

Interface Feedback

Exploration alternativer Feedback Erfahrungen im Gamedesign

Diplomnebenthema 2009
Köln International School of Design
Fachhochschule Köln

Timo Schwertle
Matrikelnr.: 11045565

Betreut durch: Prof. Björn Bartholdy
Audiovisuelle Medien

Zweitprüfer: Prof. Michael Gais
Typographie und Layout

Inhalt

Einleitung	8
Computerspiele	
Geschichte des Computerspiels	12
Automaten-Welten	12
Vom Münzautomaten zur virtuellen Realität	15
Game Genre	24
Spiele im Handlungskontext	25
töten / kill	25
gewinnen / win	27
fahren / drive	28
entdecken / explore	28
kämpfen / fight	31
kontrolloren / controler	32
Die drei Dimensionen des Game-Design	33
Interaktion im Game-Design	
Interaktivität verstehen	37
Erfahrung & Interaktion	39

Modelle für Mensch-Computer-Systeme	43
Interaktivität und Multimedialität	44
Kommunikation und Interaktion	45
Handlungssysteme	47
Handlungsräume	47
Werkzeuge und Handlungen	48
Synästhesie	48
Handlungs-Modelle	49
Manipulation in Handlungen	54
Reale und virtuelle Handlungsräume	54

Feedback Theorie

Feedback Elemente	58
Feedbackmechanismus	59
Feedback	59
Feedback Controller	65

Die Relevanz von Feedbacks

Interaktive Systeme	67
Immersion	70
Regeln für Interaktionen	73
Nutzerverhalten	75
Feedback & Spielerlebnis	76

Feedback Exploration Part I

Exploration / Fallstudien	82
These	82
Exploration / Analogie Tennis	84
Exploration / Analogie Fußball	94
Exploration / Analogie Autorennen	97

Feedback Exploration Part II

Alternative Konzepte	100
Furminator	100
Shadow Monster	104
Reactable	104
The Epidemic Menace	106

Fazit / Ausblick

114



Einleitung

Hintergrund

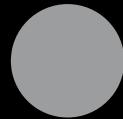
Computerspiele üben seit mehr als vier Jahrzehnten eine ungebrochene Anziehungskraft auf Menschen aus. Schon seit den frühen Spielen wie Pac-Man sind nicht nur Kinder gefesselt von dem Medium Computerspiel. Lange Zeit waren daher Computerspiele als Freizeitbeschäftigung von Kindern verschrien, während heute (spielen) nicht nur Kinder, sondern vor allem Erwachsene die aktuellen Spiele nutzen. Seit der Markteinführung der Wii zählen auch Frauen verstärkt zu den Zielgruppen, diese hatten sich vorher dem Medium Computerspiel nicht ganz so eifrig geöffnet wie seit einiger Zeit. Der primäre Motivationsgrund, ein Computerspiel zu nutzen, liegt im Zeitvertreib und dem damit verbundenen kurzweiligen Spaß. Im Laufe der Entwicklung von den frühen Computerspielen bis zu den heutigen dreidimensionalen Virtual-Reality-Spielen fallen einige Spieltypen jedoch immer wieder besonders ins Auge. Dies liegt im Wesentlichen an deren innovativer Handlung, einem fesselnden Gameplay oder aber an interessanten Verknüpfungen zwischen Mensch und Maschine. Diese Verknüpfungen erlebt der Computerspieler in Form von Feedbacks.

Es gilt als allgemeiner Konsens, dass Feedbacks in Interfaces, digitalen Spielen, Terminals und im Internet aber auch bei diversen Produktanwendungen wichtig sind für Benutzer orientierte

Gestaltung interaktiver Systeme. Sie dienen dazu, Mensch-Maschine Interaktionen intuitiv benutzbar zu machen und erfolgreich zu gestalten.

In dieser Arbeit werden unterschiedliche autarke Spielautomaten, Spielkonsolen und Computer basierte Spiele auf substanzelle Übereinstimmung oder Unterschiede im Spielkonzept, dem damit verbundenem Feedback und dem Nutzerverhalten untersucht. Die in den Mensch-Maschine-Systemen integrierten Interaktionsprinzipien werden mit Hilfe von unterschiedlichen Feedback-Mechanismen gesteuert. Die Frage ist ob solche Feedback-Mechanismen das Spielverhalten, das Spielerlebnis sowie die Wahrnehmung des Spielers beeinflussen können. Besitzen diese Feedbacks eine das Gameplay betreffende, entscheidende Relevanz, so dass Gestalter sich dieser Elemente bewusst sein sollten und sie gezielt als Instrument in der User-Interaktion einsetzen kann?

Im Fokus des Erkenntnisinteresse dieser Arbeit stehen vor allem Feedback-Mechanismen, die bis an die Grenzen der Mensch-Maschine-Interaktion gehen, oder auch bestimmte Feedback-Mechanismen, die ganz gezielt andere Wahrnehmungen adressieren und dadurch vom Spieler nicht antizipiert werden.



Computerspiele

Geschichte des Computerspiels

Automaten-Welten

Schon lange vor der Entwicklung des ersten Computers, der ersten Heimkonsole oder dem ersten Arcade Spiel konnten die Menschen ihre Geschicklichkeit und Freude an kleinen Spielautomaten ausprobieren. Die frühen Münzautomaten sind mit großer Sicherheit einer der Vorläufer der später folgenden Computerspiele. Schon im 19. Jahrhundert hatte einer der Münzautomaten-Pioniere, der Unternehmer Ludwig Stollwerck, den Wert des Münzautomaten erkannt und die Bevölkerung über eine weite Verbreitung seiner Münzautomaten mit Schokolade versorgt. Die Menschen sollten nicht mehr das Bedürfnis nach Schokolade, sondern nach Produkten von Stollwerck bekommen. Im 20. Jahrhundert brachten Münzautomaten die breite Bevölkerung immer wieder mit den neuesten technischen Entwicklungen in Berührung. Für viele Menschen war der Münzautomat zum Telefonieren oder zum Photographieren die einzige Möglichkeit, diese neuen Techniken benutzen zu können.

Silver Gloves

Das Fernsehen hatte gerade seinen Dienst aufgenommen, als in den dreißiger Jahren der Boxsport populär wurde und selbst Maler, Bildhauer und Schriftsteller in seinen Bann zog. Nur wenige Menschen konnten sich ein eigenes Bild von den neuen Helden machen, die

vornehmlich aus der neuen Welt kamen, bis 1936 mit Max Schmeling erstmals ein Deutscher den Weltmeistertitel errang.

Nur durch das Spiel konnten sich Männer in den Ernst des Kampfes versetzen. Boxautomaten hatten Hochkonjunktur. Der revolverartige Griff steuert die Faust der Spielfigur und lässt sie auf Druck nach oben schnellen. Ist das Kinn des Gegners getroffen, sprühen blaue Funken und er fällt auf den Rücken.¹



Boxautomat, International Mutoscope Reel Co.,
New York 1937

¹ Jockel, Nils | 1998 | S. 98



Geschicklichkeitsautomat, British-American Novelty Co., London, um 1940

Smash Hitler

"Zynisch hatte Winston Churchill festgestellt, Krieg sei ein Spiel, in dem vieles vom Zufall abhänge und immer nur versehentlich etwas klappe. Während der "Führer" des Deutschen Reiches mehrere Attentate überlebte, konnten Spieler in England sich daran üben, der Hitlerfigur mit Stahlkugeln die Zähne herauszuschießen. Zu dieser Zeit hatte der Automatenspaß im Deutschen Reich bereits aufgehört. Bis auf die so genannten Bomberspiele waren Automaten auf dem Rückmarsch. Die Einheitsautomaten der Nationalsozialisten hatten sich nicht durchgesetzt. Glücksspielautomaten waren in "Geschicklichkeitsprüfer" verwandelt worden, die nur Waren und keine Gewinnmarken ausgaben, bis man 1940 auch ihre Produktion für das Inland einstellte, um Rohstoffe zu sparen."²



PDP-1 Computer, 1962

Vom Münzautomaten zur virtuellen Realität

Fast 50 Jahre sind vergangen, seit Steve Russel und Dan Edwards , zwei Studenten vom MIT, im Jahr 1962 mit "Spacewar" eines der ersten Computerspiele entwickelten. Dieses Spiel, welches zwei Raumschiffe auf einem Monitor zeigte, benötigte einen Computer von der Größe zweier Kühlschränke. Der eigentliche Durchbruch der Computerspiele begann jedoch mit dem Spiel "Pong" im Jahr 1972. Die "Pong"-Version von "Atari" aus dem Jahr 1974 verkaufte sich allein in den USA 150.000 Mal und indizierte die Geburtsstunde der Videospiele-Industrie.

Mit dem Spielkonzept des Adventures oder Rollenspiels konnten sich Computerspieler schon frühzeitig befassen. Urahn dieses Genres ist "Eliza", ein Computer-Psychiater-Programm aus dem Jahr 1966, welches ausschließlich im Textdialog funktionierte. Problematisch war bei diesem Spiel die schlecht entwickelte künstliche Intelligenz des Programms. Häufig bekamen Spieler Feedbacks wie der folgende Dialog aus dem Spiel zeigt: "Wie fühlst du dich?" – "Schlecht." – "Warum?" – "Ich habe Prüfungsangst." - "Ich verstehe Prüfungsangst nicht." – "Ich habe Angst." – "Wovor hast du Angst?". Der Spieler musste also die Systematik des Spiels erst erlernen und konnte nicht auf traditionelle, menschliche Art kommunizieren.

Als in den siebziger Jahren die ersten Computerspiele auf den Markt kamen, waren Münzautomaten bei ihrer Verbreitung entscheidend beteiligt. Den öffentlichen Durchbruch erzielte "Pong", das 1972 auf den



Pong, Atari Arcade, 1972



Markt kam. Spielprogramm und Computer bildeten eine Einheit. Der Monitor war unter einem Glastisch befestigt, der auf jeder Seite mit einem Bedienungsknopf versehen war. Die Graphik von Pong schonte den Bildschirm, denn sie bestand nur aus zwei kurzen, horizontal beweglichen Balken auf jeder Seite und einem kleinen Quadrat, das als Ball hin und her hüpfte. Der Rest blieb schwarz. Es galt, mit dem Balken den Ball zu treffen – wie beim Tischtennis, von dem auch der Name des Spiels entlehnt ist.

Da es schon nach kurzer Zeit unzählige Kopien und Variationen dieses Spiels gab, verlangten die Spieler schon bald einen etwas herausfordernden, weiterentwickelten Spieltyp. Im Jahr 1978 kam das Spiel "Space Invaders" auf den Markt, das die damaligen Entwicklungsmöglichkeiten der Computer völlig ausschöpfte. Der Spieler konnte ähnlich wie bei "Pong" seinen visuellen Status auf dem Monitor verschieben. In dem Fall die Visualisierung einer Abwehrkanone innerhalb eines Raumschiffes, mit der der Spieler entgegenkommende Raumschiffe und Aliens abschießen konnte. Das Spiel war theoretisch zeitlich unbegrenzt, geendet hat das Spiel jedoch immer mit dem eigenen Tod. Der Reiz des Spiels und somit das Spielerlebnis bestand darin, den Zeitpunkt so lange wie möglich hinauszuzögern. Ein sehr simples Spielparadigma, das es noch bei heutigen Ego-Shootern zu beobachten gibt.³



Space Invaders Interface, 1978

Das Spiel "Asteroids" von Atari aus dem Jahr 1980 setzte das Spielkonzept von "Space Invaders" fort. Der Spieler bewegte sein Raumschiff, dargestellt durch stark reduzierte Vektor-Graphiken, durch den Raum und musste versuchen, entgegenkommende Asteroiden zu treffen. Dieses und viele weitere Spiele mit gleichem Spiel-Charakter hatten jedoch keinerlei menschlichen Bezug. Dies änderte sich mit dem Spiel "Pac-Man" aus dem Jahr 1980. Das Spiel füllte die Lücke der Spieleindustrie, ein Spiel mit emotionalem Bezug, mit Persönlichkeit. Der Spieler bekam die Möglichkeit, in die Rolle des kleinen "Pac-Man" zu schlüpfen und gegen die vier farbigen Geister zu kämpfen. Kleine Animationen im Spielverlauf komplettierten das neue Spielkonzept.

Die dominante Zeit münzbetriebener Spielautomaten war nur von kurzer Dauer, denn seit Ende der siebziger Jahre setzten sich die Homecomputer durch, etwa der ZX Spectrum von Sinclair mit seiner Gummitastatur oder der legendäre Commodore 64, der ausbaufähig war und das Schreiben von Programmen ermöglichte. Dennoch behaupteten sich die Münzautomaten – nicht zuletzt, weil für bestimmte Spielsituationen eine Hardware nötig war, die sich niemand ins Wohnzimmer stellen würde. Bei Fahrsimulatoren etwa sitzt der Spieler an einem richtigen Lenkrad und einer Alibi-Gangschaltung und gibt mit dem Fuß Gas.

Auch die ständige Weiterentwicklung der Spielprogramme sicherte die Existenz öffentlicher Münzautomaten. Lange Zeit hinkte die



Battle Zone, Atari Arcade, 1980

Kapazität der heimischen Rechner immer hinter den Anforderungen der neuesten und reizvollsten Programmversionen hinterher. Trotzdem musste das Münzspiel die Konkurrenz heimischen Spielvergnügens fürchten. Der Joystick, ein dem Flugzeug-Lenkknüppel entlehnter Hebel, erlaubte, wie im richtigen Düsenjet-Leben, das simultane Betanken und Schießen. Schnell fehlte er an keinem Heimcomputer. Der Microsoft Flight Simulator aus dem Jahr 1983 war die erste Flugsimulation für den Heimcomputer. Der Spieler sieht hierbei seine Aufgabe in der Lenkung und Überwachung aller wesentlichen Flugfunktionen. Es ist dabei von sekundärer Bedeutung, wohin der Spieler fliegt, die Augen fokussieren die vielen Cockpit-Anzeigen. Schon frühe Flugsimulationen kamen den realen Flugverhältnissen nahe. Heute werden angehende Piloten in hochmodernen Flugsimulatoren ausgebildet, deren Interface die realen Bedingungen virtuell nahezu perfekt wiedergeben.

1980/81 brachte Atari mit seiner "battle zone" eines der ersten Spiele mit subjektiv dreidimensionaler Perspektive auf den Markt. Der Spieler sieht, wenn er sich per Tastendruck umwendet, die Landschaft perspektivisch halbwegs getreu an sich vorüber ziehen. Dreidimensionale Landschaften waren zur damaligen Zeit für Heimcomputer nur schwer darzustellen und somit beschränkte sich diese Spieldarstellung auf Spielautomaten. Dennoch setzte sich diese Entwicklung fort. 1983 erschien die 3D-Brille Vectrex für kurze Zeit auf dem Markt. Die Brille ermöglichte es dem Spieler, sich wie im richtigen



Super Mario, Nintendo

Leben per Kopfbewegung in der virtuellen Welt umzuschauen. In diesem nur als Graphik errechneten Raum, dem Cyberspace, kann sich der Spieler mit seiner Brille, Kopfhörern und Handschuhen bewegen.

Design als Konzept im Spiel wurde erstmals deutlich sichtbar in der Gestalt von "Mario" im Spiel "Donkey Kong" aus dem Jahr 1982. Der Spieler bewegt den Charakter Mario über Fässer und Leitern mit dem Ziel, die Prinzessin aus den Fängen der Gorillas zu befreien, typisch für ein klassisches Jump & Run Spiel. Noch heute verzeichnet Nintendo mit seiner Figur Mario in vielfältigen Versionen dieses Spiels große Erfolge. Längst ist aus dem 2D-Spiel ein 3D-Spiel geworden.

Die Atari 5200 Konsole aus dem Jahr 1982 dominierte den Markt der Konsolen und mit ihr begann der große Wettbewerb unter den Herstellern von Konsolen. Im Jahr 1986 wurde sie abgelöst durch Nintendos 8-bit Entertainment System (NES), im Jahr 1988 war sie Amerikas meist verkaufte Konsole. Diese Entwicklung setzte sich von der 16-bit NES über Segas 16-bit Konsole bis hin zu heutigen Game-Konsolen wie dem "Gamecube", der "Sony Playstation" oder der "XBOX" und "XBOX 360" fort.

Erst mit der Entwicklung der 16-bit Konsolen machte die Spielentwicklung einen entscheidenden Schritt nach vorne. Kampfspiele wie "Street Fighter", "Mortal Combat" oder "Virtua Fighter" benötigten den technologischen Fortschritt, um überhaupt



Doom, id Software, 1993

realisiert werden zu können. Zu diesem Zeitpunkt der Entwicklung war die technische Komponente Hauptverkaufsargument für Konsolen-Spiele. Nur durch gesteigerte Graphik und innovative Spielkontrolle ließen sich differenzierbare Merkmale von Spielen vermarkten.

Im Jahr 1989 brachte Nintendo den "Game Boy" mit dem Spiel „Tetris“ und 1990 das Spiel „Super Mario Bros(thers)“ auf den Markt. Dieser portable Gameplayer feierte in den ersten Jahren seiner Veröffentlichung enormen Zuspruch durch die Spieler. Auch seine Nachfolger wurden zu Erfolgsprodukten für das Unterhaltungsunternehmen.

Im Jahr 1991 gründete John Romero mit drei weiteren Freunden das Unternehmen "id Software". Dies ging in der Spielentwicklung neue Wege und setzte verstärkt auf den Gebrauch des Heimcomputers. Mit den Spielen "Wolfenstein 3D" und "Doom" veröffentlichte das Unternehmen im Jahr 1993 die Spiele der nächsten Generation. Es waren die ersten volltexturierten First-Person-Shooter. Der Aspekt des Networkings stand im Focus dieser Spiele. Sie waren als Download im Internet verfügbar und man konnte die Spiele im Multiplayer Modus spielen. Der Gedanke war, dass interagierende Vernetzung eine gesteigerte Nutzerbefriedigung erzielen würde. Diese Entwicklung bewirkte, dass neben den Konsolen eine weitere Plattform für Spiele zur Verfügung stand.

Bis heute geht sowohl bei den Konsolen als auch bei den PC-Spielen die Entwicklung konstant weiter. Beide Bereiche werden in etwa zu gleichen Teilen von den Konsumenten genutzt.

Die Prognose von Chip-Hersteller Intel Gordon Moore aus dem Jahr 1965 zum Thema der Prozessoren und Speicherchips bekam nachträglich deutliche Aussagekraft anhand der Entwicklung der PC-Spiele-Industrie. Diese besagte, dass bei gleichbleibenden Kosten die Leistungsfähigkeit von Chips und Prozessoren alle 18 Monate verdoppelt würde. PC-Spiele-Nutzer bekamen ab den 90er Jahren den Vorteil, ihre Plattform den eigenen Wünschen und Bedürfnissen entsprechend fortlaufend aufzurüsten. Somit öffneten sich auch für die Spiele-Entwickler ständig neue Möglichkeiten im Bereich der Hard- und Software. Schließlich konnten die Hersteller bei stetiger technischer Entwicklung nicht erwarten, dass der Endnutzer jedes Jahr eine neue Konsole – wie zu Beginn der 80er Jahre – kaufen werde.

Neben der Entwicklung von Spielen für den PC setzte sich die Entwicklung von Spielen für Konsolen fort. Auf Grund der hohen Flexibilität der Plattform PC ist es schwer vorherzusagen, wie ein Konsument am PC sein Spiel nutzen wird oder kann. Die Zielgruppen variieren sehr stark. Das begründet den nach wie vor bestehenden Vorteil der modernen Konsole. Das System Konsole ist absolut auf den Gebrauch eines Spiel ausgerichtet und hier liegen seine Stärken. Die Spielsituation ist klar definiert in seiner Verwendung und in den bestehenden Umgebungsfaktoren. Fast immer wird die Konsole an einen Fernseher angeschlossen, der Spieler sitzt entspannt auf dem Sofa. Darüber hinaus sind die Kontrollinstrumente zum Steuern eines

Spiels spezifisch dem Spielerlebnis angepasst. Moderne Konsolen wie die Playstation haben eigene Controller mit Feedback-Funktionen wie z.B. einem eingebauten Vibrations-Feedback für bestimmte Spielsituationen. Natürlich kann auch der PC-Anwender diese Controller nachrüsten, das Spielerlebnis ist bei Konsolen jedoch bei bestimmten Spielen deutlich höher.

