

Patrick Rupert-Kruse

Experience Through a Machine

Technik-Ästhetik hapto-taktiler Interfaces im Kontext immersiver Ensembles

1 Einleitung

Für Jaron Lanier – einem Pionier auf dem Gebiet der immersiver Medientechnologien – ist Virtual Reality »a sensorimotor mirror; an inversion of the human body«, da diese Interface- und Displayensembles als »an ever growing set of gadgets that work together and match up with human sensory motor organs« zu verstehen sind (Abb 1).¹

Diese Beschreibung deutet bereits die Ausgangslage sowie die Argumentationsrichtung des vorliegenden Artikels an, denn sowohl in den vergangenen als auch den aktuellen Diskursen zur Virtual Reality spielen Überlegungen zur multi-sensuellen Integration der Nutzenden eine zentrale Rolle und bilden gleichsam den Mythos immersiver Medien.² Ausgehend von einer *Prospérité hapto-taktiler Technologien*³ sollen im Folgenden einige Überlegungen

1 Jaron Lanier: *Dawn of the New Everything: A Journey Through Virtual Reality*. London: Bodley Head, 2017, S. 47–48.

2 Jonathan Steuer: »Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence« In: Frank Biocca u. Mark R. Levy (Hg.): *Communication in the age of Virtual Reality*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum, 1995, S. 33–56; Frank Biocca: »The Cyborg's Dilemma: Progressive Embodiment in Virtual Environments«. In: *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3, 2, 1997.

3 Bereits 2017 haben Pacchierott et al. eine Studie veröffentlicht, in welcher sie 23 Prototypen hapto-taktiler Interfaces untersucht und kategorisiert haben – darin sind al-

zu einer Technik-Ästhetik hapto-taktiler Interfaces abgeleitet und dargestellt werden, da deren Interaktions- und Darstellungsweisen in Abhängigkeit von unserer Leiblichkeit her konstruiert sind: »The machine is perfected along a bodily vector, molded to the perceptions and actions of humans«.⁴

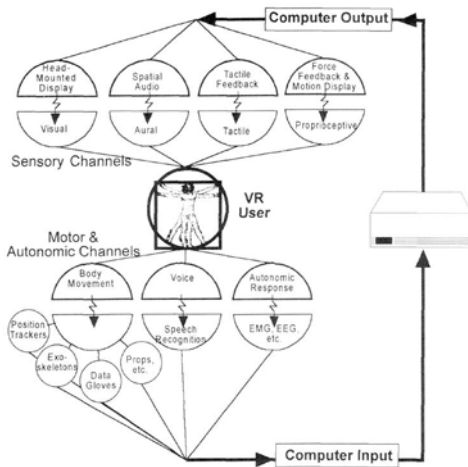


Abb. 1: Schematische Darstellung der senso-motorischen Relationen zwischen Leibkörper⁵ und Interfaces.⁶

lerdings noch nicht aktuelle marktreife Interfaces wie HaptX Gloves, Manus VR, Avatar VR oder Unternehmen wie Lofelt, Ultraleap, Interaptics etc. und deren Produkte enthalten. Zudem weist auch der *IDTechEx Report Haptics 2021-2031* einen steigenden Trend bezüglich haptischer Technologien auf, weshalb es nachvollziehbar zu sein scheint, hier von einem »haptic moment« zu sprechen. Vgl. Claudio Pacchierotti et al.: »Wearable Haptic Systems for the Fingertip and the Hand: Taxonomy, Review, and Perspectives«. In: *IEEE Transactions on Haptics*, 10 (4), 2017, S. 580–600; David Parisi, Mark Paterson u. Jason E. Archer: »Haptic media studies«. In: *New Media & Society*, Volume 19, Issue 10, 2017, S. 1513–1522, hier S. 1514.

4 Don Ihde: *Technology and the Lifeworld. From Garden to Earth*. Bloomington, Indianapolis: Indiana University Press, 1990, S. 74.

5 Der Begriff des *Leibkörpers* verbindet das leibliche und damit phänomenologische Moment der (Eigen-)Empfindung mit dem eher semiotischen Moment des Körpers als von außen wahrgenommener – gesehener – Körper.

6 Frank Biocca u. Ben Delaney: »Immersive Virtual Reality Technology«. In: Frank Biocca u. Mark R. Levy (Hg.): *Communication in the age of Virtual Reality*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum, 1995, S. 57–126, hier S. 65.

Dabei ist zum einen davon auszugehen, dass bereits die hieraus resultierende immanente Form des medialisierten Tastens über eine Technik-Ästhetik reflektiert werden kann (und sollte), zum anderen ist jedoch vor allem die Kontextualisierung hapto-taktiler⁷ Interfaces innerhalb immersiver Ensembles relevant, wenn es um die Analyse derjenigen Erfahrungen geht, die aus eben jenen Konstellationen von Interfaces und Displays resultieren. Es ist nämlich davon auszugehen, dass eine multi-sensuelle Virtual Reality *per se* als ästhetisches Medium angesehen werden kann, da diese eine Fragmentierung der Leibwahrnehmung in einem Spannungsverhältnis zwischen physischer und virtueller Realität induziert. Diese Überlegungen sollen schließlich in der Formulierung einer Technik-Ästhetik hapto-taktiler Interfaces – im Sinne einer *interfacialen Pragma-Ästhetik* – münden, als Beschreibung der spezifischen Leistung dieser Technologien an der Konstruktion ästhetischer Erfahrungen.

