



Bildästhetik, Teil 2

Von Immersionsmedien zum Spiel

Revolutionen von Hard- und Software oder: Wie die Bildästhetik von Computerspielen auf der Basis immer leistungsfähigerer Rechner dazu übergeht, die Realität detailgetreu wiederzugeben.



Dr. Andreas Korn

ist Dipl.-Grafik-Designer und promovierter Medienwissenschaftler

Dr. Andreas Korn beschäftigt sich mit angewandten, künstlerischen und medientheoretischen Arbeiten. Seit über 15 Jahren hat er ausgehend von traditionellen zeichnerischen Illustrationen und freikünstlerischen Arbeiten die sich ausbreitenden Möglichkeiten computergestützter Visualisierung verfolgt und mit Schnittstellen zur Werbung (Print / Multimedia), Messebau und in der New Economy (Screendesign) vertieft. Die Erfahrungen zum Bildwandel fließen insbesondere in die Erforschung der Bildästhetik des Computerspiels. info@andreas-korn.de

Im ersten Teil des Artikels zur Bildästhetik des Computerspiels in der vorangegangenen Ausgabe von /GameStar/dev wurde die lange kulturelle Tradition beschrieben, Bildwerke in der Auseinandersetzung mit der natürlichen Sichtbarkeit oder im Zusammenspiel imaginärer Kräfte zu generieren. Dazu gehörten auch Verweise auf werkzeuggestützte Bilderzeugung. Intention war und ist unter anderem die Sensibilisierung, Unterhaltung oder vor allem die Täuschung des Bildbetrachters. Um nun von den historischen Vorbildern her das Computerspiel in den Fokus zu nehmen, müssen wir zunächst auf die konstitutionellen Bedingungen und sich verändernde Kommunikations- und Informationsbedingungen im werdenden Digital-Zeitalter eingehen. Signifikant ist die Tendenz der Miniaturisierung der Hardware bei gleichzeitig anwachsender Leistung. Schließlich werden einige grundlegende Typisierungsraaster und Entwicklungspfade der Bildgrafik im Computerspiel aufgezeigt, die in unmittelbarer Wechselwirkung zur Technologieentwicklung stehen.

Aufbruchstimmung

Wie sich gezeigt hat, ist die Sehlust eine die Zeit überdauernde menschliche Eigenschaft, die eine Suche nach immer neuen Formen der Wahrnehmung, Kommunikation, Erforschung und Unterhaltung motiviert. Die natürlichen Grenzen der Wahrnehmung werden mit fortschreitender Kulturstufe durch Sehmaschinen ergänzt. Das Vordringen in unsichtbare oder unzugängliche Areale wird vorangetrieben, Rasterelektronenmikroskope, Weltraumteleskope und Sonden eröffnen mittels Telepräsenz vertiefende Einblicke in den Mikro- und Makrokosmos. Nano-Technologie oder Quantencomputer sind verheißungsvolle Schlagworte und Hoffnungsträger für innovative Konzepte mikrokleiner Dienstleistungen. Grenzen der Auflösung werden durch innovative Verfahren durchbrochen, Grenzziehun-

gen neu definiert. Dabei expandieren virtuelle Räume parallel zu den realen Umgebungen. Das virtuelle Neuland wird zunehmend von Computerspielen und Cybernauten kolonisiert. Verfolgt man den Weg von Hilfsmitteln zur Berechnung, so landet man im 20. Jahrhundert an einem Punkt, wo sich, ausgehend von einer Maschine mit vergleichsweise singulären Zielsetzungen, die Transformation einer Vielfalt von Anwendungen ergibt und in der Folge ein Zeitalter der Digitalkultur entsteht. John von Neumann bereitete 1944 mit dem Entwurf des programmgespeicherten Rechners die Architektur des Universalcomputers vor. Dass sich die mechanischen Rechenmaschinen in vergleichsweise kurzer Zeit zu einem multifunktionalen Computer entwickeln, ist wohl kaum abzusehen gewesen; sicherlich am wenigsten, dass sich mit der Sprache des Binärcodes Bilder berechnen, x-beliebige mediale Daten kommunizieren und überaus erfolgreiche Unterhaltungsprodukte wie das Computerspiel erzeugen lassen.

Miniaturisierung und ihre Folgen

Will man der vom Medientheoretiker Paul Virilio bereits in den 1980er Jahren eröffneten Diskussion über eine »Ästhetik des Verschwindens« weitere beweiskräftige Argumente hinzufügen, so liefern konstitutionelle Gegebenheiten der verschiedenen Computergenerationen einige markante Beispiele für den Weg der Miniaturisierung. Im Übergang von mechanischen zu elektronischen Rechenmaschinen erwachsen etwa in den 1940 Jahren auf Relatechnologie basierende elektromechanische Monsterrechner wie der »Havard Mark I« (1944) mit einem Gewicht von ca. 35 t. Die überaus kostenintensiven Großrechner erfüllten Aufgaben für die Regierung und Forschung. Insbesondere aber das Militär nutzte die Technologie für den Ausbau von Frühwarn- und Abwehrsystemen, die Berechnung ballistischer Flugkurven oder für die Steue-

In der nächsten Ausgabe

Teil 3 unserer Serie thematisiert Aspekte der Wahrnehmung virtuellerelten und der Annäherung der Medien Spiel und Film.