1996 veröffentlichte id Software das Spiel "Quake", ein extrem actionlastiger First-Person-Shooter, der eine ganze Reihe von Konkurrenzprodukten wie z.B. "Unreal Tournament", "Max Pain", "Half Life" oder "Return to Castle Wolfenstein" nach sich zog. Ab diesem Zeitpunkt begann ganz deutlich die Ära der hochkomplexen 3D-Spiele mit immer ausgereifteren Graphiken.

Sony veröffentlichte im Jahr 2004 mit dem "EyeToy" eine USB-Kamera als Zusatzgerät für die Sony Playstation. Der Spieler stellte sich vor die Kamera und konnte über seine eigenen Körperbewegungen mit dem Spiel interagieren. Atari brachte 2005 eine ähnliche Anwendung auf den Markt, der Atari Gametrak ist ein Handschuh, mittels dessen der Spieler mit der Spielkonsole verbunden ist und über Körperbewegungen mit dem Spiel interagieren muss. Ende 2006 veröffentlichte Nintendo wiederum mit der Wii ein Konkurrenzprodukt zum vorher erwähnten EyeToy, welches jedoch wesentlich erfolgreicher ist, da es intuitiver spielbar und ausbaufähig ist. Seit einiger Zeit gibt es Zusatzgeräte für den Wii Gamecontroller für spezielle Spiele. Darüber hinaus wird der Wii Controller selbst für diverse Interface-Anwendungen manipuliert und so neuen Anwendungen zugesprochen.

Im Rahmen der Futureplay-Konferenz äußerte Ernest Adams (Game-Designer, z.B. von Madden Football) in einem Interview zur Zukunft der Computerspiele, dass diese in der Schnittstelle zwischen Mensch und Computer, den Interfaces liegt. Diverse Unternehmen und Forschungsrichtungen beschäftigen sich bereits mit sog. augment reality, also der erweiterten Realität. Häufig geschieht diese Erweiterung über den Gebrauch von interaktiven 3D-Brillen, welche die reale Umgebung mit einer virtuellen Darstellung überlagern. Studenten der University of South Australia, entwickelten "ARQuake". In dem Spiel, basierend auf dem sehr populären 3D-Ego-Shooter "Quake", bekommt der Spieler die Möglichkeit, sich frei in der realen Umgebung zu bewegen und gleichzeitig über eine Brille virtuelle Gegner im Spielmodus zu bekämpfen, die die reale Umgebungsdarstellung überlagern.

Game Genre

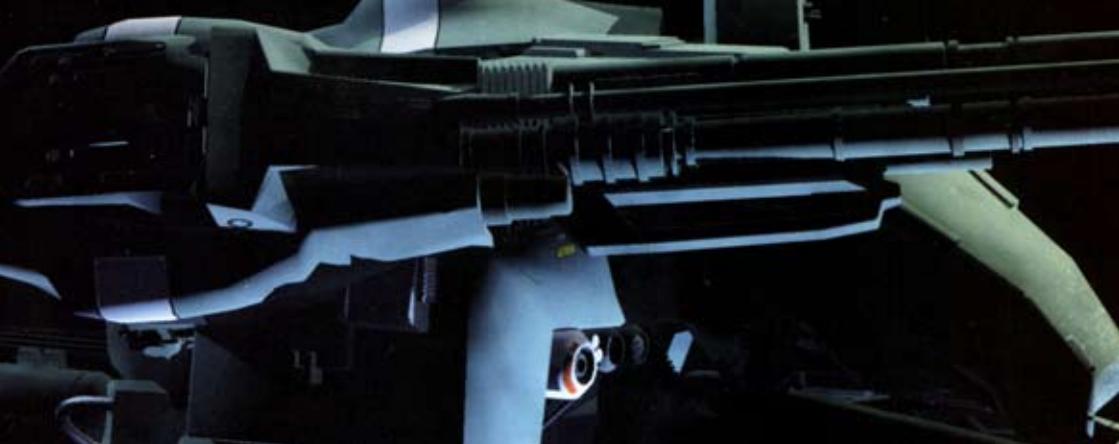
Computer-Spiele werden im Allgemeinen ihrem Spielcharakter entsprechend in verschiedene Genre unterteilt. Diese Unterteilung geschieht über eine differenzierte Auswertung des jeweiligen Gameplay und nicht durch eine Auswertung von z.B. visuellen oder narrativen Faktoren. Typische Genres in der Welt der Computerspiele sind demnach: Actionspiele, Abenteuerspiele (Adventures), Rollenspiele, Strategiespiele, Simulationen und Sportspiele. Die einzelnen Genres besitzen jeweils eine Vielzahl von Untergenres, so unterteilt man beispielsweise die Strategiespiele in Echtzeitstrategiespiele, Aufbaustrategiespiele und rundenbasierte Strategiespiele. Zu Beginn der Computerspiele, in der die 2-dimensionale Bildschirmdarstellung dominierte, gab es vor allem Shooter aus dem Bereich des Action-Genre. Das oben bereits erwähnte Spiel Space War ist die Urform dieses Genre.

Spiele im Handlungskontext

Die Autorin Liz Faber beschreibt in ihrem Buch "re:play" eine andersartige Form zur Einteilung der unterschiedlichen Spieltypen. Sie verweist zwar ebenso auf die allgemein gültige Einteilung der Computerspiele in Genres, jedoch stellt sie die Spiele in ihrem Buch genreübergreifend in einem anderen Kontext vor. Die Autorin unterteilt die Spiele entsprechend dem im Spielverlauf vom Spieler ausgeübten Handeln und dem damit verbundenen Spielerlebnis. Liz Faber klassifiziert in ihrer Publikation die Spiele in die Handlungsbereiche kill, win, drive, explore, fight, control und fly. Diese Einteilung ist für das Verständnis von Spielwahrnehmung, Spielerlebnis und Spielerfahrung durch unterschiedliche Feedback-Dimensionen, welche im späteren Teil der Arbeit beschrieben werden, sinnvoll, da sie auf das interagierende Handeln eines Menschen mit einem multimedialen System eingeht.

töten / kill

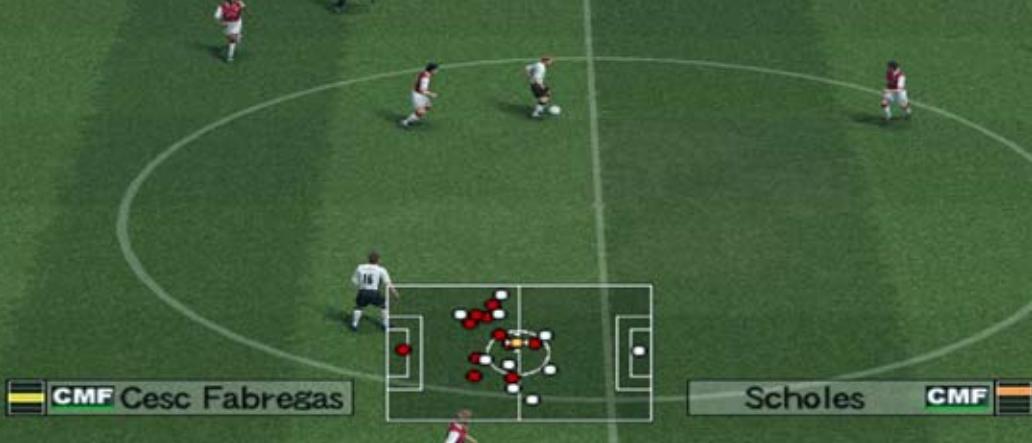
Das erste erfolgreiche Spiel dieses Genres war "Space Invaders" aus dem Jahr 1978. Space Invaders war für viele Nutzer Grund genug, sich die damalige Konsole Atari 2600 zu kaufen. Da es kein Ende im Spielverlauf gab, lag die Herausforderung darin, möglichst lange



Metal Gear Solid

zu überleben und den höchst möglichen Punktestand zu erzielen. Moderne Shooter unterscheiden sich von diesem und anderen frühen Spielen in großen Teilen. Selbstverständlich ist die Gemeinsamkeit, auf alles zu schießen, immer noch vorhanden, jedoch erkundet der Spieler heutzutage seine virtuelle Umwelt in einer 3D-First-Person-Perspektive. Die Waffe wird im Spielmodus so angezeigt, als halte man sie selber. Die Handlung ist im Vergleich zu anderen Spielgenres vergleichsweise simpel, Ziel ist es immer, als letzter Überlebender die Welt vor dem Bösen zu retten. Und natürlich ist dazu nur der jeweilige Spieler in der Lage.

Wegweisend in der Entwicklung dieses Genres war das Spiel "Doom", welches 1993 von id Software auf den Markt gebracht wurde. Das Spiel stand zum Download bereit, konnte im Multiplayer Modus gespielt werden und war zusätzlich zum PC auch auf diversen erfolgreichen Konsolen spielbar. Trotz seiner Mangelhaftigkeit in puncto Graphik und physikalischer Realität ist das Spiel bei vielen Nutzern nicht in Vergessenheit geraten. Auch wenn die vielfältigen 3D-Shooter der heutigen Generation wesentlich realistischere und glaubwürdigere Spielerfahrung ermöglichen.⁴



Pro Evolution Soccer

gewinnen / win

Man könnte argumentieren, dass Sport das erste Genre der interaktiven Spiele war, da Pong ja schließlich eine Art von Tennis darstellen sollte. Es hat allerdings noch eine lange Entwicklungszeit gedauert, bis dieses Genre wirklich interaktiv wurde. Erst technisch realistisch animierte menschliche Bewegungen revolutionierten dieses Genre. Im Markt bestehen seitdem immer wieder die neuesten Versionen von Fußball-, Tennis-, Eishockey- oder Basketballspielen. Heute gibt es nur wenige Sportarten, die nicht in virtuellen Spielen erfahrbare sind und so wird von der Spieleindustrie jedes sportliche Großereignis wie die olympischen Sommer- und Winterspiele oder die Fußball-Weltmeisterschaft entsprechend vermarktet.⁵

⁵ Faber, Liz | 1998 | S. 40



Pole Position, Atari ZX Spectrum, 1983

Formula1, Psygnosis, Playstation, 1997

fahren / drive

In der Anfangszeit dieses Genres wurden Autorennspiele vornehmlich in Spielhallen gespielt, da für die Spieler auf Grund der minimalen graphischen Darstellung die Spielumgebung wie z.B. der Automat selbst und das Lenkrad von entscheidender Bedeutung war. Nur so ließ sich die virtuelle Illusion eines echten Fahrgefühls halbwegs glaubhaft vermitteln. Heutzutage sind diese Aspekte nicht mehr so bedeutend, da die extrem gute graphische Darstellung das Renngefühl deutlich besser simulieren kann. Dazu kommt, dass die Spieler ihren Heimcomputer mit einem so genannten Force-Feedback-Lenkrad ausstatten können oder an Konsolen Gamepads mit Force-Feedback-Funktion benutzen. Dieses transportiert das Gefühl, das Auto zu beherrschen. Als wegweisend für diese Spieletypen ist das Spiel "Grand Turismo" zu nennen. Dieses Spiel war in seiner Substanz zum ersten Mal so umfassend, dass es als Spiel für den Heimgebrauch die Spielautomaten übertrumpfen konnte. Neben einer großen Anzahl an Strecken und Autos wurde auch der visuelle Eindruck, z.B. durch die Umgebung vollständig reflektierende Autos, überzeugend dargestellt.⁶

entdecken / explore

Unter diesem Begriff kann man die Genres der Adventure-/Rollenspiele als auch Jump & Run-Spiele zusammenfassen. Seit Nintendo 1982 Donkey Kong auf den Markt brachte, ist dieses Genre eines der



Dungeons & Dragons

absatzträchtigsten im gesamten Spielsektor überhaupt. Die Aufgabe im Spiel ist immer recht simpel, es geht um das Aufsammeln von Gegenständen, Geschicklichkeit, Spielwitz, ein gutes Zeitmanagement, Aufmerksamkeit und eine kleine Mission, die es zu erfüllen gilt. Der Spieler läuft bei diesem Genre durch eine meist farbenfrohe, bunte, cartoonähnliche Welt. Seit den Anfängen von Donkey Kong hat sich hierbei vor allem die Graphik deutlich entwickelt. 2D-Welten werden heute in 3D generiert. Darüber hinaus haben sich die in Spielen üblichen Steuerungsmechanismen etabliert.

Adventure Games existieren schon seit vielen Jahren, in den Anfangsjahren oft nur als textbasierte Spiele wie z.B. "Dungeons and Dragons". Heutige Adventures erlauben dem Spieler, sich in der First-Person-Perspektive durch virtuelle 3D-Welten zu navigieren. Häufig geschieht dies via Cursor-Punkt in Kombination mit Click und Drag. Im Vordergrund dieser Spiele steht das Erzählen einer durchdachten Geschichte. Dem Spieler ermöglichen aufwändige graphische Darstellungen und Videos das Eintauchen in diese Welten. Einiger dieser Spiele weisen einen hohen Grad an Komplexität im Erreichen des Ziels und der Handlung auf.

Rollenspiele bilden eine Balance aus den oft komplexen Adventure Games und den actionlastigen Jump & Run-Spielen. Der Spieler kann mit seinem Charakter die virtuelle Umgebung frei erkunden, währenddessen er immer wieder kleine Serien komplexer, akrobatischer Handlungen vollziehen, kämpfen oder Aufgaben lösen muss.⁷

⁷ Faber, Liz | 1998 | S. 70



Street Fighter IV

kämpfen / fight

Kampfspiel und Ego-Shooter bilden eines der beliebtesten Genres. Sie folgen dem einfachen Ziel, alle anderen Gegner zu vernichten. Trotz anfänglich schlechter visueller und akustischer Qualität, recht einfacher Steuerung sowie nur unzureichend physikalischer Umsetzung begeisterten Spiele wie Mortal Kombat oder Street Fighter die Nutzer. Heutige Konsolen-Kampfspiele folgen oft einem gleichbleibendem Muster. Der Spieler sucht sich einen der vielen wählbaren Charaktere aus und muss versuchen, die charakterlichen Fähigkeiten im Verlauf des Spiels zu erlernen, um gleichzeitig in Duellen mit anderen Gegnern zu bestehen.

Moderne 3D-Ego-Shooter bestechen vor allem in den Bereichen der realistischen visuellen und akustischen Darstellung. Die Spieler können häufig zwischen Single-Player-Modus oder dem Spiel im Netzwerk mit anderen Personen wählen. Im Single-Player-Modus durchwandert der Spieler mit seinem Charakter in der First-Person-Perspektive einen definierten Handlungsstrang, entlang diesem er immer wieder zu Kampfaufgaben gelangt. Eines der wegweisenden Spiele war "Half Life" von der Firma Velve Software. Lange wurde nach dem bahnbrechenden Erfolg des ersten Teils auf eine Fortsetzung gewartet, bis im Jahr 2004 "Half Life 2" auf den Markt kam. Dieses Spiel stellte die Weichen für heutige Aktion-Shooter. Mit der zunehmenden Verbreitung von High-Speed-Internetzugängen konnte man das Spiel deutlich stärker vernetzen. Der Spieler konnte sich über das Internet



Sim City

mit immer neuen Aktualisierungen versorgen und gleichzeitig das Spiel im Multiplayer Modus gegen andere Spieler spielen.⁸

kontrollieren / control

Zu diesem Aspekt gehört das Genre der Strategie Spiele. Dies sind zum einen Spiele, in denen der Spieler als schöpferischer Charakter aus einer übergeordneten Perspektive versucht, eine Welt aufzubauen und zu kontrollieren. Zum anderen sind das kriegerische Eroberungs- oder Wirtschaftsspiele, in denen der Spieler die Weltherrschaft anstrebt. Diese Spiele liefern dem Spieler eine andere Spielerfahrung als charakterbasierte Rollenspiele. Inhaltlich sind mehr Elemente wie z.B. strategisches, vorausschauendes Planen enthalten als ein Mix aus visuellen und akustischen Effekten.

Im Jahr 1989 veröffentlichte das britische Unternehmen Bullfrog mit "Populous" das erste Spiel, in dem der Spieler die Rolle des Schöpfers einnahm. Innerhalb eines Jahres wurden mehr als 1 Millionen Kopien von "Populous" verkauft. Ein weiteres Beispiel für dieses Genre ist das Spiel "Sim City" der Firma Maxis.⁹

⁸ Faber, Liz | 1998 | S. 104

⁹ ebd. | S. 120



f22 air dominace fighter, 1997

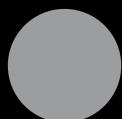
Fliegen / fly

Dieser Aspekt im Game-Design ist dem Genre der Simulationen zuzuordnen. In diesen Spielen wird im Normalfall die First-Person-Perspektive verwendet, um so dem Nutzer ein möglichst realistisches, virtuelles Abbild der Realität zu vermitteln. Absicht ist es, dem Spieler ein Gefühl zu geben und einen Eindruck zu vermitteln, komplexe technische Geräte zu steuern und zu kontrollieren, möglichst unter nahezu perfekter Simulation der Umgebungs faktoren. Der wirklich anziehende Aspekt an einer guten Simulation besteht darin, dass dem Spieler kognitive und physische Elemente aus der realen Aktion angeboten werden. Das Ziel einer Simulation ist ein interaktiver Prozess, in dessen Verlauf der Anwender die dargebotene Simulation experimentell ausprobieren kann, um sofort den resultierenden Effekt erleben zu können. Eine Simulation sollte daher in jedem Fall den Spieler mit authentischen Feedback-Situationen versorgen.¹⁰

Die drei Dimensionen des Game-Design

Innovative, leistungsstarke Technologie ist die erste Grundvoraussetzung für ein erfolgreiches Spiel. Gleiches gilt für das Spielkonzept, auch dieses sollte dem Spieler neuartige Herausforderungen bieten. Auch dann, wenn es eine der vielen episodischen Fortsetzungen bereits erfolgreicher Spiele ist. Es gibt aber neben diesen beiden tradierten Dimensionen eines Spiels eine weitere Komponente, die immens wichtig für den Erfolg ist, die Handlung. Für viele Game-Designer und Konsumenten ist der Handlungsstrang eines Spieles die wichtigste Komponente, so wesentlich sogar, dass die beiden anderen davon überwogen werden können. Für viele Nutzer besteht die Faszination eines Spiels nicht in Aspekten wie Geschwindigkeit, Adrenalinausschüttung, Fingerfertigkeit und Geschicklichkeit oder mentalen Herausforderungen, sondern eher in der Erzeugung von Fantasiewelten und komplizierten Universen innerhalb eines Spiels.¹¹

Das Spiel "Myst" ist ein hervorragendes Beispiel für den Sachverhalt des handlungsorientierten Spielverlaufs. Der Nachfolger dieses Spiels, "Riven" stellte zum Zeitpunkt der Veröffentlichung im Jahr 1997 eine Kombination aus den drei oben beschriebenen Aspekten im Game-Design dar. Riven ist ein Adventure-Spiel, welches Gebrauch machte von modernster Technologie in Kombination mit einem spannenden Handlungsrahmen sowie innovativer Graphik.



Interaktion im Game-Design

Von Konzepten und der Gestaltung von Computerspielen lässt sich viel lernen. Computerspiele operieren mittels wesentlich anspruchsvollerer User-Interface Welten als andere Applikationen. Der Nutzer eines Schreibprogramms wird die Qualität des verwendeten Interface sehr rational analysieren. Ermöglicht das Schreibprogramm dem Nutzer einen Vorteil gegenüber dem Schreiben per Stift und Papier so besteht die Applikation in seiner Anwendung, anderenfalls sucht der Nutzer nach Alternativen. Letztendlich ist der Zweck für die Nutzung eines Schreibprogramms verantwortlich. Der Nutzer muss eine schriftliche Arbeit abgeben und um dies zu erreichen, wählt er den komfortabelsten Weg.¹²

Für die Nutzung von Computerspielen gelten solche Aspekte nicht. Computerspiele sind auf den ersten Blick relativ zweckfrei. Der Nutzer eines Computerspiel unterliegt im Normalfall keinem Zwang das Spiel zu verwenden. Das Spielen eines Computerspiels ist demnach stark an die Motivation des Nutzers gebunden. In den meisten Fällen ist der Motivationsgrund Spaß und Zeitvertreib.

