M. Herczeg & M. C. Kindsmüller (Hrsg.): Mensch & Computer 2008: Viel Mehr Interaktion.
München: Oldenbourg Verlag, 2008, S. 187-196

Mein Avatar und ich: Zur kameravermittelten Interaktion mit anthropomorphen 3D-Repräsentanten

Rainer Groh, Martin Zavesky

Professur Mediengestaltung, Technische Universität Dresden

Zusammenfassung

Das Bild des Avatars beruht auf einer planaren zentralperspektivischen Projektion, die mit einer virtuellen Kamera bei großem Öffnungswinkel realisiert wird. Diese bewirkt, dass die abgebildeten Körperrichtungen und Gesten in zentrumsfernen Bereichen fehlinterpretiert werden. Im Beitrag wird die Problemlage anhand von Beispielen analysiert und es wird ein Korrekturkonzept dargelegt. Zudem wird ein Ansatz vorgestellt, wie Aktionsrichtungen und Verhaltensmuster des Avatars mit Hilfe von Vektoren erfasst werden können. Damit wird ein Weg hin zu künftigen Algorithmen gezeigt, die eine erwartungskonforme und signifikante Beschreibung der Bewegung und Erscheinung von Avataren gestatten.

1 Vorbemerkungen

Die Interaktion mit Avataren geschieht im Wesentlichen bildvermittelt. Dieses Avatarbild wird als planare Projektion durch eine Virtuelle Kamera erzeugt. Vorangehende Forschungen zeigen, dass die »konventionelle« Virtuelle Kamera Bilder erzeugt, die nur bedingt als Wiedergabe unserer natürlichen Wahrnehmung gelten können. Die Forschungsarbeit der Autoren dieses Beitrages ist seit 2004 den technischen Möglichkeiten zur Erzeugung wahrnehmungsrealistischer Bilder gewidmet. Die Forschungen lassen sich unter dem Begriff Multiperspektivität zusammenfassen. Bevor im Rahmen dieses Aufsatzes der inhaltliche Fokus auf Avatare und ihre Repräsentation gelenkt wird, sollen die relevanten Kerngedanken der bisherigen Forschung verdichtet dargestellt werden: Aus technischer Sicht wurde die Projektionsweise von Kameras, seien diese nun optisch oder virtuell, nicht in Frage gestellt. Es galt als gegeben, dass die Kameramodelle monoperspektivisch arbeiteten. Dass das erzeugte Bild dem entspricht, welches wir sehen, erweist sich jedoch als Annahme. Man kann davon ausgehen, dass die konventionelle Kamera nur einen Code von Natürlichkeit vermittelt. Anders gesagt: Die Betrachter haben sich an das Kamerabild gewöhnt und interpretieren es als natürlich. So besitzt eine Kamera ein achsensymmetrisches, zentriertes und scharf umgrenztes Sichtvolu-

men. Dieses wird bei der *Virtuellen Kamera* als *Viewfrustum* und bei der optischen Kamera als *Sichtkegel* bezeichnet. Die Objekterfassung geschieht punktweise und entfernungsabhängig. Die Projektion erfolgt auf eine Ebene. Die menschliche Wahrnehmung hingegen beruht auf den Sakkadensprüngen des fokalen Blicks, der sich auf die Objekte im Bildraum richtet. Kurz gesagt: Das »menschliche« Bild ist multiperspektivisch. Basierend auf weiteren ikonografischen und kognitionspsychologischen Untersuchungsergebnissen wurde letztendlich ein multiperspektivisch wirkendes Kameramodell entwickelt.

Der die Multiperspektivität realisierende Algorithmus wird »Erweiterte perspektivische Korrektur« (kurz: EPK) genannt (Franke et al. 2007, Franke et al. 2008, Groh et al. 2006). Dieser soll nun »echte« Natürlichkeit im Bild erzeugen, indem das Blickverhalten des Menschen (welches immer fokussierend und interessevoll ist) nachgebildet wird. Die Forschungen zur EPK greifen auf ikonografische und bildwissenschaftliche Erkenntnisse zurück (Kemp 1996, Hockney 2001). Denn letztlich wird Multiperspektivität im Zusammenhang mit künstlerischen »Abbildungsverfahren« gesehen. So wird in diesem Text in Einzelfällen die Querverbindung zur künstlerischen Praxis dargestellt. Die Untersuchung findet – vereinfacht formuliert – im Schnittgebiet von Computergrafik, Kunst und Wahrnehmungspsychologie statt.