Dies impliziert Bezugnahmen auf phänomenologische Theorien der Leiblichkeit und des Embodiments sowie eine Anwendung dieser auf spezifische Interfaces, wofür insbesondere das Konzept der *embodied relations*, wie es vom Post-Phänomenologen und Technikphilosophen Don Ihde herausgearbeitet worden ist, herangezogen werden soll. Diese sind als »one type of human-machine relation, an experience through a machine« beschreibbar und formieren sich immer dann, wenn es darum geht, quasi *durch eine Technologie* – oder spezifischer: ein Interface – *hindurchzuspüren*.⁸

Diese Aussage scheint pointiert vor allem auf hapto-taktile Interfaces anwendbar zu sein, da allein diese Technologien es uns letztlich ermöglichen, die digitalen (immateriellen) Artefakte der virtuellen Realität wahrzunehmen, weil diese eben erst *durch* oder *in* jenen Interfaces zum Erscheinen gebracht

7 Die hapto-taktile Wahrnehmung lässt sich in zwei unterschiedliche Typen unterteilen, nämlich einerseits die taktile und andererseits die haptische Wahrnehmung. Als haptisch werden dabei diejenigen Vorgänge bezeichnet, bei denen aktiv ein Vorgang des Tastens oder Erkundens durchgeführt wird, indem sich das Subjekt intentional auf eine Reizwahrnehmung ausrichtet – etwa durch die bewusste Berührung eines Gegenstands. Die taktile Wahrnehmung ist dagegen so definierbar, dass das passive Subjekt lediglich Reize empfängt, deren Wahrnehmung es nicht aktiv forciert. Siehe dazu Martin Grunwald u. Stephanie Müller: »Wissenschaftliche Grundlagen der Palpation«. In: Johannes Mayer u. Clive Standen (Hg): *Lehrbuch Osteopathische Medizin*. München u. Jena: Urban & Fischer, 2017, S. 251–265, hier S. 253; Martin Grunwald: *Haptik: Der handgreiflich-körperliche Zugang des Menschen zur Welt und zu sich selbst*. Bielefeld: transcript, S. 8.

8 Don Ihde: *Technics and Praxis*. Dordrecht, Boston u. London: D. Reidel Publishing Company, 1979, S. 8–10.

werden können – eine vor-technologische oder nicht-technologische Wahrnehmung dieser Artefakte ist nun einmal nicht möglich.

2 Technik-Ästhetik hapto-taktiler Interfaces

Hapto-taktile Interfaces können als technologische Ensembles aus Sensoren und Aktuatoren verstanden werden, mit denen sensomotorische Eigenschaften digitaler virtueller Objekte wie bspw. Textur, Gewicht, Härte, Volumen, Temperatur und Form vermittelt werden können.⁹ Für die Formulierung einer Interface-Ästhetik ist in einem ersten Schritt zunächst einmal relevant, inwiefern das Konzept des Interfaces vor dem Hintergrund einer Theorie der *embodied relations* an Überlegungen der Ästhetik anschlussfähig ist.

2.1 Das Interface als Relation

Hierzu liefert Branden Hookway eine passende Definition, indem er gerade nicht den Artefaktcharakter des Interfaces fokussiert, sondern dessen *Interfacialität* als persistentes Set von »essential characteristics and operations« herausarbeitet und es als *form of relation* beschreibt:¹⁰

As a facing between, the interface is no longer defined by enclosure but rather actively faces that which it encounters. In this sense the interface defines its own interiority in exclusion of its bounding entities, and so possesses its own specific qualities and tendencies beyond those derived from its bounding entities. In possessing its own faces, the interface also possesses the agency by which it is capable of facing. This agency may be expressed as dynamic form, behavior, or intelligence. Here the interface is more than a means of communication between its bounding entities.¹¹

9 Euan Freeman et al.: »Multimodal feedback in HCI: haptics, non-speech audio, and their applications«. In: Sharon Oviatt et al. (Hg.): *The Handbook of Multimodal-Multisensor Interfaces: Foundations, User Modeling, and Common Modality Combinations*. Volume 1. New York: Association for Computing Machinery and Morgan & Claypool, 2017, S. 277–317, hier S. 281.

10 Branden Hookway: *Interface*. Cambridge u. London: The MIT Press, 2014, S. 4.

11 Ebd., S. 11

In der Vermittlung verhilft das *Interface* folglich beiden Seiten zum Ausdruck, wobei es nicht mit der *Surface* – also einer Oberfläche im Sinne eines Displays – zu verwechseln ist, da letzteres als »culmination, expression, or concealment of a thing« zu verstehen ist, während ersteres als »culmination, expression, or concealment of an active relation between things«¹² im Sinne einer Produktion von Verhalten und einer Expression von Handlungen verstanden werden soll.¹³

Ein weiteres zentrales Element haptotaktiler Interfaces – sowie immersiver Interface- und Display-Ensembles generell – ist deren immante Doppelexistenz auf sowohl materieller wie auch immaterieller bzw. virtueller Ebene. Sie existieren nicht nur als materielle Artefakte mit einer bestimmten Textur, Härte, Gestalt und Position im realen Raum, sondern gleichzeitig als visuelle Repräsentationen mit einer überlagernden Position im virtuellen Raum. So kann den Interfaces eine spezifische Relation zum Körper zugeschrieben werden, welche wiederum eine topologische Raumanordnung der einzelnen Devices an den jeweiligen Körperteilen bzw. -stellen hervorbringt.¹⁴ Erst diese Doppelverortung erlaubt die *ontologische Translation* bzw. Verknüpfung von Positionen, Bewegungen, Interaktionen und Empfindungen zwischen dem Realen und dem Virtuellen.

2.2 Prolegomena zu einer Interface-Ästhetik

Für eine Annäherung an das Konzept einer Interface-Ästhetik, verstanden als die Untersuchung der spezifischen wahrnehmungsbezogenen Strukturierungsleistungen haptotaktiler Interfaces, soll im Folgenden herausgearbeitet werden, wie sich medialisiertes Tasten verwirklicht und welche ästhetischen

12 Ebd., S. 14.

13 Diese Differenzierung kann allerdings nicht auf eine Untersuchung haptotaktiler Interfaces angewendet werden, da diese explizit Texturen, Formen und Materialqualitäten abbilden sollen, weshalb diesen zusätzlich eine Surfacedimension zugeschrieben werden muss.

14 Über das Tracking des Head-Mounted-Display kann eine eindeutige Verortung der Nutzenden im virtuellen Raum vorgenommen werden, welche nicht nur die mögliche visuelle und auditive Perspektive bestimmt, sondern zudem eine Erfassung der Kopfbewegungen zulässt. Gleiches gilt für aktuelle handelsübliche Controller, Tracker und insbesondere für haptotaktile Interfaces, da diese als nahsinnliche Technologien auf Kontakterfahrungen – verstanden als Überlappung von Subjekt- und Objektpositionen – abzielen.

Phänomene in ihren je spezifischen Erscheinungsformen durch spezifische Interfacetechnologien erst ermöglicht werden.