Dieser Sachverhalt ist auf Grund von historisch gewachsenen Erfahrungen in der wissenschaftlichen Diskussion belegt. Computerspiele sind seit je her Vorreiter für revolutionäre Darstellungstechniken und Konzepte im User-Interface-Design. Auch wenn die hierfür zu Grunde liegenden Konzepte meist aus wissenschaftlichen Innovationen stammen, so sind kommerzielle Anwendungen solcher Konzepte oftmals im Bereich der Entwicklung von Computerspielen zu finden. Hardware-Element wie der Joystick oder der Trackball, Software-Lösungen wie scrollbare Fenster oder

Point-and-Klick-Interfaces sind schon in frühen Computerspielen verwendet worden.

Interaktivität verstehen

Zum Begriff der Interaktivität wurde in wissenschaftlichen Publikationen viel diskutiert. Für die Qualität von interaktiven Medien werden als Kriterien neben "Ease of Use" und "Joy of Use" noch die Benutzererfahrung interaktiver Medien genannt. "Obwohl ein Produkt schwierig im Gebrauch ist, kann es sein, dass ein Nutzer dieses verwendet weil es herausfordert, verführt, überrascht, spielerisch, unvergesslich oder lohnend ist. Als Resultat ergibt sich ein bestimmter Genuss in der Erfahrung mit diesem Produkt."¹³

Unter "Ease of Use" versteht man im Zusammenhang mit Interaktivität, dass sicher gestellt wird, dass die Frustrationstoleranz der Benutzer nicht überstrapaziert wird. Das Konzept des "Joy of Use" hingegen versteht man als Verstärkung der Motivation für die Nutzung interaktiver Systeme. Bei beiden Aspekten bedarf es einer hohen gestalterischen Qualität in der Interaktion. Interaktionsqualitäten betonen das "Feel" als Wahrnehmen der interaktiven Qualitäten beziehungsweise Verhaltensaspekte. Viele Forscher definieren "Interaktion als einen Prozess, in dem das Benutzererlebnis aus dem Wechselspiel von Systemverhalten und Benutzerhandlung entsteht."¹⁴

Anders als die äußere Gestalt einer Interaktion (Look) verlangt das "Feel" eine aktive Beteiligung und Anteilnahme des Nutzers.

¹³ Hornecker, Eva; Bruns, F. Wilhelm | 2004 | S. 69

¹⁴ ebd. | S. 69

Interaktionen werden nicht als Folge von Ereignissen wahrgenommen, sondern in Form von Dynamik, Rhythmus und Timing.

Unter Interaktionsdesign versteht man die Gestaltung wertvoller, bedeutungsvoller, interessanter, überzeugender und mitreißender Informationen, Interaktionen und Erfahrungen. Nathan Shedroff nennt die Kontrolle des Benutzers über das Ergebnis (Art, Abfolge und Tempo der Handlungen) und das Feedback als wesentliche Bestandteile von Interaktivität. Weitere Merkmale sind seiner Meinung nach Kreativität und Produktivität sowie Kommunikation und Adaptivität. Diese Elemente werden vom Benutzer als besonders befriedigend in der Wahrnehmung interaktiver Systeme erlebt. Um zu verstehen, was bedeutungsvolle und mitreißende Erfahrungen sind und wann sie angemessen sind, befassen sich einige Experten mit so genannten Gebrauchs-Qualitäten bei Interaktionen: Dies sind Spielbarkeit, Verführung, Immersion, Flexibilität, Transparenz, Überraschung und körperlicher Bezug in der Interaktion. Diese Elemente erlauben Aussagen über die Qualität von interaktiven Systemen sowie daraus folgend die Formulierung von Anforderungsprofilen.¹⁵

Für die Beschreibung von interaktiven Systemen verwendet man häufig die Metapher von Räumen zur menschlichen Kommunikation und Interaktion. In Analogie zu realen architektonischen Räumen, erzeugt Software Räume, in denen die Nutzer handeln und diese mit Leben füllen. Vollständig umgesetzt sieht man diesen Sachverhalt in der virtuellen Welt "second life". Gut gestaltete Interaktionsräume sollten ein ausgewogenes Verhältnis von vorstellbaren, vermuteten, erwünschten und tatsächlich erreichten Zuständen bieten.

Erfahrung & Interaktion

Im Prinzip beinhaltet jegliche Aktivität eine Erfahrung. Die Elemente, welche anspruchsvolle Erfahrungen bewirken, sind identifizierbar und reproduzierbar. Dies bewirkt, dass man sie gestalten kann. Daraus folgt gleichzeitig, dass Erfahrungen beabsichtigt sein können und diese dann zwangsläufig auf bewiesenen Gestaltungsprinzipien basieren.

Nathan Shedroff beschreibt die Thematik der Erfahrungen in seinem Buch "experience design" in folgender Weise. Jede zu machende Erfahrung besitzt ihre eigene Wichtigkeit und aus jeder dieser Erfahrungen kann man etwas lernen, ganz egal ob sie traditionell, physikalisch, analog, digital, online, offline oder in Form anderer Technologien besteht. Seiner Meinung nach verblassen digitale und virtuelle Erfahrungen, die der Mensch macht, im Vergleich mit Erfahrungen in der realen Umwelt und deren realen Vorbildern sowie Analogien.

Um Erfahrungen in digitalen Konzepten erfolgreich vermitteln und gestalten zu können, müssen Entwickler zunächst begreifen, was eine gute Erfahrung im realen Kontext ausmacht, um diese anschließend mit den damit verbundenen Prinzipien auf das gewünschte Medium übertragen zu können.¹⁶

¹⁶ Shedroff, Nathan | 2001 | S. 2f.

Nutzer von digitalen Systemen interagieren mit diesen in ganz unterschiedlicher Art und Weise. Die in der Interaktion gesammelten Erfahrungen können als Informationsquelle zur Anpassung der Erfahrung dienen, so dass die Erfahrung für den einzelnen Nutzer unterschiedlich ausfällt. Bei der Gestaltung interaktiver Medien gilt zu beachten, dass die Erfahrungen des Nutzers sich letztendlich verändern und modifizieren müssen um zweckdienlich und adäquat für den Nutzer zu sein. Im Bereich der Realtime-Erfahrungen erkennt man, wie stark Nutzer mit der Interaktion beschäftigt sind, wie sie interagieren und ob sie die Erfahrung nachvollziehen und verstehen können oder nicht.

Auf dem Wissen basierend, wie Nutzer auf die Erfahrung mit einem digitalen System reagieren, kann die Nutzer-Erfahrung verändert werden. Selbst kleine Veränderungen charakteristischer Merkmale innerhalb eines interaktiven Systems können bewirken, dass die Interaktions-Erfahrung verstärkt wird.¹⁷

Interaktivität in digitalen Systemen lässt sich nur schwer definieren, meist besteht es eher als gestalterisches Konzept. Das Spektrum reicht hierbei vom passiven Reagieren des Nutzers bis hin zum tatsächlichen Interagieren mit einem System. Es gibt keinen deutlichen Punkt, an dem aus einer passiven Erfahrung eine aktive Handlung, in der Rückkopplung eine aktive Nutzer-Erfahrung wird. Häufig werden in interaktiven Systemen keine interaktiven Erfahrungen für den Nutzer generiert, sondern vielmehr nur dynamische Inhalte wie z.B. Animationen. Multimediale Technologien bieten zwar die Möglichkeit zur Interaktion mit einem Nutzer, jedoch entwickelt sich

nicht automatisch eine Interaktion durch das bloße Verwenden dieser Technologien. Um diesen Zustand zu erreichen, muss man dem Nutzer Raum geben zum aktiven Handeln und dadurch Teil des Systems zu werden.

Aus der Sicht des Autors Nathan Shedroff haben die meisten interaktiven Erfahrungen in unserem Leben nichts mit technologischen Systemen zu tun. Sport treiben, ein Spiel spielen, arbeiten oder eine Unterhaltung beinhalten mehr Interaktions-Aspekte als Computer oder andere digitale Systeme es aktuell vermitteln können. Da der Mensch aus diesen Interaktionen Erfahrungen sammelt, sollten Designer in der Lage sein, diese Erfahrungen auf die Gestaltung von computerbasierten Interaktionen zu übertragen.

Interaktivität von digitalen Systemen beinhaltet eine große Anzahl unterschiedlicher Attribute. Einige berücksichtigen Feedback, Kontrolle, Steuerungsmechanismen, Kreativität, Kommunikation etc. Viele dieser Attribute sind für den Nutzer wertvolle Erfahrungen, die er im Interagieren erlebt. Aus diesem Grund sind interaktive Erfahrungen nur dann wertvoll für den Nutzer, wenn sie qualitativ gut gestaltet sind. Mittels Interaktivität gesammelte Erfahrungen eines Nutzers sind nicht zwangsläufig besser, jedoch bewirkt ein interaktives System eine gesteigerte Einbindung der Nutzer.

Betrachtet man den Interaktionsgedanken aus einer philosophischen Sichtweise, so ist die Interaktion der Prozess von kontinuierlicher Aktion und Reaktion zwischen zwei Parteien. Diese können sowohl Mensch als auch Maschine sein. Natürlich kann man an dieser Stelle

den Sachverhalt, ob ein Computer oder eine Maschine zur Aktion in der Lage ist, stark diskutieren. Abgesehen von hoch technologischen Entwicklungen der Informatik, also in einigen Bereichen und Beispielen von künstlicher Intelligenz, liegt in den meisten Fällen von computerbasierter Interaktion eine Reaktion der Maschine auf Grund der Programmierung vor. Andererseits kann der Mensch in vielen digitalen Interaktions-Systemen auch nur die vom digitalen System vorgegebenen Interaktionsmöglichkeiten steuern. Die Aktion des Menschen in der Interaktion mit einer Maschine ist ein vom System suggerierter Zustand. Die Kontroverse dieses Sachverhaltes ist das tief gehende Problem von Interaktivität und verdeutlicht den größten Unterschied zwischen Mensch und Maschine. Um Interaktions-Erfahrungen in der Mensch-Maschine-Interaktion bestmöglich gestalten zu können, müssen die zwei interagierenden Parteien deutlich aneinander angepasst werden.¹⁸

Modelle für Mensch-Computer-Systeme

In diesem Teil der Arbeit wird ein grundsätzliches Modell des Zusammenwirkens von Mensch und Computer dargestellt. Im Allgemeinen werden solche Modelle als Mensch-Computer-Systeme bezeichnet. Für die Modelle der Mensch-Computer-Systeme gibt es zwei grundlegend unterschiedliche Ansätze. Zum einen sind dies sog. Kommunikationsmodelle, die davon ausgehen, dass Mensch und Computer ähnlich miteinander kommunizieren wie Menschen untereinander. In diesem Fall spricht man von der Mensch-Computer-Kommunikation. Zum anderen gibt es sog. Welt- oder Handlungsmodelle, bei denen man versucht, den Computer als Handlungsräum so zu gestalten, dass Menschen in diesem Handlungsräum, ähnlich wie in der physischen Welt, Objekte erzeugen, wahrnehmen und verändern können. Hierbei spricht man von der Mensch-Computer-Interaktion.¹⁹

Für die weiteren Teile dieser Arbeit wird nur auf das Handlungsmodell näher eingegangen, da es die Thematik der Arbeit deutlicher einfassst. Um das Handlungsmodell der Mensch-Computer-Interaktion näher betrachten zu können, werden vorab die zusammen wirkenden Dimensionen "Interaktivität und Multimedialität" sowie "Interaktion und Kommunikation" in Mensch-Computer-Systemen, erläutert.

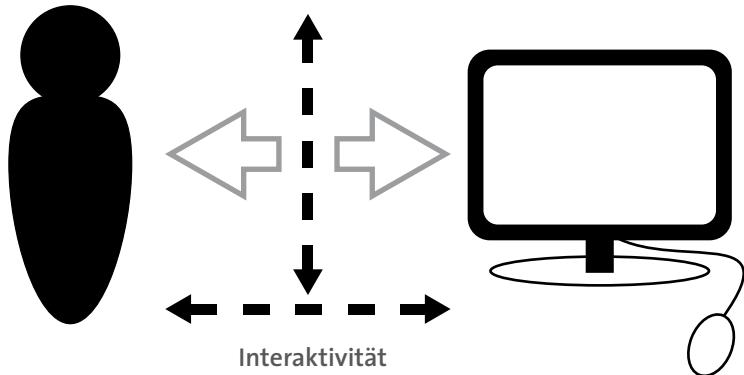
Interaktivität und Multimedialität

Ein System aus Mensch und Computer lässt sich entlang zweier Hauptdimensionen betrachten. Die erste Dimension beschreibt Wechselwirkungen zwischen Mensch und Computer, diese werden heute als Interaktionen definiert. Diese Interaktionen beinhalten sowohl eine Kommunikation zwischen Mensch und Computer, als auch ein gegenseitiges Einwirken der Handlungen. Die zweite Dimension betrifft die Art und Weise, in der diese Wechselwirkungen auftreten. Dies betrifft beispielsweise die Medienwahl, in der die Interaktion erfolgt, und wird allgemein als Multimedialität bezeichnet.

Frühe Studien zur Mensch-Computer-Interaktion im Sinne der Wechselwirkung konzentrieren sich dabei vor allem auf die Frage der wahrnehmungspsychologischen und handlungstheoretischen Grundlagen und Modelle. Die wahrnehmungspsychologischen Aspekte beziehen sich vornehmlich auf die visuelle Darstellung statischer Inhalte. Auf weitere Sinnes- und Wahrnehmungssysteme wird zwar hingewiesen, diese jedoch nicht weiter behandelt.²⁰

Die Analyse der unterschiedlichen Sinneswahrnehmungen in Mensch-Computer-Systemen findet erst in späteren Arbeiten Berücksichtigung. Sie werden unter dem Aspekt der Multimedialität formuliert. Anfänglich wurden diese zunächst aus rein technischer Sicht betrachtet und in technische Lösungen und Standards verfasst. Betrachtet werden neben Ereignissen und Nachrichten zusätzlich zeitbasierte Medien wie z.B. Audiosequenzen, Animationen und Videosequenzen. Die Multimedialität erlangt nach dieser Betrachtung den Status einer eigenständigen Dimension neben der Interaktivität.

Multimedialität



Mittels Multimedialität werden Kodierung und Übertragung von Informationen oder Aktionen so beschrieben, dass sie von den menschlichen Sinnen erfasst, wahrgenommen und dekodiert werden können. "Während Interaktivität die Wechselwirkung zwischen Mensch und Maschine adressiert, beschreibt die Multimedialität die Form der Wechselwirkung, das definierte Ansprechen bestimmter menschlicher Sinne sowie die mediale Vielfalt des Mediums zwischen Mensch und Computer [...]."²¹

Kommunikation und Interaktion

Hinsichtlich des menschlichen Selbstverständnisses wird häufig die Frage diskutiert, ob Menschen mit Computern kommunizieren oder im Sinne einer gegenständlichen Wechselwirkung interagieren. Dabei reichen die kontroversen Überlegungen von semiotischen Fragestellungen, ob Computer in der Lage sind, Bezüge zwischen Zeichen und Dingen der realen Welt herzustellen, bis hin zu philosophischen Fragestellungen, ob der Computer als Artefakt überhaupt in der Lage ist, menschliche Kommunikationsformen annehmen zu können.

Für den folgenden Teil der Arbeit wird davon ausgegangen, dass es in der Betrachtungsweise des Einzelnen liegt, ob er glaubt mit einem System zu kommunizieren oder zu handeln. Diskursive Kontexte und damit verbundene Kommunikationsbeziehungen zwischen Mensch

und Computer können ebenso vorliegen wie die häufiger auftretenden Situationen, in denen vom Computer Handlungsspielräume geschaffen werden. Dies unterliegt häufig einem stark manipulativen Moment. Aus dieser Betrachtungsweise heraus gibt es sowohl computergesteuerte Konzepte, bei denen dem Benutzer suggeriert wird, sich mit einem Kommunikationspartner auseinander zu setzen, als auch Konzepte, in denen der Nutzer Objekte in virtuellen Welten manipulieren, verändern, steuern oder beeinflussen kann. Die Grenzen von Kommunikations- und Interaktionskonzepten sind oft fließend. In der theoretischen Darstellung von Mensch-Maschine-Systemen werden hierzu die beiden grundlegenden Elemente des Konversationsmodells und des Weltmodells beschrieben. Bei diesen elementaren Modellen geht man davon aus, dass es eine zusätzliche Dimension von "Einbezogenheit" gibt. Diese ist im Gegensatz zu Handlungen bei der Kommunikation wesentlich geringer ausgeprägt.²¹

Definiert man Kommunikation und Interaktion als Elemente menschlicher Wechselwirkung mit der Umwelt, so resultiert daraus, dass das digitale Medium flexibler multimedialer Handlungsraum ist. Die Multimedialität ist demnach kennzeichnend für die aus der Sicht des Benutzers "natürliche" Kommunikation und Interaktion.

Handlungssysteme

Die Mensch-Computer-Interaktion basiert auf dem Modell der Mensch-Welt-Beziehung. Aus dieser Analogie entstanden theoretische Modellgedanken, welche den Computer als Handlungsräum betrachten. Derartige Modelle stammen aus der späteren Zeit der Entwicklung von Informationstechniken.

Handlungsräume

Für Menschen ist es natürlich, mit ihrer Umwelt zu in Beziehung zu treten. Dabei werden Objekte der Welt erzeugt, erkannt, verändert, kombiniert und wieder entfernt, d.h. die Objekte besitzen veränderliche Zustände. Durch Operation oder auch Manipulation an diesen Objekten lässt sich eine für den Menschen gewünschte Wirkung erzeugen. Dieser Sachverhalt lässt sich auch auf die Mensch-Computer-Interaktion übertragen. Die Objekte sind dabei allerdings keine physischen, sondern virtuelle Objekte. In heutigen Handlungsräumen von Mensch-Computer-Interaktion werden die realen, weltlich physikalischen Zustände der Objekte nachgeahmt, um die Wahrnehmung dieser Objekte im virtuellen Handlungsräum realistischer zu gestalten.

Werkzeuge und Handlungen

Seit jeher stellt der Mensch seinen Bedürfnissen entsprechende Werkzeuge her, welche ihm die Möglichkeit geben Objekte zu manipulieren. Für die Mensch-Computer-Interaktion gilt dieser Sachverhalt gleichermaßen. Handlungsräume, Arbeitsobjekte und Werkzeuge, mit denen man den Zustand von Objekten verändern kann, sind typische Elemente der digitalen Mensch-Computer-Interaktion.

Eine wichtige Voraussetzung für das erfolgreiche Interagieren mit der Umwelt und den darin befindlichen Objekten ist eine ständige Wahrnehmung des Raums, seines Zustands sowie dem Zustand der enthaltenen Objekte. Für Nutzer von Mensch-Computer-Systemen ist hierbei die Zustandsänderung der im Raum enthaltenen Objekte besonders wichtig, um einschätzen zu können, ob die Zustandsänderung der Objekte den eigenen Aktionen zugrunde liegt oder ob andere Einflussfaktoren die Objekte manipuliert haben. Ist der Nutzer in der Lage, bestimmte Systemzustände, also Objektveränderungen zu erkennen, so kann er zukünftig Systemzustände antizipieren und wenn nötig präventiv handeln.²²

Synästhesie

In multimedialen Räumen kann man ein wichtiges psychologisches Phänomen beobachten, nämlich die Fusion von multisensorischen Wahrnehmungen. Hierunter versteht man die ganzheitliche, multisensorische Wahrnehmung eines Interaktionsraumes. Die unterschiedlichen sensorischen Wahrnehmungen verschmelzen

dabei mehr oder weniger stark zu einer Gesamtwahrnehmung. Eine besondere Form der Synästhesie findet man bei der Wahrnehmung von zeitbasierten Medien wie z.B. visuellen und auditiven Inhalten. Hier werden die Wahrnehmungssereignisse in einem aus Sicht des Betrachters zusammenhängenden Medienstrom abgebildet. Bei der Entwicklung von multimedialen Systemen wie z.B. Computerspielen oder Simulatoren ist eine gezielte Generierung von intensiven multisensorischen Erlebnissen verbunden mit Emotionen eine Voraussetzung für die kalkulierbare Wirkung von System- und Anwendungslösungen. Dem Autor des Buchs "software ergonomie" Michael Herczeg zufolge bewirkt dieser Sachverhalt eine Akzeptanz des Mensch-Computer-Systems auf der Anwenderseite.²³

Gerade im Bereich der Computerspiele sind vorhersehbare Situationen für den Nutzer oft unbefriedigend in der Spielerfahrung, wenn sie auf Dauer konstant sind und keiner Veränderung unterliegen. Für die Mensch-Computer-Interaktion gilt also, dass multisensorische Erfahrungen ständig neu miteinander verknüpft werden.

