

Das Projekt Fahrradtraining - Entwicklung einer interaktiven Simulationsumgebung zum Fahrradtraining für Kinder

Prof. Dr.-Ing. Dieter Wloka, M.Eng.
Universität Kassel
FG Technische Informatik
FB Elektrotechnik / Informatik
Emilienstraße 41, D-34121 Kassel
e-mail: wloka@inf.e-technik.uni-kassel.de
www.rms-fahrradwelt.de

1 Das Projekt

Im Rahmen des Forschungsbereiches Mobilität und Verkehr „Die sichere Straße“ wurde das Projekt „Radfahren mit Multimedia-Software (RMS) zum vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) genehmigt.

Die Partner des Projektes waren die Fachgebiete Technische Informatik und Technische Elementarbildung (Dr.Zolg) der Universität Kassel, Fachlehrer D. Schödel, Breuna, die Bundesanstalt für Strassenverkehr sowie der TÜV Essen.

.1.1 Die Projektidee & Ziele

Ziel des oben genannten übergeordneten Forschungsbereiches ist es, „bei wachsender Mobilität nicht nur die Zahl der Verkehrstoten, sondern auch die Zahl der Unfälle und Verletzten weiter deutlich zu senken“ (<http://www.tuvpt.de/sicher.htm>). Auf das Projekt RMS bezogen bedeutet diese allgemeine Zielsetzung eine Verbesserung der Verkehrssicherheit von Kindern, insbesondere von radfahrenden Kindern:

Trotz einer seit langem verankerten schulischen Verkehrserziehung verunglücken nach wie vor viele Kinder als Radfahrer/Innen im Straßenverkehr – insbesondere nachdem sie den sogenannten „Fahrradführerschein“ erworben haben:

„Mit zunehmendem Alter nehmen auch Unfälle mit dem Fahrrad zu: Gegen Ende der Grundschulzeit und noch eindeutiger in den anschließenden Altersstufen verunglücken Kinder am häufigsten mit dem Fahrrad. Die Unfallhöchstwerte treten bei den Kindern auf, die bereits mit dem Radfahren vertraut sind. Alltagspraxis beim Radfahren allein mindert also keineswegs das Unfallrisiko.“

2 Inhaltliche Konzeption

Zielgruppe der Lernsoftware FAHRRADWELT sind Rad fahrende Kinder zwischen acht und zwölf Jahren, d.h. die Konzeption dieser Lernsoftware geht vom typischen Verkehrsverhalten dieser Altersgruppe aus.

Schwerpunkte der traditionellen Verkehrserziehung – soweit sich dies verallgemeinern lässt - sind das Erlernen von Verkehrsregeln sowie das Radfahren auf einem Übungsgelände. Hinzu kommt eine Begegnung mit dem Realverkehr unter der Aufsicht von Polizei, Lehrern sowie Eltern an gefahrenarmen Plätzen. Bei dieser Vorgehensweise stehen Erlernen der Regeln und deren praktische Umsetzung meist relativ isoliert nebeneinander.

Kinder lernen jedoch primär doch Handeln in komplexen Situationen, d.h. die Kenntnis von Regeln impliziert nicht automatisch, dass dieses Wissen auch in praktische Handlungen umgesetzt werden kann.

Ein positiver Lerneffekt kann mit Medien, die einerseits solche Transferleistungen unterstützen und das Regellernen realitätsnäher sowie interessanter gestalten, andererseits die bisher isoliert stehenden Einzelmaßnahmen kombinieren bzw. integrieren und somit ein handelndes Lernen im Schutzraum ermöglichen, erreicht werden. Dies kann letztlich zur Reduktion der hohen Unfallzahlen beitragen.

Mit der multimedialen Lernsoftware FAHRRADWELT wird diesen Anforderungen unter verschiedenen Gesichtspunkten entsprochen:

- Visuelle und akustische Wahrnehmung werden geschult, wobei eine derartige Schulung in das Verkehrsgeschehen integriert ist. Diese Wahrnehmungen sowie deren Interpretation dienen – fast wie im realen Straßenverkehr – als Grundlage für Verhaltensentscheidungen.
- Das Erlernen von Verkehrsregeln erfolgt in einer ansprechenden und motivierenden Form mit vielseitiger Hilfestellung. Unterschiedliche Lerntempi werden dabei berücksichtigt: Jedes Kind kann sich die Zeit nehmen, die es braucht.
- Multimedia ermöglicht – durch den Einsatz von Videos – die Darstellung von Bewegung und Geschwindigkeit, wohingegen eine Vielzahl der traditionellen Medien zur Verkehrserziehung von statischen Bildern geprägt sind. Vom Lernenden wird dabei verlangt, aus den Einzelbildern gedanklich einen Bewegungsablauf zu konstruieren und diesen später auf den Realverkehr zu übertragen. Eine Forderung, die vielen Kindern Schwierigkeiten bereitet.
- Das Kind reagiert in der Fahrradwelt aktiv, d.h. es trifft Verhaltensentscheidungen und bekommt sofort Rückmeldung über Erfolg oder nicht Erfolg seiner zuvor durchgeführten Aktion.
Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, sich das Verkehrsgeschehen aus der Sicht anderer Verkehrsteilnehmer anzuschauen und aufgrund dieser Sicht die eigene Entscheidung ggf. zu revidieren.
- Durch die Einbeziehung neuester Techniken der Softwaregestaltung werden Variationen und Wiederholungen ermöglicht: Dem Schüler müssen dabei nicht stets gleiche Fragestellungen präsentiert werden, die er zwar schnell auswendig gelernt, aber möglicherweise nicht erlernt hat.
- Neben allen inhaltlich-technischen Innovationen gegenüber Medien der traditionellen Verkehrserziehung kommt ein weiterer Vorteil zum Tragen: die motivierende Funktion des

Mediums Computer. Ein Computer bietet Schülern die Möglichkeit, Lerninhalte im Rahmen eines differenzierten Lernangebots zu erarbeiten.