Dies ist insbesondere für eine Interface-Ästhetik unerlässlich, da ähnlich der »reinen Sichtbarkeit« von Repräsentationen eine *artifizielle Tastbarkeit* virtueller Objekte eng an die Materialität und technologische Struktur der jeweiligen Interfaces gekoppelt ist.¹⁵ Diese sind schließlich als diejenigen Bedingungen zu verstehen, »wodurch etwas *ist*, wodurch es im Besonderen *in seine Existenz gebracht* wird: *erscheint*«. ¹⁶ Hieran anknüpfend machen hapto-taktile Interfaces somit etwas auf eine spezifische Art und Weise fühlbar, was physikalisch nicht existiert und ohne technologische Vermittlung gar nicht erst fühlbar wäre.¹⁷

Im vorliegenden Falle sind es Tastempfindungen, die erst durch das Interface und dessen spezifischen physikalischen und technologischen Eigenschaften als *embodied relations* zwischen uns und den virtuellen Objekten hervorgebracht werden: »This materiality correlates with our bodily materiality, the experience we have as being our bodies in an environment«. ¹⁸ Dabei ist es relevant, festzuhalten, dass haptische Interfaces im Sinne einer hapto-taktilen Präsentation nach »x macht y fühlbar« etwas zur Erscheinung bringen, das sie selbst nicht sind – es existiert folglich eine Differenz zwischen dem Tastmedium und der Tasterscheinung.¹⁹ Die besondere Präsenz des medialisierten *Tastbildes* liegt somit in der »Gegenwart einer darbietenden Erscheinung, die die Wirklichkeit dadurch um spezifische Phänomene bereichert, daß sie zugleich als *Erscheinung* und als *Darbietung* in Erscheinung tritt«. ²⁰ Diese spezifische Struktur von Interface-induzierten Tastbildern erfordert eine ästhetische Form der Wahrnehmung, die sich von der Wahrnehmung alltäglicher Objekte unterscheidet, da sie ein »*etwas* in *etwas* fühlen« verlangt.²¹ Denn nur wer

15 Lambert Wiesing: *Die Sichtbarkeit des Bildes. Geschichte und Perspektiven der formalen Ästhetik*. Frankfurt a.M. u. New York: Campus Verlag, 2008, S. 15.

16 Dieter Mersch: »Bild und Blick. Zur Medialität des Visuellen«. In: Christian Filk, Michael Lommel u. Mike Sandbothe (Hg.): *Media Synaesthetics. Konturen einer physiologischen Medienästhetik*. Köln: Halem, 2004, S. 95–122, hier S. 107–108.

17 Lambert Wiesing: *Artifizielle Präsenz. Studien zur Philosophie des Bildes*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, 2005, S. 160; Martin Seel: *Ästhetik des Erscheinens*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, 2003, S. 83.

18 Ihde: *Technology and the Lifeworld*, S. 25.

19 Seel: *Ästhetik des Erscheinens*, S. 284–293.

20 Ebd., S. 279.

21 Ebd., S. 284–287.

imstande ist, ein *Ding* (virtuelles Objekt) »in« *einem anderen Ding* (hapto-taktilen Interface) zu fühlen, fühlt auch ein *Tastbild*, da die Wahrnehmung der Differenz von Tastmedium und der Tasterscheinung eine Voraussetzung für die Wahrnehmung von medialisierten Tastbildern ist.²²

Noch zentraler dabei ist allerdings, dass diese Interfaces etwas – und zwar ein virtuelles Objekt – zu Erscheinung bringen, das »keine materielle Substanz«²³ besitzt und erst durch diese spezielle Technologie »künstlich materialisiert und damit zu einem scheinbar physikalischen Ding«²⁴ wird. Hier konstituiert sich die artifizielle Präsenz des Interface-induzierten Tastbildes als eine »Präsenz ohne substantielle Anwesenheit«.²⁵

Durch das komplexe Zusammenspiel unterschiedlicher technologischer und algorithmischer Elemente wie Aktuatoren, Sensoren, Trackingalgorithmen und haptischem Rendering wird der virtuelle Gegenstand zu einem *Gegenstand aus reiner Fühlbarkeit*,²⁶ der sich »gespenstischerweise so verhält, als hätte er eine Substanz und ihre Eigenschaften«.²⁷

Dies erlaubt schließlich eine Deutung der interfacialen Technik-Ästhetik als *Theorie techno-ästhetischer Erfahrung*, also der Art und Weise, wie sich virtuelle Objekte und Ereignisse als technologisch-vergegenwärtigte Wahrnehmungsobjekte in ihrer phänomenalen Fülle präsentieren,²⁸ was sich in der phänomenalen Beschreibung der spezifischen hapto-taktilen Erfahrung und über die Analyse der Materialität entsprechender Interfaces artikuliert.

Hier zeigt sich bereits, dass solche Interface-induzierten Tasterscheinungen bzw. Tastqualitäten virtueller Objekte innerhalb von Konstellationen unterschiedlichster Elemente (Sinne, Materialien, Technologien, Algorithmen) hervorgebracht werden, die nicht standardisiert sind. Ebenso wie Computer sind nämlich auch immersive Ensembles »ontologisch relativ wenig fixier-

22 Ebd., S. 293. Schließlich unterscheidet sich das Interface sowohl in seiner Form als auch in seiner hapto-taktilen Strukturierung bzw. Materialität von denjenigen virtuellen Objekten, die es darstellt.

23 Wiesing: *Artifizielle Präsenz*, S. 32.

24 Ebd., S. 121.

25 Ebd., S. 32.

26 Ebd., S. 31.

27 Ebd., S. 122.

28 Seel: *Ästhetik des Erscheinens*, S. 70.

te Maschinen«, da diese als *assemblages* unterschiedlicher Rechnerkonfigurationen, Plattformen, Displays und Interfaces angesehen werden können.²⁹

