

Wahrnehmung im technologischen Zeitalter (2004)

S. 220-344

Max Peintners Werk steht in einer langen philosophischen wie künstlerischen Tradition, deren Konturen wir skizzieren möchten, um zu zeigen, wie er sie weiterentwickelt hat und wie er sich gleichzeitig von ihr unterscheidet. Das Arbeitsfeld dieser Tradition ist die Wahrnehmung von Welt, genauer: die Wahrnehmungsprozesse, die zur Welterfahrung beitragen. Die Künste und die Wissenschaften der Wahrnehmung haben sich von der Erfindung der Perspektive in der Renaissance-Malerei bis zu den Farbexperimenten des Impressionismus und Pointillismus gegenseitig befruchtet¹. Im 20. Jahrhundert hat sich daraus mit der Op Art eine eigene Kunstrichtung entwickelt und sind mit Film, Video, Computer den Wahrnehmungsexperimenten eigene Medien erwachsen. Der Aufstieg dieser Medien im Kunstbetrieb gegen Ende des 20. Jahrhunderts hat mitgeholfen, den Abstieg der Wahrnehmungsproblematik, wie er zu Beginn des 20. Jahrhunderts im Namen Cézannes und der Vernichtung der Perspektive in der abstrakten Malerei ausgerufen wurde, nicht nur auszugleichen, sondern sogar im Gegenteil die Wahrnehmungsproblematik wieder in den Fokus des künstlerischen Interesses zu rücken. Die Medien haben also eine Tradition, die mit der Perspektive begann, mit der Computeranimation und dem Cyberspace wieder aktualisiert. Die Phänomenologie der Wahrnehmung ist allerdings ein Feld, das sich nicht gänzlich mit der phänomenologischen Philosophie deckt, obwohl die eine wie die andere Disziplin sich gegenseitig Argumente liefern. Von George Berkeleys »esse est percipi« (»Sein ist wahrgenommen werden«, *On the Principles of Human Knowledge*, 1710) bis zu Ernst Machs Analyse der Empfindungen (1900), von Husserls »phänomenologischen Untersuchungen« (*Logische Untersuchungen*. Zweiter Teil:

Untersuchungen zur Phänomenologie und Theorie der Erkenntnis, 1901) bis zu Merleau-Pontys »Phänomenologie der Perzeption« (1945), von der Gestalttheorie bis zur Kybernetik ist ein Feld abgesteckt, wo Analyse der Wahrnehmung und Analyse der Welt einander bedingen. Gegenwärtige Analysen unterscheiden sich allerdings von allen anderen vorhergehenden dadurch, daß zu diesen Analysen Maschinen beigezogen werden.

Es handelt sich also in der Neuzeit um die Untersuchung maschinengestützter Wahrnehmung von Welt und um die maschinengestützte Untersuchung der Wahrnehmung von Welt. Eine enorm umfangreiche Technologie der Wahrnehmung hat sich entwickelt, vom Mikroskop bis zu den head-mounted Displays der virtuellen Realität. Diese künstliche, technoide, maschinengestützte Wahrnehmung hat natürlich auch unsere Vorstellungen von der natürlichen Wahrnehmung verändert, sowohl die Methoden ihrer Untersuchung wie auch die Operationen der Wahrnehmung selbst. Natürliche wie künstliche Wahrnehmung stehen heute im Banne der Technologie. Im technologischen Zeitalter beeinflussen sich Modelle der natürlichen organischen wie der künstlichen maschinengestützten Wahrnehmung gegenseitig und konstruktiv. Wahrnehmung steht heute per definitionem unter den Bedingungen des technologischen Zeitalters.

Max Peintner hat dies wie nur wenige erkannt und sein Werk der Untersuchung dieser Bedingungen gewidmet. Anfangs hat er sich für die Technologien der Wahrnehmung interessiert, für die Medien und Apparate der Wahrnehmung. Auf der Basis von maschinengestützter Vision hat er utopische Visionsmaschinen entworfen, wobei wegen ihres technischen Utopismus übersehen wurde, daß es sich inhaltlich um negative Utopien handelte. Die Maschinen stehen zwar für Techno-Utopien, aber was Peintner daraus machte, war

von Anfang an Techno-Apokalypse. Daher ist es keine Antinomie, sondern im Gegenteil Kontinuität, daß er sich bald sowohl politisch als auch literarisch für die Ökologie engagierte. Aufgrund der Erfahrung der ökologischen Krise hat Peintner sich auch des Materials der Maschinen und Medien der Wahrnehmung entledigt und sich schließlich auf die eigene Wahrnehmung, die natürliche Wahrnehmung mit den eigenen Organen, die klassische Selbstwahrnehmung konzentriert. Aber selbstverständlich konnte er bei diesen Studien seiner Selbstwahrnehmung nicht mehr die Spuren der Technizität verleugnen, unter der heute alle Wahrnehmung steht. Deswegen beobachtet er seine eigene Wahrnehmung wie eine Maschine, wie eine Fremdwahrnehmung. Er ist gleichsam ein Maschinist der Selbstwahrnehmung. Er sieht sich zu, wie seine eigene Maschine der Wahrnehmung arbeitet. Er sieht ihre Effekte und Defekte. Er sieht die wissenschaftlichen Ergebnisse der Wahrnehmungsforschung am Beispiel seiner eigenen körperlichen Wahrnehmung. Er sieht die Illusionsbildung, die Täuschungen, die Trägheiten, auf die uns die Wissenschaft aufmerksam gemacht hat, bei seiner eigenen Wahrnehmung. Insofern ist er der erste Künstler, der nicht naiv die Welt zeichnet, wie sie dem Auge erscheint, sondern wie die Welt gemäß den Maschinen, die sich im Auge abbilden, erscheint, bzw. gemäß den Mechanismen, welche die Wahrnehmung von Welt im Auge und im Gehirn konstruieren. Er zeichnet die Welt, wie sie durch die Wahrnehmungsapparatur im Kopf entsteht. Er startet als blinder Passagier und untersucht, was ihn sehend macht. Er zeigt uns die Welt wahrnehmungsanalytisch und künstlerisch fortgeschritten, weil unter den Bedingungen des fortgeschrittenen Technologie-Zeitalters. Peintner zeigt, wie die Apparate und Wissenschaften der Wahrnehmung sogar auf unsere apparatfreien, unwissenschaftlichen, scheinbar naiven

und natürlichen Wahrnehmungsformen Einfluß haben. Sein Thema ist also das Verhältnis von Apperzeption und Apparat.

I. Apparate und Apperzeption

In seinem epochalen Essay »Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit« (1936) hat Walter Benjamin bekanntlich eine diskursive Matrix geliefert, die intelligenten Lesern erlaubt, einige Stationen jener Transformationen zu verstehen, welchen die industrielle Revolution das Kunstwerk unterworfen hat. [...]