rung von Radarsystemen. Nach wie vor spielen Kommunikationsschnittstellen, kybernetische und taktische Funktionen eine große Rolle für Computerspiele (Ego-Shooter, Strategiesimulationen), die zum Teil deutlich an militärische Vorbilder angelehnt sind. Über die weiteren Entwicklungsstufen von Röhren-, Speichertechnologien und Maschinensprachen ergab sich über verschiedene Zwischenstufen in der Architektur der Computer seit den 1960er-Jahren eben diese deutliche Miniaturisierung und Kommerzialisierung der Bauteile, als die Transistoren die Röhren verdrängten und von Texas Instruments 1971 die ersten kommerziellen Mikroprozessoren hergestellt wurden. Zugleich war dies die Grundsteinlegung für die Entwicklung erster Videokonsole, die als Plug-Ins an das Fernsehgerät angeschlossen wurden. Pioniere wie Ralph Baer führten das TV mit der Konsole »Odyssey« und dem Spiel Pong (Magnavox 1972) mit auf Interaktion fußenden Ideen aus seiner kommunikativen Einbahnstraße. Mit anwachsender Performancefähigkeit spalteten sich die zunächst reinen Spielkonsolen von den Homecomputern ab, die neben der Unterhaltung auch weitere Funktionen ausfüllen konnten. Dazu gehörten unter anderem die legendären Produkte wie C-64, Amiga, Atari, Apple und schließlich seit den 80er Jahren die IBM-kompatiblen PCs, die mit Windows zum dominanten System avancierten. Mit dem Ausbau der Intel-Pentium-Generationen und anderer Chiptechnologien entfachte sich eine Performance, von der insbesondere die Computerspiele profitierten, die auf dieser Basis immer komplexer werdende Konzepte sowie immer detailreichere Kunstwelten hervorbringen konnten.

Der Sprung von 2D zu 3D

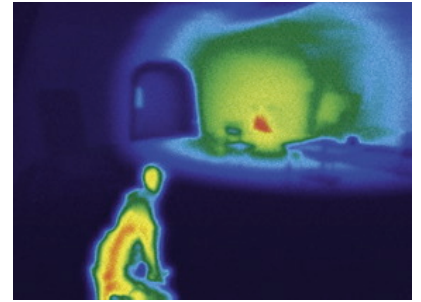
Aus meiner Sicht zählt der Übergang von 2D- zu 3D-Grafiken zu einem besonderen Entwicklungsschub der Bildgrafik mit verbesserten Texturen, Lichtberechnung und zunehmend fotorealisticem Look, wie sie unter anderem durch die Standardgrafikkarte zugeschaltete Beschleunigerkarten (Voodoo / Monster), neue Render-

modi und Grafik-Engines (Doom-, Quake-, Unreal-Engine) hervorgebracht wurden.

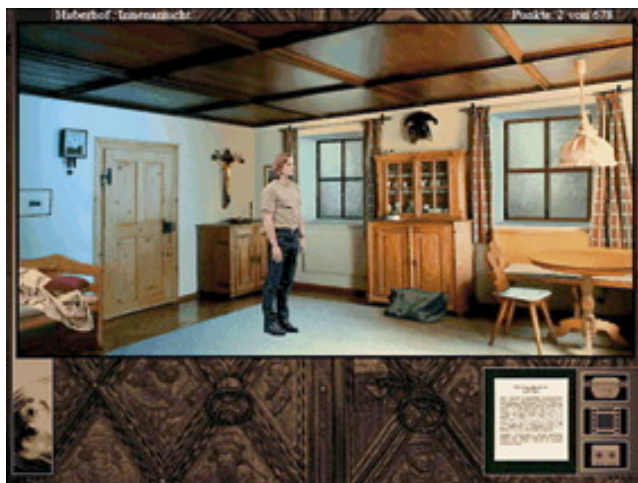
Bereits 1965 hat Gordon Moore auf den exponentiellen Anstieg der Dichte der Transistoren auf einer integrierten Schaltung verwiesen. Nach seiner 1975 ergänzten Faustregel wird etwa alle 24 Monate die Verdopplung der Transistoren auf dem Prozessor proklamiert. Dem Trend nach sind die Grundzüge der beschleunigten Rechnerleistung mit dem Moore'schen Gesetz noch gültig, wenn sich auch über Hyperthreading oder Dual-Core derzeit unterschiedliche Hardwarekonzepte zeigen. Leistung lässt sich nicht ausschließlich am Chiptakt bemessen. Zu Recht hat daher auch die Zeitschrift GameStar (10/2006) neue Kriterien zum Technik-Check hinzugefügt. Es ist für den weiteren Fortschritt der Computertechnologie abzusehen, dass Trägermaterialien wie das Silizium in baldiger Zukunft aus physikalischen Gründen ihre Möglichkeiten ausgereizt haben werden, also alternative neue Technologien entwickelt werden müssen. Ob die in der Diskussion befindlichen Quantencomputer den Weg zu realisierbaren Produkten einschlagen, muss abgewartet werden. Unzweifelhaft steht aber wohl fest: Die Universalmaschine wird immer mehr Aufgaben zu berechnen haben, in der Folge lassen sich immer aufwändigere Anwendungen und Spielkonzepte umsetzen. Den Vortrieb müssen kreative Köpfe leisten, die heute schon die »Märchen und Szenarien von Übermorgen« vorbereiten, wenn man hier auf die Visionen der 40 Jahre zurückliegenden TV-Kultserie »Raumpatrouille« anspielen will.