2.3 Ästhetik der Nahsinne

Orientierend an Mădălina Diaconu erscheint es weiterführend sinnvoll, eine Ästhetik hapto-taktiler Interfaces von einer phänomenologischen Theorie der Leiblichkeit im Kontext der von ihr entworfenen Ästhetik der Nahsinne abzuleiten.³⁰ Diaconu zufolge sind Nahsinne durch spezifische räumliche Verhältnisse zwischen Subjekt und Objekt bestimmt und bestimmbar, sowie durch ihre voneinander und den Fernsinnen zu unterscheidenden Strukturen, Funktionalitäten und Modalitäten der Wahrnehmung unterschiedlicher Objekteigenschaften.³¹ Im Gegensatz zum Geruchs- und Geschmackssinn entbirgt der Tastsinn bspw. abweichende Aspekte dessen, was über die übrigen Sinne wahrgenommen werden kann, wie etwa Form-, Oberflächen- und Konsistenzqualitäten.³² In diesem Sinne können hapto-taktile Interfaces innerhalb einer Technik-Ästhetik als Instrumente der Überschreitung einer Sinnesschwelle bzw. Formen der Relation zwischen Realität und Virtualität verstanden werden, wodurch deren jeweiligen interfacialen Strategien und Strukturen der *Entbergung digitaler Artefakte* in den Fokus des Interesses rücken.³³ Sie erlauben eine *reziproke ontologische Translation* zwischen Realität und Virtualität, indem Sie algorithmische Daten in wahrnehmbare Tasterscheinungen umwandeln: *Mediatisierte Tastempfindung sind folglich Manifestationen spezifischer Datenkonfigurationen*. Die Wahrnehmung von Tastbildern in ihrem Erscheinen eröffnet somit die Möglichkeit der Etablierung eines medialisierten Tastens als ein ästhetisches bzw. ästhetisiertes Tasten: »Aesthetic touch [...] explores forms, materials, and spaces for their qualities, their effects, and their meanings.«³⁴ Dieses ästhetische Empfinden wird durch eine doppelte räumliche Verortung sowohl der Empfindenden als auch der Empfindung komplettiert,

29 Jens Schröter: »Medienästhetik, Simulation und ›Neue Medien‹« In: *Zeitschrift für Medienwissenschaft*, Jg. 8, Nr. 1, 2013, S. 88–100, hier S. 95.

30 Mădălina Diaconu: *Tasten – Riechen – Schmecken. Eine Ästhetik der anästhetisierten Sinne*. Würzburg: Königshausen & Neumann, 2005, S. 63.

31 Ebd., S. 31.

32 Ebd., S. 65.

33 Hookway: *Interface*, S. 4.

34 Rosalyn Driscoll: »Aesthetic Touch«. In: Francesca Bacci u. David Melcher (Hg.): *Art and the senses*. Oxford: Oxford University Press, 2011, S. 107–114, hier S. 107–108.

da Wahrnehmende vor allem für hapto-taktile Wahrnehmungen in spezifische räumliche Relationen zu den Objekten ihrer Wahrnehmung treten müssen, woraus eine gegenseitige räumliche Bestimmung resultiert: »The haptic sense fuses our perception of the world and our perception of our selves.«³⁵ Die sich hier entfaltende Selbstwahrnehmung vollzieht sich schließlich in der fragmentarischen Wahrnehmung unserer innerhalb immersiver Ensembles »eingespannten« Körper als Aktivierungsmuster individueller Leibinseln, in denen sich unser Leib – nicht als Ganzes, sondern als *Netzwerk von Fragmenten* – im Spüren auffällig macht:

Der Leib ist fast immer [...] von solchen Leibinseln besetzt, ein Gewoge verschwommener Inseln, die sich ohne stetigen Zusammenhang meist flüchtig bilden, umbilden und auflösen [...]. [...] Solche Leibinseln kommen auch außerhalb des eigenen Körpers vor, z.B. als Phantomglieder von Amputierten.³⁶

Dabei ist es die notwendige Positionierung der jeweiligen Interfaces an spezifischen Bereichen unseres Körpers, über die sich diese Fragmentarisierung unseres Leibes strukturiert. Das bedeutet letztlich auch, dass die *Situations-räumlichkeit*³⁷ unseres Leibes mit der Positions-Räumlichkeit des Raumbildes der Virtual Reality korreliert, da sowohl haptische als auch kinesthetische Interfaces von den Tastdaten abhängig sind, die durch haptisches Rendering gleichsam in das Raumbild »graviert« wurden. Damit bestimmt die jeweilige technologische Struktur des Interfaces auch die davon abhängige Aktivierung spezifischer Leibinseln, wodurch sich unsere entsprechende Form des Erlebens ändert. Folglich etablieren die jeweiligen Konfigurationen immersiver *assemblages* in der Fragmentierung des Leibes ein generelles – ästhetisch zu nennendes – Spannungsverhältnis zwischen physischer und virtueller Realität, welches auf das empfindende Subjekt zurückwirkt.

35 Ebd., S. 109.

36 Hermann Schmitz: *Der Leib, der Raum und die Gefühle*. Bielefeld u. Basel: Edition Sirius, 2009, S. 16.

37 Über diesen Begriff beschreibt Maurice Merleau-Pontys den sowohl aktiven als auch passiven Prozess des Wechsels zwischen den einzelnen Sinnesdimensionen: »Wenn ich, an meinem Schreibtisch stehend, mich mit den Händen auf seine Platte stütze, so sind allein meine Hände akzentuiert, und mein ganzer Körper hängt ihnen gleichsam bloß an wie ein Kometenschweif«. Siehe Maurice Merleau-Ponty: *Phänomenologie der Wahrnehmung*. Berlin: De Gruyter, 1974 [1945], hier S. 125.

2.4 Eine Interface-Ästhetik

252

Um eine Annäherung an das Konzept einer Interface-Ästhetik zu ermöglichen, konnte in den vorangegangenen Abschnitten der spezifische Einsatz hapto-taktiler Interfaces für eine ästhetische Wahrnehmung herausgearbeitet werden.³⁸ Dies wurde einerseits über die Reflexion des Interfaces als eines *Mediums des Erscheinens* vollzogen und andererseits über dessen Interpretation als Instrument des sinnlichen Entbergens digitaler Artefakte in einer ontologischen Translation, wodurch sich medialisiertes Tastens als ein ästhetisches Tasten verstehen lässt.³⁹ Folglich fokussiert sich die hier entworfene Interface-Ästhetik »nicht auf das Wovon der Wahrnehmung, sondern auf ihren Vollzug [...], auf ihre Ereignishaftigkeit und zugleich auf die Fülle der Erscheinungen in ihrer Individualität und Besonderheit – mit einem Wort auf das Dass und das Wie der Wahrnehmung«.⁴⁰ Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn man nicht von einer mono-interfacialen Leibkoppelung ausgeht, sondern von einer Inkorporation durch immersive Ensembles, in welcher sich nur das selbstbezügliche Erscheinen deren technologischen Struktur als Verfahren ihrer techno-ästhetischer Strategien vollzieht. Darüber hinaus scheint sich eine *reflexive Selbstbezüglichkeit* der Nutzenden zu formieren, die ebenso wie das medialisierte Tastereignis an eine »besondere Gegenwärtigkeit des Vollzugs dieser [ästhetischen] Wahrnehmung« gebunden ist.⁴¹