Aus heutiger Sicht ist die Industrialisierung der Wahrnehmung seit dem Auftauchen von Apparaten der Wahrnehmung von entscheidender Bedeutung. Die Apparate der industriellen Revolution haben nicht nur die Reproduktion und Distribution der Inhalte des Geistes, vom Buch bis zum Film, sondern auch die Apperzeption selbst verändert. Aber nicht nur die Apperzeption der Kunstwerke allein, sondern vielmehr die Apperzeption der Wirklichkeit insgesamt. Eine »apparatfreie Wahrnehmung« einer Realität, die von Apparaten geschaffen worden war, schien widersprüchlich und ahistorisch. Die »tiefgreifenden Veränderungen der Apperzeption« erfolgten in zwei parallelen Trajektorien: erstens die Veränderung von Realität durch die Apparate der industriellen Revolution; zweitens die Veränderung der Apperzeption selbst durch die Apparate der industriellen Revolution. Die apparative Wahrnehmung einer apparativen, von Apparaten durchdrungenen Wirklichkeit erzeugte langfristig eine apparative Kunst. Wahrnehmung im technologischen Zeitalter heißt also apparative Wahrnehmung.

Mit apparativer Wahrnehmung ist aber nicht nur eine maschinell aufgerüstete bzw. begleitete Wahrnehmung gemeint, sondern allgemein eine Wahrnehmung unter appa-

tiven Bedingungen. Unter diese Bedingung fällt auch eine Betrachtungsweise, welche fast axiomatisch die Wahrnehmung selbst als Apparat definiert. Der Wahrnehmungsapparat, d.h. die Vorstellung, den Sehvorgang als aus Mechanismen und Gesetzen zusammengesetzten Prozeß analysieren zu können, steht im Zentrum einer apparativen Wahrnehmung. Eine apparativ gestützte Wahrnehmung ist nur die logische Konsequenz einer solchen apparativ definierten Wahrnehmung. Der apparative Aspekt kann also auch die rein natürliche (apparatfreie) Wahrnehmung erfassen, indem er diese wie einen Apparat behandelt. [...]

Alles, was ein Mensch macht, können andere Menschen nachmachen. Das Skandalon von Benjamins Essay war der Hinweis, daß nicht nur Menschen, sondern auch Maschinen nachmachen können, was Menschen machen. Daher auch das entscheidende Epitheton: »technische« Reproduzierbarkeit. Nun geht aber die Technik noch weiter. Ihr Ziel ist ja nicht nur Nachahmung, sondern Substitution. Die maschinelle Nachahmung der menschlichen Wahrnehmung, genauer die apparative Nachahmung des menschlichen Wahrnehmungsapparates, gehört zum Projekt der industriellen Revolution. Die Industrialisierung der Ästhetik begann mit der Industrialisierung der Wahrnehmung. Diese Industrialisierung besteht also erstens aus der Analyse der natürlichen Wahrnehmung als Apparat und zweitens aus der Konstruktion einer apparativen Wahrnehmung als technischer Reproduktion der natürlichen Wahrnehmung. Diese Gleichsetzung von Apperzeption und Apparaten bestimmt die Wahrnehmung im technologischen Zeitalter, mit der Peintner sich auseinandersetzt.

In der von der industriellen Revolution eingeleiteten geschichtlichen Wendezeit haben also die Apparate die Herrschaft über die Apperzeption angetreten. Die Maschinen

und Apparate der industriellen Revolution haben die Auffassung der Wahrnehmung beeinflußt und die Instrumente zu ihrer wissenschaftlichen Untersuchung geliefert.

II. Die Wahrnehmung von Wahrnehmung

Die Erforschung optischer Phänomene stand am Beginn der Industrialisierung der Wahrnehmung und diese am Beginn der Industrialisierung der Ästhetik, von der Benjamin sprach. Sie setzte wie die industrielle Revolution um 1800 ein. Die Vereinzelung und Verabsolutierung des Auges zum alle anderen Sinnesorgane dominierenden Sinnesorgan im 20. Jahrhundert geschah mit Hilfe von Maschinen und Medien und eröffnete für die Kunst seit dem Impressionismus ein neues Arbeitsfeld, einen neuen Horizont des Visuellen. Die katalytische Funktion, welche die Farbe im 19. Jahrhundert für die Evolution der Kunst innehatte, übernahm im 20. Jahrhundert die Frage nach dem Sehen von Bewegung und schließlich nach den Gesetzen des Sehens selbst. Zur Erforschung der Farbe als vereinzelt und verabsolutes Element gesellte sich auf logische Weise die Erforschung der Bewegung und der Wahrnehmung als vereinzelt und verabsolutes Phänomene.

Die Verschiebung der künstlerischen Aufmerksamkeit zum Bewegungsphänomen wurde durch das Aufkommen der Maschinen, von Autos bis Industriemotoren, erzwungen. [...] Bei der Auseinandersetzung mit dem Bewegungsproblem wurden natürlich Antworten auf die Fragen, wie nimmt das Auge Bewegung wahr, wie funktioniert die Wahrnehmung überhaupt, immer dringlicher. Auf die Untersuchungen zur Wahrnehmung von Farben im 19. Jahrhundert und zur Wahrnehmung von Bewegung zu Beginn des 20. Jahrhunderts folgte zu Ende des 20. Jahrhunderts die Untersuchung der Wahrnehmung von Wahrnehmung, wie Max Peintner

sie exemplifiziert. Was die wissenschaftliche Farbtheorie für die ungegenständliche Farbmalerie bedeutete, bedeutete die wissenschaftliche Bewegungsfotografie für die Malerei, die sich mit dem Bewegungsproblem auseinandersetzte. [...]

Seine [Ernst Machs – RS] Arbeit »Beiträge zur Analyse der Empfindungen«, wo die Begriffe »Tongestalt« und »Raumgestalt« auftauchen, hat zur Begründung der Gestalttheorie beigetragen. Seine Untersuchungen zum räumlichen Sehen (»Beobachtungen über monoculare Stereoskopie«, 1868, oder sein populärer Aufsatz »Warum hat der Mensch zwei Augen«) haben die stereoskopische Forschung, die Verschmelzung zweier flacher Bilder zu einem Bild mit scheinbarer Tiefenwirkung, vorangetrieben. Sie bilden noch heute Ausgangspunkt für künstlerische Innovation in der Bildforschung, vgl. Alfons Schilling. Drittens haben seine Arbeiten über Erscheinungen an fliegenden Projektilen, über Momentfotografie und ballistisch-fotografische Versuche in den Jahren 1887-1895 das Vorbild für ein visuelles Vokabular geliefert, mit dem Maler Geschwindigkeit und Bewegung visuell ausdrücken. Seine Fotos fliegender Projektile zeigten eine Kopfwelle an der Spitze, den Oberschallkegel, auch Machscher Kegel genannt, der zum Zeichen für Geschwindigkeit wurde.