Deutlich wird, dass die Projektions- und Wahrnehmungsprobleme in Bezug auf menschliche Figuren geradezu kulminieren. Ein anthropomorpher Avatar ist eben kein einfaches Objekt mehr. Aus der Sicht der Computergrafik lautet die in diesem Aufsatz zu beantwortende Frage: Wie kann das Avatarverhalten durch Algorithmen beschrieben werden? Wie entsteht ein »technisches« Bild des Avatars? Denn: »Alles ist Zahl« gilt seit Pythagoras und im Virtuellen erst recht. Nun ist es bis zur vollständigen Berechnung noch ein weiter Weg. Vorgestellt wird an dieser Stelle ein erster Ordnungsversuch, auf dessen Basis in weiteren Arbeiten die Algorithmisierung des Avatarhandelns vorangetrieben werden sollen.

2 Das Bild des Avatars

Spätestens seit in »Second Life« oder Online-Rollenspielen die Echtzeit-Bewegung in 3D-Szenen ermöglicht wird, scheinen Avatare für die Interaktion der Nutzer untereinander und mit dem 3D-Environment notwendig zu sein. Insbesondere die Spieleindustrie ist Motor dieser Entwicklung. Leistungsfähigere Rechner machen mittlerweile einen Naturalismus in Raum und Zeit möglich, der dem Nutzer bislang »vorenthalten« wurde. Aus Richtung der Spieleentwickler ist zu hören und zu lesen, dass die Bewegung per Avatar im virtuellen Raum einen höheren Grad an Natürlichkeit erzeugt. Es kann zum Ersatz echter Handlungen kommen. Das Gute daran ist, dass diese Handlungen momentan für das echte Leben weitgehend folgenlos sind. Die Probleme der technischen Realisierung sind mit Grafikkarten und schnellen Visualisierungsalgorithmen lösbar. Die Forschung kann sich, so der vorschnelle Schluss, auf Fragen der »Psychologie des Avatargebrauchs« konzentrieren. Denn diese führen in interessantes Neuland, spielt der Avatar doch die Rolle des Stellvertreters, des Klons oder des Agenten. Möglich sind Probehandlungen, soziale Simulationen und Tabubrüche. Der Avatar kann entsprechend seines Einsatzes viele Gestalten annehmen, bzw. über einen gewissen Grad an Eigenständigkeit verfügen. Bei aller Vielgestaltigkeit von Avataren erge-

ben sich jedoch immer nur dann sinnvolle Einsatzfälle, wenn die Proportionalität des Avatars im Bildraum nutzbar ist, wenn also der Avatar in einer konkreten Situation einen Vergleich zur räumlichen Erfahrungswelt des Nutzers ermöglicht. Oder anders gesagt: Der Avatar bringt menschliche Maßstäblichkeit in die virtuelle Welt, und hierin besteht sein Wert. Das setzt voraus, dass die visualisierten Inhalte nach menschlichen Maßstäben bemessen werden können. Interessant wird es, wenn abstrakte Inhalte nach menschlichen Wahrnehmungskriterien bewertbar gemacht werden sollen. Man denke an eine Datenlandschaft. Wird ein solches räumliches Diagramm mit der Visualisierungstechnik der CAVE (Cave Automatic Virtual Environment) dargestellt, dann wird der getrackte Nutzer selbst zum Avatar. Es deutet sich an, dass hier neue, d. h. auf dem leiblichen Verhalten des Nutzers beruhende Explorations- und Retrievalmethoden entstehen werden.

Was also ist ein Avatar? Er ist dynamisches Messinstrument (»Vitruv-Mann«), Stellvertreter (Agent und Probehandelnder) und multiplizierbarer Platzhalter in einer virtuellen Welt. Wichtig sind also seine Dimensionen als Ort im Raum und als Moment (Zustand) in der Zeit.