Analyse des Computerspiels

Eine umfangreiche Sammlung von PC-Screenshots (keine Konsolenspiele) – vorzugsweise aus den Genres Ego-Shooter, Rennspiele und Adventures – aus dem Zeitraum 1982-2006 bildet die Grundlage für eine Untersuchung der Veränderung der Bildgrafik. Dem Spielablauf wird hier nur ein untergeordnetes Wertungsgewicht beigemessen, da das Bild in den Fokus gestellt werden soll. Die zentrale Ausgangsfrage lautet: Welche Kriterien sind anzuwenden, um Aussagen



Alternative Thermo-Sicht: **Splinter Cell 3** (2005)



The Beast Within (1995) mischt Spielästhetik (Interface) mit Realfilm-Aufnahmen.



XIII (2002) bedient sich bei der Ästhetik des Comics und des Minimal-Designs.



1 **Street Rod** (1989); flächige Grafik, reduzierte Farbpalette, grobe Pixelstruktur, monochromer Außenraum, minimale Raumdifferenzierungen.



2 **Formula Grand Prix** (1991); Armaturen mit digitalen Zahlen; minimale Farbverläufe (Himmel, Lenkrad); monochrome Vegetation und Straßenbelag.



3 **Have a nice day** (1997); gesteigerte Farbpalette, dreidimensionale Umgebungskomponenten, stilisiertes Cockpit mit analogen Anzeigen, Wolkenhimmel.



Foto vor Ort (St. Come-du-Mont, links) und Grafik-Simulation im Spiel **Brothers in Arms** (2005, rechts).

über das Bild im Computerspiel zu formulieren? Grundsätzlich: In welche Zusammenhänge ist das Computerspiel eingebettet? Nach Studien zur Mediengeschichte und ersten Computergrafiken wurden Klassifizierungsmethoden zum Computerspiel wie Spielgenres, konventionelle Testkriterien und Qualitätsmerkmale hinterfragt. Zugleich haben sich die Untersuchung der Installationsroutinen und die sich im Spiel neben dem Gameplay zeigende Bildperformance mit Intro-, Outro-, Zwischensequenzen und Options-Screens angeschlossen. Weitere Typisierungen richten sich beispielsweise nach Blickpunkten des gesteuerten Avatars mit den dominanten Perspektiven des First- oder Third-Person-Views und alternativen Sehweisen wie der Nacht- oder Thermosicht. Neben der Bewertung des Realismus dargestellter Räume und Objekte sowie narrativer Elemente (fiktiv, semirealistisch, realistisch) konzentriert sich die Beobachtung auf die medienspezifischen Charakteristika der hybriden und homogenen Bildästhetik (Vektor, Pixel, 3D; implementierte traditionelle Medien wie Fotografie, Zeichnung, Film). Zur Veranschaulichung wurden Bildvergleiche zu ersten Spielscreens – gemeint ist das erste Standbild im Computerspiel – und zu den Options-Screens angelegt (Konfigurationsmenü), gefolgt von der Gegenüberstellung von Motiven einiger Rennspiele aus der Außen- und Cockpitperspektive. Letztere lassen sich hervorragend vergleichen, da der Blickpunkt über das Lenkrad aus dem Fahrzeug eine ideale Konstante darstellt. Genreübergreifend werden Screenshots mit Innen- und Außenräumen sowie Spielfiguren im Wandel der Geschichte des Computerspiels aufgenommen. Neben vielen weiteren Kriterien einer Analyse des Computerspiels zählen beispielsweise das Interaktions- und Narrationskonzept, Zielgruppendefinition, Medienwirkungen, Nutzungsart (Einzelspiel/Netzwerk) und -dauer oder der Innovationsgrad. Noch wenig diskutiert wird das Kunstwerk im Computerspiel, dabei verdichten sich die kreativen Anstrengungen zur Erfindung artifizierender Welten deutlich. Selten sind auch Informationen anzutreffen, PC-Computerspiele unter Berücksichtigung der Wechselwirkung von Hard- und Software nach Generationen zu klassifizieren, etwa nach einem Phasenmodell, wie ich es im folgenden Entwurf skizziere. Die Zeitangaben verste-

hen sich nicht als Determinanten, sondern sind lediglich Orientierungswerte; bei einigen Phasen bestehen zudem zeitliche Überschneidungen. Zu den übereinstimmenden Aspekten bei Konsolen und Hardware gehören der graduelle Anstieg der Leistung und die daraus resultierende physikalische Bildästhetik (Auflösung, Farbtiefe, Texturierung, Rendering).