Von den zahlreichen Beiträgen Machs zur Sinnesphysiologie, Gestalttheorie und Wahrnehmungspsychologie sind heute noch die Machschen Ringe bzw. Bänder vielleicht am bekanntesten². Dieser von Mach entdeckte Effekt der Kontrastwahrnehmung ist ein rätselhaftes Wechselspiel zwischen Kontrast und Angleichung, eine sensorische Illusion von Lichtstärkenverteilung. Es entstehen dabei für das Auge Kontraste bzw. Konturen, die von der tatsächlichen Helligkeitsverteilung abweichen. Beim Wechsel von weißen Feldern zu schwarzen wird z.B. die Grenze akzentuiert. Beim

Übergang von der weißen in die schwarze Fläche entsteht subjektiv ein enger Ring von größerer Heiligkeit in der weißen Fläche und ein dunklerer Ring in der schwarzen Fläche. Solche Effekte der Helligkeitskontraste und -ausgleichung, die Mach selbst bereits als neuronalen Hemmungsvorgang bzw. sensorische Inhibition beschrieb, wurden von Signac (siehe *Le Petit Déjeuner*, 1886/87) bis Mark Rothko eingesetzt. György von Békésy erweiterte die Funktion der Mach-Bänder auf andere Sinnesgebiete und entdeckte 1928 hemmende Effekte im Innenohr, wofür er 1961 den Nobelpreis erhielt. Im Laufe der Jahre dehnte er seine Theorie der Inhibition auf alle Sinne aus und publizierte 1967 das Buch »Sensory Inhibition«.

Mach entwickelte ausgefeilte physikalische Methoden und Experimente, um die objektive Wirklichkeit seelischer und sensorischer Wahrnehmungen wissenschaftlich zu erfassen und zu dokumentieren. Er ist der Wahrnehmungstheoretiker par excellence für die Selbstbeobachtung und auch eine zentrale Figur im künstlerischen Universum von Max Peintner, der Machs berühmte Zeichnung des internen Beobachters daher auch mehrmals paraphrasierte. [...]

In der geistigen Traditionslinie Machs und des psychophysischen Parallelismus hat der Wiener Physiologe Sigmund Exner 1894 entscheidende Modelle des Denkens und Sehens geliefert, indem er die psychischen Erscheinungen auf die Verschaltung und Vernetzung der Nervenzentren zurückführte, womit er die späteren Analysen der kognitiven Neurowissenschaften vorwegnahm. Die erste explizite Darstellung eines neuronalen Netzes findet sich in der Schrift »Untersuchungen zu einer physiologischen Erklärung der psychischen Erscheinungen« (1894) von Sigmund Exner: »Ich betrachte es also als meine Aufgabe, die wichtigsten psychischen Erscheinungen auf die Abstufungen von Erre-

gungszuständen der Nerven und Nervenzentren, demnach alles was uns im Bewußtsein als Mannigfaltigkeit erscheint, auf quantitative Verhältnisse und auf die Verschiedenheit der centralen Verbindungen von sonst wesentlich gleichartigen Nerven und Centren zurückzuführen. Die Aktivierung bestimmter Nervenbahnen und Neuronenpopulationen formiert die Empfindungen.« [...]

Auf den Machschen Analysen aufbauend hat Christian von Ehrenfels (1859-1932) seine Überlegungen zur Gestalt entwickelt, die er 1890 in seinem berühmten Aufsatz »Über Gestaltqualitäten« veröffentlichte, der die Gestaltpsychologie begründete. Dort definierte er Gestalt so: »Eine Gestalt ist jenes wahrgenommene Etwas, das mehr und etwas anderes ist, als die bloße Summe seiner konstituierenden Teile, obwohl diese für ihre Existenz essentiell sind«³.

Der Begründer der Grazer Schule der Gegenstandstheorie, Alexius Meinong (1853-1920), setzte sich sehr früh mit der Abhandlung seines Freundes Christian von Ehrenfels, der 1885 bei ihm in Graz promoviert hatte, auseinander. Allerdings wollte Meinong den Gestaltbegriff theoretisch präzisieren. Er hielt einen eigenen psychischen Akt für nötig, damit aus den vorgegebenen Elementen der Wahrnehmung der entsprechende Gestalteindruck hervorgeht. Eine Gestaltvorstellung ist also das Ergebnis eines psychischen Vorganges, der als »Vorstellungsproduktion« zu verstehen ist. In Graz hat sich mit Meinong und seinen Schülern Stephan Witasek und Vittorio Benussi eine »Fundierungs- und Produktionstheorie« der Gestalt herausgebildet, die im Gegensatz zur Berliner Schule (Max Wertheimer, Wolfgang Köhler, Kurt Koffka) stand, nach der die Gestalten das Primäre sind. Nach der Fundierungstheorie sind »Gestalten« erst vom Subjekt zum Komplex der Empfindungen hinzugefügte Vorstellungen höherer Ordnungen.

Eine besonders zentrale Rolle bei dieser Auseinandersetzung zwischen der Grazer Produktionstheorie und der Berliner Gestalttheorie spielte Vittorio Benussi (1878-1924), der 1901 »Über die Zöllersche Figur. Eine experimentalpsychologische Untersuchung« dissertierte. 1905 habilitierte sich Benussi in Graz. In den folgenden Jahren widmete er sich unentwegt seinen Forschungen über geometrisch-optische Täuschungen, der Psychologie der Zeitauffassung und der Gestaltwahrnehmung überhaupt. Im Dezember 1918 wurde er entlassen. 1919 erhielt er einen Lehrstuhl für Experimentalpsychologie in Padua, wo er die psychologische Schule von Padua begründete (1919-1927), deren bedeutendster Schüler und anfangs einziger Hörer Cesare L. Musatti war, dessen Schüler wiederum Gaetano Kanizsa und Fabio Metelli waren. Benussi näherte sich in den letzten Jahren seines Lebens, verstärkt durch die Freundschaft mit dem Triester Arzt Edoardo Weiss, immer mehr der Psychoanalyse, bevor er am 24. November 1927 mit 49 Jahren Selbstmord beging.

Aus heutiger Sicht steht Benussis Produktionstheorie der kognitiven Neurowissenschaft näher, weil er die experimentelle Analyse der Wahrnehmung zu einer Analyse des Bewußtseins und des latenten subjektiven Faktors bei der Konstruktion der Wahrnehmungswelt ausdehnte⁴. Benussis Schüler, die italienischen Nachfolger der Grazer Schule (Cesare L. Musatti, Fabio Metelli, Gaetano Kanizsa) entwickelten daher die Gestalttheorie kritisch weiter zur kognitiven Psychologie, wie folgender Titel zeigt: Natale Strucchi, »Seeing and Thinking. Vittorio Benussi and the Graz School.«⁵ Besonders Kanizsa betonte den konstruktiven Prozeß beim Akt der Wahrnehmung.