An diesem Punkt müssen die Gedanken noch einmal rückgelenkt werden auf die eingangs dargestellten Voraussetzungen der Visualisierung: Die Avatare werden, so bei gegenwärtigen Lösungen, als planare Projektionen wahrgenommen. Der Nutzer sieht also schlicht auf ein Display bzw. eine Fläche. Die Bildwelt der planaren Projektion erscheint seit Beginn von Fotografie und Kinematografie als ein sich selbsterklärendes Medium, bei dem sich jedes Infragestellen erübrigt. Das Modell der optischen Kamera wurde kritiklos zur Basis der Virtuellen Kamera. Die planare Projektion ist jedoch mehr als nur ein Aufzeichnungsverfahren. Indem diese per Display zum gerahmten Bild wird, konstituiert sie das Interface, das den Nutzer mit dem Avatar verbindet. Die Projektionsart prägt mithin die Interaktionsmöglichkeiten. Eine Algorithmisierung des Avatars wird demnach nicht nur ihn selbst betreffen, sondern auch seinen Ort im Bildraum (in der Szene) und das Verhältnis des Nutzers zu diesem Bild. Insofern sind die bildnerischen Bedingungen der Projektion erneut interessant.

Bildtyp	**statisches Flächenbild**	**dynamisches Tiefenbild**	**Interaktionsbild**
Beispiel	Foto / Screenshot	Animation / Film	Ego-Shooter
Zeitverhalten des Nutzers	asynchron passiv	synchron passiv	zyklisch aktiv
Bilddimension	lateral **Fläche**	frontal **Tiefe**	fokal **Netz**
Aneignungsform	Lesen Scannen	Eindringen Laufen	Springen Zappen

Abbildung 1: Bildtypologische Merkmale

Das Bild ist als Interaktionsbild weder ein Schnappschuss (wie im Falle der Fotografie), noch ist es ein dynamisches Tiefenbild (wie im Film) (Monaco 1981). Abbildung 1 fasst die bildtypologischen Merkmale des Interaktionsbildes in Gegenüberstellung zum Filmbild und zur Fotografie zusammen. Der oben erwähnte Rahmen spielt eine wesentliche Rolle bei der Bildinterpretation (Friedberg 1998, Arnheim 1978, Schapiro 1984, Groh 2005). Er wird gemeinhin als selbstverständliches Bildmerkmal eingeschätzt. Die planare Projektion tritt zumeist im scharf umgrenzten Querformat auf. Jedoch hat sich dieses Format im Kino des-

halb durchgesetzt, weil es für den horizontalen Schwenk der Kamera vorbereitet ist. Es gibt die vorwärtsdringende und die seitlich sichernde Bewegung des laufenden Menschen wieder (Sommer 2002, Arnheim 1996). Das so gerahmte Bild wird nun von Avataren bevölkert. Es entstehen im weitesten Sinn *Bildnisse* (Porträts, Gruppenbilder, etc.). Die Kamera gibt eine »innige« Sicht auf Avatare wieder, die im Falle der Third-Person-Perspektive letztlich den Betrachter abbilden. Im Extremfall schaut der Betrachter sich in die Augen. Das Bild ist dabei im Sinne des Recht-Links-Verhältnisses kein Spiegel.

Will man dieses zutiefst menschliche Bildverhältnis gestalten, so müssen die Parameter dieses Verhältnisses bestimmt werden. Getreu dem Ansatz »Gestaltung optimiert Kommunikation« wäre also nach den der Optimierung dienenden Parametern zu fragen. Man ahnt, dass es bis dahin ein weiter Weg ist. Die Untersuchung wird daher folgenden Verlauf nehmen:

Zunächst werden die Parameter bestimmt und in räumlicher Ordnung erfasst und an Hand von Beispielen demonstriert. Danach werden diese hinsichtlich ihrer Kommunikationsrelevanz diskutiert und endlich sollen Möglichkeiten der semantischen Lenkung des Blicks anhand von Interaktionsklassen erläutert werden.

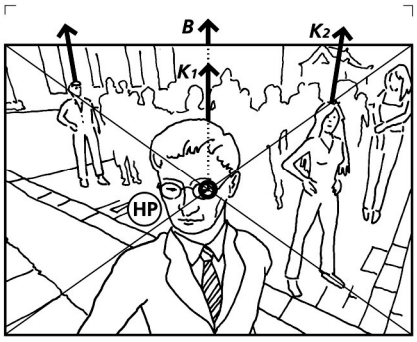

Abbildung 2: Vektoren des Avatars in der Perspektivansicht

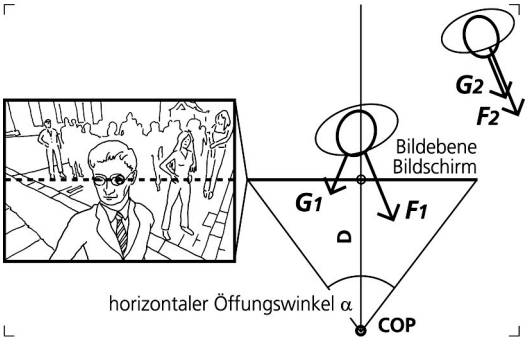

Abbildung 3: Vektoren in der Draufsicht

Es ergibt sich die folgende Liste:

