Planitzer

<https://doi.org/10.5282/ubm/epub.76959>

Adaptivität – die Zukunft digitaler Bildgebung?

Matthias Bruhn, Kathrin Friedrich, Moritz Queisner

<https://doi.org/10.5282/ubm/epub.76960>

Herausgegeben von
Matthias Bruhn
Kathrin Friedrich
Lydia Kähny
Moritz Queisner

Staatliche Hochschule
für Gestaltung Karlsruhe 

DFG-Schwerpunktprogramm ‚Das digitale Bild‘
Projekt Adaptive Bilder. Technik und Ästhetik situativer
Bildgebung



Erstveröffentlichung: 2021
Gestaltung und Satz: Lydia Kähny
Creative Commons Lizenz:
Namensnennung - Keine Bearbeitung (CC BY-ND)
Diese Publikation wurde finanziert durch die Deutsche
Forschungsgemeinschaft.
München, Open Publishing LMU

 Deutsche
Forschungsgemeinschaft



DOI 10.5282/ubm/epub.76331
ISBN ISBN 978-3-487-16053-5
Library of Congress Control Number
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Pub-
likation in der Deutschen Nationalbibliografie; detail-
lierte bibliografische Daten sind abrufbar unter
<http://dnb.dnb.de>

Reihe: Begriffe des digitalen Bildes
Reihenherausgeber
Hubertus Kohle
Hubert Locher