Was wir Benussi verdanken, ist vor allem die Entdeckung der stereokinetischen Phänomene, das Sehen von Scheinbewegungen und Scheinkörpern, und damit die Grundlagen

der virtuellen Realität und des Cyberspace⁶. Die bereits von Helmholtz vorgeschlagene Verbindung von Bewegung und Tiefenwahrnehmung erforschte er 1912 durch ein relativ einfaches Experiment. Muster von Kreisen auf rotierenden Scheiben erzeugen sich bewegende Kegel und damit die Illusion der Raumwahrnehmung, der Wahrnehmung eines dreidimensionalen Gebildes in Bewegung.

Die unvollendet gebliebenen Stereofilme von Duchamp (1920), die optischen Scheiben seines Filmes »Anémic Cinéma« (1925-26) und die Roto-Reliefs von 1935 beruhen auf diesen stereokinetischen Phänomenen. Benussis Schüler C. L. Musatti hat Benussis Entdeckung des Stereokinos 1924 verfeinert und ausgebaut. Er gab dem Phänomen auch den bleibenden Namen »stereokinetischer Effekt«⁷.

Egon Brunswiks (1903-1955) 1935 in Wien publiziertes Werk »Experimentelle Psychologie in Demonstrationen« faßt die damals bekannten Ergebnisse der experimentellen Wahrnehmungspsychologie zusammen.

In den 1930er Jahren begann auch der österreichische Kunsthistoriker Ernst H. Gombrich die Arbeit an seinen Untersuchungen zur Wahrnehmungsproblematik in der Kunst. Mit seinem Freund und Lehrer, dem psychoanalytisch orientierten Kunsthistoriker Ernst Kris (1900-1957), dem neben Emanuel Loewy und Julius von Schlosser Gombrichs Buch »Art and Illusion« (1959) gewidmet ist, machte er 1937 einige Experimente über Ausdrucksverstehen von Bildern im Rahmen einer Studie zur Geschichte der Karikatur. Dabei hatte sich auch E. Brunswik als Versuchsperson zur Verfügung gestellt, der selbst 1936 mit L. Reiter Wahrnehmungsexperimente mit schematischen Köpfen durchgeführt hatte, welche die Empfindlichkeit unserer physiognomischen Wahrnehmung für geringfügige Veränderungen bestätigten.

III. Sehmaschinen: Wahrnehmung von Scheinkörpern in Scheinbewegung

Aus der Bewegungs- und Wahrnehmungsproblematik entwickelten sich in der Mitte des 20. Jahrhunderts eigene Zweige der Kunst: Kinetik und Optik. Das Sehen von Bewegung, die Analyse der Wahrnehmungsprozesse selbst, nicht die Darstellung von Bewegung, war die neue künstlerische Problemstellung, wie es der Buchtitel »Vision in Motion« von László Moholy-Nagy 1947 bezeichnend zum Ausdruck bringt. Der Sehvorgang selbst wurde zum künstlerischen Medium.

Die Frage wie sieht man Bewegung, ist nicht zu trennen von der Frage, wie sieht man Raum, genauer, wie entsteht räumliches Sehen, das Sehen von Raumtiefe. Klassischerweise ist die Antwort, daß der Augenabstand zwei verschiedene Bilder ein und desselben Gegenstands liefert und daß die Differenz dieser räumlich unterschiedlichen Bilder, im Gehirn zusammengesetzt, die räumliche Wahrnehmung von Gegenständen ermöglicht. Stereokinetik, die Verbindung von Bewegung und Wahrnehmung von Raumtiefe, ist natürlich ein ideales Feld für die Begegnung Apparate und Apperzeption.

Um den Sehvorgang genauer zu untersuchen, mußten sich die Künstler maschinengestützten Bildvorstellungen und Wahrnehmungsprozessen zuwenden. Bald traten die Untersuchungen der optischen Phänomene über den Rahmen der traditionellen Bilder und Skulpturen hinaus und verbanden sich mit Maschinen und Medien zur Produktion optischer Bilderfahrungen jenseits der Scheinbewegungen des Films. So haben die Künstler an der Ausbildung der Wahrnehmung von Scheinkörpern in Scheinbewegung, was wir heute Cyberspace nennen, wesentlich mitgewirkt. Die 2-D-Illusionen der optischen Kunst erweiterten sich Anfang der 1970er Jahre zu 3-D-Virtualitäten. Mit Hilfe maschinengestützter Wahrnehmung, Sehmaschinen, entstanden Scheinräume und

Scheinkörper als Vorläufer des elektronischen Cyberspace. Die Wahrnehmung von Scheinkörpern in Scheinbewegung, das eigentliche Erlebnis der maschinengestützten Wahrnehmung im Cyberspace, ist die vorläufig letzte Phase einer produktiven bzw. konstruktiven Theorie der maschinengestützten Wahrnehmung.

Nach den historischen Vorarbeiten von Mach und Exner bis Benussi und Kanizsa haben sich in Österreich in den 1960er Jahren einige Künstler auf derart intensive und grundlegende Weise mit der apparativen Wahrnehmung zu beschäftigen begonnen, daß sie zu den Pionieren des Cyberspace gezählt werden müssen. Zu diesen Künstlern gehören Alfons Schilling (in N.Y.), Walter Pichler, Peter Weibel, Oswald Wiener, Max Peintner. In diesem Freundeskreis ist das frühe technologische Werk Peintners angesiedelt. Max Peintner war damals hauptsächlich als Architekt und Architekturhistoriker (mit einem Buch über Otto Wagner) bekannt und mit Walter Pichler befreundet, der damals ebenfalls als Architekt und Designer galt, wie sein bester Freund, Hans Hollein, der utopische Architekt und Designer. Peintner hat später die Philosophie der »Vorstellungsproduktion« in seinen Zeichnungs-Serien präzise vorangetrieben. Er zeichnet die Mechanismen der Vorstellungsproduktion bei der Wahrnehmung von Welt. Aus den genuinen Gedankenspielen der Wiener Avantgardeszene, wie auch aus externen Einflüssen (z.B. Kybernetik, Buckminster Fuller und Marshall McLuhan) entstand 1965/66 der Entwurf des legendären »Bio-Adapter« von Oswald Wiener, bezeichnenderweise Walter Pichler gewidmet. Dieser literarische Entwurf ist buchstäblich eine sowohl technisch wie auch konzeptionell voll ausgereifte Darstellung der virtuellen Realität, des Datenanzugs und des Cyberspace. Die Frage »Ist Realität schon immer eine virtuelle Realität«, war auch für Wiener maß-

geblich. Der Zweck des Bio-Adapter (des »Glücks-Anzugs«) »ist es nämlich, die Welt zu ersetzen, d.h. die bislang völlig ungenügende Funktion der vorgefundenen Umwelt [...] in eigene Regie zu übernehmen und seiner individualisierten Aufgabe besser zu entsprechen[...]«⁸ Später hat Oswald Wiener wichtige Beiträge zum Kognitivismus geliefert, indem er eine Theorie des Entstehens und der Funktion von Vorstellungsbildern (mental images) vorstellte; ebenfalls aus der Perspektive der Selbstbeobachtung und Introspektion⁹.