Handlungs-Modelle

Das Drei-Ebenen-Modell

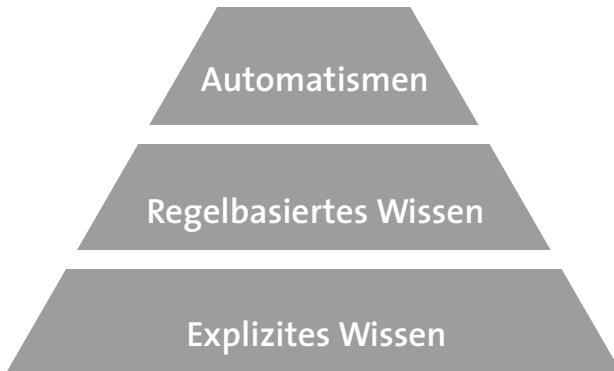
Jens Rasmussen beschrieb im Jahr 1985 ein Modell für das menschliche Handeln in Mensch-Computer-Systemen. Das Modell ist auf die Überwachung und Steuerung von Prozessen ausgerichtet, kann aber im weitesten Sinne auch auf die Steuerungsprozesse in interaktiven

Spielen übertragen werden. In seinem Modell geht Rasmussen davon aus, dass sich menschliche Wahrnehmungen und Handlungen im Wesentlichen auf drei Ebenen abspielen. Die Ebene der Fertigkeiten, der Regeln und des Wissens.

Nach diesem Modell setzt der Mensch in vielen Situationen nach sensorischer Wahrnehmung seine Reaktionen weitestgehend automatisiert um (skill based behaviour). Bestehen beim Nutzer keine antrainierten Automatismen, so kann dieser auf Grund von ihm erkannten Zeichen Regeln aktivieren und damit verbundene Aktionen ausführen (rule based behaviour). Liegen wiederum keinerlei vorab erlernte Regeln beim Nutzer vor, so kann dieser versuchen, durch bewusstes problemorientiertes Verhalten die Situation zu lösen (knowledge based behaviour).

Die drei im Rasmussen Modell dargestellten Ebenen verdeutlichen, dass Wissen in unterschiedlicher Form abgelegt werden kann.

- Explizites Wissen, das auf Grundlage mentaler Modelle mit semantischen Bezügen vorliegt und rationale Schlussfolgerungen erlaubt.
- Regelbasiertes Wissen, dass mehr als funktionales Verfahrenswissen vorliegt und das zu handeln erlaubt, ohne zwangsläufig erklären zu können, warum die Handlungen angemessen sind und wie sie sich auswirken.



- Automatismen, die auch unterbewusste und damit schnelle Aktionen auf Grund von erkannten Situationsmustern erlauben.

Die drei Wissensebenen existieren nicht unabhängig voneinander. Typischerweise wird das explizite Wissen nach mehrmalig wiederholter Anwendung in Form von regelbasiertem Wissen gespeichert und darauf folgend entstehen Automatismen beim Nutzer. Bei andauernd gleicher Tätigkeit besteht beim Nutzer die Gefahr der verminderten Aufmerksamkeit. Auf die drei Ebenen des Modells bezogen bewirkt dies, dass das Signal vom Computer-System nicht vom Menschen wahrgenommen wird und somit möglicherweise keine Reaktion auf einer der drei Ebenen erfolgt. Multimediale Systeme umgehen dieses Problem mit einer konstanten Stimulation des Benutzers, diese aktivieren die dauerhafte Wahrnehmung von Systemsignalen. Stimulationen in multimedialen Systemen können beispielsweise visuelle, akustische und haptische Reize sein.

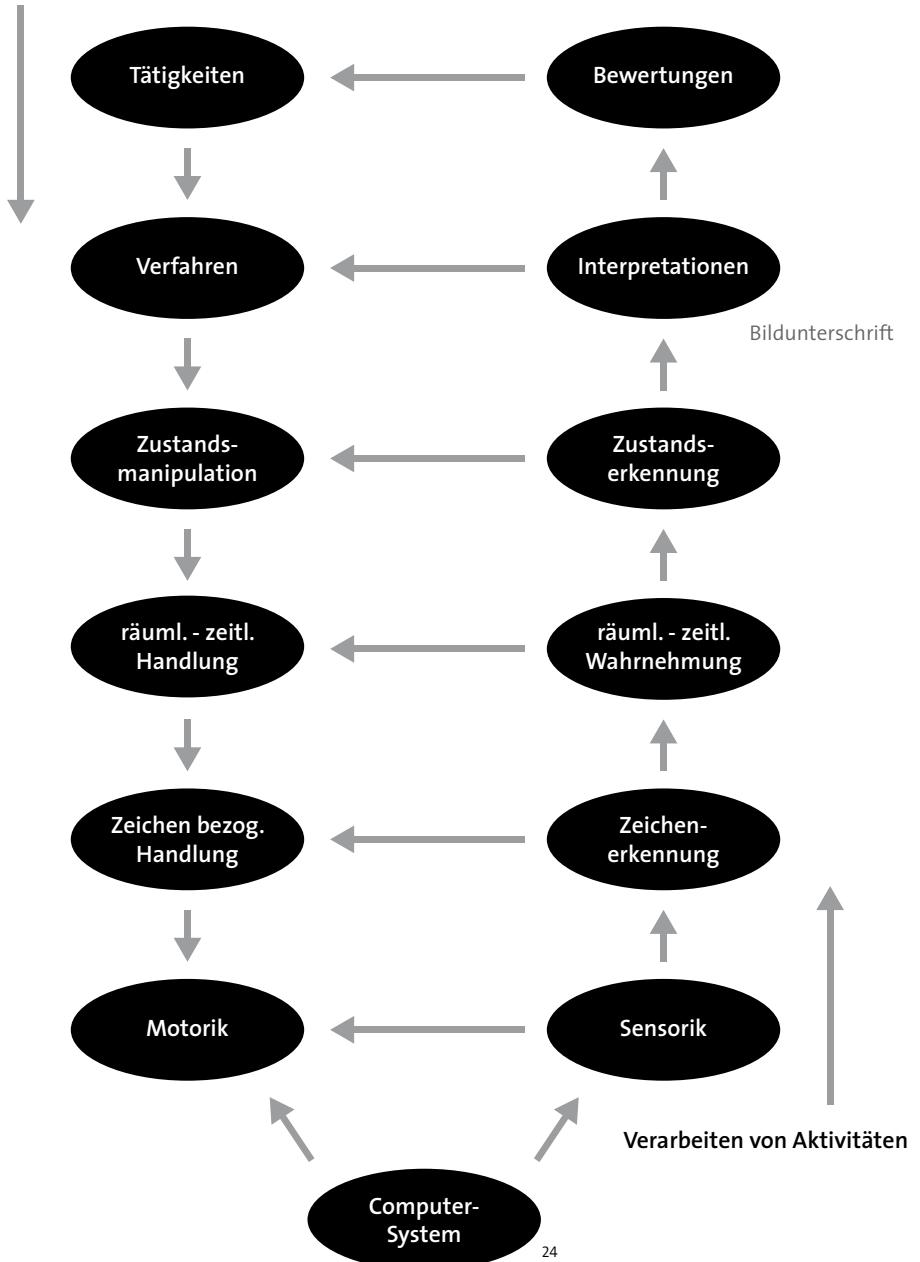
Das Sechs-Stufen-Modell

Ein weiteres Modell menschlichen Handelns in der Mensch-Computer-Interaktion ist das sechs-stufige Modell zur Beschreibung von Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Umsetzung einer Aufgabenstellung. Basierend auf einer definierten Aufgabenstellung entwickelt der Anwender ein Verfahren, welches sich auf die Zustandsmanipulation von Objekten in der Anwendungswelt auswirkt. In einem Prozesskreislauf werden Manipulationen entsprechend den syntaktischen Regeln des Handlungsräumes umgesetzt. Zeichen repräsentieren bei dieser Mensch-Computer-Interaktion die Objekte in der virtuellen Welt und können mittels sensomotorischen Aktionen manipuliert werden.

Nach der Reaktion des Computer-Systems kann der Mensch die Veränderung der Zeichen, also die räumlich-zeitliche Veränderung der Objektzustände erkennen. Jede Entwicklung wird mit dem geplanten Prozess des Verfahrens abgeglichen und nötigenfalls werden weitere Operationen hinzugefügt. Nach Abschluss der Prozesskette wird die Umsetzung der Aufgabe analysiert und bewertet.

Erfolgreiches Handeln setzt im sechs-stufigen Modell Möglichkeiten und Fertigkeiten voraus, die vom Nutzer getätigten Handlungen unmittelbar nach der Wahrnehmung der Wirkungen beurteilen und bei Bedarf korrigieren zu können. Bei diesem Sachverhalt spricht man von Handlungsregulation. Im oben dargestellten Modell erkennt man bestimmte Prozess-Schleifen. Diese führen von den unterschiedlichen Wahrnehmungsebenen zurück in die Aktivitätsebenen. Die mehrstufige Rückführung von Wahrnehmungen zur Aktion dient der Korrektur, Veränderung oder Ergänzung der Handlungen, wenn diese nicht den gewünschten Erfolg beinhalten.

Erzeugen von Aktivitäten



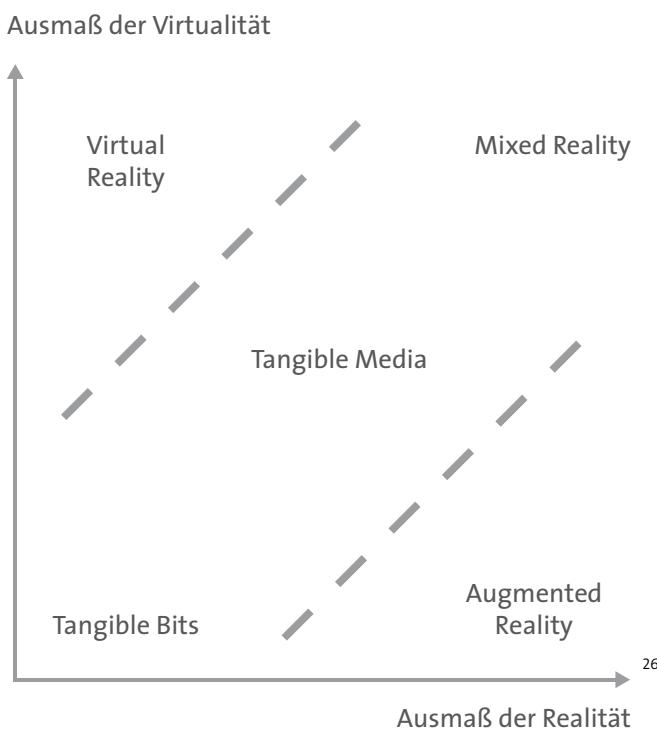
Manipulation in Handlungen

Verbreitete Beispiele für handlungsorientierte Mensch-Computer-Systeme sind Desktop-Systeme, also Interface-Konzepte, welche Analogien zu realen Schreibtischoberflächen beinhalten sowie realistisch wirkende, dreidimensionale Computerspiele. Die Benutzer bekommen sehr schnell einen Zugang zu solchen modellierten Umgebungen, da sie erlerntes Wissen auf diese Konzepte transferieren können. Allen diesen Beispielen liegt zugrunde, dass ihre Benutzer das Gefühl haben, die Objekte im virtuellen Raum unmittelbar manipulieren zu können. Werden intensive kognitive Prozesse benötigt, damit ein Nutzer ein Computer-System nutzen kann, so sinkt die Effektivität des System erheblich. Handlungsorientierte Systeme sollten die Manipulation von virtuellen Objekten möglichst intuitiv gestalten, da sonst die Frustration des Nutzers steigt. Hieraus ergibt sich die Tatsache, dass man für die Systemqualität, also die Manipulationsqualität, zwei psychologische Effekte verantwortlich machen kann. Die Direktheit der Interaktion und die Einbezogenheit des Nutzers in die Anwendungswelt.²⁵

Reale und virtuelle Handlungsräume

Handlungsräume existieren sowohl in der realen als auch in der virtuellen Welt. Im Normalfall sind physische und digitale Handlungsräume klar getrennt, in modernen interaktiven Handlungsräumen erfolgt jedoch eine Kombination der beiden Konzepte.

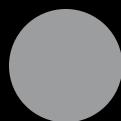
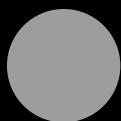
Realität und Virtualität kann man laut Michael Herczeg als Dimensionen in einem 2-dimensionalen physischen und digitalen Gestaltungsraum begreifen. Dieser Gestaltungsraum beinhaltet eine Reihe von digitalen Konzepten, die in den letzten Jahren als mögliche Innovationskonzepte diskutiert und heute teilweise realisiert sind.



Die im Schaubild dargestellten Positionen finden heute teilweise als Systemkonzepte in der Gestaltung von interaktiven Systemen ihre Anwendung. Reale, physikalische Handlungsräume sind für Interaktionen nicht existenziell. Menschen reagieren und interagieren in virtuellen Handlungsräumen vor allem auf audiovisuelle Reize in künstlich generierten Handlungswelten vergleichbar in ihren motorischen Steuerungen. Dieses Prinzip ist grundlegend für die Gestaltung von interaktiven Simulationskonzepten wie modernen Flugsimulatoren zur Ausbildung von Piloten. Solche virtuellen Handlungsräume, allgemein als Virtuelle Realität bezeichnet, liegen eine künstliche, jedoch vorstellbare reale Welt zugrunde. Je naturalistischer die Visualisierungen der 3D-Welten ist, desto glaubwürdiger werden die Handlungsräume und ihre Interaktionsmöglichkeiten. Darüber hinaus sollte der Nutzer in der Lage sein, erlerntes Wissen aus seiner realen Umgebung in der virtuellen Realität einer 3D-Simulation anwenden zu können.

Im Zusammenhang mit Virtueller Realität wird oft der Begriff der Immersion verwendet. Hierunter versteht man das Eintauchen und Versinken in virtuelle Handlungsräume. Im Gegensatz zur Synästhesie, welche mehr die ganzheitliche Wahrnehmung in einem Computerspiel adressiert, wird bei immersiven Handlungsräumen auf zeitliche Entwicklung im Spielkonzept eingegangen. Ziel einer immersiven Erfahrung im virtuellen Handlungsraum ist das Unsichtbarwerden eines Computer-Systems.

Feedback Theorie



Feedback Elemente

Interaction Design stellt sich der Notwendigkeit, Brücken zwischen der formalen, deterministischen Welt der Computer und der nicht immer ganz so formalen und widerspruchsfreien Welt der Menschen zu bauen, die mit Computersystemen arbeiten, spielen oder in sonstigen Nutzungskontexten verwenden. Dazu zählen neben den im vorangegangenen Teil beschriebenen Modellen von Handlungssystemen die Bedürfnisse eines Menschen in Interaktionshandlungen mit einem System. Solche Bedürfnisse, auch "user needs" genannt, beinhalten vielschichtige, wechselseitige Wirkungsbeziehungen zwischen Menschen, technischen Systemen und multimedialen Informationsarchitekturen.

Interaction Design basiert auf den traditionellen Disziplinen der Mensch-Computer-Interaktion, adaptiert aber auch die Vorgehensweisen anderer Disziplinen wie Design oder Architektur. Ziel ist die Einbeziehung und Beteiligung des Nutzers in einem aufeinander abgestimmten Design/Evaluation/Redesign-Kreislauf, der zu ganzheitlichen Konzepten in Mensch-Computer-Systemen führt. Ein ganzheitliches Interaktionskonzept umfasst daher neben technischen, kognitiven und handlungsbezogenen Fragestellungen auch ökonomische, soziale, emotionale, motivationale und vor allem kommunikations-, interaktions- und narrationsrelevante Aspekte.²⁷

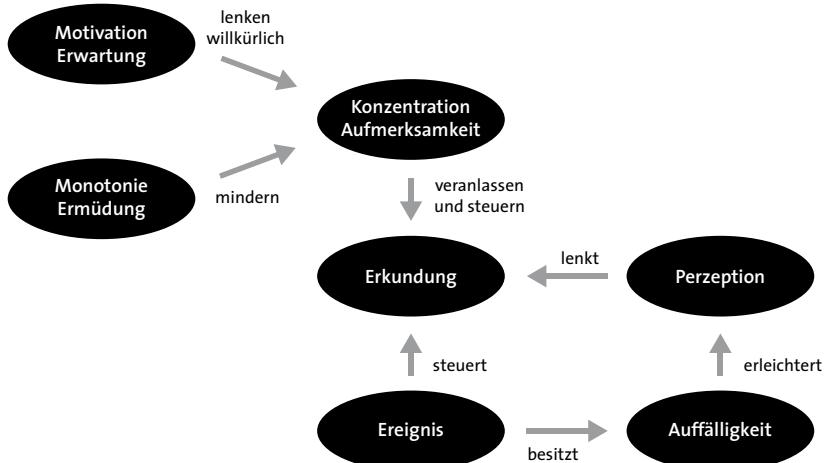
Für Interaktionen im Mensch-Maschine-System besitzen Feedbacks und die damit verbundenen Erfahrungen sowie die mittels Feedback verdeutlichten Inhalte und Handlungen in Computerspielen eine bedeutende Relevanz.

Feedbackmechanismus

Die Entwicklung des ersten elektronischen Digital-Rechners ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) an der Universität von Pennsylvania in den frühen vierziger Jahren sowie die Idee des Personal Computers bildeten die technische Grundlage für die Entwicklung von Virtuellen Realitäten in der heutigen Form. Schon im Jahr 1942 wurde der Begriff des Feedbackmechanismus eingeführt, der das Modell einer interaktiv erfahrbaren künstlichen Welt impliziert. Die Veränderung der Position und der Perspektive eines Betrachters und das (perspektivisch und maßstäbliche) Erscheinen eines Bildes beziehungsweise Objektes werden zu rekursiven Wechselwirkungen. Das Nervensystem und schließlich die Wirklichkeit selbst wurden als geschlossene Errechnungssysteme betrachtet.