Bildparameter:
HP Hauptpunkt, B Bildvektor, D Distanz, Format,

Kameraparameter:
COP Projektionszentrum (Augpunkt), T Tiefenvektor, α horizontaler Öffnungswinkel, β vertikaler Öffnungswinkel, γ Kameraneigung

Szenenparameter:
K Körpervektor, G Gesichtsvektor, F Frontvektor, S Senkrechtvektor der Szene, Körpermaße (Proportionen)Die vorgestellten Parameter werden nun hinsichtlich ihrer kommunikativen (interaktiven) Relevanz diskutiert.

2.1 Bildparameter

Der Bildvektor *B* (Upright Vector) zeigt die Aufwärtsrichtung des Bildformats. *B* ist parallel (bzw. orthogonal) zu den Seiten der Bildfläche. Diese wird durch das Format begrenzt.

2.2 Szenenparameter

Wichtig sind die spezifisch »menschliche« Vektoren; also jene, die gestisch und kommunikativ relevant sind. Der Körpervektor *K* korrespondiert mit Aufwärtsrichtung des Betrachters. Ist $\gamma = 0$, dann ist *K* von latenter Bedeutung. Alle Maler stellen diesen (abgesehen von schwebend oder springend dargestellten Figuren) senkrecht und damit parallel zu *B*. So wird das Bild menschlich bzw. anthropomorph (vom griech. *anatherein* = nach oben blicken bzw. vom griech. *anthropos* = Mensch).

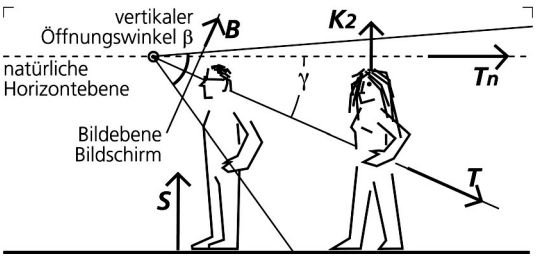

Abbildung 4: Vektoren in der Seitensicht

Erst bei der optischen und der Virtuellen Kamera fächern sich die K-Vektoren je nach Neigungswinkel von T mehr oder weniger stark (siehe Abbildung 2 und 8). Hinzu kommt der Frontvektor F und der Gesichtsvektor G. Diese geben die kommunikative Richtung des Avatars wieder. Der Senkrechtvektor der Szene S bedeutet (in umgekehrter Richtung) die allgemeine Schwerkraft.

2.3 Kameraparameter

Bei der konventionellen Virtuellen Kamera mit symmetrischem Frustum markiert der Tiefenvektor *T* die Sichtrichtung (die optische Achse). *T* steht orthogonal auf den Clippingebenen. Bei der Malerperspektive liegt *T* beinahe immer in der Horizontebene. Dies führt dazu, dass Geraden die in der Realität senkrecht sind, als Bild durch ihre Parallelität zum Bildrand ebenfalls senkrecht erscheinen. Die Kameraneigung γ erfasst die Auslenkung von *T* aus der Horizontebene. γ ist verantwortlich für die Fächerung der Körpervektoren *K*. Die Kameraparameter A, HP, α, β und D müssen im Komplex gesehen werden. In die Betrachtung sind zudem die Clipping Planes und der View Angle des Frustums mit einzubeziehen. Denn diese beschreiben das Sichtvolumen. Charakteristisch für die einfache Virtuelle Kamera ist, dass in Z-Richtung (also in Richtung von *T*) eine konstante Schärfe der Darstellung möglich ist. Dies ist eine Ursache der empfundenen Unwirklichkeit gerenderter 3D-Szenen. Weiterhin ist zu bemerken, dass der HP sich im Zentrum des Bildes befindet. Auch dieser Umstand haftet

allen technischen Bildern – sofern diese nicht nachbearbeitet wurden – an: Fotografien, Renderings und Filmbildern. Malerei arbeitet hingegen häufig mit zum Teil dramatischen HP-Verlagerungen; bis dahin, dass der HP außerhalb des Rahmens liegt. Ziel des Malers ist dabei die Lenkung des Betrachters, welcher der zum HP weisenden Achse des Bildes folgen will und soll. Im Gegenzug erzeugt die Zentriertheit des HP eine Gleichbehandlung der Objekte vom Zentrum ausgehend hin zur Bildperipherie hinsichtlich der projektionsbedingten Verzerrungen. Es entstehen gewissermaßen zentrifugale Gradienten der Verzerrung.