Auch Walter Pichlers über den Kopf gestülpte TV-Helme, seine Radiowesten, Handgeräte und andere technische Extensionen des Leibes (wie z.B. der später als »Kleiner Raum« betitelte, mit Peter Weibel konzipierte Rede-Helm) antizipierten Daten-Handschuh und Datenanzug konzeptuell.

Diese Künstler hatten weitreichende Kenntnisse von Mach bis Exner, von Kanizsa bis Kybernetik und direkte Vorläufer in Innsbruck. In der österreichischen Tradition wurden in Innsbruck Experimente mit apparativ gestützter Wahrnehmung gemacht, die der konstruktiven und kognitiven Linie folgten. Theodor Erismann, Leiter des psychologischen Instituts der Universität Innsbruck, hat durch Experimente mit Umkehrbrillen und -spiegeln seit 1928 die Umkehrung des Netzhautbildes als Scheinproblem erkannt. Ivo Kohler (1915-1985) war 18 Jahre Assistent von Erismann am Psychologischen Institut der Universität Innsbruck, bevor er dessen Leiter wurde¹⁰. Seine seit 1947 am gleichen Institut durchgeführten Untersuchungen haben gezeigt, daß auch im Sehfeld die Körpersinne allein bestimmen, was oben und was unten bzw. was links und was rechts ist. Kohler experimentierte mit apparativ gestützten Verdrehungen, Verzerrungen und Umkehrungen des Gesichtsfeldes, indem er und Probanden spezifische Brillen, Prismen und Spiegel aufsetzten. Erismann half Kohler, die optischen Apparate zu

bauen, mit denen das Sehfeld von links nach rechts und von oben nach unten gedreht werden konnte. Auch Vorrichtungen, mit denen man nur nach oben bzw. über die Schulter blicken konnte und sich gleichzeitig in der Umwelt bewegen mußte, wurden gebaut.

Wir wissen, daß das Auge die Bilder der Welt richtungs- verkehrt rezipiert und daß das Gehirn diese Inversionen aus- gleicht. Das Gehirn »repariert« die falschen seitenverkehr- ten Bilder, die uns das Auge von der Welt liefert. Wir sehen die Welt der Gegenstände seitenrichtig und aufrecht, ob- wohl sie uns das Auge nicht so liefert, weil das Gehirn die empfangenen Bilder mit Hilfe mentaler Mechanismen an die Erfahrungen anderer Körpersinne anpaßt. Die Verdrehun- gen und Verschiebungen des Gesichtsfeldes wurden also durch die Umkehrbrillen wieder verzerrt, sodaß sich der Be- trachter in einer seitenverkehrten Welt bewegte, bis er sich daran gewöhnte und wieder »richtig« sah. Diese Brillen mit Prismen wurden zwischen 6 und 10 und sogar bis zu 24 und 37 Tagen getragen, wodurch der Betrachter künstlich auf eine frühe Stufe der Entwicklung des Sehvermögens zurück- geworfen wurde.

Die nach dem Aufsetzen der Umkehrbrille zunächst auf dem Kopf stehende Sehwelt steht nach einem Zeitraum, der, je nach dem Beobachter, zwischen 4 und 9 Tagen schwankt, wieder aufrecht, und zwar so einwandfrei, daß die Versuchs- personen mit der Brille unbehindert schilaulen und im Stadtverkehr radfahren konnten. Nach dem Absetzen der Brille steht, wie zu erwarten, die Welt vorübergehend wieder auf dem Kopf, aber sie stellt sich in sehr viel kürzerer Zeit wieder auf normal.

Dadurch konnte der Prozeß der perzeptuellen Entwick- lung beobachtet werden, weil angenommen wurde, daß die Mechanismen, die zur Anpassung an die desorientierende

Situation führten, die gleichen sind, welche die normale per- zeptuelle Entwicklung definieren. Die Experimente mit Um- kehrbrillen über die Wiedergewöhnung an verzerrte Ge- sichtsfelder von Ivo Kohler, die Anfang der 1950er Jahre veröffentlicht wurden, sollten zeigen, daß interne Modelle der Umwelt durch Erfahrung modifiziert werden konnten. Die Organisation der Daten ist veränderbar.

IV. Beobachterabhängige Welten

Der Triestiner ungarischer Herkunft Gaetano Kanizsa (1913-1993) hat die subjektiven, d.h. illusorischen Konturen, jene Scheinkanten, Scheingrenzen und -konturen, die in Wirklichkeit nicht existieren, aber von unserem Sehsinn wahrgenommen werden, wissenschaftlich weiter behandelt. F. Schumann hatte die Existenz von illusorischen Konturen erstmals um 1900 festgestellt. Er publizierte das erste Muster einer subjektiven Schein-Kontur. Kanizsa hat zur Erklärung die Hypothese der Vervollständigung aufgestellt, d.h. die Neigung des Sehsinns, »unvollständige Elemente und offe- ne Figuren im Gesichtsfeld zu vervollständigen.« Er stellte sich dabei die Frage: Handelt es sich bei diesen Ergänzungen um Wahrnehmungs- oder um Denkvorgänge. Er neigte dem kognitiven Paradigma zu, wie seine Bücher »*Organization in Vision*« (1979), »*Grammatica del vedere*« (1980) und »*Vedere e pensare*« (Seeing and Thinking, 1991) zeigen. In seinem berühmten Artikel von 1976 über »*Subjective Contours*«¹¹ verweist er am Ende auf ein weiteres Beispiel für die Wahr- nehmung von Konturen bei fehlenden Helligkeitsstufen, nämlich auf die 1960 von Béla Julesz geschaffenen Punkt- Streumuster, sog. Random-dot-Stereogramme (durch Zu- fallspunkte generierte Stereogramme)¹².