Phase 1: Konsolen und Derivate in der Prä-PC-Ära mit ersten elektronischen Videospielen (als Plug-Ins an das TV) wie Pong; nach einigen Einbrüchen in den 80er Jahren haben Konsolen, die nunmehr um einige Funktionen erweitert wurden, bis heute ihren Erfolg neben den konkurrierenden PC-Spielen fortgeführt [Anfang 1970]

Phase 2: erste Heimcomputer (autarke Systeme mit Monitor) mit in den Anfängen noch dominanten textbasierten Oberflächen (Betriebssysteme und Anwendungen wie MS-DOS und Arcade- und Geschicklichkeitsspiele mit einfachster Grafik) [Ende 1970]

Phase 3: GUI - grafikbasierte Oberflächen (Windows, Macintosh OS u.a.; Ausbau der Farbtiefe und Auflösung); zweidimensionale Raster im Computerspiel; Textadventures, beginnende Pixelgrafik [Anfang 1980]

Phase 4: erste Realisierung dreidimensionaler Spielwelten wie Wolfenstein 3D, Doom, Quake; in vielen Spielkonzepten ist der Bewegungsmodus noch eingeschränkt (Pfade, Bildschwenks etc.), Bilder sind zum Teil vorgerendert wie in Myst [ca. nach 1992]

Phase 5: Disketten haben ausgedient, mit dem Aufkommen der erschwinglich gewordenen CD-Laufwerke wird der Ausbau des Umfangs der virtuellen Spielwelten vorangetrieben und die Integration von Filmmaterialien ermöglicht; Anwachsen der Medienkonvergenz Spiel und Film (Beispiel aus dem Genre der Weltraumspiele: Wing Commander; oder Spielkonzepte mit gefilmten Darstellern, die mit einem Blue-Box-Verfahren vor CGI-Räumen interaktiv gesteuert werden konnten; Beispiele: Phantasmagoria oder Gabriel Knight: The Beast Within) [Mitte 1990]

Phase 6: Zusatzkarten (Voodoo-Karten) optimieren die Bilddarstellung für einige Spiele mit neuen Rendermodi (Glide, OpenGL); Pixeltexturen werden geglättet, Lichteffekte intensiviert; zunehmend stellt sich im Computerspiel ein weitgehend freier Bewegungsmodus ein (notwendige Ausnahmen bilden freilich natürliche Barrieren an den Grenzen der Spielkarten) [etwa seit 1996]

Phase 7: Zusatzkarten zur Grafikkarte werden obsolet, die Darstellung von 3D-Grafik wird Konvention; DirectX entwickelt sich für Windows-Plattformen mit seinen API's zur konventionellen Schnittstelle in der Darstellung komplexer 2D- und 3D-Grafik; CD-ROM wird durch DVD substituiert; dem Kinofilm nachempfundene Plots (Schnitt, Kamerafahrten, Close-Ups u.a.) werden zunehmend aus der Ästhetik der CAD-Welten selbst generiert; zum Mainstream gehören nun fotorealistische Grafik, cineastische Effekte, realistische Bewegungsabläufe durch Motion-Capturing [ca. seit 2000]

Entwicklung der Bildgrafik im Spiel

Die als graduell einzustufende Entwicklung verläuft von schwarz-weißer zu farbiger und von flächiger zu dreidimensionaler Grafik. Insgesamt wachsen Auflösung und Detailgrad der artifiziellen Bildgegenstände mit den Simulationen deutlich an. Einfache isometrische Grundformen entwickeln sich zu komplexen, stereometrischen oder organisch geformten räumlichen Bildelementen. Traditionelle Medien wie die Fotografie oder der Film halten Einzug in das Computerspiel oder wirken darauf ein. Fotomotive architektonischer Details (Mappings) mit Schaufensterdekorationen, Eingangstüren oder Abbildungen von Mauerwerk und Straßenbelag wie z.B. im Spiel *Need for Speed: Porsche* (2000) (s. Abb.) geben den sich am Monitor aufbauenden Bildern einen fotorealistischen Look, der freilich mit aktuellen Spieliteln durch weiter verbesserte Auflösungen seine Steigerung findet. Zuweilen werden Raumsituationen bestimmter Orte nach Fotovorlagen für die Simulation nachgestellt, wie hier der Vergleich eines französischen Ortes zeigt, der in einer Spielkarte des Kriegsshooters *Brothers in Arms* Verwendung findet. Die Ästhetik der Erscheinung verbunden mit der Authentizität des Sujets führen zu einer Form von Fotorealismus, der für das Medium Computerspiel signifikant geworden ist. In vielen Spielen werden bei Gegenlichtsituationen Blendenflecken generiert, die nicht unsere natürliche Seherfahrung wiedergeben, sondern beispielsweise die Ästhetik optischer Fotolinsen widerspiegeln. Abweichend zur Zielsetzung dieses hohen Bildrealismus findet sich die alternative Bildästhetik des Comic-Looks etwa bei *Tron 2* oder *XIII* (s. Abb.), die bei vielen Spielen wenig Anklang gefunden hat. Dabei handelt es sich aus meiner Sicht um hochwertige Umsetzungen und gelungene Spielideen. Auch bildästhetische Zwischenstufen wie der Mix aus Realfilmfiguren und Fototexturen bei Spielen wie *The Beast Within* (1995, MS-DOS) oder *Phantasmagoria* (1995) werden zunehmend von der vollständigen Virtualisierung (Raum und Figur) abgelöst. Stilisierte Figuren reifen zu Spielfiguren mit Persönlichkeit heran, man denke an die Helden Sam Fisher oder Lara Croft. Die Grabräuberin ist so beliebt, dass viele weibliche Fans das Aussehen nachstellen und sich als »Look-A-Likes« via Foto darstellen. Auch stellen sich dem Genre Film entlehnte Maschinen-Mensch-Wesen wie die Cyborgs *Robocop* oder *Terminator* und eine Schar an Fantasiefiguren spielerisch in Szene.