Feedback

Den Begriff des Feedbacks definiert Hans Jürgen Charwat in seinem "Lexikon der Mensch-Maschine-Kommunikation" wie folgt: "Durch Rückkopplung wird der Wirkungskreis zwischen Benutzer und Maschine geschlossen. Sie kann in Erscheinung treten als:



Modell zur Rückmeldung von Systemen nach Charwat

- Reaktion des Benutzers auf eine Initiative der Maschine (Bsp.: Quittieren von Meldungen, Eingabe eines Datums nach Aufforderung durch den Rechner)
- Reaktion der Maschine auf eine Eingabe des Benutzers durch Anzeige der ausgeführten Funktion (Rückmeldung).²⁸

Unter einer Rückmeldung versteht man die Reaktion der Maschine auf eine Aktion des Benutzers. Rückmeldungen haben den Zweck, den Benutzer über die hervorgerufene Wirkung seines Tun zu informieren. Rückmeldungen sind durch Zeit, Wirkung und Ausführung unterscheidbar. Rückmeldungen sollen unverzüglich erscheinen. Verzögerungen wirken verunsichernd und leistungsmindernd auf den Benutzer. Reaktionen der Maschine die längere Zeit brauchen, sollten mit einem Zwischenbescheid rückgemeldet werden. Eine Aktion des Benutzers kann eine Folge von Wirkungen in der Maschine erzeugen. Jede Wirkung veranlasst eine eigene Rückmeldung. Rückmeldungen sind akustisch, optisch, taktil oder in Kombination realisierbar.²⁹

Um Rückmeldungen eines Systems verarbeiten zu können,

²⁸ Charwat, Hans Jürgen | 1994 | S. 376

²⁹ Charwat, Hans Jürgen | 1994 | S. 376f.

müssen sie vom Menschen wahrgenommen werden. Die Graphik verdeutlicht , dass die Wahrnehmung eines Menschen auf mehreren konkurrierenden Wahrnehmungsebenen aufbaut. Entscheidend ist die Auswahl der miteinander konkurrierenden Reize, die ein Mensch tätigt und diesen Reizen seine Zuwendung und Aufmerksamkeit schenkt.

visuelles Feedback

Visuelle Feedback-Signale sind elementare Bestandteile in allen Graphical-User-Interfaces. Einfache visuelle Feedbacks kennt man seit den frühen Interfacedarstellungen in Betriebssystemen. Löscht man beispielsweise eine Datei, so gibt es eine Rückmeldung vom System zur Klärung der Korrektheit der Aktion. In Computerspielen leiten und unterstützen visuelle Informationen den Nutzer im Verlauf des Spielgeschehens. Feedback-Impulse werden vom wohl wichtigsten menschlichen Sinn binnen Bruchteilen von Sekunden wahrgenommen, erfasst und ausgewertet. In temporeichen Actionspielen wie dem 3D Ego-Shooter Quake III müssen visuelle Feedbacks so gestaltet sein, dass sie in ihrer reduzierten Substanz das Spielgeschehen nicht überlagern und negativ beeinflussen. Zielt ein Spieler im Spiel Quake auf einen Gegner, so muss er schnell wissen, ob die Treffer erfolgreich waren. Aufspritzende graphische Elemente (symbolisiertes Blut) signalisieren dem Spieler Erfolg oder Misserfolg seiner Handlung. Um zu verhindern, dass in schnellen Spielsituationen visuelle Feedbacks störend wirken, werden diese oft mit akustischen Feedbacks kombiniert. Gleichzeitig stärkt eine Kombination die Interaktionsqualität in der Spielerfahrung.

akustisches Feedback

Akustische Signale können als bewusst gestaltete Elemente von Mensch-Maschine-Schnittstellen zur Übermittlung von Nachrichten genutzt werden. Zusätzlich vermitteln sie einen ästhetischen, emotionalen Eindruck. Der neben der visuellen Wahrnehmung wichtigste Sinn des Menschen ist das Hören. Diesen Sinn zu nutzen wird durch verbesserte technische Möglichkeiten in immer umfangreicherem Maße möglich. "Akustische Signale werden vorteilhaft dort angewendet, wo Aufmerksamkeit von Personen erregt werden soll, ohne dass eine fortdauernde, Aktivität erfordern Beobachtung erforderlich ist, z.B. um zu warnen, hinzuweisen."³⁰

Das Interaktionserlebnis in Computerspielen und die damit verbundene gestalterische Qualität wird durch den Einsatz von akustischen Feedback Situationen wesentlich realer. Menschen sind gewohnt ihre reale Umwelt neben visuellen Informationen verstärkt durch akustische Reize wahrzunehmen. Häufig orientieren sich Menschen unterbewusst mit Hilfe von akustischen Informationen. Im öffentlichen Raum nimmt man ein Auto oft schon anhand des Geräusches wahr, bevor man es überhaupt sehen kann. Akustische Reize bereiten den Spieler in Computerspielen auf kommende Ereignisse vor. So kann eine dramatische Sound-Kulisse den Spieler beispielsweise vor nahenden Gefahren warnen oder auf Änderungen in der Handlung hinweisen. Gleichzeitig untermauern sie das Geschehen zu einem aktuellen Zeitpunkt. Hier wird häufig die Kombination mit visuellen Feedbacks gewählt. Bei Ego-Shootern hört man zusätzlich zum visuellen Feedback eines Treffers den Gegnerischen Spieler "schreien".

Interessanterweise sind auch blinde Menschen mit ein wenig Übung relativ gut in der Lage, Computerspiele zu spielen. Da für sie das visuelle Feedback völlig irrelevant ist, verlassen sich diese Menschen auf die Wahrnehmung von akustischen Informationen. Sind diese so gestaltet, dass gleiche akustische Signale bei gleichbleibenden Ereignissen auftreten, so kann ein blinder Spieler die Handlung erahnen und über erlerntes Wissen als auch trainierte Interaktion das Spielgeschehen steuern. Insbesondere im Fall der Kampfspiele wie z.B. "Tekken" oder "Street Fighter" können blinde Spieler die Interaktionsmechanismen soweit erlernen, dass sie im Duell mit einem sehenden Menschen keine Nachteile haben müssen. Vorausgesetzt ist, dass jede Aktion eines Avatar mit unterschiedlichen akustischen Signalen belegt ist. Mit Ausnahme von speziellen Audiogames, welche extra für blinde Computerspieler entwickelt werden, sind Computerspiele im Regelfall nicht nach barrierefreien Kriterien gestaltet. Können blinde Menschen Interaktionen anhand von akustischen Feedbacks im Spiel ausführen so ist dies ein Hinweis dafür, dass auch sehende Menschen Interaktionen im Spielverlauf wesentlich besser ausführen können.

haptisches & taktiles Feedback

Die Wahrnehmung haptischer Interface Feedbacks bezieht sich auf das das aktive Erfühlen von Objekten in Größe, Kontur, Oberflächentextur, Gewicht und physischer Aggregatzustände. Dies geschieht mittels sensorischer Erkennung der Sinneszellen in der Haut sowie der so genannten Tiefensensibilität. Das menschliche Gehirn ist in der Lage, aus der Gesamtheit aller haptischen Wahrnehmungen mechanische Reize, Temperatur und Schmerz genau zu bestimmen

und auszuwerten. Aus diesen Impulsen leitet der Mensch im Computerspiel bewusst als auch unbewusst seine interagierenden Systemhandlungen ab.

Haptische Feedback-Mechanismen sind die am deutlichsten erfahrbaren Steuerungselemente in der Mensch-Maschine-Interaktion, da sie ganz gezielt die physische Wahrnehmung adressieren und das Spielerlebnis erheblich vertiefen. In heutigen Computerspielen wird für die haptische Wahrnehmung von Feedback-Signalen in vielen Fällen ein Gamepad mit Force Feedback-Funktion verwendet. Der Begriff Force-Feedback wird für Eingabegeräte mit implementierter Rückmeldung von Kraft an den Nutzer verwendet. In Computerspielen erhält der Nutzer der Spielsituation, zusätzlich zu visuellen und akustischen, entsprechende haptische Impulse. Neben Bewegungseinschränkungen oder Bewegungswiderständen von Eingabegeräten im Fall von Richtungsänderungen werden beispielsweise Kollisionen oder das Abfeuern von Waffen mit Vibrationen gemeldet. Der Interaktion mit dem System entsprechend können verschiedene Vibrationsarten abgerufen werden um ein möglichst reales Spielerlebnis zu generieren.

tangible Feedback

Eine Besonderheit in der taktilen Wahrnehmung (Teil der haptischen Wahrnehmung) bilden Feedbacks in so genannten "Tangible User Interfaces". Hierunter versteht man eine physische Schnittstelle, welche einem Nutzer Interaktionen in einem Mensch-Computer-System mit Hilfe von realen Objekten ermöglicht. Bei diesen Systemen kann der Nutzer ein Interface mit Hilfe von vorher definierten und vom System zugelassenen Objekten manipulieren und steuern. Das

heißt, die physikalischen Objekte sind mit digitalen Informationen verbunden. Umgekehrt heißt das, der Nutzer wird in die Lage versetzt, die digital repräsentierten Informationen physikalisch wahrzunehmen. Diese besondere Form der Interaktion liefert den gestaltenden Personen eine große Freiheit in der Gestaltung der Interface Feedbacks. Sowohl visuelle als auch akustische Signale werden zur Steuerung aufgerufen, die Erfahrung der Steuerungsmechanismen dieser virtuellen Rückkopplungen erlebt der Nutzer jedoch anhand von realen Objekten. Häufig werden solche Systeme auch als "Tangible User Interface" bezeichnet. Bekanntes Beispiel ist das "Reactable"-Projekt welches im späteren Teil der Arbeit näher erläutert wird.

Feedback Controller

Unter dem Begriff der Spiel-Controller fasst man alle Geräte zur Bedienung und Steuerung von Computer- und Videospielen zusammen. Diese Eingabegeräte bilden die physische Schnittstelle zwischen Bildschirm-Action und Spieler. Sie ermöglichen die Interaktion zwischen Mensch und Maschine, die Manipulation des Spiels, der Spielobjekte und der Spielinhalte. In der Regel bestehen Controller aus mehreren Elementen zur Steuerung des Spielgeschehens. Rudimentäre Eingabegeräte besitzen oft ein Element zur Richtungssteuerung (Joystick: Hebel, Gamepad: Fadenkreuz) sowie ein oder mehrere Schaltknöpfe zur Steuerung bestimmter Aktionsmuster im Spiel.³¹

Das Eingabesignal zur Steuerung von Spielsituationen ist entweder digital (an - aus) oder analog, das heißt es werden kontinuierliche Bewegungen wahrgenommen und übertragen. Klassische analoge Eingabe-Elemente sind Trackball, Maus oder ein Lenkrad. Schalter und Knöpfe sind digitale Eingabe-Elemente mit kurzer Impulsansteuerung. Die Strecke eines Joysticks, Lenkrades oder Ähnliches von der Nullstellung bis zum Anschlag sowie die Drucktiefe von Knöpfen bezeichnet man allgemein als Weg. Für digitale Elemente sind kurze Wege vorteilhaft, um schnelle Interaktionsmöglichkeiten für den Spieler zu garantieren. Das Gegenteil ist bei analogen Elementen zu beachten. Lange Wege ermöglichen eine präzisere Dosierung in der motorischen Steuerung der Spielinhalte. Je kürzer der Weg bei analogen Systemen desto mehr nähert sich die analoge Funktion den digitalen Zuständen An - Aus.

Die Relevanz von Feedbacks

Interaktive Systeme

Im vorangegangenen Teil der Arbeit wurden die unterschiedlichen Feedback-Mechanismen erläutert. Die Frage ist aber wozu wir solche Mechanismen in Mensch-Maschine-Systemen überhaupt benötigen. Dies betrifft nicht nur den Bereich der Video- und Computerspiele, welche einen wesentlich spielerischeren und experimentelleren Einsatz von Feedback Situationen erlauben, sondern auch jedes andere Mensch-Computer-System wie zum Beispiel Interfaces in hochtechnisierten Arbeitsbereichen oder dem klassischen Heimcomputer.

Primäre Motivation für die Verwendung, die Gestaltung und Implementierung von Feedback-Mechanismen in interaktiven Systemen ist die Übertragung von realen Verhaltensweisen und Wahrnehmungen in virtuelle Kontexte. Frühe Computersysteme beinhalteten noch keinen hohen Interaktionsgrad und wirkten auf den Nutzer oft als seelenlose, technische Hülle, die lediglich zur Durchführung von einfacher Arbeit diente. Da das Potenzial der Computer schnell anstieg und die Verwendung der Computer immer unerlässlicher wurde, stiegen auch die Benutzerbedürfnisse an diese Systeme. Die hiermit verbundene Benutzerakzeptanz zeigt die Bereitschaft eines Nutzers, das von einer Maschine gebotene Potenzial von Nutzungsmöglichkeiten aufgabenbezogen anzuwenden.

"Konnte man die Funktion klassischer Technik verfolgen und deshalb nachvollziehen, so ist dies beim Rechner, der seinem Benutzer lediglich Tastatur und Bildschirm darbietet und der seine Funktion erst durch ein beliebiges, zu ladendes Programm erhält, nicht mehr möglich."³²

Für die Benutzer von interaktiven Systemen ist also die Fähigkeit, die eigenen als auch die vom System durchgeführten Handlungen nachvollziehen zu können, essentiell wichtig. Bei interaktiv mit ihrem Nutzer verkehrenden Systemen kann hier eine Benutzerführung helfen. "Das System kann den als nächsten durchzuführenden Bearbeitungsschritt vorschlagen, hierfür ist das Bedienverfahren "Frage-Antwort-Dialog" prädestiniert. Alternativen, zwischen denen zu wählen ist, werden per Menü angeboten. Besteht Unsicherheit über den weiteren Ablauf des Informationsaustauschs, kann das System auf Verlangen beratende Hilfe anbieten."³³

Für die Gestaltung von Interface-Schnittstellen gilt zu beachten: Je weniger ein Benutzer im Umgang mit einer technischen Entwicklung lernen, beachten, befürchten (Auswirkungen von Fehlern), umdenken (gegenüber der von ihm für die gleiche Tätigkeit gewohnten Arbeitsweise), eingeben (gegenüber manueller Durchführung derselben Tätigkeit bzw. gegenüber einer vergleichbaren Einrichtung) oder wiederholen muss, desto komfortabler ist für ihn die Benutzung d.h. desto höher ist der Benutzerkomfort.³⁴

Diese Sachverhalte kann man in ähnlicher Weise auch auf die Schnittstellen-Gestaltung in interaktiven Computerspielen anwenden. Für das Spielen eines Computerspiels liegt zwar eine unterschiedliche

³² Charwat, Hans Jürgen | 1994 | S. 58

³⁴ ebd. | 1994 | S. 63

³³ ebd. | S. 59

Motivation des Menschen vor als bei der Verwendung einer Benutzeroberfläche eines Arbeitsgerätes, dennoch funktionieren die Interaktionsmechanismen nach ähnlichen Prinzipien.

Computerspiele bieten einem Spieler diverse Gründe, sich mit einem Spiel eingehender zu beschäftigen. Spiele regen die Phantasie an, sie fordern den Spieler in seinen kognitiven und motorischen Fähigkeiten heraus und besitzen spätestens seit der technischen Möglichkeit, Computerspiele gemeinsam in Netzwerken zu spielen, eine nicht zu unterschätzende soziale Komponente. Die ungeteilte Aufmerksamkeit des Benutzers zu erhalten, ist in der Vielzahl der Computerspiele nicht unbedingt einfach. Daher gibt es verschiedene Strategien und Spielkonzepte für die Entwicklung von Computerspielen. Zum einen wird versucht, reale menschliche Handlungen möglichst wirklichkeitstreng in die virtuelle Welt zu übertragen. Am Beispiel von Pong sieht man, dass bei diesem rudimentären Spiel als Analogie die Sportart Tennis konzeptionell übertragen wurde. In frühen Rennspielen und Rennsimulationen konnten Entwickler auf Grund der damaligen technischen Entwicklung noch keine besonders reale Graphikdarstellung erzielen. Um das Spielerlebnis dennoch möglichst real zu gestalten, kombinierte man das virtuelle Spiel mit seiner physischen Spielumgebung. Der Spieler saß damals wie auch heute noch bei typischen Arcade-Automaten in einer an die Wirklichkeit angelehnten Spielumgebung, in dem Fall in einem "Autositz" und steuerte das Spiel mit einem simplen Lenkrad. Andere Spielkonzepte erobern die Aufmerksamkeit des Spielers mit perfekt konstruierten Spielwelten in denen die Phantasie angeregt wird. Diese Welten benötigen keinen direkten Realitätsbezug, physikalische Eigenschaften

die der Spieler aus der Realität gewohnt ist, intensivieren jedoch das Spielerlebnis.

Immersion

Der Begriff Immersion bedeutet Eintauchen, Versinken und wird im Zusammenhang mit Computerspielen dazu verwendet, um das Eintauchen des Spielers in eine Spielwelt innerhalb des Handlungsräums eines Computerspiels zu beschreiben. Um diesen Zustand eines Spielers zu erreichen, ist es notwendig, Erfahrungen, Erlebnisse und Handlungen aus der realen Welt in die virtuelle Welt zu übertragen. Detaillierte Computergraphik, dreidimensional gestaltete Handlungsräume, phantasievoll gestaltete Handlungen oder vielfältige Feedback-Mechanismen ermöglichen dem Spieler ein problemloses Eintauchen in die Spielwelt. Je mehr Komponenten dem Spieler die virtuelle Umgebung vermitteln, desto höher ist sein immersives Erleben des Spiels. Es gibt kontroverse Diskussionen über die Bedeutung der einzelnen Komponenten, die ein immersives Spielerlebnis unterstützen. Dass technische Komponenten wie Gamepads mit Rumble-Pack oder Force-Feedback-Lenkräder die realistische Spielerfahrung steigern können, gilt als allgemein gültig. Die Bedeutung von möglichst realitätsgerecht umgesetzten physikalischen Regeln in Spielräumen ist jedoch umstritten. Dieser Sachverhalt ist abhängig von der Art, dem Genre und dem Charakter des jeweiligen Spiels. Sicherlich ist es bei 3D-Action-Shootern wie beispielsweise dem Spiel "Farcry2" mit seinen aufwändig gestalteten 3D-Graphiken und ausgedehnten Levels für eine glaubhafte,



Quake, id Software, 1996

realistische Spielerfahrung sehr nützlich, wenn Objekte in dieser virtuellen Welt den Gesetzmäßigkeiten der realen Welt folgen. Doch auch bei diesem Spiel merkt man schnell, dass zusätzlich eine fesselnde Handlung im Spiel und intelligent gestaltete Steuerungsmechanismen das Spielerlebnis komplettieren. Bei anderen Spielen wie zum Beispiel Bowling aus der "Wii Sports"-Kollektion bekommen andere Komponenten eine tragende Bedeutung. Die Sportspiele der Wii sind graphisch reduzierte Videogames, deren Spielerlebnis, Spielerfahrung und Spielspaß vor allem in der Spielsteuerung und den damit verbundenen Feedbacks liegt. Bei diesen Spiele ist der Immersionsaspekt vielleicht nicht ganz so deutlich ausgeprägt wie bei anderen Genres, dennoch erzeugen sie beim Spieler eine gewisse Spieltiefe.

Augmented Reality Games versuchen konzeptionell den Aspekt der Immersion noch deutlich zu steigern. Der Spieler wird in der realen Welt mit virtuellen Inhalten konfrontiert und kann so in seinem bewussten Umfeld interagieren.

John Romero gilt als der Erfinder des 3D-First-Person-Shooter-Genre, seit er 1992 das legendäre Wolfenstein 3D auf den Markt brachte. Die 3D-Engine des Spiels revolutionierte das Game-Design, die Erwartungen der Spieler an 3D-Spiele stiegen sprunghaft an und mit Spielen wie Doom oder Quake wurden diese von John Romeros Firma "id Software" befriedigt. In einem Interview mit Liz Faber äußert er sich zu der Frage, welches Detail im Game-Design die Erfahrung, das



Riven, Red Orb, 1997

Erlebnis beim Spielen verbessern könnte wie folgt: "Ich denke nicht, dass ein spezielles Detail das Spielerlebnis verändern wird. Es ist mehr die Summe aus den vielen kleinen Details, die bewirken, dass ein Spieler ein positives Spielerlebnis über den gesamten Spielverlauf bekommt. Wer weiß was in 10 Jahren im Game-Design passiert? Vielleicht gibt es komplett neue Spiel-Genres oder es gibt Spiele mit einer einzigartigen 4D Super-Engine."

Weiter sagt er, der herausragende Aspekt eines Spiels sei Erzeugung von stark emotionalen Reaktionen beim Spieler sowie dessen völliges Eintauchen in die Spielwelt.

Im Jahr 1993 haben die Brüder Robyn und Rand Miller mit dem Spiel *Myst* ein neuartiges Spielerlebnis für Computerspieler angeboten. *Myst* war vollkommen konträr zu den typischen Arcade Games. Der Spieler startet auf *Myst Island* ohne jegliche virtuelle Information über das Geschehen und musste im Spielverlauf erkunden und herausfinden, was in der virtuellen Welt zu tun war. Mit *Riven* setzten die Brüder diese Spielentwicklung fort. *Riven* war jedoch etwas immersiver im Spielkonzept und in der Spielerfahrung als das Spiel *Myst*, welches den Spieler mit Sound und Graphik in die virtuelle Spielwelt eintauchen ließ. Bei beiden Spielen ging es um das Entdecken, Erleben und Interagieren mit einer mental herausfordernden Umwelt.

Auf die Frage, welche Spielerfahrungen ihrer Meinung nach ein Computerspiel in 10 Jahren dem Spieler anbieten wird, antworteten die Miller Brüder wie folgt: "Möglicherweise ein verbessertes Interface, eine bessere Einbindung der Spiel-Story, bessere Graphiken, eine reibungslose Einbindung der Charaktere und wahrscheinlich viele Dinge, an die wir niemals gedacht hätten. Ausgangspunkt für herausragende Spiele sind gute Inhalte. Die Technologie transportiert nur den Inhalt, dieser ist letztendlich ausschlaggebend. Es ist einfach, den Spieler mit technischen Effekten zu beeindrucken, weil man von diesen umgeben ist und angezogen wird. Der Inhalt muss aber im Fokus des Spielerlebnisses bleiben. Man sieht dies häufig im Kino, wenn die Devise bei den Produzenten lautet: "Lasst uns noch ein paar Effekte einbauen". Erfolgreiche Spiele als auch Filme bestechen neben technischen Innovationen auch durch den Inhalt, die zu erlebende Geschichte im Spiel."