Random-dot-Stereogramme zeigen unter einem Stereo- skop 3-dimensionale Formen und Konturen. Die RDS pro-

duzieren also eine illusionäre Tiefenwahrnehmung, die 3-dimensionale Bilder hervorbringt, die in einem Punktfeld versteckt sind. Diese Stereogramme aus zufallsverteilten Punkten haben keine Konturen, wenn man sie mit einem Auge betrachtet, aber unter einem Stereoskop werden 3-dimensionale Formen und Konturen sichtbar. Schon Vittorio Benussi hat 1912 auf diesen stereokinetischen Effekt hingewiesen, die Verbindung zwischen Bewegung und Tiefenwahrnehmung. Stanley Coren hat später, 1972, die Hypothese aufgestellt, daß der Wahrnehmungsmechanismus, der subjektiv Konturen und Formen hervorbringt, der gleiche ist, der die 3-dimensionale Tiefenwahrnehmung ermöglicht. Die Arbeiten von Béla Julesz über räumliches Sehen gehen zurück auf Charles Wheatstone (1838) und Boris Kompaneysky, der 1939 zwei Felder zufallsverteilter Punkte publizierte, in denen Gesichter der Venus versteckt sind. Julesz benötigte bereits Computer für die Herstellung seiner raffinierten Stereogramme aus ungestalteten Punktmannigfaltigkeiten. Sein Schüler und Mitarbeiter Christopher W. Tyler erzeugte 1979 mit einem Apple II Computer und der Programmiersprache Basic die ersten Autostereogramme, das sind computergenerierte Stereogramme ohne Vorrichtungen, wo nur ein Bild statt wie bisher zwei Bilder zur Erzeugung von Stereovision nötig ist. Der japanische Graphiker Masayuki Ito hat in der Nachfolge von B. Julesz bereits 1970 ein Einzel-Bild-Stereogramm geschaffen. Diese Einzel-Bild-Stereogramme sind seit 1990 als »Magic images« immer populärer geworden.

Der seit Ende der 1950er Jahre in Wien lebende Schweizer Alfons Schilling, in der Initialphase dem Wiener Aktivismus als informeller Maler verbunden, hielt sich von 1962 bis 1986 in New York auf und hatte sehr früh mit verschiedenen Linsen, selbstgebauten Kameras und Apparaten exper-

imentiert, um 3-D-Stereo-Systeme herzustellen, mit dem Ziel, das Feld der Wahrnehmung künstlich zu erweitern. Er arbeitete gelegentlich als Kameramann zusammen mit dem Videokünstler Woody Vasulka. Anders als Béla Julesz entschied er sich, eine eigene Methode der 3-D-Stereogramme zu entwickeln, indem er direkt, ohne die Hilfe eines Computers, auf die Leinwand malte. 1973 zeichnete er mit der Hand Bilder für das rechte und linke Auge, die aus Punkten und Flecken bestanden, um stereoskopische Effekte, Schein-Tiefenwahrnehmung, zu produzieren. 1974 erzeugte er schon ein handgemachtes Einzel-Bild-Stereogramm. Im Weiteren konstruierte er Sehmaschinen mit Prismen, mit denen die farbigen oder s/w-Bilder an der Wand erstaunliche Tiefenerscheinungen in Farbe und s/w (Figuren, geometrische Körper) und stereokinetische Effekte erzeugen. Seine Sehmaschinen sind direkte Vorläufer der am Kopf montierten Vorrichtungen für dreidimensionale Bildwiedergabe, für Cyberspace-Visionen.

Anfang der 1940er Jahre hat Friedrich Kiesler eine »Vision Machine« entworfen. Kiesler hat also eine maschinengestützte Wahrnehmung propagiert, wie sie später Alfons Schilling wieder aufgegriffen hat und an bzw. mit der Schillings Freund, Max Peintner, dann weitergearbeitet hat. Diese Forschungsrichtung von F. Kiesler bis zu den Innsbrucker Studien, d.h. mit Hilfe von analogen Apparaten (Prismen, Umkehrbrillen, Spiegeln) und digitalen Maschinen die Wahrnehmung zu verändern bzw. die Wahrnehmungsgesetze für die Erzeugung von 2- und 3-dimensionalen Illusionen auszunützen, hat sich geschichtlich durchgesetzt. [...]

Der Wechsel von der Gestalttheorie über die Wahrnehmungspsychologie zur kognitiven Psychologie, also die Verlagerung des Forschungsinteresses von den physiologischen und psychologischen Faktoren zu den kognitiven, vom

Gehirn geleisteten Faktoren bei der Wahrnehmung, kann nicht deutlicher als durch die Person Heinz von Foersters gezeigt werden. Nach der Publikation eines quantenmechanischen Modells des Gedächtnisses übersiedelte er 1948 in die USA, wo er Mitbegründer der Kybernetik und Herausgeber der Berichte über die Tagungen der Macy Foundation *Cybernetics Circular Causal and Feedback Mechanisms* (5 Bde., 1949-1953) wurde. Anschließend gründete er 1958 das Biologische Computer Laboratorium an der Staatsuniversität in Illinois. In Fortführung des psychophysischen Programms publizierte er eine Reihe von Schriften über das Konstruieren von Wirklichkeiten, über selbstorganisierende Systeme, über beobachtete Systeme, über kognitive Prozesse bei der Wahrnehmung, in denen er eine operative Erkenntnistheorie entwickelte, die aus Elementen der Physiologie, Informationstheorie, Wahrnehmungstheorie, Technologie, Epistemologie zusammengesetzt ist und den Namen »Konstruktivismus« erhielt, der »eine Epistemologie des Beobachters ist, d.h. Beobachter und Beobachtetes sind untrennbar verknüpft« (Heinz von Foerster).

Der Titel eines Aufsatzes von John Richards und Ernst von Glasersfeld »Die Kontrolle von Wahrnehmung und die Konstruktion von Wirklichkeit« (1979), zeigt treffend, daß in der Theorie des Konstruktivismus der Anteil der Wahrnehmung an der Konstruktion der Wirklichkeit sehr groß ist, weil »ein beobachtender Organismus selbst Teil, Teilhaber und Teilnehmer seiner Beobachtungswelt ist« (H. v. Foerster). Damit wird das ganze Schein- und Illusions-Potential der Wahrnehmung durch den Beobachter in die Wirklichkeit eingebracht. So wird die Wirklichkeit eingeteilt in wirkliche bzw. fiktive Elemente, wie es die Titel zweier Bücher des dritten österreichischen Begründers des Konstruktivismus ausdrücken: »Wie wirklich ist die Wirk-

lichkeit?« (1976) und »Die erfundene Wirklichkeit« (1981) von Paul Watzlawick.

Als Beobachter der Kognitions- und Wahrnehmungsprozesse, welche die Welt konstruieren, wobei die Scheinbewegungen und scheinbar existierenden Kanten und Konturen durch den Beobachter selbst Teil der Wirklichkeit werden, der Teil des Systems ist, das er beobachtet, nämlich die Wirklichkeit, verwandelt Peintner die Welt in eine Mixtur aus erfundener und vorgefundener, subjektiver und objektiver Wirklichkeit. [...]