3 Dimensionen einer hapto-taktilen Interface-Ästhetik

Für eine detailliertere Beschreibung einer Technik-Ästhetik hapto-taktiler Interfaces im Kontext immersiver technologischer Konfigurationen sollen aufbauend auf den bisherigen Ausführungen im Folgenden mögliche Dimensionen einer solchen Interface-Ästhetik herausgearbeitet werden, um deren spezifische wahrnehmungsbezogene Strukturierungsleistung systematisch erfassen zu können.

38 Schröter: *Medienästhetik*, S. 90.

39 Seel: *Ästhetik des Erscheinens*, S. 284-293; Driscoll: *Aesthetic Touch*, S. 108-109.

40 Diaconu: *Tasten – Riechen – Schmecken*, S. 49.

41 Seel: *Ästhetik des Erscheinens*, S. 60.

Dafür soll ein Blick auf die materiellen, technologischen und phänomenologischen Aspekte geworfen werden, durch die sich medialisiertes Tasten erst ereignen kann. Diese formulieren sich zum einen innerhalb des Konzepts der *embodied relations* und zum anderen über die daraus resultierende fragmentierte Leiblichkeit der Nutzenden immersiver Ensembles.

3.1 Embodied Relations

Hapto-taktile Interfaces als *embodied relations* erlauben eine »experience through a machine«, die als »partially transparent« angesehen kann.⁴² Partiiell transparent deshalb, da die spezifische materielle Beschaffenheit und technologische Strukturierung des jeweiligen Interfaces zwar stets als »echo focus« im Bewusstsein präsent bleibt,⁴³ aber dennoch eine gewisse Transparenz aufweisen muss, da diese als »material condition for embodiment« notwendig gegeben sein muss.⁴⁴ Diese Quasi-Transparenz wurde bereits in den vorangegangenen Überlegungen zur Interface-Ästhetik angedeutet, da in diesem Kontext virtuelle Objekte erst durch Interfaces zur Erscheinung gebracht – und damit »künstlich materialisiert« – werden.⁴⁵ Die Art und Weise, wie sich virtuelle Objekte und Ereignisse als technologisch-vergegenwärtigte Wahrnehmungsobjekte in ihrer phänomenalen Fülle präsentieren, hängt folglich von der Materialität und somit von material-, technik- und design-ästhetischen Charakteristiken der jeweiligen Interfaces ab, welche wiederum zu unserem haptisch-somatischen Wahrnehmungssystem in Beziehung stehen.⁴⁶

Letztendlich spüren wir immer die Objekteigenschaften des Interfaces – unabhängig von der spezifischen Beschaffenheit der virtuellen Objekte. Die Qualität der jeweiligen technologisch induzierten Tastempfindungen ist dabei vor allem mit der verwendeten Methode zur Erzeugung hapto-taktiler Stimuli abhängig.⁴⁷ Dabei ist die spezifische Materialität inklusive der technologischen Strukturierung der jeweiligen Extension von zentraler Bedeutung, denn »[the] very materiality of the technology«, so Ihde, »allows this extenda-

42 Ihde: *Technics and Praxis*, S. 10.

43 Ebd., S. 7.

44 Ihde: *Technology and the Lifeworld*, S. 73.

45 Wiesing: *Artifizielle Präsenz*, S. 121.

46 Ihde: *Technology and the Lifeworld*, S. 25.

47 Pacchierotti: *Wearable Haptic Systems*, S. 1513–1522.

bility».⁴⁸ Die materielle und technologische Beschaffenheit des Werkzeugs strukturiert folglich diejenigen erst durch es selbst ermöglichten Erfahrungen.

Indem nun hapto-taktile Interfaces Tasterscheinungen präsentieren, die in Differenz zu ihrer eigenen Materialität stehen, findet ein Materialtransfer statt, in welchem »ein Material in die Phänomenalität und/oder Funktionalität eines anderen Materials transferiert wird, in denen es also so inszeniert wird, als ob es ein anderes Material wäre und nicht »es selbst« sei«, woraus letztlich ästhetische Wahrnehmungen resultieren, »die weder dem imitierten noch dem imitierenden Material zuschreibbar sind«.⁴⁹ Die Materialität des Interfaces wird so zum einen von dessen spezifischer technologische Strukturierung bestimmt, über die hapto-taktile Stimuli erzeugt werden und zum anderen durch dessen Beschaffenheit (Material, Oberflächenstruktur usw.). Doch auch dem Design eines Interfaces – also dessen handhabbare Form und Konfiguration von Interaktions- und Stimulationspunkten (Anordnung von Thumbstick, Buttons, Trigger, Aktuatoren) – kommt eine nicht zu unterschätzende Relevanz zu, da es u.a. die ausführbaren motorischen Akte bestimmt und damit, wie wir in der virtuellen Realität mit den Objekten und der Umgebung interagieren.⁵⁰

Während beispielsweise der hapto-taktile Handschuh Sensorial XR⁵¹ Interaktionen der gesamten Hand samt aller Finger sowie dem Daumen erlaubt, konzentrieren sich die Interaktionen beim *fingertip wearable* Tactai Touch⁵² auf die Fingerkuppe des Zeigefingers (Abb. 2). Dies deutet bereits darauf hin, dass das jeweilige Interface mit seinem charakteristischen Design – im Sinne einer Darbietung spezifischer *affordances* – bestimmte motorische Akte strukturiert. Je nach Ausbreitung des Interfaces bzw. der Interfaces über den Körper reduziert sich unser *multidimensionales Embodiment* auf durch die Interfaces selektiv aktivierte und somit ästhetisch fokussierte Leibinseln, wo-

48 Don Ihde: *Bodies in Technology*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2002, S. 7.

49 Thomas Strässle: »Einleitung. Pluralis materialitatis«. In: Thomas Strässle, Christoph Kleinschmidt u. Johanne Mohs (Hg.): *Das Zusammenspiel der Materialien in den Künsten. Theorien – Praktiken – Perspektiven*. Bielefeld: transcript, 2013, S. 7–22, hier S. 15.