Regeln für Interaktionen

Die Entwicklung von Computerspielen ist eine komplexe, vielschichtige Design-Disziplin, die Bedeutungssysteme erschafft, indem sie Sets von Regeln entwirft, die in Spieltätigkeiten resultieren. Als Produkt der menschlichen Kultur bedienen Spiele eine Vielzahl von Bedürfnissen, Wünschen, Vorlieben und Gewohnheiten. Designer von Spielen gestalten die Erfahrung der Spieler nur indirekt, indem sie die Regeln des Spiels entwerfen. Diese Regeln nehmen in dem Moment, in dem sie vom Spieler ausgeführt werden, konkrete Formen in der Spielerfahrung an.

Regeln sind also ein grundlegender Bestandteil aller Spiele. Das Festlegen der Spielregeln und der unzähligen Möglichkeiten ihres ineinander greifens ist ein wesentlicher Schwerpunkt in der Spielentwicklung. "Wenn Regeln in einer bestimmten Weise miteinander kombiniert werden, schaffen sie Aktivitätsformen für Spieler, die als "Spiel" bezeichnet werden. Spiel ist ein emergentes Merkmal von Regeln: Regeln schließen sich zu einem Ganzen zusammen und schaffen damit Verhaltensakte, die komplexer sind als ihre individuellen Komponenten."³⁵

Spiele sind dynamische Systeme, das heißt sie reagieren auf jede Entscheidung eines Spielers und verändern sich dementsprechend. Das Design der Regeln, die bestimmt sind, wie, wann und warum ein Spieler mit dem System interagiert und welche Beziehungen zwischen dessen einzelnen Teilen bestehen, bildet die Basis des Game-Design.³⁶

Die Basisregeln sind die auf Erfahrung beruhenden Bausteine des interaktiven Verhaltens der Spieler, also deren eigentliche Aktivität von einem Augenblick zum anderen, etwas, was sich im Spielverlauf immer wieder ereignet. Im Verlauf eines Spiels führen die Basisregeln zu immer wiederkehrenden Verhaltensmustern und veranlassen den Spieler zu sinnvollen Entscheidungen. Solche Basisregeln sind beispielsweise Laufen, Sammeln, Schießen und so weiter.

Interaktionen zwischen den verschiedenen Spielkomponenten sind ebenfalls durch bestimmte Regeln definiert. Diese beschreiben ganz konkret, was im Spielverlauf geschieht, wenn einzelne Komponenten

³⁵ Salen, Katie | 2008 | S. 163

³⁶ ebd. | S. 163

in Verbindung gebracht werden. Anhand des Spiels "Tekken" entsteht beispielhaft folgende Regel: Der Spieler trifft mit seiner Figur (Komponente) die gegnerische Figur (Komponente), da der Gegner den Schlag abwehrt, prallt die Figur ab (Regel). Wehrt die gegnerische Figur den Schlag nicht ab, so entsteht ein Schaden (Objekt) und der Gegner verliert (Regel) den Kampf.³⁷

Die sichtbaren, hörbaren und körperlich spürbaren Folgen, Reaktionen und Ereignisse, die durch das Regelwerk eines Computerspiels ausgelöst werden, nimmt der Mensch in Form von Interface Feedbacks wahr.

Nutzerverhalten

Ein Großteil des für die Praxis von Game-Design geltenden Basiswissen stammt aus Erfahrungen in der Entwicklung von nicht digitalen Spielen. Lange bevor es Computer gab, bestand das Entwerfen von Spielen im Erdenken dynamischer Systeme, in denen die Spieler sich orientieren und handeln können. Gute Spielkonzepte und die damit verbundenen überzeugenden Spielerfahrungen resultieren aus der Gestaltung sinnvollen Spielens. Sinnvolles Spielen im Rahmen eines Spiels ergibt sich aus der Beziehung zwischen dem Handeln der Spieler und dem Ergebnis im System. Hierunter versteht man den "Prozess, durch den ein Spieler innerhalb des gestalteten Systems eines Spiels handelt und das System auf sein Handeln eingeht. Die Bedeutung einer Handlung im Spiel steckt im Zusammenhang zwischen Handlung und Ergebnis. Dieser Zusammenhang

³⁷ Salen, Katie | 2008 | S.165

zwischen Handlungen und Ergebnissen ist einerseits erkennbar und wird andererseits in den größeren Kontext des Spiels integriert. Erkennbarkeit bedeutet dabei, dass der Spieler das unmittelbare Ergebnis seines Handelns wahrnehmen kann. Integration bedeutet, dass das Ergebnis einer Handlung im Spielsystem insgesamt eingebunden wird."

Spieler möchten das Gefühl haben, dass die Entscheidungen die sie im Spiel treffen, strategisch sind und integriert werden. Game-Designer müssen die Spielregeln so gestalten, dass jede Entscheidung eines Spielers in dessen Wahrnehmung sowohl mit den vorausgegangenen als auch mit den zukünftigen Entscheidungen zusammenhängt, die im Laufe des Spiels noch fallen werden. Unterschiedliche Grade von Zufälligkeit und Glück sind Werkzeuge, die dem Game-Designer zur Verfügung stehen, um den strategischen Entscheidungen, die ein Spieler im jeweiligen Spiel treffen kann, etwas entgegen zu setzen. Entscheidungen stehen in einem Zusammenhang mit dem Ziel, das Spiel zu gewinnen. Alle Spiele haben eine Bedingung des Gewinnens oder Verlierens, die angibt, was erreicht werden muss, um das Spiel zu beenden.³⁸

Feedback & Spielerlebnis

Wie schon im vorangegangenen Teil der Arbeit beschrieben, sind Feedbacks in Mensch-Computer-Interaktionen unerlässlich wichtig für glaubhafte, immersive Spielerfahrungen und Spielerlebnisse. Für den Benutzer eines Computerspiels ist die Art und Weise, wie er ein

Spiel erleben, erfahren, wahrnehmen und steuern kann, mitunter entscheidend für die Häufigkeit, mit der er ein Spiel spielt.

Bei der Kommunikation mit Maschinen sind menschliche Fähigkeiten zur Aufnahme, Verarbeitung, (Denken, Schlüsse ziehen, Lernen, Kenntnisse erweitern, Entscheiden) und der Abgabe von Informationen besonders gefordert. Beim Gestalten der Schnittstelle zur Maschine sollten die menschlichen Fähigkeiten der potenziellen Benutzer berücksichtigt werden. Hiermit nicht zu verwechseln ist die Geschicklichkeit eines Menschen, also "die durch Veranlagung und Übung erworbenen menschlichen Eigenschaften und Wahrnehmungen in der für eine bestimmte Tätigkeit gebotenen Präzision und Geschwindigkeit mit Bewegungen zu koordinieren (Hand-Auge-Koordination, Sensusmotorik)."³⁹

Die verwendete Technologie spielt eine große Rolle für die Wahrnehmung von Art und Qualität in der Spielraumgestaltung, völlig egal ob es sich dabei um textbasierte Abenteuerspiele , Vektor gezeichnete Räume bis hin zu dreidimensionalen Echtzeitwelten mit physikalischer Korrektheit handelt. Die Affordances und Begrenzungen der Technologie bestimmen sehr weitgehend, wie Spielräume dargestellt und bewohnt werden können.

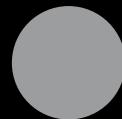
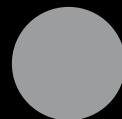
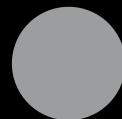
Feedbacks sind Gestaltungselemente, die in Computerspielen und anderen Mensch-Maschine-Interaktionen dazu dienen, Brücken zwischen virtueller Spielhandlung, dem so genannten Gameplay und der physischen Erfahrung dieser Spielinhalte und Spielsituationen beim Menschen zu bauen. Sie ermöglichen dem Spieler Handlungen

zu erleben, die er sonst nicht ausführen kann (Beispiel Flugsimulation) oder so zu erleben, wie er sie nicht ausführen kann und darf (Beispiel Ego-Shooter und Kampfspiel). Die im System implementierten Feedback-Mechanismen gestalten Aktionen und Handlungen des Spielers in der virtuellen Welt so, dass sie durch den Spieler selbst erfahrbar werden. Anhand der Reaktionen im System wird er sich der eigenen Handlung bewusst. Dies meint nicht, dass der Spieler seine Handlungen selbstreflektierend auf moralische und ethische Akzeptanz kritisch untersucht und daraus Schlussfolgerungen für sein Handeln zieht. Ein Spieler eines Ego-Shooters ist sich über den Spielverlauf, die Spielhandlung und die damit verbundenen Interaktionen schon bei der Installation bewusst, er wird den Gebrauch eines solchen Spiels auf Grund der vom System angebotenen Feedbacks nicht aufgeben. Vielmehr bieten ihm die Systemmeldungen Entwicklungsmöglichkeiten für sein Handeln im Spiel, welches dem übergeordneten Spielziel (Sieg oder Niederlage) folgt. Feedbacks liefern dem Spieler Rückmeldungen, anhand derer er seine Spielfertigkeit und Spielgeschicklichkeit verbessern kann.

Feedbacks involvieren den Spieler verstärkt in das jeweilige Spiel, da diese Mechanismen immersive Spielwahrnehmungen in der Verbindung mit technischen Eingabegeräten und Ausgabegeräten ermöglichen. Vor allem der Bereich der visuellen und akustischen Feedbacks wurde in den letzten Jahren deutlich ausgeweitet. Bei den visuellen Elementen ist der Grund hierfür in der ständig fortschreitenden technischen Entwicklung von Graphikkarten und Monitoren zu sehen. In der Kombination mit Audioinhalten bilden diese Feedback-Elemente das Grundgerüst für jedes Computerspiel.

Wirklich innovative Lösungen findet man jedoch eher im Bereich der Eingabegeräte oder im Spielkonzept selber. Mit dem Spielkonzept verbindet sich häufig auch eine andersartige Steuerung (Beispiel Wii).

Viele der heutigen Videospiele fokussieren vor allem die Elemente Graphik, Virtualität und reale Darstellungstechniken. Insbesondere durch die Verbindung des Menschen mit einem System erlangen Feedback-Mechanismen wie zum Beispiel das Vibrieren eines Gamepads besonderen Stellenwert. Zusätzlich fungieren Feedbacks in Mensch-Computer-Systemen als Vermittler zwischen zwei in der Virtualität interagierenden Menschen. In bestimmten Fällen können hier Grenzerfahrungen in der Wahrnehmung von Spielsituationen geschaffen werden. Spiele aus dem Bereich der Augmented Reality Games beinhalten dieses Potenzial. Die daraus resultierende veränderte Wahrnehmung von virtuellen Inhalten durch real gestaltete Interaktionshandlungen bewirkt letzten Endes auch ein völlig verändertes User-Verhalten. Diesem User-Verhalten müssen Spiele mit innovativen Spielkonzepten angepasst werden.



Feedback Exploration

Part I

Exploration / Fallstudien

Im folgenden Teil der Arbeit wird anhand von unterschiedlichen interaktiven Mensch-Computer-Systemen beispielhaft erläutert, wie reale Handlungen in virtuellen Handlungsräumen implementiert werden können. Diese Beispiele beinhalten vor allem innovative Feedback-Mechanismen in der Interaktion. Ziel dieser Spielkonzepte ist immer auch die Generierung von stark immersiven Spielerfahrungen für den Nutzer.

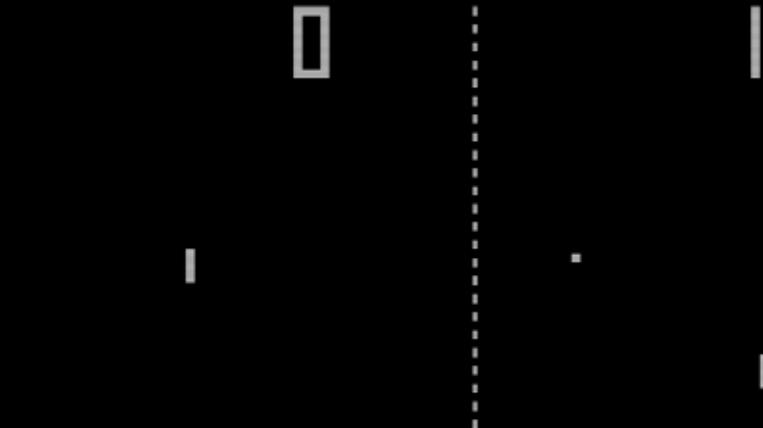
Realität und Virtualität verschmelzen bei einigen der nachfolgend beschriebenen Spielkonzepte. Als Konsequenz daraus kann der Nutzer seine Spielumgebung differenziert wahrnehmen und sein Verhalten gegenüber dem System, in der Interaktion mit anderen Menschen und sich selbst gegenüber verändern.

These

Der Einsatz oder die Verstärkung von Feedback-Mechanismen bewirkt nicht automatisch eine Steigerung des Spielerlebnisses. Erst die gestalterische Verknüpfung des Feedbacks mit seiner physischen Umgebung oder der inhaltlichen Ebene erzielt diesen Effekt in der Wahrnehmung von realem Empfinden und Spielempfinden.

Im folgenden Teil der Arbeit werden zur Überprüfung der These Spielkonzepte vorgestellt und analysiert, die versuchen, Analogien aus der realen Welt in digitalen Spielsystemen umzusetzen. Zur Verdeutlichung, wie sich mit Hilfe innovativer Feedback-Mechanismen Spielerfahrungen aus der Realität virtuell umsetzen lassen, werden die Spiele in ihrer Prozesskette dem Grad der Spielintensität entsprechend geordnet. Die nachfolgenden Beschreibungen illustrieren die Ursprungsaktion, die Umsetzung in Form eines simplen Spiels und abschließend die Umsetzung in Kombination mit innovativem Feedback.

Gleichzeitig wird untersucht, wie stark der Grad der Immersion für den Spieler im Erleben dieser Spiele ist und ob dies am Spielkonzept, dem Spielinhalt oder der physischen Interaktion von Mensch und Maschine festzumachen ist.



Pong Spielinterface

Exploration / Analogie Tennis

Tennis - Pong - Tennis Wii - Painstation

Die Sportart Tennis mit all ihren Merkmalen, Aspekten, Elementen, Regeln, Protagonisten und Handlungsräumen ist allgemein bekannt. Aus der Sportart entwickelte sich gegen Ende des 19. Jahrhunderts die Variante Tischtennis. Die Übertragung dieses Spielkonzeptes in ein virtuelles Spiel findet sich zuerst in der Version des Computerspiels Pong. Sicherlich ist es nicht leicht nachzuvollziehen, was die Faszination dieses Spiels ausmacht, da seit der Markteinführung von Pong bereits mehr als drei Jahrzehnte vergangen sind und viele der heute aktiven Computerspieler dieses Spiel in seiner Urform noch nie gespielt haben.

Pong

Als eines der ersten Spiele begründet sich die Faszination, die dieses Spiel auf seine Nutzer ausübt in der Tatsache, dass es trotz der simplen Graphik und des rudimentären Konzeptes viel Spaß machte, vor allem aber eine völlig neue Welt für viele Nutzergruppen darstellte. Bis zu diesem Zeitpunkt waren digitale Spiele Teil von Science-Fiction-Romanen. Mit dem Spiel Pong konnte man seine eigenen Fähigkeiten in der Kontrolle eines Mensch-Maschine-Systems testen und gleichzeitig den Kampf mit einem realen Gegner aufnehmen. Der Aufbau des Spiels bestand aus zwei vertikalen Balken (den symbolisierten Schlägern) zwischen denen ein Ball hin und her



Atari Game Paddle



rechts: ATari Pong Konsole

bewegt werden konnte, in dem man ihn von seinem eigenen Balken abprallen ließ. Die Spieler (kontrollieren) bewegen den Ball mit einem einfachen Drehknopf ihres Paddles hoch und runter. Ein Paddle ist ein heute kaum noch verwendetes Eingabegerät zur Steuerung minderkomplexer Spielinhalte.

Bild Paddle: Atari_Paddle.jpg

Feedbacks beinhaltete dieses frühe Computerspiel nur in sehr reduzierter Form. Der Spieler hörte einen kurzen Soundimpuls in dem Moment, in dem der Ball von der Spielfeld-Bande oder dem Balken abprallte. Physische Verknüpfung zwischen Mensch und Maschine sind abgesehen von der eigentlichen Spielkontrolle nicht implementiert.

Tennis games

Seit den frühen Anfangszeiten der Computerspiele und seinen ersten erfolgreichen Anwendungen wie dem Spiel Pong gab es bedingt durch die konstante technische Entwicklung natürlich auch immer wieder neue Versionen in der Übertragung des Spielkonzeptes Tennis auf den Computer. Für alle gängigen Spielkonsolen der jeweiligen Generation wie der NES (Nintendo), der Atari 7800, dem Sega Mega Drive, frühen Heimcomputern wie dem C64 oder dem Amiga 500 bis hin zum Nintendo 64, der Playstation oder der Xbox wurden Tennisspiele entwickelt. In unzähligen Varianten existiert dieses Spiel, was wahrscheinlich daran liegt, dass man das Spielkonzept nie verändern musste, sondern die Entwicklung durch technische Lösungen wie Spielgeschwindigkeit, Graphik, der künstlichen Spielintelligenz



Gamepad mit Rumble-Pack

des Computers sowie modernerer Spielcontroller vorangetrieben werden konnte. Ob man Tennis auf einem Amiga 500 oder einer Playstation-Konsole spielt, ist im Prinzip nicht sehr unterschiedlich. Die Spielmechanismen sind ähnlich. Man bewegt seine Spielfigur über das digitale Spielfeld und versucht, den Ball so zu treffen, dass der Gegner keine Chance hat. Sieg oder Niederlage ist ein altbewährtes Spielkonzept, das auch bei diesem Spiel angewendet wird. Natürlich hat der Spieler bei Tennis-Spielen mit modernen Konsolen wie der Playstation wesentlich mehr Interaktionsmöglichkeiten. Aufwändige 3D-Graphiken lassen den Spieler das Spielgeschehen im Vergleich zu alten rudimentären 2D-Graphiken wesentlich realistischer erleben. Jedes kleine Detail wird heute modelliert, von der Oberflächentextur des Filzballs bis hin zu den Zuschauern in den Tennisarenen, die natürlich in einigen Spielen Originalschauplätzen nachempfunden sind. Die Spielsteuerung ist in heutigen Tennisspielen wesentlich komplexer, der Spieler kann mit Hilfe einer Vielzahl von Steuerungsmechanismen die Spielgeschwindigkeit, Schlagstärken, Schlagvarianten, spezielle Körperbewegungen und so weiter kontrollieren. Diese Steuerungsoptionen muss ein Spieler eines heutigen Spiels natürlich erst erlernen, da sie teilweise nur über die Kombination aus dem Drücken mehrerer Knöpfe erreicht werden. Dabei unterstützt das System den Spieler mit einer Fülle an Feedbacks. Viele davon bestehen aus visuellen und akustischen Informationen, die an das Spielverhalten des Nutzers gekoppelt sind. Beim Aufschlag bekommt der Spieler beispielsweise visuelle Unterstützung über



die mögliche Schlagrichtung und Schlaghärte. Führt der Spieler den Schlag aus, so wird die Aktion über akustische Geräusche belegt. Das gesamte Spiel ist mit akustischen Soundelementen unterlegt, so dass dem Spieler ein möglichst realitätsnaher Eindruck vermittelt wird. Der Spieler kann tiefer in die Spielwelt eindringen. Eine gesteigertere, immersivere Spielerfahrung erreichen die Spielentwickler durch die Verwendung eines so genannten Gamepads mit Force-Feedback-Funktion. Diese Gamepads besitzen in ihrem Inneren ein "Rumble-Pack", also einen kleinen Vibrationsmotor. In bestimmten Spielsituationen werden Interaktionsmuster vom System angesteuert, im Fall eines Force-Feedback-Gamepad beim Tennis lösen bestimmte Schlagvarianten oder Bewegungen des Avatars ein Vibrieren aus. Dieses Vibrieren verstärkt die Spielerfahrung beim Nutzer, da er ein Gefühl für seine interaktiven Handlungen bekommt. Die in der virtuellen Welt ausgeführten Handlungen werden somit in die reale Welt technisch zurück übertragen.