V. Die kognitive Wende

Wahrnehmung im technologischen Zeitalter hat – verursacht von den Bewegungsmaschinen – mit der Darstellung von Bewegung in den Bildmedien begonnen, von der Malerei bis zu Film. Aus dem Darstellungsproblem der Bewegung entstand die Frage: Wie sieht das Auge Bewegung? Aus dem Bewegungsproblem entwickelte sich das Wahrnehmungsproblem. Dabei wurden zahlreiche Wahrnehmungsphänomene, Mechanismen und Gesetze des Sehens von der experimentellen Wahrnehmungspsychologie entdeckt, vom Pulfrich-Phänomen bis zum Panumschen Feld¹³. Die Fragilität des Wahrnehmungsprozesses, die Fragilität der Konstruktion der Weltwahrnehmung durch Auge und Gehirn hat Peintner bewogen, die Welt als Entwurf und Kreation zu interpretieren und zu fragen, wie kreieren wir, was wir sehen. Er hat mit all diesen Befunden der Wissenschaft künstlerisch gearbeitet, indem er sie an sich selbst exemplifizierte.

Die wissenschaftlichen Untersuchungen zur Wahrnehmung bedienten sich einer Technologie, die, von Fotografie bis Computer, nicht unähnlich den technischen Medien war, wie sie auch von den Künstlern verwendet wurden. Die Wahrnehmung mit Hilfe von Maschinen und Instrumenten

wurde mit Hilfe von Maschinen und Instrumenten untersucht. Diese apparativ gestützten Untersuchungen änderten unser Bild vom Sehen. Es wurde entdeckt, daß der Anteil des Gehirns für die Wahrnehmung von größerer Bedeutung ist als der des Auges. Wahrnehmung wird zu einer Operation der Kognition, der Erkenntnistätigkeit.

Die Grunderfahrung für die Wahrnehmung im technologischen Zeitalter ist erstens, daß Wahrnehmung unter apparativen Bedingungen geschieht und die apparative, maschinengestützte Wahrnehmung eine neue Wahrnehmung von Welt, Raum und Zeit ermöglicht. Optische Apparate und Instrumente lassen neue optische Sachverhalte wahrnehmen. Von Kino bis zu Cyberspace entwickelte sich eine immer komplexere und perfektere Trompel' Oeil-Technologie: Scheinkörper in Scheinbewegung in Scheinräumen sind vom Betrachter durch die Apparate steuerbar.

Gerade diese apparative Steuerung der optischen Phänomene durch den Betrachter führt uns zum zweiten wichtigen Paradigma der Wahrnehmung im technologischen Zeitalter, daß die apparative Wahrnehmung die Wahrnehmung der Wahrnehmung veränderte: Wahrnehmung als konstruktives Prinzip. Beobachtende Systeme in einer apparativen Wahrnehmungswelt sind partizipierende Systeme. Die Welt wird beobachterabhängig. Die Welt wird nicht nur passiv beobachtet, sondern durch den Anstieg der Kognition bei der Wahrnehmung der Welt, durch den Anteil des Gehirns bei der Wahrnehmung der Welt durch das Auge wird aus dem Beobachter auch ein Teil, ein Teilnehmer, ein Teilhaber des beobachteten Systems. Die Wahrnehmung trägt zur Konstruktion der Welt bei, ist Teil der Konstruktion der Wirklichkeit. Die maschinengestützte, apparative Wahrnehmung unterstützt also einen Paradigmenwechsel von der Gestalt-Wahrnehmung der experimentellen Psychologie zur Wahr-

nehmungs-Konstruktion der kognitiven Psychologie und der Neurowissenschaften. Der Wandel der Wahrnehmung von der natürlichen zur apparativen Wahrnehmung im technologischen Zeitalter erzwang den Konstruktivismus.

Wenn die Augen »natürliche« Display-Systeme sind, die durch künstliche ersetzt werden könnten, wie »natürliche« Objekte durch virtuelle, dann ist der Beobachter per se ein blinder Passagier, der eben nur mit Hilfe dieser Display-Systeme sehend gemacht wird, dann ist die Wahrnehmung nicht nur Wärter oder Sehschlitze, sondern das Gefängnis selbst. Wahrnehmung ist Technologie per se – dies ist das Fazit, die Conclusio der Wahrnehmung im technologischen Zeitalter, die uns Max Peintner nahelegt. Wahrnehmung, so zeigt er, ist ein Sinnesdatenprozessor der besonderen Art, der unsere Erfahrungen überlagert, formt, konstruiert, erfindet. [...] Peintner geht aber über diese Positionen hinaus, indem er das Unanschauliche in der Anschauung und an der Anschauung inkludiert. Die Welt, die seine Zeichnungen veranschaulichen, entfaltet nicht nur die Wahrnehmung der Welt, sondern auch die Entfaltung der Welt durch die Wahrnehmung. Dies ist vielleicht der Sinn des rätselhaften Satzes von Max Peintner: »Nicht wir sehen, das Universum sieht.« Die Entontologisierung durch das Inkludieren des Illusions-Potentials in das Reale bewirkt, daß Realität nur als privilegierte Position in einer Reihe von Optionen erscheint. Peintner zeigt eine optionale Welt in Operation. Diese Operationen finden nicht im realen Raum statt, von dem wir annehmen, daß er euklidisch ist, sondern im visuellen Raum, der wahrscheinlich nicht euklidisch ist.

Normalerweise vermuten wir, der Raum, wie wir ihn erfahren – insbesondere der Raum, wie wir ihn sehen – ist euklidisch. Forschungen, die seit dem Ende des Zweiten Weltkriegs angestellt werden, lassen jedoch vermuten, daß der

binokuläre visuelle Raum nicht euklidisch, sondern hyperbolisch ist! Wenn das stimmt, dann folgt daraus, daß wir, wenn wir denken, wir sähen die Welt euklidisch, der angenommenen Wahrheit der euklidischen Geometrie gestatten, unsere tatsächlichen Erfahrungen zu überdecken. Die Theorie, daß der binokuläre visuelle Raum hyperbolisch ist, wurde 1947 von Rudolf K. Luneburg vorgeschlagen und nach Luneburgs Tod von Albert A. Blank verfeinert. Ausgehend von einigen natürlichen Annahmen, die später von Blank vereinfacht wurden, hatte Luneburg entschieden, daß die Geometrie des binokulären visuellen Raums entweder euklidisch, hyperbolisch oder elliptisch ist (»elliptische« Geometrie ist eine weitere nichteuklidische Geometrie, die in den 1850er Jahren erfunden wurde). Eine Serie sorgfältig durchgeführter Experimente, von Blank in den 1950er Jahren durchgesehen, bestätigte die Hypothese, daß diese Geometrie hyperbolisch ist¹⁴. [...]