50 Giacomo Rizzolatti u. Corrado Sinigaglia: *Empathie und Spiegelneurone. Die biologische Basis des Mitgefühls*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, 2008, S. 47.

51 »World's most advanced haptic solution for Training in Virtual Reality«, online unter <https://sensorialxr.com>, zul. abgerufen am 10.09.2022.

52 Tactai: »Tactai«. Auf: Youtube, dort datiert am 17.10.2017, <https://www.youtube.com/watch?v=ZR6xASna2AY>, zul. abgerufen am 08.04.2022.

durch unsere leibliche Ausrichtung auf die Welt verändert wird und sich eine *interface-spezifische Situationsräumlichkeit* konfiguriert, die sich schließlich in signifikanten Handlungsmustern erkennen lässt.⁵³

3.2 Amplification-reduction structure

Nach Ihde lassen sich hapto-taktile Interfaces als *embodied relations* beschreiben, über welche die »transformed experience« des mediatisierten Tastens induziert werden kann, die sich vom »reinen« Tasten unterscheidet: »This transformation contains the possibilities [...] of both a certain extension and amplification of experience and of a reduction and transformation of experience.«⁵⁴ Diese Transformation vollzieht sich in Abhängigkeit von der individuellen materiellen Beschaffenheit und technologischen Strukturierung des jeweiligen Interfaces, da diese bestimmt, welche Eigenschaften auf welche Art und Weise und mit welcher Intensität wahrgenommen werden und welche an-ästhetisiert werden:

I do not experience the board through the chalk in the same way that I experience the board »in the flesh« with my own fingers. Thus, when I compare my experience of the blackboard through the chalk and with my naked fingers I may note that in both cases I get a texture with its roughness or smoothness. But with my finger I also get warmth or coolness, a spread sense of spatiality of the board, perhaps also its dustiness or clearness. [...]

Suppose, however, I replace the chalk with a finer instrument, let us say a dentist's probe made of stainless steel with a fine pick at the end. As I trace the probe across the board I note more distinctly and clearly than before each imperfection of the board's surface.⁵⁵

Die hier beschriebene *amplification* wird in Bezug auf die Leistung hapto-taktile Interfaces durch die bereits erwähnte ontologische Transformation vollzogen, da diese Technologien etwas spürbar machen, was ohne sie nicht wahrnehmbar war: »[The] instrument allows new noematic features to arise within the horizon of perceptual experience.«⁵⁶ Damit bildet das einzelne Interface

53 Don Ihde: *Embodied Technics*. Copenhagen: Automatic Press, 2010, S. 57); Merleau-Ponty, *Phänomenologie der Wahrnehmung*, S. 125.

54 Ihde: *Technics and Praxis*, S. 10.

55 Ihde: *Technics and Praxis*, S. 8–9.

56 Ebd., S. 22.

»the condition of the possibility of certain types of knowledge«, da es je nach materieller Beschaffenheit und technologischer Strukturierung unterschiedliche Tastbilder zum Erscheinen bringt und somit in die Wahrnehmbarkeit hebt: »[Technics] makes the world visible. Technics is a variant of seeing.«⁵⁷



Abb 2.: Schematische Darstellung der durch die Oculus Touch Controller (links), den Sensorial XR (mitte) und Tactai Touch (rechts) aktivierten rezeptiven Felder bzw. Leibinseln.⁵⁸

Wendet man sich nun beispielhaft der Untersuchung der spezifischen »amplification-reduction structure«⁵⁹ der Oculus Touch Controller sowie des Sensorial XR als *embodied relations* zu (Abb. 2), muss untersucht werden, auf welche Art und Weise hapto-taktile Eigenschaften wie Textur, Gewicht, Härte, Volumen, Temperatur und Form virtueller Objekte durch diese Interfaces dargestellt werden können.

57 Ebd., S. 49.

58 Das rezeptive Feld ist dasjenige »sensorische Gebiet einer Hautregion, das dieselbe Nervenzelle erregt«. Man könnte in diesem Zusammenhang also annehmen, dass sich Leibinseln als fühlbare, spürbare Volumina aus dem feldartigen Zusammenhang bzw. Aktivierung rezeptiver Felder ergeben. Siehe dazu Eric R. Kandel u. Irving Kupfermann: »Von den Nervenzellen zur Kognition«. In: Eric R. Kandel, James H. Schwarz u. Thomas M. Jessell (Hg.): *Neurowissenschaften. Eine Einführung*. Heidelberg: Spektrum, 2011, S. 327-352, hier S. 342; Lothar Beyer und Thomas Weiss: »Elementareinheiten des somatosensorischen Systems als physiologische Basis der taktil-haptischen Wahrnehmung«. In: Martin Grunwald und Lothar Beyer (Hg.): *Der bewegte Sinn. Grundlagen und Anwendungen zur haptischen Wahrnehmung*. Basel, Boston u. Berlin: Birkhäuser, 2001, S. 25-38, hier S. 30.

59 Ihde: *Technics and Praxis*, S. 21.

Im Griff der Oculus Touch Controller befindet sich ein linearer Oszillator, der mit einer gleichbleibenden Frequenz von 320 Hz vibriert, während dessen Amplitude modulierbar ist.⁶⁰ Diese Vibrationen werden durch den Griff auf circa 50 cm² der Handinnenseite übertragen, wo wir Frequenzen optimal in einem Bereich zwischen 5 – 200 Hz wahrnehmen können.⁶¹ Da über die technologische Struktur der Oculus Touch Controller großflächig rezeptive Felder gereizt werden, können hier weder Form- oder Oberflächenqualitäten wie Texturen, Formen, Temperatur oder Gewicht wahrgenommen werden, sondern lediglich die Intensität der Vibration als Metapher für Gewicht oder unterschiedliche Oberflächenstrukturen,⁶² denn: »The technological shape of intentionality differs significantly from its human counterpart.«⁶³