Wii

Einen völlig anderen Ansatz verfolgten die Entwickler der Wii. Auch für diese Spielkonsole gibt es Tennisversionen, wie beispielsweise Tennis aus der Wii-Sports-Kollektion oder "Mario Power Tennis". Die Wii ist eine interaktive Spielkonsole, welche man über den Wii-Remote-Controller steuert. Dieser Controller funktioniert im Gegensatz zu herkömmlichen Gamepads nicht ausschließlich über die Steuerung von Knöpfen und Tasten. Die Steuerung der Spielinteraktionen wird



Wii Controller

beim Wii-Controller über eine Kombination aus Bewegungssensoren und Knöpfen erkannt. Das heißt zum Steuern der Richtung eines Avatars muss der Spieler die Bewegungsmuster der virtuellen Welt in der realen Welt vollziehen, die anschließend vom System interpretiert werden. Die Spielgraphik bei Spielen der Wii ist im Vergleich zu anderen Konsolen wie der Playstation wesentlich einfacher. Der Fokus im Spielkonzept liegt auf der tatsächlichen Verknüpfung des Spielers mit dem Wii-System. Die Spielerfahrung wird trotz der völlig unrealistischen graphischen Umsetzung deutlich realistischer, da der Spieler das Spielgeschehen nur über seine eigenen Bewegungen steuern kann. Der Spieler wird animiert, reale Bewegungsmuster zu vollziehen, immersiv ist dieses Konzept nicht, beinhaltet jedoch einen hohen Grad der Interaktion. Als Feedback für seine Handlungen erhält der Spieler auch über den Wii-Controller Vibrationen, die ihn auf motorische Fehlhandlungen aufmerksam machen. In manchen Spielen unterstützt der im Controller eingebaute Lautsprecher Aktionen des Spielers mit bestimmten Soundelementen. Schwingt man beispielsweise ein Schwert, so liefert das System hierzu ein passendes akustisches Feedback-Signal.

Im Prinzip ist es jedoch möglich, das Spielgeschehen durch kleine Handbewegungen zu steuern und nicht durch Bewegungen des gesamten Körpers, dadurch sinkt die tatsächliche Involvierung des Spielers deutlich. Das Spielsystem verlangt also vom Spieler die Bereitschaft, sich aktiv ins Spielgeschehen mit einzubringen, nur dann kann die virtuelle Illusion der realen Spielkontrolle aufrecht



Wii Controller Erweiterungen

erhalten werden. Als zusätzliches Motivations-Feature und um den Gesamteindruck in der Spielwahrnehmung noch realistischer erscheinen zu lassen, werden den jeweiligen Spielen entsprechende Controller-Erweiterungen angeboten. Für die Tennisversion kann der Spieler den Controller in eine Art Tennisschläger einbauen und so eine realere taktile Wahrnehmung in der Spielsteuerung genießen. Die Stärke der Wii besteht in der Einfachheit der Spiele, auch völlig ungeübte Spieler können nach ein paar Minuten am Spiel teilnehmen und tauchen sofort in die digitale Spielwelt ein. Letztendlich führte dieser Sachverhalt auch dazu, dass der Hersteller der Wii, Nintendo, bis dahin nicht erreichte Zielgruppen ansprechen konnte.

Bildunterschrift

Painstation - No Pain, No Game

Den wahrscheinlich radikalsten Ansatz in der Umsetzung von Verknüpfungen zwischen Mensch und Maschine in der Mensch-Maschine-Interaktion eines Computerspiels findet man im Konzept der "Painstation". Die Painstation ist zwar kein kommerziell vermarktetes Computerspiel, baut jedoch auf der digitalen Urform von Tennis, dem Spiel Pong, auf. Die Painstation ist ein Mensch-Maschine-System für zwei Spieler, die sich gegenüber stehend an der Painstation messen können. In der Mitte des Objektes ist ein Monitor eingelassen, auf dem eine modifizierte Version des alten Computerspiels Pong läuft. Auch die Spielsteuerung erfolgt wie in der alten Version. Der Spieler steuert seinen Balken über einen Drehregler auf- und abwärts. Neu ist jedoch das immersive Spielkonzept, welches sich mit der Painstation verbindet. Um das Spiel spielen zu können, müssen beide Spieler ihre linke Hand auf eine dafür vorgesehene Position legen, die so genannte "Pain Execution Unit". Die Painstation verbindet zwei Schnittstellen der Spieleinteraktion. Die erste ist der Monitor mit dem darauf dargestellten Spielgeschehen. Die zweite Schnittstelle ist die Pain Execution Unit, die Aktionen des Spielers in der virtuellen Welt in Form von drei unterschiedlichen Feedbacks an den Spieler in die Realität übersetzt. Begeht der Spieler Fehler, das heißt er lässt den Spielball ins Aus laufen, erscheinen Symbole hinter dem Balken des Spielers. Das Auftauchen der Symbole wird mit akustischen Signalen unterlegt, so dass der Spieler das Erscheinen auch dann wahrnehmen kann, wenn er sich auf das fortlaufende Spiel konzentriert. Geht der

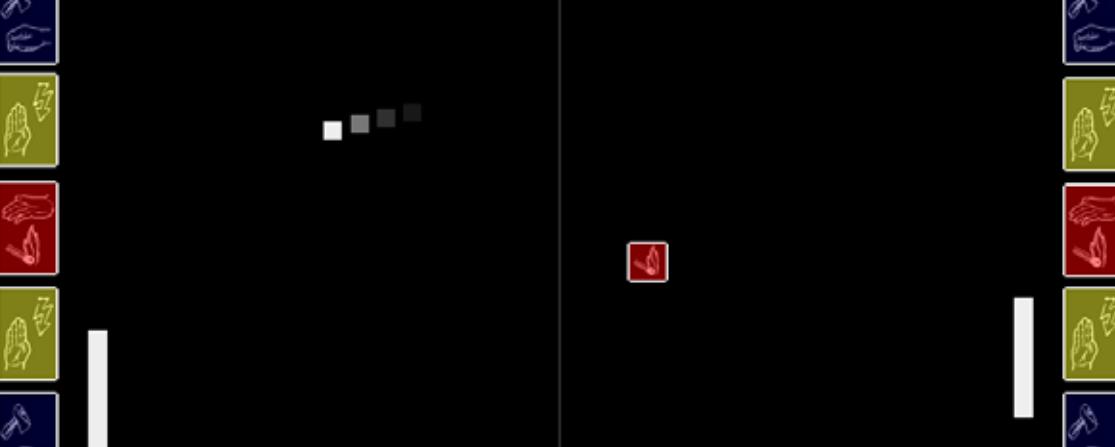




Painstation Spieler

Ball erneut ins Aus und trifft dort auf eines der Symbole, so reagiert das System mit physischen Bestrafungen für den Spieler. Der Spieler wird entweder mit Stromschlägen, Hitzewellen oder Peitschenhieben konfrontiert. Über diese Feedback-Mechanismen wird sich der Spieler seiner eigenen Interaktionen bewusst. Nur wenn die Hand über den gesamten Spielverlauf gesehen auf der Pain Execution Unit liegen bleibt, läuft das Spiel. zieht ein Spieler seine Hand weg, endet das Spiel. Ein klassisches Beispiel für Sieg- oder Niederlage-Konzepte im Gameplay.

Die Idee der Entwickler der Painstation, Volker Morawe und Tilman Reiff vom Künstlerduo "furrs", war, eine Brücke zwischen dem virtuellen Gameplay und der physischen Erfahrung eines Spielers zu entwerfen. Fehler, die der Spieler im virtuellen Spiel macht, sollten über Schmerz in der realen Welt erfahrbar werden. Während des Spiels bildet die Maschine eine Schnittstelle zwischen den beiden spielenden Kontrahenten. Die Feedbacks der Maschine lassen den Spielern die eigenen Aktionen als auch die Aktionen des Gegners erleben. Das Spiel ist auf eine gänzlich unterschiedliche Weise immersiv im Spielverlauf als zum Beispiel ein Rollenspiel. Dort versinkt der Spieler in eine Phantasiewelt und verschmilzt mehr mit der virtuellen Handlung als mit der physikalischen Maschine. Die Painstation transportiert digitale Spielinhalte zurück in die Realität und gibt diese als analoge Impulse an den Spieler weiter.



Pong Interface der Painstaion

Auffällig sind bei der Betrachtung von Spielern, die Pong auf der Painstation spielen, die Veränderung der Spielwahrnehmung und die daraus resultierenden Interaktionen. Schon früh wird sich der Spieler der Spielkonsequenzen bewusst. Bekommt er Schmerzen vom System, so kann er unterschiedlich reagieren. Er kann das Spiel durch Zurückziehen der Hand beenden, dann hat er aber verloren, und eigentlich möchte der Spieler dies vermeiden. Die zweite Möglichkeit besteht darin, möglichst keine eigenen Fehler zu begehen. Da das Spiel mit zunehmender Spieldauer jedoch immer schneller und variabler wird, führt diese Option irgendwann doch zu Fehlern. Die dritte Möglichkeit besteht darin, den Schmerz stoisch zu ertragen und zu warten, bis der Gegner aufgibt. Eine letzte Möglichkeit kann man bei vielen Spielern beobachten: Als Konsequenz aus den Feedbacks der Maschine lernt der Spieler, dass er das Spiel dann am schnellsten beenden kann, wenn er dem Gegner möglichst viel Schmerz zufügt. Das Ziel des Spiels verschiebt sich leicht. Ursprungsziel ist das Gewinnen des Spiels. Ab diesem Zeitpunkt lautet das Spielziel: Größtmöglicher Schmerz für den Gegner. Eigentlich ein Tabuthema in unserer Gesellschaft, in der Gewalt als Mittel der menschlichen Interaktion moralisch nicht akzeptiert wird. In gewisser Weise entstehen in diesem Verhalten Parallelen zu den Ergebnissen aus dem in den 60er Jahren durchgeföhrten "Milgram-Experiment", in dem die Bereitschaft durchschnittlicher Personen getestet wurde, autoritären Handlungen Folge zu leisten, auch wenn diese im Widerspruch zu ihren eigenen Überzeugungen stehen.



Exploration / Analogie Fußball

Fußball - Tischkicker - Fußball mit Gamepad - LegShock Controller

Ähnliche wie im vorangegangenen Teil der Arbeit beschriebene Entwicklungsketten lassen sich auch im Bereich der Fußballspiele oder der Autorennspiele aufzeigen. Die Analogie des Fußballspiels wurde zunächst in der analogen Form des Tisch-Kickers übertragen. Mit der Entwicklung von digitalen Videospielen wurden auch die ersten Fußballspiele präsentiert. Zunächst als 2D-Spiele, die anfangs häufig aus der Vogelperspektive gespielt wurden, später dann als graphisch aufwändige 3D-Spiele fortgeführt. Wie beim Tennis werden taktile Feedbacks, die das Spielgeschehen für den Spieler verdeutlichen, vom System mittels Vibrations-Gamepads übertragen. Die Stärke des Signals richtet sich hierbei nach den inhaltlichen Aktionen. Wird ein Spieler von einem anderen umgegrätscht, so vibriert das Gamepad deutlich stärker als bei anderen Spielaktionen. Auch hier war der Grundgedanke, dem Spieler die Möglichkeit zu geben, seine eigenen Aktionen und die damit verbundenen Konsequenzen wahrzunehmen. Im Idealfall lernt der Spieler aus solchen Impulsen und kann bei einsetzendem Vibrieren die Aktion antizipieren und so verändern, dass die Konsequenzen in der virtuellen Spielwelt abgemildert werden. Eine Weiterführung des Force-Feedback-Gamepads findet man beim "LegShocker", der an die elektronischen Impulse des Rumble-Packs gekoppelt ist. Spielt man mit dem LegShocker ein Fußballspiel, so bekommt man Schläge auf die Schienbeine übertragen, wenn man



Spieler mit LegShocker

vom Gegner gefoult wird. Ähnlich wie im Fall der Painstation werden hier virtuelle Spielinhalte anhand von Feedbacks in der Realität vom Spieler wahrgenommen.



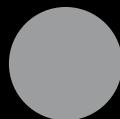
Force Feedback Lenkrad zum anklemmen an einen Tisch



Exploration / Analogie Autorennen

Autorennen - virtuell mit Gamepad - virtuell mit Lenkrad

Vom Force-Feedback-Konzept wird auch in der Steuerung von Autorennspielen Gebrauch gemacht. Neben der bereits beschriebenen Verwendung eines Gamepads lässt sich diese Funktion auch in ein Lenkrad einbauen. Schon frühe Arcade-Automaten hatten Lenkräder zur Spielkontrolle. Da die Automaten noch sehr schlechte visuelle Möglichkeiten hatten, baute man für diese Spiele die passende Spielumgebung (Sitz, Lenkrad, etc.), um so die Realität besser simulieren zu können. Heute kann jeder Spieler seinen Heimcomputer mit einem Force-Feedback-Lenkrad ausstatten. Diese geben physikalische Wiederstände wie zum Beispiel Fliehkräfte in Kurven oder Aufprallsituationen an den Spieler weiter. Der Spieler kennt die physikalischen Kräfte aus der Wahrnehmung des realen Alltags und benötigt sie nicht nur für die realitätstreue Wahrnehmung, sondern auch um das Auto besser steuern zu können. Ein digitales Fahrgefühl wird ohne Force-Feedback als unecht empfunden und lässt sich nicht optimal kontrollieren. Wie wichtig solche Feedback-Mechanismen für die Steuerung sind, zeigt die Verwendung der gleichen Mechanismen in realen Flugzeugen, die per Fly-By-Wire-Mechanik gesteuert werden. Zur besseren Kontrolle des Flugzeugs muss der Pilot die auf das Flugzeug wirkenden Kräfte wahrnehmen. Force-Feedback simuliert diese Zustände für den Piloten.



Feedback Exploration

Part II



Alternative Konzepte

Im folgenden Teil der Arbeit werden einige herausragende Beispiele aus dem Bereich der Mensch-Computer-Systeme analysiert, die für den menschlichen Nutzer einen hohen Grad an Interaktion mit einer Maschine erlauben. Diese Beispiele sind keine klassischen Computerspiele, sie besitzen jedoch eine ausgeprägte spielerische Komponente im Nutzungserlebnis. Die Erfahrung kann ähnlich immersive Intensität erreichen wie bei Computerspielen.

Furminator

Jeder kennt die in Kneipen allseits sehr beliebten Flipperautomaten. Eine interessante Modifikation dieses Spiels beinhaltet der von den Painstation-Entwicklern gestaltete "Furminator". Die Basis des Furminators ist ein alter handelsüblicher Terminator 1000 Flipper, die Namensgebung ergibt sich aus der Kombination aus "fusr" und "Terminator". Das Spiel wurde in seiner Funktionalität an sich nicht verändert, das Gameplay besteht immer noch darin, die Metallkugeln so lange wie möglich im Spiel zu halten und gleichzeitig über verschiedene Bumper, Single Shots, Kicker, Zielscheiben, Rampen und so weiter so viele Punkte wie möglich zu sammeln. Dennoch ist der Furminator als ein völlig anderes Spielkonzept anzusehen.





Innenansicht des Furminators

Grundgedanke für die Entwicklung des Furminators war die Veränderung der Spielperspektive und eine damit verbundene alternative Spielerfahrung. Die Perspektive, in der der Spieler das Spielgeschehen im Furminator erlebt, kennt man aus modernen 3D-Ego-Shootern. Die Entwickler beschreiben den Furminator als First-Person-Pinball Maschine, eine Analogie zu Ego-Shootern wie Doom oder Quake. Um den Furminator spielen zu können, steckt der Spieler seinen Kopf vollständig in die Maschine, so dass seine Augen auf Höhe der Spielfläche sind, Auge in Auge mit der Spielkugel und nimmt dadurch gleichzeitig eine Sichtweise auf das Spielfeld ein, die dem Spieler aus 3D-Shootern bekannt vorkommt. Im Furminator steckt der Spieler in einem Force-Feedback-Helm, der Spielinteraktionen in Form eines stark vibrierenden Helms an den Spieler weitergibt. Diese werden durch laute akustische Signale untermauert. Der Spieler verschmilzt folglich komplett mit der Maschine, da er von der realen Umwelt außerhalb der Maschine nichts mehr sieht und durch die Tonkulisse des Furminators nur noch Spielgeräusche wahrnehmen.

kann. Die Idee zur Entwicklung dieses Spielkonzepts war, einen immersiven Spielraum ohne computergenerierte Bilder zu schaffen, eine Handlungswelt, in die Spieler komplett eintauchen können. Diese Spielwelt vermittelt zwar den Eindruck der Virtualität, ist jedoch vielmehr eine mechatronische Umwelt. Der Spieler wird hier tatsächlich Teil der Maschine, weil er das Spiel nur dann spielen kann, wenn er sich in ihr Innerstes begibt. Die von der Maschine generierten Feedbacks ermöglichen dem Spieler, die Umgebung des Furminators zu vergessen. Der Raum, in den man eintaucht, besitzt eine extreme Fülle an Spielinformationen.

Interessanterweise kann man bei Spielern, die den Furminator benutzen, ähnliche Verhaltensweisen feststellen wie bei Spielern von 3D-Ego-Shootern. Die Augen rasen von rechts nach links, beobachten ständig das schnelle interaktive Spielgeschehen. Gleichzeitig wird der Kopf fast gar nicht bewegt. Die Übertragung der Perspektiv-Wahrnehmung funktioniert bei diesem Beispiel sehr gut. Im Prinzip ist dieser überdimensionierte Spielautomat nichts anderes als eine analoge Virtual-Reality-Brille.



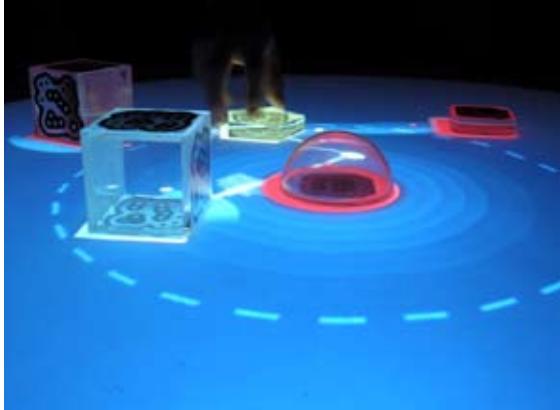
Shadow Monster Projektion

Shadow Monster

Philip Worthingtons "Shadow Monster" ist eine interaktive Installation aus dem Jahr 2005, bei der die Teilnehmer über die Schattenwürfe ihrer Körper und Hände mit dem System interagieren können. Aus den Schatten formt eine Software einzelne Monster. Die Teilnehmer können die Gestalt der Monster durch Bewegungen verändern. Zusätzlich liefert das System ein akustisches Feedback, die Monster schreien, grunzen und quieken den Bewegungen der Menschen entsprechend. Nehmen mehrere Menschen gleichzeitig teil, so können diese über die technische Schnittstelle der Maschine miteinander interagieren und kommunizieren. Es entsteht ein audiovisueller Gesamteindruck.

Reactable

Das Reactable-Projekt ist ein interaktiver Soundtisch, mit dem die Nutzer über physikalische Objekte Töne erzeugen können und über die Interaktion mit einem visuellen Interface auf die Klangformen Einfluss nehmen können. Platziert ein Nutzer ein Objekt auf der Oberfläche des Interfaces, so bekommt er ein visuelles Feedback vom System, welches das Objekt identifiziert hat und ihm einen Wert zugewiesen hat. Der Wert eines Objektes definiert den Ton, den es auslöst. Das visuelle Feedback dient dem Nutzer zum Wahrnehmen des platzierten Objektes. Werden weitere Objekte platziert, so verändern sich die



reactable, tangible multi-touch interface

Töne. Gewisse Objekte können Geschwindigkeit, Sequenz, Frequenz und so weiter verändern, so dass man mit dem Reactable Musik machen kann. Die Interaktionen zwischen den einzelnen Objekten, die sich gegenseitig beeinflussen, werden visuell aufbereitet und dem Nutzer so präsentiert, dass er neben der akustischen Veränderung der Klangkulisse die Manipulation sehen kann. Seine Interaktionen werden visuell sichtbar, obwohl es sich eigentlich um ein akustisches Medium handelt. Der Grad der Immersion ist mit dem von Computerspielen schwer zu vergleichen. Beobachtet man die Musiker, die dieses Instrument in Live-Performances benutzen, so fällt deren tiefe Fokussierung auf die visuellen Interaktionen auf. Die besondere Erfahrung in der Interaktion des Reactable liegt aber eher in der taktilen Wahrnehmung von Tönen. Jede Berührung des Instruments löst eine Veränderung aus, die der Nutzer selbstständig kontrollieren kann. Das System liefert lediglich die technischen Rahmenbedingungen und die softwarebasierten Regeln. Diese sind jedoch so vielfältig kombinierbar, dass die Wahrnehmung eines virtuellen Systems verschwindet.