Es zeigt sich, dass die Wahrnehmungsgesetze, die zur Erkenntnis von Tiefe und Bewegung führen, neu bzw. erweitert interpretiert werden müssen. Das »alte« Figur-Grund-Verhältnis, das (Goldstein 2002) zumeist figurorientiert ausgelegt wird, kann auch als Figur-Rahmen-Verhältnis gesehen werden. Der Rahmen als statisches Element (als Inertialsystem des Bildverstehens) lässt bei bewegter Kamera die taumelnde Bewegung der K-Vektoren sichtbar werden.

Abschließend muss auf die besondere Bedeutung des horizontalen Öffnungswinkels α (View angle) hingewiesen werden. Erst der – verglichen mit der optischen Kamera – große Öffnungswinkel der Virtuellen Kamera lässt die Verzerrungen in der Peripherie des Bildes deutlich werden. Der große Öffnungswinkel kommt der Erwartung des Menschen entgegen. Sein eigener Blickbereich umfasst horizontal fast 180° (Goldstein 2002, Yankova 2007). Auch hat die große Öffnung Einfluss auf die Fächerung der Körpervektoren, denn diese nimmt zum Rand hin zu.

Auch an dieser Stelle lohnt ein Vergleich mit der Malerei: Veduten oder Gruppenbildnisse weisen in der Regel auch einen großen Öffnungswinkel auf, jedoch lässt die eingebaute EPK die öffnungsbedingten Probleme verschwinden.

3 Demonstration

Wie bereits in (Franke et al. 2007) aufgezeigt, werden bei der computergraphischen Standardprojektion Objekte stark verzerrt abgebildet, insbesondere wenn diese sich am Bildrand befinden. Obwohl diese Abbildungen mathematische korrekt berechnet wurden, entspricht die darin enthaltene monoperspektivische Sicht nicht der visuellen Erfahrung des Menschen. Nachteilig betroffen von diesen Perspektivverzerrungen sind vor allem Objekte, die konvex, singulär und dialogisch bedeutsam sind (Groh et al. 2006). Da Avatare häufig mit menschlichen Formen gestaltet werden, erfüllen diese insbesondere die genannten Kriterien und werden von der Perspektivverzerrung besonders stark beeinflusst. Abbildung 5 zeigt eine Beispielszene, welche drei identische Avatare beinhaltet. Durch die Perspektivverzerrung werden jedoch die Proportionen der seitlichen Avatare stark verändert. Dies wirkt sich auf die Größen-, Positions-, Richtungs- und Formwahrnehmung der visualisierten Figuren aus und wird vom Betrachter als unnatürlich wenn nicht sogar störend empfunden (Franke et al. 2008).

Das Problem verstärkt sich umso mehr, je weiter ein Avatar vom Hauptpunkt des Bildes (respektive dem Tiefenvektor der Kamera) entfernt ist (besonders bei großen Kameraöff-

nungswinkeln). Wie in Abbildung 5 zu sehen erscheinen der linke und der rechte Avatar breiter als der Mittlere, obwohl es sich um das gleiche Modell handelt. Im Vergleich zum Avatar [A2] haben die außenstehenden Avatare ([A1], [A3]) eine relativ große Distanz zum Hauptpunkt [HP] bezogen auf das Gesamtbild (siehe Abbildung 7). Ihre ursprünglichen Proportionen werden deshalb nur unvollständig wiedergegeben. Auf die Folgen der entstehenden Irritationen verweist die Wahrnehmungspsychologie (Franke et al. 2008). Die visuelle Wahrnehmung des Menschen ist auf Grund der ständigen sozialen Interaktion auf das Erkennen von humanoiden Formen spezialisiert (normiert). Insbesondere werden charakteristische Strukturen und Proportionen erkannt, um beispielsweise schnell zwischen Menschen, Tieren und Objekten unterscheiden zu können (Goldstein 2002). Dies ist auch die Ursache dafür, weshalb selbst abstrakte Flächen und Formen als menschlich interpretiert werden, sobald diese eine bestimmte proportionale Struktur aufweisen.