Umgebung und Physik

Landscape-Details verbessern sich von reduzierten Formen und Farbigkeiten zu immer perfekter anmutenden virtuellen Räumen mit einer anwachsenden Vielfalt an Pflanzen, morphologischen und atmosphärischen Eindrücken. Der Spieler wird beispielsweise in das Idyll palmenumrankter Küstenstreifen versetzt (*Far Cry*, 2004), ist umgeben von real anmutenden Licht-

Schatteneffekten oder witterungsbedingten Stimmungen mit Wind und Niederschlag. Zugleich wächst die Qualität der Simulation physikalischen Verhaltens. Wasser wird zunehmend naturgetreu dargestellt (bewegte Oberfläche, Transparenz, Farbigkeit), realistisch anmutende Feuer und Flammen vermitteln dramatische Spielmomente, Explosionen zersprengen Gebäude, Objekte lassen sich zum Teil bewegen, verschieben, rollen. Innovative Akzente mit der »Gravity Gun« im Ego-Shooter *Half-Life 2* (2004), mit der Objekte herangezogen und fortgeschleudert werden können, eigenwillige Bedienelemente in *Fahrenheit* (2005) oder bizarrer Raumwechsel und Portaleffekte mit Sprüngen durch Spiegelboxen in *Prey* (2006) zeigen den Einfallsreichtum der Entwickler, erweiterte Interaktionen im Kunstraum möglich zu machen und dabei neue Wahrnehmungen auszulösen. Die Visualisierung kennt nahezu kaum noch Grenzen, vergangene, gegenwärtige oder visionäre Zukunftswelten lassen sich mit den fettenreichen Computerspiel-Welten gestalten. Die Verführung zur Verwechslung von Kunst und Realwelt (Schein und Sein) weitet sich aus. Anders formuliert: In einigen Genres wird die Künstlichkeit durch die Nachahmung konventioneller Erscheinungen und Prozesse nivelliert. Meines Erachtens ist hier der Terminus der Mimesis auf die Kunstwelt im Computerspiel anzuwenden, wenn auch ihre ursprüngliche Bedeutung in der griechischen Antike im kultischen Bewegungstanz, in der Dichtkunst und im Theater (nachbildende Darstellung) wurzelt.

Der Blick aus dem Cockpit

Zur Veranschaulichung der veränderten Bildästhetik bietet sich die Gegenüberstellung von Motiven aus dem Genre der Rennspiele an (s. Abb. Cockpit-Screens 1-6, 1989-2006), da hier ein nahezu gleicher Blickpunkt besteht. Zu den prägnanten Elementen der Cockpit-Sicht zählen im Innenraum des virtuellen Fahrzeugs Lenkrad, Armaturen mit Schaltknüppel, der Rück- und Seitenspiegel sowie der Blick aus der Windschutzscheibe auf die Fahrumgebung, der zuweilen von den Seitenholmen der Karosserie eingerahmt wird. Es ist hier anzumerken, dass einige aktuelle Spielitel keinen Blick über ein Lenkrad verwenden, wie die neueren *Need for Speed*, *DTM Race Driver 3* oder *Flatout*. Zwar besteht neben den alternativen Modi der Außenansicht ein Blick aus dem Innern oder über die Motorhaube hinweg, aber eben ohne Details wie Armaturen und Lenkrad. Die technischen Informationen über das Fahren (Tacho) werden dann mit einer Zusatzgrafik eingeblendet, die sich oft nicht mehr an der Ästhetik der Fahrzeugkonstrukturen orientiert. Die Steuerung des Lenkrads wird bei manchen älteren Spielen nicht über grafische Lenkbewegungen, sondern über einen Markierungspunkt verdeutlicht, der die Bewegungen mitmacht. Alternativ umgreifen Hände das Steuer und betätigen die Schaltung. Zusatzinformationen im HUD geben dem Fahrer



4 *Need for Speed: Porsche* (2000); volle Farbpalette, 3D-Design, Tag- oder Nachtfahrten, Lenkrad polygonal gebrochen (Rundform nicht geglättet).



5 *World Racing* (2003); hochwertige und gegenüber NFS: Porsche filigranere Cockpitdetails, größere Differenzierung der Fahrumgebung.



6 *GTR 2* (2006); volle Farbpalette, 3D-Design, nahezu fotorealistische Umgebungs- und Fahrzeugdetails, Ästhetik vergleichbar mit DTM oder GT Legend.



Mapping-Textures in *Need for Speed: Porsche*.



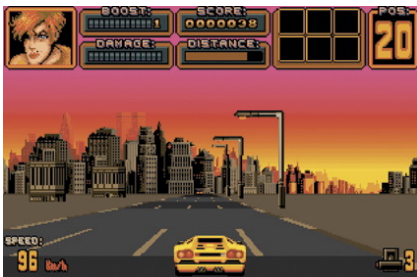
1 **Silent Service** (1985); zweidimensionales Design; flächige Figur, wenig Details, reduzierte Farbpalette, Third-Person-View, keine Animation.



2 **Doom** (1993); dreidimensionales Design; Pixelgrafik, wachsende Umgebungs- und Objektdetails, First-Person-View auf die 3D-Architektur.



3 **The Nomad Soul** (1999); 3D-Design; gesteigerte Texturen, die eckigen Armgelenke mit überschneidenden Armbereichen sind mimetisch unstimmig.