Zwar verteilen sich die Aktuatoren – ebenfalls lineare Oszillatoren – des Sensorial XR über Finger, Daumen und Handflächen, die Qualität der Adressierung ist dennoch als relativ gering zu werten, da auch hier lediglich eine punktuelle Aktivierung in einem bestimmten Frequenzbereich möglich ist. Hierbei ist es von Relevanz, dass in spezifischen Bereichen der Hand Vibrationen mit unterschiedlicher Sensitivität registriert werden.⁶⁴ Allerdings wurde die Sensibilitätsstruktur der menschlichen Hand bei der Konstruktion des Sensorial nicht berücksichtigt – weder bei der Platzierung der Aktuatoren, noch bei deren Vibrationsfrequenz.⁶⁵

60 B. Lee Roberts: »Notes on Linear and Nonlinear Oscillators, and Periodic Waves«, online unter <http://physics.bu.edu>, S. 3; https://developer.oculus.com/documentation/unreal/unreal-haptics/?locale=de_DE&utm_source=rakuten&utm_medium=affiliate&utm_campaign=PPkX79_c.bo-Z99rJTillZHAaFEOL5m23A&MID=43993; Unity Haptics, https://developer.oculus.com/documentation/unity/unity-haptics/?utm_source=rakuten&utm_medium=affiliate&utm_campaign=PPkX79_c.bo-K_FaKimf16wx_Y59n7uh4w&MID=43993.

61 Eric R. Kandel et al.: *Principles of Neural Science*. New York u.a.: McGraw Hill, 2013, S. 438 u. 444–446.

62 Christian Becker-Carus und Mike Wendt: *Allgemein Psychologie. Eine Einführung*. Berlin: Springer, S. 184–185.

63 Ihde: *Technology and the Lifeworld*, 103.

64 Grunwald: *Wissenschaftliche Grundlagen der Palpation*, S. 257.

65 Vgl. Abb. 3. Diese oberflächliche Erkenntnis lässt sich durch eine detaillierte Aufschlüsselung der Tastphysiologie der Hände, eine Ermittlung der Controllermaterialien und eine phänomenologische Beschreibung der Tasterfahrungen noch vertiefen.

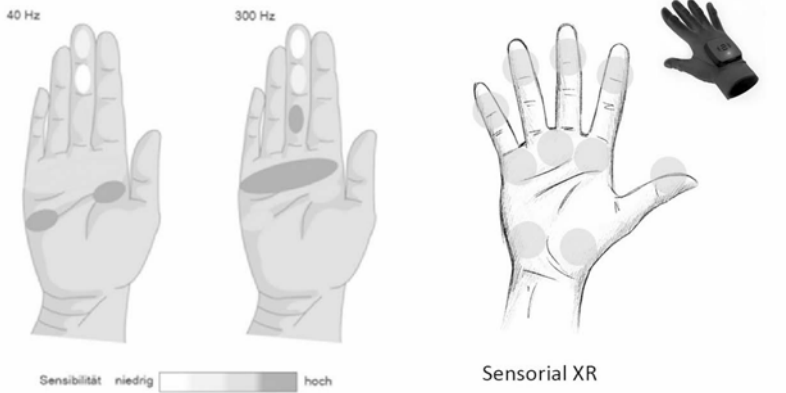


Abb. 3: Darstellung der Sensitivität unterschiedlicher Handareale bei Vibrationen von 40 bis 300 Hz (links) sowie Vergleich mit der Positionierung der Aktuatoren des Sensorial XR (rechts).⁶⁶

3.3 Fragmentierte Leiblichkeit

Die postulierte Fragmentierung unserer Leibwahrnehmung ist nun insbesondere relevant in Bezug auf die Nutzung hapto-taktiler Interfaces, da diese immer eine konkrete Position an unserem Körper einnehmen und in sich so strukturiert sind, dass sie an dieser Position selektive Bereiche stimulieren, wodurch diese Bereiche bewusst wahrgenommen werden. Damit bestimmt die spezifische materielle Beschaffenheit und technologische Struktur des Interfaces auch die davon abhängige Aktivierung individueller Leibinseln, weshalb sich – je nach Interface – die Gestalt des Erlebens unseres Leibes in Form einer fragmentierten Subjektivität ändert.⁶⁷

Während in der Nutzung der Oculus Touch Controller durch haptisches Feedback ein relativ großer Bereich der Hand angesprochen und damit aktiv empfunden wird, ist es beim Tactai Touch lediglich die Fingerkuppe, die stimuliert wird. Unser aktives haptisches Empfinden konzentriert sich hier fol-

⁶⁶ Grunwald: *Wissenschaftliche Grundlagen der Palpation*, S. 258 u. https://sensorialxr.com/wp-content/uploads/2020/05/Pack_Guantes_5tb.jpg

⁶⁷ Hookway: *Interface*, S. 17.

lich auf die Fingerspitze unseres Zeigefingers, wodurch sich unser leibliches Empfinden verändert:

Nor are we humans just any body – we are a particularly structured body which shapes our actions, experience and knowledge in quite particular and also in constrained ways. Our action, experience and knowledge is *situated*. [...] I claim *we do not have direct, introspective knowledge of our visual shaping*. Rather, this self-knowledge must be gained *reflexively* and in *strict interaction* with our experience of being-in-a-world.⁶⁸

Somit formatiert unsere Interaktion mit der Umwelt und deren Objekte die Wahrnehmung unseres Leibes sowie die Relation zwischen uns und den Dingen abhängig von der jeweiligen intentionalen Ausrichtung im situativen Kontext.⁶⁹ Geht man nun von einem Re-Embodiment durch eine Koppelung mit immersiven Display- und Interfaceensembles aus, welche sich spezifisch und partiell an unseren Körper anlagern, kann hier von einem *partiellen Re-Embodiment*⁷⁰ durch die interfacialen Technologien ausgegangen werden, wodurch ausgewählte Regionen unseres Leibes adressiert und transformiert werden.⁷¹ Damit kann unser Leib in der Nutzung immersiver Konstellation unterteilt werden in »freie« Bereiche, die allein der physikalischen Realität ausgesetzt sind, und in interface-adressierte Regionen, die medien-induzierten Stimuli ausgesetzt sind und sich so in die virtuelle Realität hinein erweitern. Über die interfacielle Koppelung formuliert sich eine *partiell augmentierte Subjektivität*