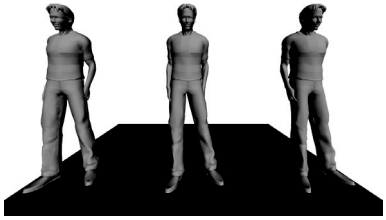

Abbildung 5: Beispielszene, welche durch eine Virtuelle Kamera gerendert wurde (computergraphische Standard-Rendering-Pipeline)

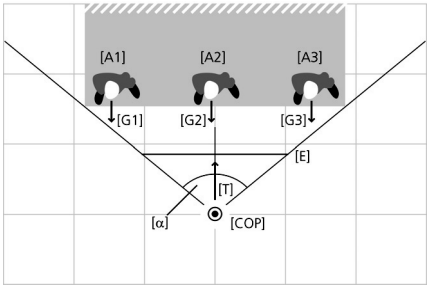

Abbildung 6: Skizze des Szenenaufbaus, die Gesichtsvektoren der Avatare [G1], [G2] [G3] sind parallel zum Tiefenvektor [T] der Kamera

Die beschriebenen Visualisierungsprobleme können unter anderem auch zu Missinterpretationen des dargestellten Inhaltes (Gesten, Körpervektoren) führen. Dies wird beispielsweise durch die Arbeit (Hodgins et al. 1995) unterstützt, die belegt, dass herkömmliche Avatare (respektive deren Darstellung) weniger Informationen für eine Interaktion bereitstellen als tatsächliche Menschen. Das grundlegende Paradoxon der Wahrnehmung von Menschlichkeit wird auch in (Mori 2005) unter dem Begriff *Uncanny Valley* skizziert. Abbildung 6 zeigt die Grundrissskizze der Beispielszene. Die drei Avatare ([A1], [A2], [A3]) schauen orthogonal zur Bildebene [E] in Richtung des das Projektionszentrums [A]. Die Gesichtsvektoren ([G1], [G2], [G3]) sind dabei parallel zum Tiefenvektor [T] der Kamera ausgerichtet. Weiterhin beträgt der der Kameraöffnungswinkel [α] circa 100°. Untersucht man die aus dieser Szenenkonstellation entstandene Abbildung 7 genauer, kann festgestellt werden, dass die Avatare aus dem Bild hinaus blicken. Wie in Abbildung 7 zu sehen ist, scheinen die Gesichtsvektoren [G1] und [G3] nicht mehr parallel zum Tiefenvektor der Kamera und damit zu Betrachterblick zu sein. Dadurch wird der natürliche Seheindruck verfälscht, denn in der Realität würden wir ein anderes Bild wahrnehmen. Dies ist darin begründet, dass die menschliche Wahrnehmung sich durch einen fokalen Blick auszeichnet. Das Abbildungsprinzip im Auge funktioniert an sich ähnlich dem der (Virtuellen) Kamera, doch es wird nur ein kleiner Be-

reich im Auge scharf wahrgenommen. Das Gesamtbild wird durch ständiges Abtasten (Sakkaden) des ganzen Gesichtsfeldes zusammengesetzt (Goldstein 2002).

Die Virtuelle Kamera berücksichtigt dies allerdings nicht und erstellt lediglich mathematisch korrekte Abbildungen.

Neben der Beeinflussung des Gesichtsvektors können auch weitere Vektoren gestört werden. Exemplarisch soll dies am Körpervektor [K] beschrieben werden. Abbildung 8 zeigt die Beispielszene aus einem anderen Blickwinkel, die Kamera wurde dabei nach unten gedreht (γ beträgt 15°). Im Gegensatz zur natürlichen Wahrnehmung treten die bereits beschriebenen Verzerrungen auf. Die Körpervektoren [K1] und [K3] der seitlichen Avatare sind geneigt und nicht mehr parallel zu [K2]. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass zur wahrnehmungsrealistischen Abbildung von Avataren insbesondere das Problem der Erwartungskonformität der Körperproportionen und der damit verbundenen Vektoren gelöst werden muss.