Anfänge: **Lamborghini American Challenge** (1994)

Informationen über die Position oder über die absolvierte Fahrstrecke, die sich bei manchen Spielen auch per Tastendruck ausschalten lassen, um die täuschend echte Kunstwelt in Reinform erblicken zu können. Manche Spiele ermöglichen optional Tag- oder Nachtfahrten, bei NfS Underground bleibt aber alles in der Atmosphäre kunstlichtgeprägter Nachtstimmung.

Mehr Details, mehr Realismus

Während die ersten beiden Screens noch eine stark vereinfachte grobpixelige Grafik mit wenig Farbabstufungen zeigen, so wird mit *Have a nice day* (1997, Abb. 3) schon ein Sprung der Bild-details deutlich. Allerdings sind die Farbtöne zum Teil recht bunt und noch wenige Effekte des Fotorealismus anzutreffen. Die Asphaltdecke ist nicht monochrom koloriert, sondern hat eine gekörnte, von leichten Unregelmäßigkeiten geprägte Oberfläche. Die Straßenmarkierungen wie Mittelstreifen und Randbegrenzung sind sogar zweifarbig dargestellt. Die aufgelockerte Lichtwirkung zeigt sich auf der Hügellandschaft im Bildhintergrund, wo deutliche Schattenflecken auf eine Tageslichtsituation verweisen, die neben dem direkten Sonnenlicht auch die Anwesenheit von Wolken verraten. Die Grafik bei *Need for Speed: Porsche* (2000, Abb. 4) kombiniert unter anderem Fototexturen für die Architektur und den Hintergrund, hier mit Motiven aus der Berglandschaft. Die funktionsfähigen Anzeigen im Armaturenbrett werden zusätzlich und mit besserer Auflösung in der Wiederholung des dem Original nachgebildeten Tachometers und Drehzahlmessers am rechten unteren Bildrand verstärkt, die sich wahlweise per Tastendruck ausschalten lassen. Obwohl es aktueller ist als (3), besitzt das Lenkrad polygonale Ecken und keine homogene Rundform. Die letzten beiden Beispiele mit *World Racing* (2003, Abb. 5) und *GTR 2* (2006, Abb. 6) geben Hinweise über weiter verbesserte Umgebungsdetails. Man vergleiche die differenziert dargestellten Palmen bei (5) mit den vereinfachten Grünzonen am Rande der Fahrstrecke bei *Formula: Grand Prix* (2). Zudem wächst der Grad in Szene gestellter Objekte und Lichtsituationen weiter an. Flugzeuge bewegen sich am Himmel, Palmen wiegen sich im Wind, während die Edelkarosse durch mediterrane Küstenstraßen oder vorbei an futuristisch anmutender Großstadtarchitektur gelenkt wird. Das letzte Beispiel reiht sich wie (4 und 5) in die Klasse der Spiele mit fotorealistischer Grafik ein. Fast scheint es so, als sei hier eine Grenze der perfekten Täuschung erreicht, da neben gelungenen Einfällen zum Gameplay und variabler Spielmodi die Grafik derzeit mit wenigen Innovationen aufwartet. Zum Bildvergleich lässt sich Folgendes zusammenfassen: In der zeitlichen Entwicklung kommt es zu einer deutlichen Verbesserung der Simulation von Fahrzeug- und Umgebungsdetails mit anwachsenden Polygonen der Objekte, hoch auflösenden Texturen und Lichteffekten. Flächige Grafik wird von dreidimensiona-

ler Grafik abgelöst. Der monochrome Himmel in frühen Beispielen gewinnt zunehmend mimetische Qualität, beispielsweise durch die Verwendung von Bildern. Stilisierungen wandeln sich folglich zu fotorealistischen Darstellungen. Die Replays von Rennen bei *GT Legends* (2005) oder *GTR 2* sehen zudem aus wie abgefilmt.

Zusammenspiel der Faktoren

Variable Witterungsbedingungen mit Sonne, Regen, Schnee oder Tag- oder Nachtfahrten bieten im Gameplay Abwechslungen. Schließlich steigern optimierte Fahrphysik, Gegner-KI und raffinierte Schadensmodelle den Spielspaß, sie setzen das immersive Gefühl des Mittendrins frei. In *DTM Race Driver 3* hat man ein authentisches Echtzeit-Fahrgefühl durch adäquate Kommentare bei gelungenen oder gefährlichen Fahrmanövern. Nicht die Grafik allein, sondern das Zusammenspiel vieler Faktoren macht die Qualität eines Spiels aus. Beeindruckend zeigt sich das Schadensmodell auch in den beiden Ausgaben von *Flatout* mit im Spiel abbrechenden Motorhauben, Stoßstangen, eingedrückten Bauteilen oder qualmenden und brennenden Motorräumen. Auf den geschwinden Fahrstrecken sind diese Blessuren nahezu unvermeidlich oder gar auch gefordertes Ziel. Zugleich wird mit den aufwändigen Simulationen das Gefühl immer drastischer, ein »echtes« Fahrzeug unter realistischen Bedingungen zu steuern. Entscheidender Unterschied zur wirklichen Wirklichkeit: Entstehender Schaden ist immateriell. Im Schutzraum des Computers kann der Spieler neue Grenzen erleben – man denke an Stunts in den Verfolgungsjagden bei *NFS: Most Wanted* –, die er, so warnen manche Spiele zu Recht, besser nicht in die Alltagspraxis umsetzen sollte.