Augmented Reality

Unter dem Begriff Augmented Reality versteht man die Erweiterung der menschlichen Wahrnehmung der Realität durch computerbasierte, digitale, virtuelle Inhalte. Die menschliche Wahrnehmung dieser

virtuellen Spielinhalte wird über die Verwendung von 3D Brillen gewährleistet. Australische Studenten haben beispielsweise eine Augmented Reality Version des Action-Shooter Klassikers Quake, zur Demonstration des Potenzials in der Verknüpfung von Virtualität und Realität, verwendet.

The Epidemic Menace

The Epidemic Menace ist ein Mixed-Reality-Spiel, welches unter anderem vom Fraunhofer Institut im Rahmen einer temporären Versuchsreihe vorgestellt wurde. Inhaltlich wird die fiktive European Epidemic Prevention Association damit beauftragt freigesetzte Viren zu lokalisieren, zu identifizieren und anschließend zu bekämpfen. Epidemic Menace ist ein "pervasive crossmedia game", hierunter versteht man die alles umfassende Vernetzung durch die Verwendung von technischen Informationsgeräten. Crossmedia Spiele beinhalten eine große Spannweite technischer Spiele-Hardware wie zum Beispiel traditionelle Medien, Spielkonsolen und mobile, vernetzte Computertechnik. Die Kombination dieser Eingabegeräte mit einem innovativen Spielkonzept ermöglicht dem Nutzer eine breite Anzahl an neuen Spielerfahrungen.

Im Gameplay von The Epidemic Menace wird der Spieler mit einer biologischen Cyberwelt konfrontiert. Ein Professor eines geheimen medizinischen Versuchslabors vom Fraunhofer FIT auf Schloss Birlinghoven, entdeckt einen für die Menschheit potenziell tödlichen Virus. Kurz vor der Entwicklung eines Anti-Virus wird das

Sony Ericsson



MOTION EYE



(1)



Epidemic Menace Spieler mit AR-System, virtuelle Viren

Virus entwendet und der Campus kontaminiert. In zwei Teams werden die Spieler damit beauftragt, das Schloss zu sichern. Das übergeordnete Spielziel ist die Bekämpfung und Eindämmung des freigesetzten Virus auf dem Campus des Schlosses Birlinghoven. Hinzu kommen als erweiterte Spielziele, einen Antivirus zu entwickeln und herauszufinden, was auf dem Schloss passierte.

Das Spiel wird in zwei Teams gespielt, jedes Team besteht aus mindestens 5 Teammitgliedern, die gemeinsam versuchen, möglichst viele Viren zu bekämpfen und so Punkte zu sammeln. Es gewinnt das Team mit der höchsten Punktzahl. Zu Beginn des Spiels erhält jedes Team: 5 Smart-Phones, 1 Palmpilot, AR-System und 5 spezielle online accounts.

Das Spiel The Epidemic Menace wird in einem physischen und virtuellen Handlungsräum gespielt. Die Teams müssen die Potenziale beider Welten kombinieren und ausnutzen, um den Virus erfolgreich zu bekämpfen. Der virtuelle Handlungsräum liegt in Form einer Kopie der physischen Umgebung vor. Spielmechanismen und die äußerer Erscheinungsbilder werden für die jeweiligen Spielwelten adaptiert und angepasst. In der realen Spielumgebung taucht der Virus in Form von räumlich zugeordnetem Sound, als Symbol auf einer Karte eines Interfaces oder als überlagerte 3D-Graphik im AR-System auf. In der virtuellen Spielwelt ist der Virus an Hand von Sound und animierten 2D- oder 3D-Graphiken zu erkennen.

Der Plot von The Epidemic Menace ist nicht wirklich innovativ. Viren, die in Versuchslabors entwickelt werden und zur tödlichen Waffe in den Händen von Terroristen werden, sind ein beliebtes Szenario nicht nur in der Welt der Computerspiele, sondern sind ebenso aus der Literatur, dem Film und Fernsehen bekannt.

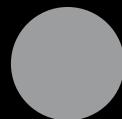
Trotzdem zeichnet sich das Spiel durch einen wirklich innovativen Aspekt aus. Die konsequente Verbindung von realen und virtuellen Spielinhalten sowie die Art und Weise, in der die virtuellen Inhalte physischen Aktionen in der realen Spielwelt zugeschrieben sind, bewirkt für die Teilnehmer dieses Spiels ein völlig neuartiges Spielerlebnis. Zielsetzung in der Entwicklung von The Epidemic Menace war, dass die Spieler sich von festgefahrenen Medien und Spielwegen lösen müssen. Die Viren können nur mit Hilfe der technischen Geräte und einem interaktiven Zusammenspiel der Teammitglieder gefunden werden. Jede Form des Virus hat eine eigene visuelle und

akustische Identität. Anhand dieser Identitäten lassen sich die Viren orten. Um ein Virus exakt lokalisieren zu können, muss der Spieler seine Körperposition fortwährend verändern, um die Veränderungen des akustischen Virensignals zu erkennen. Man kennt diese Technik aus dem Tierreich. Tiere peilen ihr Opfer mittels Echolot oder dem Geruchssinn. Dabei wenden bestimmte Tiere den Kopf nach rechts und links, die Stärke des reflektierten Signals entscheidet über die Position.

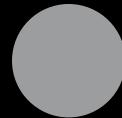
Bei der Lokalisierung der Viren bekommt der Spieler zusätzliche visuelle Unterstützung über die Darstellung eines Spielinterfaces. Hat der Spieler ein Virus lokalisiert, so erkennt er den Typus auf dem Display und kann entsprechend handeln. Zusätzlich gibt es einen Kontrollraum, in dem alle Spielinformationen gesammelt und ausgewertet werden können. Ein Spieler sieht den realen Handlungsräum in Form einer interaktiven, virtuellen Karte. Diese Karte zeigt ihm die exakten Positionen der einzelnen Spieler sowie versteckte Informationen der Viren. Der Spieler im Kontrollraum muss die Spieler in der realen Handlungswelt beim Aufspüren der Viren mittels Positionsangaben, Richtungsangaben und so weiter unterstützen.

Das heißt, das Mensch-Computer-System im Spiel von The Epidemic Menace liefert gleichzeitig mehrere Schnittstellen in der Mensch-Maschine-Interaktion. Der Spieler im Kontrollraum bekommt als Feedback der Realität virtuelle Spielinhalte auf einem Interface abgebildet. Die Spieler in der physischen Spielumgebung versuchen, die virtuellen Informationen, also die akustischen Feedbacks der virtuellen Viren sowie ihre visuelle Darstellung auf dem interaktiven Spielbildschirm der Spielgeräte so zu interpretieren, dass sie mit

ihren physischen Aktionen in der Lage sind, virtuelle Handlungen zu vollziehen. Diese Handlungen, welche teilweise vom Kontrollraum aus koordiniert sind, werden als visuelles Feedback in den Kontrollraum zurückgesendet.



Feedback Fazit



Fazit / Ausblick

Die in den beiden Explorations-Teilen aufgezeigten Beispiele sind zum gegenwärtigen Stand der Computerspiele nur bedingt für den Massenmarkt tauglich. Ein so drastisches Konzept wie die Painstation findet zwar viel Akzeptanz und Beachtung unter den Computerspielern, jedoch ist dieses Spiel eher als Kunstoffobjekt denn als wirkliches Spiel für den Massenmarkt konzipiert. Schon allein die hygienischen Voraussetzungen verhindern, dass ein solches Objekt den Weg in die moderne Spielhalle findet. Als Massenprodukt eignet es sich auf Grund der Größe und der hohen Kosten ebenfalls nicht, soll es wahrscheinlich auch gar nicht. Die Painstation regt aber zum Nachdenken an, wie man zukünftig mit der Schnittstellengestaltung in der Mensch-Maschine-Interaktion umgehen kann. Ziel könnte sein, die Wahrnehmung der Spielaktionen in virtuellen Handlungsräumen wesentlich stärker ins Bewusstsein der Nutzer zu rücken. Die Rückmeldung eines Computersystems über physische Schmerzen für den Nutzer sind für Produkte im Bereich der Unterhaltungselektronik nicht tauglich, schon allein weil Kindern der Zugang zu solchen Medien offen steht.

Das Konzept der Painstation macht vor allem auf ein generelles Problem der Computerspiele-Industrie aufmerksam. Die zur Zeit auf dem Markt verfügbaren Spiele unterscheiden sich kaum noch

voneinander. Sämtliche Game-Genres scheinen bereits zu bestehen, so dass wirkliche Innovationen äußerst selten sind. Die Entwicklung der PC-Spiele und der Konsolen ist vor allem anhand der beiden Merkmale graphische Aufrüstung und multimediale Vernetzung zu beobachten. Multiplayer Gaming ist seit einigen Jahren fester Bestandteil der Computerspiele, doch auch hier zeigen sich kaum interessante Ansätze, wie man zunehmende technologische Möglichkeiten in innovative Spielkonzepte übertragen kann. So lange die Industrie genug Geld mit 3D-Shootern, den immer wieder gleichen, aufgerüsteten Versionen von Fußball, Tennis, Basketball und so weiter verdienen kann, scheint die Entwicklung von alternativen Spielkonzepten eher versteckt abzulaufen. Grand Turismo ist ein absolut fantastisches Rennspiel, der Versuch, die Realität zu ersetzen, scheint das ultimative Ziel dieser Spiele zu sein. Diese Spiele versuchen mit immer besserer Graphik und Akustik den Spieler zu fesseln und so das perfekt simulierte Rennerlebnis im virtuellen Handlungsraum zu ermöglichen. Möglicherweise ist dies aber ein Mythos, dem wir noch einige Zeit hinterherjagen werden. Wenn dem Spieler eines Tages beim Spielen von Grand Turismo die Haare nach hinten fliegen und er den Geruch von Nitro durchsetzem Brennstoff in der Nase verspürt, die Fahrlage des Rennwagens vermittelt bekommt oder am Ende eines Rennens ebenso erschöpft und glücklich ist wie ein Formel-1-Fahrer, dann kann man wohl mit Recht behaupten der Realität nahe gekommen zu sein. Grand Turismo auf einer Konsole zu spielen vermittelt jedoch eher einen anderen Eindruck. Das Force Feedback Gamepad schafft es einfach nicht ein halbwegs realistisches Fahrgefühl zu simulieren. Die Stärken von solchen Feedback-Mechanismen liegen in einem anderen Aspekt.

Mittels vibrierendem Gamepad kann der Spieler frühzeitig gewisse Spielsituationen antizipieren, darauf reagieren und bei erneut eintretender Spielsituation die Aktion im virtuellen Handlungsraum anders ausführen.

Die Entwicklung von nahezu realitätsgetreuen Computerspielen ist zwar noch lange nicht zu Ende, jedoch kann nicht jedes Jahr ein Meilenstein im visuellen Darstellungspotential der Graphikkarten vollzogen werden. Hinzu kommt, dass viele Computerspieler reifer geworden sind. Einer Studie zufolge sind bereits 50 % aller Online-Gamer in den USA älter als 36 Jahre. Hinzu kommt der konstant steigende Anteil an Frauen unter den Computerspiele-Nutzern. Dadurch verändern sich die Nutzerbedürfnisse in dramatischer Weise. Die Jagd nach dem neusten Ego-Shooter und der schnellsten Graphikkarte ist für viele der Nutzer nicht mehr so wichtig. Besonders diese Spieler fordern die Entwicklung neuer Game-Genres.

Hierbei kann man beobachten, dass die Realität für viele Spieler einen immens hohen Stellenwert hat. Die mentalen und physischen Erfahrungen, die ein Mensch in der realen Welt erleben kann, sind in der virtuellen Welt nicht so eindrucksvoll wahrnehmbar. Die Spieler, die mit Computerspielen groß geworden sind, genießen jedoch den interaktiven Aspekt von digitalen Spielinhalten. Eine mögliche Lösung für die Zukunft bietet hier das so genannte "Pervasive Gaming".

Das interaktive Spiel The Epidemic Menace zeigt die Entwicklung der Computerspiele in diesem Bereich. Im Spiel The Epidemic Menace wird die Verschmelzung von Realität und Virtualität das Spielkonzept über

den Einsatz verschiedener interaktiver Medien wie beispielsweise eines Augmented Reality Systems realisiert. Interessanterweise ist nicht die technische Komponente bei pervasiven Spielkonzepten ausschlaggebend, sondern die soziale Komponente der Mensch-Mensch-Kommunikation oder -Interaktion. Die sozialen Aspekte von traditionellen Brettspielen mit technischen Innovationen zu vereinen bildet eine mögliche Zukunftsperspektive. Zielseitung von interaktiven Spielen die im realen Handlungsräum stattfinden, ist die Erzeugung intelligenter Wechselwirkungen zwischen digitalen Spielelementen und Elementen aus traditionellen, sozialen Gesellschaftsspielen. Erreicht werden kann dies beispielsweise über die Steuerung von digitalen Spielinhalten über ein Multi-Touch-Interface, welches in einem physikalischen Objekt integriert ist. Die Teilnehmer des Spiels interagieren im Spiel innerhalb eines realen Handlungsräumes und nicht wie bei Online-Games über das Internet. Das Computer-System übernimmt die Funktion des regulierenden Kontrollmechanismus, kann Aktionen der Spieler beispielsweise über Kamera-Tracking nachvollziehen und auswerten. Über die Ausgabe von audiovisuellen Feedbacks kann das System das Spiel interaktiv beeinflussen und gestalten. Erste Ansätze solcher Spiele sind in Form prototypischer Umsetzungen bereits entwickelt worden. Problematisch für eine serienreife Markteinführung sind die enorm hohen Entwicklungskosten von Mixed Reality Games, sowie die im Moment für den Kunden nicht tragbaren Kosten für die Hardware dieser Systeme. Experten gehen davon aus, dass frühestens in fünf Jahren erste Konzepte für den Markt realisierbar sind.

Im Vergleich mit klassischen Computerspielen besitzen pervasive Spiele einen weiteren Vorteil. Ihre Funktionsweise ist nicht zwingend regelbasiert und lässt deutlich mehr Handlungsalternativen zu. Spielstrategien wie gewinnen oder verlieren sind für solche Systeme nicht notwendig. Der Spielinhalt kann ebenso aus interaktiven Elementen bestehen, die vom Nutzer über Feedback-Mechanismen gesteuert werden können. Im Idealfall können Spiele so konzipiert werden, dass der Nutzer im Spiel agiert und nicht nur auf die vom System vorgegebenen Prozesse reagiert. Das heißt, der Spieler wird zum Regisseur des Spiels, kann Handlung, Interaktion, Umgebung und so weiter selbst definieren und das Computersystem ermöglicht diesen Prozess über technische Elemente. Auf den ersten Blick machen die Spieler von Spielen wie The Epidemic Menace einen merkwürdigen Eindruck. Es wirkt ungewohnt, wenn Menschen virtuellen Objekten im realen Raum hinterherjagen die für Unbeteiligte unsichtbar sind. Im Alltag verwenden wir mobile Geräte allerdings schon seit einiger Zeit um Informationen zu bekommen die anderen Menschen nicht versperrt bleiben. Im Bereich der urbanen Kommunikation haben Werbestrategen längst entdeckt, dass mittels Handy-Barcodes Informationen verteilt werden können, die vom Nutzer eine Interaktion erfordern. Um lesen zu können welche Mitteilung sich hinter einem Code verbirgt, muss man mit seinem Mobiltelefon den jeweiligen Code digital dechiffrieren und kann die Informationen anschließend vom mobilen Gerät ablesen. Möglicherweise können interaktive Spielinhalte zukünftig im öffentlichen Bereich abgerufen werden.

Quellen

Literatur

Charwat, Hans Jürgen | Lexikon der Mensch-Maschine-Kommunikation | 2., verb. Aufl. | München, Wien | Oldenbourg | 1994

Crawford, Chris | Lessons from Computer Game Design | In: Laurel, Brenda (Hg.) | The Art of Human-Computer Interface Design | Reading, Massachusetts | Addison-Wesley | 1998

Faber, Liz | re:play - ultimate game graphics | London | Laurence King | 1998

Forster, Winnie (Hg.); Freundorfer, Stephan | Joysticks - Eine Illustrierte Geschichte der Game-Controller 1972-2004 | Utting | Gameplan | 2004

Forster, Winnie | Spielkonsolen - und Heim-Computer | Utting | Gameplan | 2002

Herczeg, Michael | Software-Ergonomie | 2. vollständig überarb. Aufl. | München | Oldenbourg | 2005

Hornecker, Eva; Bruns, F. Wilhelm | Interaktion im Sensoric Garden | In: Keil-Slawik, Reinhard; Selke, Reinhard; Szwilus, Gerd (Hg.) | Mensch & Computer 2004 - Allgegenwärtige Interaktion | München | Oldenbourg | 2004

Jockel, Nils | Automatenwelten - Freizeitzeugen des Jahrhunderts | München, New York | Prestel | 1998

Salen, Ketie | Game Design | In: Erlhoff, Michael; Marshall, Tim (Hg.) | Design Wörterbuch | Basel | Birkhauser | 2008

Shedroff, Nathan | experience design 1 | Indianapolis | New Riders | 2001

Internet

www.software-quality.fh-koeln.de/index.php?option=com_content&task=blogsection&id=18&Itemid=43 | Stand: 04.03.2009

<http://iperg.fit.fraunhofer.de>

http://www.geemag.de/relaunch_storyseite.php?story=182&ausgabe=36

http://www.geemag.de/relaunch_storyseite.php?story=90&ausgabe=23

http://www.geemag.de/relaunch_storyseite.php?story=49&ausgabe=15

<http://www.sensable.com/>

<http://www.wolframscience.com/nksonline/toc.html>

<http://www.audiogames.net/>

Graphiken

Das Sechs-Stufen-Modell

Herczeg, Michael | 2005 | S. 93

virtuelle Handlungsräume

Herczeg, Michael | 2005 | S. 101

Modell zur Rückmeldung von Systemen nach Charwat

Charwat, Hans Jürgen | 1994 | S. 376

Bilder

Boxautomat, International Mutoscope Reel Co., New York 1937

- Jockel, Nils | Automatenwelten - Freizeitzeugen des Jahrhunderts |

München, New York | Prestel | 1998

- Museum Gauselmann, Espelkamp

Geschicklichkeitsautomat, British-American Novelty Co., London, um 1940

- Jockel, Nils | Automatenwelten - Freizeitzeugen des Jahrhunderts | München, New York | Prestel | 1998
- Münchner Stadtmuseum, Puppentheatermuseum

epidemic menace

<http://www.fit.fraunhofer.de/presse/presse2006/06-07-14/handy2.jpg>

epidemic menace

http://www.fit.fraunhofer.de/presse/presse2006/06-07-14/viren_augmented_reality2b.jpg

Gamepad

http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Speed_Link_FirstStrike_USB-Gamepad.jpg&filetimestamp=20070417102632

Forster, Winnie (Hg.); Freundorfer, Stephan | Joysick - Eine Illustrierte Geschichte der Game-Controller 1972-2004 | Utting | Gameplan | 2004

http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Speed_Link_FirstStrike_USB-Gamepad.jpg&filetimestamp=20070417102632

Versicherung

Hiermit versichere ich,
dass ich die Arbeit selbstständig angefertigt habe und keine anderen
als die angegebenen und bei Zitaten kenntlich gemachten Quellen und
Hilfsmittel benutzt habe.

Köln, 02.04.2009

Timo Schwertle