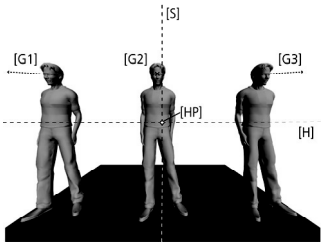

Abbildung 7: Beispielszene. [G1], [G3] sind nicht parallel zum Tiefenvektor und zu [G2]

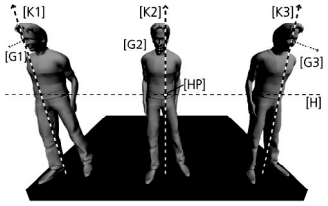

Abbildung 8: Modifizierte Ansicht. Die Körpervektoren [K1] und [K3] sind geneigt

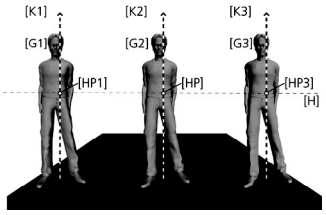

Abbildung 9: Korrigierte Beispielszene, die Gesichtsvektoren [G] sind parallel zum Tiefenvektor

[H] Horizontlinie, [S] Sagittallinie, [HP] Hauptpunkt

Einen Ansatz dafür bietet die multiperspektivische Abbildung der Szene. Der in (Franke et al. 2007) vorgestellte Algorithmus zur Erweiterten Perspektivischen Korrektur (EPK) ist in der Lage eine objektbezogene Multiperspektive zu erzeugen. Die Grundidee, die dahinter steht, ist die Geometrie des multiperspektivisch darzustellenden Objektes so zu verändern, dass bei der anschließenden computergraphischen Projektion die unerwünschten Verzerrungen minimiert werden. Das Objekt erscheint folglich unverzerrt, auch wenn es einen großen Abstand zum Hauptpunkt besitzt. Abbildung 9 veranschaulicht die Wirkung der Korrektur. Die Avatare wurden derart korrigiert, dass sowohl deren Form (die Proportionen) also auch die Ausrichtung der Vektoren entsprechend der Szenenintention abgebildet wurden. Die seitlichen Avatare sind unverzerrt dargestellt und dadurch ist ersichtlich, dass es sich um das gleiche Modell handelt. Durch eine geeignete Parameterwahl bei der Korrektur wurde auch das Problem der Parallelität der Gesichtsvektoren gelöst. Abbildung 9 zeigt, dass die Gesichtsvektoren [G1], [G2] und [G3] parallel zum Tiefenvektor der Kamera sind. Darüber hinaus besitzen die äußeren Avatare nun eigene Hauptpunkte ([HP1] und [HP2]) und die Körpervektoren sind weiterhin parallel.

4 Interaktionsklassen

Die Frage ist: Welches kommunikative und interaktive Potential besitzen Avatare? Welche spezifisch »avatarischen« Ausdrucksmöglichkeiten sind ihnen gegeben? Der Ist-Stand in »Second Life« oder RPGs zeigt eine geringe Palette der Ausdrucksmöglichkeiten. An dieser Stelle soll diese Palette im ersten Schritt dadurch erweitert werden, dass einfache situationsabhängige körpersprachliche Muster umgesetzt werden. Ziel wird dabei ein einheitliches Abstraktionsniveau sein. Die Reduktion auf die Vektoren soll die Brücke zu einer künftigen computergrafischen Umsetzung bilden, denn letztendlich sind Algorithmen das Ziel. Und es gibt noch einen Grund für die Suche nach einer möglichst abstrakten Verhaltensbeschreibung von Avataren: ihre Vielgestaltigkeit. Das heißt die aktuell zu beobachtende »Entropie« der Erscheinungsformen erfordert visuelle Standards auf dass die interavatarische Kommunikation an Sicherheit und Signifikanz gewinnt. Kurz: Das Verhalten der Avatare muss vergleichbar werden.

Interaktionstyp	Perspektive Nähe	Perspektive Ferne	Graph	gegenständl.-räumliche Struktur	kommunikativ-szenische Struktur
Ich schaue mich an	○			Spiegel	Reflexion Innehalten
Ich bewege mich vorwärts		○		Pfad	Fokussierung Peilung
Ich schaue (zu)		○		Platz	Betrachtung Beobachtung
Ich komme an		○		Raum	Eintritt Anhalten
Ich wirke	○			Objekt	Kopplung Widerstand
Ich begrüße	○			Kreis	Schwenken Einrichten
Ich kommuniziere	○			Netz	Hinwenden Verweilen
Ich entferne mich		○		Karte	Erheben Loslösen