Spielfiguren

Künstliche Welten zeigen mit ihren Erscheinungsformen der Innen- und Außenräume eine graduelle Entwicklung. Heute ist mit den Simulationen von Architektur, Landschaft und Fahrzeugen ein sehr hoher Stand erreicht. Im Erscheinungsbild virtueller Wesen sind allerdings noch einige Schwachstellen festzustellen, die nach Vollendung rufen. Die Simulation komplexer, am menschlichen Vorbild orientierter Mimik und Gestik der Kunstfiguren stellt enorme Anforderungen dar, die zum Teil den Perfektionsgrad noch nicht erreicht haben. Der Bildvergleich (s. Abb. Spielfiguren 1-6, 1985-2006) gibt Auskunft über einige signifikante Aspekte. In frühen Beispielen der 80er-Jahre lässt sich die Grafik aufgrund der reduzierten Farbpalette und der stilisierten flächigen Grafik mit der Bildästhetik des Comics vergleichen. Dazu zählt die *Space Quest*-Serie, *Zak McKracken* und andere. Über die Figur des Matrosen in *Silent Service* (1986, Abb. 1) lässt sich wenig aussagen. In der Rückenansicht blickt man auf eine kleine Figur, die im Innern eines U-Bootes mit seiner kargen Ausstattung das Periskop bedient, beide Hände auf den Justierungsgriffen liegend. Die blaue

Hose zeigt keinen Schatten- oder Faltenwurf. Die isometrischen Linien vermitteln zwar einen räumlichen Eindruck, Farbflächen und Objektschemen akzentuieren aber die Zweidimensionalität. Im nächsten Beispiel Doom (1993, Abb. 2) zeigt sich ein Zwitterwesen, ein Monster aus Mensch und Tier. Besonders der Kopf macht mit Gehörn und Reißzähnen animalische Züge kenntlich. Der nackte, überaus muskulöse Oberkörper ist gleichsam wie der Kopf in einem rosaroten Farbton dargestellt, der dem Wesen ein vage hautfarbenes und also organisches, aber gleichzeitig unrealistisches Erscheinungsbild vermittelt. Prägnant ist die Pixelgrafik mit deutlichen Zackenkanten sowohl im Binnenbereich als auch in der Umrisslinie der Figur, die an ihren Händen eine seltsam grünfarbige Aura trägt. Innovativ ist hier die Führung des Avatars durch den dreidimensionalen Raum.

Regung und Bewegung

Spielfiguren mit stimmigen Bewegungsverläufen auszustatten, ist eine Zielsetzung. Eine andere ist das perfekte Zusammenspiel der animierten Bones. In *The Nomad Soul* (1999, Abb. 3) ist gegenüber Doom das Ambiente mit differenzierten Texturen und Lichteffekten optimiert, manche Bewegungsformen wie der in den Oberarm verschränkte Unterarm wirkt wenig realistisch. Die Gelenke sind zudem aus wenigen Polygonen geformt. In *Doom 3* (2004, Abb. 4) soll auf die schon recht gelungenen lippensynchronen Sprechsequenzen hingewiesen werden. Die Gesichtszüge der Spielfigur verfeinern sich, ob schon gerade die Silhouette des Kopfes noch von unrealistischen Kanten geprägt ist, die bei vielen Spielfiguren durch Elemente wie Haare oder Kopfbedeckungen weniger augenscheinlich werden. Im Genre der Kriegsspiele zielen die Bemühungen grundsätzlich auf die Darstellung eines hohen Realismus. In *Brothers in Arms: Road to Hill 30* (2005, Abb. 5) werden als Motiv der Handlungsebene authentische Situationen aus dem 2. Weltkrieg aufgegriffen und mit aufwändigen Umgebungsdetails und Figurendarstellung im Computerspiel nachgestellt. Licht-Schatteneffekte im Gesicht, individuelle Züge der Soldaten, sich verfeinernde Attribute in der Ausstattung der Figuren bilden Charakteristika der auf Realitätsnähe ausgerichteten Simulation. Einige Screenshots vom Entwicklerteam Gearbox für den dritten Teil kündigen weitere Optimierungen an. Die Bemühungen der Spielentwickler sind klar: Es gilt als eine besondere Herausforderung, Avatare zu entwickeln, die dem menschlichen Vorbild in Anmut, Regung und Bewegung nahe kommen. Das Beispiel mit der weiblichen Figur der Alyx Vance (*Half-Life 2*, 2004) stellt sich diesen Anforderungen. Emotionale Regungen wie Freude, Angst oder Gelassenheit sind im Hinblick auf frühere Ansätze schon verbessert umgesetzt. Körpergliedmaßen wirken nicht mehr hölzern, sondern organisch. Ähnliche Bemühungen sind auch mit Lara Croft in *Tomb Raider: Legend* (2006, Abb. 6) festzustellen.

In frühen Teilen wirkte die Figur wie eine Gelenkuppe. Nunmehr sind unter Berücksichtigung kleiner Konzessionen (die Gelenke sind zum Teil immer noch kantig) neben Modellierungen der gesamten Figur Verbesserungen in der Facial Animation erfolgt. Vergleicht man allerdings die Darstellung der Kopfhare mit Beispielen des CGI-Film wie *Final Fantasy* oder *Monster AG*, so ist jedoch weitere Optimierungsarbeit denkbar. Besonders gelungen ist bei Lara die Ausstrahlung der Energie der Spielfigur, die, wenn sie nicht durch die Steuerung angesprochen wird, nicht reglos verharrt, sondern ihre Lebendigkeit durch leichte Grundbewegungen und Aktionen (Strecken der Arme) zum Ausdruck bringt. Wesentlichen Impuls erhält die Figurenanimation im Computerspiel neben dem Keyframing zunehmend vom Motion-Capturing-Verfahren. Bewegungsabläufe versierter Akteure werden auf die Kunstfigur übertragen und vermitteln glaubhafte – mimetisch stimmige – Bewegung und erlauben dem Alter Ego die Ausführung spektakulärer Aktionsplots.