1965 tauchte die Auffassung auf, daß unser visuelles System bei der Bildkonstruktion auf Frequenzen reagiert und daß unser Gehirn eine Kodierung benutzt, die auf Wavelets, der Mathematik der kleinen Wellen, aufgebaut ist.¹⁵ Im Wavelet-Modell des Sehvorgangs ist das Bild vor unseren Augen das Signal. Die Reaktion eines Neurons auf das Signal ist der »Wavelet-Koeffizient«. Sehen ist das Ergebnis einer kombinierten Orts-Frequenz-Analyse. Peintners schraffierte Zeichnungen des Sehvorgangs sind solche Frequenzanalysen, beinahe mathematische Modelle, die sich auch einer neuen optischen Technik nähern. Die bisherige Optik beruhte auf refraktiven Elementen, wie z.B. gewöhnliche Linsen, die die Brechung des Lichtes benutzen. Die künftige Optik wird diffraktive Elemente benutzen, die auf der Beugung des Lichtstrahls beruhen. Peintner zeichnet die Wahrnehmung der Welt, zerlegt in Wavelets und diffraktive Ele-

mente: Die Welt als beobachterabhängiges Beugungsmuster.

Anmerkungen:

- 1 William I. Homer, *Seurat and the Science of Painting*, MIT Press, Cambridge 1964.
- 2 Floyd Ratliff, *Mach Bands. Quantitative Studies on Neural Networks in the Retina*, Holden Day, San Francisco 1965; *Contour and Contrast*, in: *Proceedings of the American Philosophical Society*, 115, 1972, S. 150-163.
- 3 Christian von Ehrenfels, *Über Gestaltqualitäten*, in: *Vierteljahresschrift für Wissenschaftliche Philosophie*, 14, 1890, S. 242-292.
- 4 Mauro Antonelli, *Die experimentelle Analyse des Bewußtseins bei Vittorio Benussi*, Amsterdam 1994; erschienen in der Reihe: *Studien zur österreichischen Philosophie*, Rudolf Haller (Hg.), Bd. 21.
- 5 In: P. M. Simmons (Hg.), *Essays on Meinong*, Philosophia, München 1994.
- 6 V. Benussi, *Stroboskopische Scheinbewegungen und geometrisch-optische Gestalttäuschungen*, in: *Arch. f. ges. Psychol.*, 24, 1912, S. 31-62; *Kinematohaptische Scheinbewegungen und Auffassungsumformung*, in: F. Schumann (Hg.), *Bericht über den VI. Kongreß f. experim. Psychol. in Göttingen*, Barth, Leipzig 1914.
- 7 C. L. Musatti, *Sui fenomeni stereocinetici*, in: *Archivio Italiano di Psicologia*, 3, 1924; *Sulla plasticita reale stereocinetica e cinematografica*, in: *Arch. Ital. Psicoi.*, 7, 1929.
- 8 O. Wiener, *die verbesserung von mitteleuropa. roman*, Hamburg 1969.
- 9 O. Wiener, *Schriften zur Erkenntnistheorie 1965-95*, Wien/New York 1996.
- 10 Th. Erismann, *Wesen und Entstehung der Scheinbewegung*, in: *Arch. f. ges. Psychot.*, 100, 1938; *Allgemeine Psychologie* 111, Göttingen 1962.
- 11 Th. Erismann, Ivo Kohler, *Upright Vision through Inverting Spectacles*, in: *Psychot. Cinema Reg. No. Penn State College*, 1953, S. 2070.
- 12 Ivo Kohler, *Umgewöhnung im Wahrnehmungsbereich*, in: *Die Pyramide*, 2, 1951, S. 30-33; *Experiments with prolonged optical distortion*, *Acta psychol.*, 11, 1955, S. 176ff; *Experiments with goggles*, in: *Scientific American*, 206, Mai 1962, S. 65-72.

- 13 Der dänische Arzt und Physiologe Peter Ludwig Panum (1820-1885) hat 1858 beobachtet, daß die binokuläre Korrespondenz nicht durch eine präzise Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen zwei retinalen Bildern erfolgt, sondern daß die korrespondierenden Punkte in Wahrheit Felder jeweils mit einem Radius von 0,026 mm sind. Die binokuläre Fusion bzw. Verschmelzung zweier Bilder in ein Bild mit Raumtiefe wird durch die Panumschen Felder ermöglicht.
- 14 B. Julesz, Binocular depth perception of computergenerated patterns, in: *The Bell Technical Journal*, 39, 1960.
- 15 S. Coren, Subjective Contours and Apparent Depth, in: *Psych. Review*, 79, 1972, S. 359-367.

Erstdruck in: Ausst.Kat. *Der Pilot als Blinder Passagier*. Max Peintner, Graz Ostfildern-Ruit 2000, S.6-23.
Anmerkungen des Herausgebers: Der Text wurde vor allem um jene Passagen gekürzt, die sich mit der Technikgeschichte im Text »Neurocinema« (S. 166) überschneiden.

Stimmen aus dem Innenraum

Die Mono-Performance wird gestaltet mit Dia-Animationen, Licht-Projektionen und einer Video-Wand, mit szenischen Objekten, Musik und der Architektur der Sprache. Zwischen dem realen Geschehen auf der Bühne und der immateriellen Szenik der Medien kommt es nach einer festgelegten Partitur zur Interaktion. Eine Computersteuerung kontrolliert die Zuspelungen der diversen visuellen und akustischen Quellen (Videorecorder, Tonband, Diaprojektoren, Scheinwerfer etc.).

In der medial komponierten Performance begegnen sich Unica Zürn, Mae West, Mary Shelley, Ada Lovelace, Linda Lovelace und die polyphone Frau der Zukunft – alle diese Frauen werden live und auf Video dargestellt von Susanne Widl. Die Textperformance erwächst aus der polymorphen, polyphonen Geschichte der Frau. Facettenhafte Bilder wie Mutter, Geliebte, Gefährtin, Prostituierte, Kämpferin, Künstlerin, Wissenschaftlerin oder Hexe prägen das Frauenbild. Doch diese von unserer Kultur produzierten Projektionen stimmen nicht mit dem Selbstbild der Frau überein. Aus dieser ambivalenten Unruhe, aus diesem Bruch entsteht ein Geschlecht, das nicht in sich geschlossen ist (»le sex qui n'est pas une«, L. Irigaray). »Voices from an Inner-space« schreiben die polylogen, polymetrischen Texte der weiblichen Sehnsucht, der Verweigerung, der Lust, überschreiben die Gesetzestafeln der Gewalt, die historischen Außenseiten der Polyästhesie. Die eigenen Stimmen des inneren Raums der Frau wechseln mit den anderen Stimmen der äußeren Kultur, die eine phallokratische Kultur ist. [...]