68 Ihde: *Embodied Technics*, S. 41

69 Ihde: *Bodies in Technology*, S. 38.

70 Ebd., S. 5.

71 Dies relativiert u.a. die Aussage von Sibylle Krämer, die im *Re-Embodiment* als Avatar eine Verdoppelung und Semiotisierung des Körpers als Ganzes sieht: »Versehen mit Apparaturen wie Datenhelm, Datenbrille etc. wird der Körper des Nutzers aufgespalten in einen leiblichen, raum-zeitlich situierten physischen Körper und einen virtuellen, nur als Datenkonfiguration gegebenen Körper. Der leibliche Körper, dessen Bewegungen und die daraus resultierenden Blickwinkel können dann als symbolische Entität und deren Aktionen in der virtuellen Realität repräsentiert werden: Der Körper des Nutzers wird als semiotisches Artefakt da anwesend gemacht, wo er sich in seinem physischen Gegebensein gerade nicht befindet. Es ist also nicht, die Entkörperung, sondern das subtile Wechselspiel zwischen leiblichem und semiotischem Körper, welches das Geschehen der virtuellen Realität bewirkt und bestimmt«. Siehe dazu Sybille Krämer: »Performativität« und »Verkörperung«. Über zwei Leitlinien für eine Reflexion der Medien«. In: Claus Pias (Hg.): *Neue Vorträge zur Medienkultur*. Weimar: VDG, 2000, S. 185–197, hier S. 194.

– Ihde spricht diesbezüglich von einer »flexible multistability«⁷² –, in welcher die Technologie zum konstitutiven Element einer Fluidität wird, in der sich die Selbstwahrnehmung in Form ontologisch verschieden adressierter Leibinseln fragmentiert und gleichsam verflüssigt.⁷³ In dieser Verflüssigung weiten wir die Enden unseres Körpers auf die Enden der jeweiligen Extensionen ins Virtuelle hinein aus und modifizieren somit die Grenzen unseres Leibes bzw. spezifischer Leibinseln. Wenn der Leibkörper nun über ein Wechselspiel mediatisierter und nicht mediatisierter Stimuli adressiert wird, kommt es in der fragmentierten Selbstwahrnehmung zu einer »selbstreflexiven und selbstbestätigenden Wahrnehmung der eigenen Empfindungen, Erregungen und körperlichen Identität«.⁷⁴ Schließlich ist es das interaktive und reflexive Verhältnis, in dem wir uns zum umgebenden Raum und dessen Objekten befinden, das uns in der Interaktion und Wahrnehmung eine spezifische Position im Raum und zu den Dingen zuweist. Diese Reflexivität ist es auch, die unseren Leibern eine konkrete Gestalt gibt, indem sie über – beispielsweise hapto-taktilen – Feedback unsere Körpergrenzen definiert und uns zudem in gegenseitiger Verweisung über das ontologische Verhältnis zu den (virtuellen) Dingen informiert:

Whatever is displayed is *reflexively* related to actual bodily position. Whatever I see appears as far or near, as being distinct or indistinct, etc. with respect to my relative bearing within the environment as such. [...] To phenomenologically interpret this situation, I note that the noematic correlate, World, refers back, albeit implicitly, to the position of my body within it. Conversely, my actual body position serves as a noetic condition of the possibility of what I see as I see it.⁷⁵

72 Ihde: *Embodied Technics*, S. 79.

73 Hookway: *Interface*, S. 17–18.

74 Serjoscha Wiemer: *Das geöffnete Intervall. Medientheorie und Ästhetik des Videospiele*. München: Fink, 2014, S. 210.

75 Ihde: *Technics and Praxis*, S. 70.

4 Schluss

261

»We are taking shape in a new set of relations. Such that both – world and self – take on different dimensions«, schreibt Don Ihde in *Bodies in Technology*.⁷⁶ Die vorangegangenen Ausführungen sollten diesbezüglich aufgezeigt haben, wie die benannten *Relationen* sowohl unsere Wahrnehmung als auch unsere Selbst-Wahrnehmung beeinflussen können. Aus diesem Grund fokussierte sich der Versuch der Beschreibung einer Technik-Ästhetik hapto-taktiler Interfaces vor allem auf die Beschreibung der interfazialen Leistung an der Konstruktion ästhetischer Erfahrungen.⁷⁷ Über das Verständnis des Interfaces als *embodied relation* konnte insbesondere aufgezeigt werden, wie die Um- oder Re-Strukturierung der Tastempfindungen durch die je bedingende *amplification-reduction structure* in Abhängigkeit von der materiellen Beschaffenheit sowie der technologischen Strukturierung in spezifischen Interfaces vorgenommen wird.⁷⁸ Schließlich konnten Dimensionen einer Interface-Ästhetik erarbeitet werden, über welche eine tiefenanalytische Untersuchung eben dieser Strukturierungsleistungen möglich wird.

Hierzu gehört neben der Beschreibung der Materialität und Technizität spezifischer Interfaces auch und vor allem die phänomenologische Analyse der postulierten Fragmentierung der Leibwahrnehmung über Konzepte wie Intentionalität, Leibinseln, Reflexivität und den Prozess der Modifikation von Körpergrenzen. Um dies tatsächlich gewährleisten zu können, müsste zukünftig weiterführend und tiefergehend untersucht werden, inwiefern virtuelle Objekte in ihrer Erfahrbarkeit von der Materialität der jeweiligen Interfaces durchsetzt sind.

Die vorgeschlagene Interface-Ästhetik hat jedoch nicht zum Ziel, die medialisierten Erfahrungen mit den sogenannten »in the flesh« experiences⁷⁹ zu vergleichen, sondern eher – im Sinne einer *inter-interfazialen Technik-Ästhetik* –, die Unterschiede zwischen den einzelnen Interfaces und den daraus resultierenden Körpertechniken und -Praktiken herauszuarbeiten. Eine detaillierte Exemplifikation dieser Interrelationen interface-spezifischer Erfah-

76 Ihde: *Bodies in Technology*, S. 86.

77 Gilbert Simondon: *Die Existenzweise technischer Objekte*. Zürich: Diaphanes [1958], 2012, S. 170.

78 Ihde: *Technics and Praxis*, S. 21.

79 Ebd., S. 10.

rungen im Kontext immersiver Ensembles ist letztlich als Essenz einer Technik-Ästhetik hapto-taktiler Interfaces anzusehen.