Fazit

Die Produktion der Spielsoftware ist besonders an die Hardwareentwicklung gekoppelt. Gesteigerte Prozessorleistung (Moore'sches Gesetz) und verbesserte Grafikkarten erlauben die Verarbeitung immer komplexer werdender Datenströme. Der Fortschritt solcher Optimierungen ist nach wie vor ungebremsst. Spiele haben sich von einfachen Rastern zu hochdetaillierten 3D-Umgebungen entwickelt. Mit jeder Generation wächst die Komplexität und Simulationsfähigkeit der Spiele weiter an, von schwachen Spielkonzepten, bedingt durch einfallsloses Design und rudimentäre Programmierung, einmal abgesehen. Zu den großen Herausforderungen in der Entwicklung gehört der weitere Ausbau der menschlichen Figur (Charakterdesign) im Computerspiel mit der Behebung der bereits konstatierten Schwächen in der Mimik, Gestik und in KI-gesteuerten Verhaltensweisen. Der Einschätzung des Spielentwicklers Peter Molyneux stimme ich zu, wenn er feststellt, dass es zwar einfach sei, eine virtuelle Stadt mit vielen Gebäuden grafisch darzustellen, dass allerdings die Schwierigkeit darin bestehe, diese Welten mit individuellen Wesen (Erscheinung / Verhalten) zu bevölkern. Durchaus denkbar ist auch, dass künftige Spieler eine seiner wirklichen Erscheinung entsprechenden Spielfigur (3D-Scan) steuern können, die gekoppelt an vom Spieler eingespeiste persönliche oder erfundene Daten eine intelligente Reaktion auf Situationen ermöglicht. Dabei wäre eine Innovation gegenüber konventionellen Spielen festzustellen: Der Spieler interagiert dann nicht mit von Programmierern vorgegebenen Schemata (Scripts), sondern mit seinen eigenen realen oder fiktiven Parametern. Grundsätzlich ist zu erwarten, dass das durch die Spielmaschinen ausgelöste stimmige Bild mit filigranen Lichteffekten, hochauflösenden Texturen und spektakulären Animationen



4 **Doom 3** (2004); 3D-Design; gesteigerte Texturen und Objektdetails, verbesserte Licht- und Farbgebung, lippensynchrones Sprechen, Kopfform polygonal.



5 **Brothers in Arms: Road to Hill 30** (2005), Zunahme individueller Züge der Charaktere, Licht- und Schattenspiel im Gesicht; eckige Fingergelenke.



6 **Tomb Raider: Legend** (2006), Gelenke zum Teil polygonal gebrochen, Haare lediglich mit Grobformen dargestellt; Figur wirkt grundsätzlich sehr lebendig.

Literatur

- HERBERT MATIS:** Die Wundermaschine. Die unendliche Geschichte der Datenverarbeitung. Von der Rechenuhr zum Internet. Frankfurt / Wien: Wirtschaftsverlag Carl Ueberreuter 2002
- WERNER JUNG:** Von der Mimesis zur Simulation. Eine Einführung in die Geschichte der Ästhetik. Hamburg: Junius 1995
- ANDREAS LANGE:** Spielmaschinen. Ein Ausstellungskatalog. Berlin: Computerspielemuseum 2002
- STEPHAN GÜNZEL:** Bildtheoretische Analyse von Computerspielen in der Perspektive Erste Person. In: IMAGE 4, 2006 (vgl. <http://www.bildwissenschaft.org/VIB/journal>)
- ANDREAS KORN:** Virtuelles Neuland – Neue Grenzen. In: Game Face 3/2006, No 16
- FLORIAN RÖTZER:** An der Schwelle zur digitalen Natur. In: BOLLMANN (Hrsg.): Kursbuch neue Medien. Trends in Wirtschaft und Politik, Wissenschaft und Kultur. Reinbek: Rowohlt 1998

das Feuer der »Lokomotiven des Fortschritts« weiter anfachen wird. Der von Fritz und Fehr bereits 1997 vermerkte Siegeszug des Computerspiels – mittlerweile ein hochrangiger Wirtschaftsfaktor – ist bis heute ungebremst. Nach wie vor werden mit dem Spiel – sei es auf Konsolen oder mittels des PCs – wie in keinem anderen Medium technische Entwicklungen, ökonomische Verwertungsinteressen und kulturübergreifende Inhalte gebündelt. Das Potenzial des Motion Capturings, mit dem Animationen (auch im CG-Film) realisiert werden, lässt sich für das Computerspiel und den Spieler noch gesteigert anwenden. Impulse zur Implementierung des Nutzers in die Spielwelt gehen von Erweiterungen wie Eye-Toys, Eye-Tracking-Tools oder Bewegungssensoren aus. Im Zeitalter von Wireless-LAN und Bluetooth ist mit weiteren Innovationen zu rechnen.

Dr. Andreas Korn