Abbildung 10: Interfaceklassen

5 Zusammenfassung und Ausblick

Das Nahziel weitergehender Arbeiten besteht in der Anwendung der EPK auf die gezeigten Interaktionsklassen. Es entstünde eine »Pattern-Language« (Alexander 1995) der avatarbasierten Interaktion. In weiteren Schritten wäre eine Feinjustierung der Vektoren zu leisten. Im Zuge dieser Arbeiten sind die Körper feiner – als es bisher geschah – zu gliedern. Um die informelle Breite zu realisieren wäre über Avatar-Mounted-Displays nachzudenken. Erst wenn das Maßsystem des Avatars quantifizierbar ist, kann er zum dynamische Messinstrument (Vitruv-Mann), Stellvertreter (Agent und Probehandelnder) und multiplizierbaren Platzhalter in der virtuellen Realität werden.

Literaturverzeichnis

Alexander, C. (1995). *Eine Muster-Sprache*. Wien: Löcker Verlag.

Arnheim, R. (1978). *Kunst und Sehen*. Berlin, New York: Verlag Walter de Gruyter.

Arnheim, R. (1996). *Die Macht der Mitte*. Köln: Dumont Verlag.

Burckhardt, Martin (1994). *Metamorphosen von Raum und Zeit*. Frankfurt / Main: Campus Verlag

Franke, I. S., Zavesky, M. & Dachselt R. (2007). Learning from Painting: Perspective-dependent Geometry Deformation for Perceptual Realism. In Fröhlich B., Blach R. & van Liere R. (Hrsg): *Eurographics Symposium on Virtual Environments*, Short Papers and Posters, Weimar: Eurographics Association, S. 117-120.

Franke, I.S., Pannasch, S., Helmert, J.R., Rieger, R., Groh, R. & Velichkovsky, B.M. (2008). T*owards attention-centred interfaces: An aesthetic evaluation of perspective with eye tracking*. ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications and Applications.

Friedberg, A. (1998). Das virtuelle Fenster. In: Kunst- und Ausstellungshalle der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.). *Der Sinn der Sinne.* Göttingen: Steidl Verlag, S. 433-457.

Goldstein, E. B. (2002). *Wahrnehmungspsychologie*., Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

Groh, R. (2005). *Das Interaktionsbild – Theorie und Methodik der Interfacegestaltung*. Dresden: TUDPress.

Groh, R., Franke, I. S. & Zavesky, M. (2006). With a Painter's Eye – An approach to an Intelligent Camera. In Hernwall, P. (Hrsg.): *The Virtual- Designing Digital Experience*, Stockholm: m3

Gombrich, E. H. (1984). *Bild und Auge*. Stuttgart: Verlag Klett-Cotta.

Hodgins, J. K., Wooten, W. L., Brogan, D. C. & O'Brien, J. F. (1995). Animating human athletics. In Cook, R. (Hrsg.): *SIGGRAPH 95 Conference Proceedings*, Annual Conference Series, ACM SIGGRAPH, New York: Addison Wesley, S. 71-78.

Hockney, D. (2001). *Geheimes Wissen – verlorene Techniken der Alten Meister wieder entdeckt*. München: Knesebeck Verlag.

Kemp, W. (1996). *Die Räume Der Maler*. München: C. H. Beck Verlag.

Monaco, J. (1981). *How to Read a Film*. New York, Oxford: Oxford University Press.

Mori, M. (2005). On the Uncanny Valley. In: *Proceedings of the Humanoids-2005 workshop: Views of the Uncanny Valley*, Tsukuba.

Panofsky, E. (1985). *Aufsätze zu Grundfragen der Kunstwissenschaft*. Berlin: Wissenschaftsverlag

Schapiro, M. (1984). Über einige Probleme in der Semiotik der visuellen Kunst – Feld und Medium beim Bild-Zeichen. In: Boehm, G. (Hrsg.). *Was ist ein Bild?* München: Wilhelm Fink Verlag, S. 253-274.

Sommer, M. (2002). *Suchen und Finden*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag.

Winkler, H. (1992). *Der filmische Raum und der Zuschauer*. Heidelberg: Universitätsverlag

Yankova, A. (2007). *Winkelgrad vs. perspektivische Verzerrung*. Studienarbeit, Lehrstuhl Mediengestaltung, Institut für Software- und Multimediatechnik, Dresden: TU Dresden.