Bei all diesen Vorteilen darf natürlich auch die Grenzen des Mediums Computer nicht außer Acht gelassen werden: Diese betreffen in erster Linie motorische Aktivitäten und deren Transfer auf die reale Welt, d.h. Fahrradfahren selbst kann nicht am PC geübt werden.

Das entwickelte pädagogische Konzept versucht, diese Einschränkung durch das Nutzen neuester technischer Möglichkeiten sowie durch die Kombination mit einem Materialpaket zu umgehen bzw. die Grenzen auszuweiten:

Mit der multimedialen Lernsoftware FAHRRADWELT hat die Universität Kassel zusammen mit ihren Partnern ein Übungsmedium für acht- bis zwölfjährige Kinder entwickelt, welches als sinnvolle Ergänzung der Radfahrausbildung im Schulalltag eingesetzt werden kann.

Das zugrunde liegende Konzept fasst Verkehrserziehung als Mobilitätserziehung auf, d.h. die FAHRRADWELT geht weit über das bloße Erlernen von Verkehrsregeln hinaus, in dem sie „Verkehrserziehung“ als integrativen Teil einer Sozial- und Umwelterziehung auch im Hinblick auf zukünftige Anforderungen versteht.

Demzufolge hat das Treffen begründeter Entscheidungen Vorrang vor der sturen Anwendung von gelerntem Verkehr. Untersuchungen haben gezeigt, dass sich Kinder durch die Anwendung von Regeln geschützt fühlen und häufig nicht von der aktuellen Verkehrssituation ausgehen. Das Ziel der FAHRRADWELT ist es, Kinder zu ermächtigen, sich der Situation angemessen zu verhalten – dieses situationsabhängige, flexible Verhalten hat Vorrang vor starren Regeln.



Abbildung 1 Die vier Protagonisten

Die Rahmenhandlung wird von vier befreundeten Kindern und ihren Erlebnissen im Straßenverkehr getragen. Sie verkörpern unterschiedliche Lebenssituationen heutiger Kinder in Deutschland und dienen als Identifikationsfiguren bzw. Ansprechpartner bei Fehlern oder Problemen.

Es wurde bewusst darauf verzichtet, Erwachsene als „Trainer“ einzusetzen, die stets alles besser wissen und können und dadurch dem Kind eine Unwissenheit oder Unterlegenheit verdeutlichen. Die Protagonisten der FAHRRADWELT hingegen sind ebenbürtig: Auch sie machen Fehler und versuchen, daraus zu lernen. Dies dient der Förderung des Vertrauens in die eigenen Fähigkeiten.

Fehlverhalten des Benutzers wird angezeigt und registriert. Dabei werden dem Lernenden jedoch Hilfen bereitgestellt, die es dem Kind ermöglichen, die Fehlerursache weitgehend selbstständig oder in Kommunikation mit einem Protagonisten zu finden, um schließlich in einem neuen Versuch das Fehlverhalten zu korrigieren. Ein differenziertes Bewertungssystem gibt

sowohl Schülern als auch Lehrern Aufschluß über die Leistungen oder mögliche Schwierigkeiten.

Alle Verkehrereignisse sind in Geschichten eingebettet, welche die vier Kinder erleben. Der Benutzer nimmt an diesen Erlebnissen teil. Die thematisierten Verkehrsgeschehnisse orientieren sich an einer Analyse der Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST), in der für Kinder besonders unfallträchtige Situationen ermittelt und untersucht wurden.

Zur Unterstützung des Lernerfolgs wurde in der Fahrradwelt mit zwei verschiedenen Darstellungsformen gearbeitet. Solange sich das Geschehen im Bereich der Rahmenhandlung bewegt, wird eine verhalten animierte Aquarelltechnik eingesetzt. Geht es aber zentral um das Verkehrsgeschehen sowie die Aufforderung an das Kind, in der jeweiligen Situation zu agieren, wird eine 3D-Darstellung gewählt, so dass den Nutzern deutlich wird, dass dies nicht nur Teil einer Geschichten, sondern ebenso Teil ihrer alltäglichen Realität ist. Hierbei ist der Realitätsgrad jedoch reduziert, da dem Kind stets deutlich sein muss, dass die Welt am Monitor nicht die reale Welt ist. Man spricht in diesem Fall von einer strukturierten Realitätswiedergabe. Neuere Untersuchungen bestätigen, dass dies eine positive Wirkung auf das kausale Zusammenhangswissen haben kann.



Abbildung 2 Aus der Fahrradgeschichte Mehmet



Abbildung 3 Aus der Rahmenhandlung

Die Lernsoftware enthält in das Verkehrsgeschehen integrierte Übungssequenzen für visuelle und akustische Anlässe. Die berücksichtigt des weiteren verschiedene Schwierigkeitsgrade mit entsprechenden Hilfestellungen und gibt dem Lernenden Anregungen sich auch ohne Computer mit den angesprochenen Themen zu beschäftigen.

Die FAHRRADWELT spielt in der Kleinstadt Burgstadt und den naheliegenden Dörfern Froschbach und Bachstetten. In dieser Region leben die vier Protagonisten Julia, Mehmet, Olga und Björn.

Burgstadt hat den Kindern einiges zu bieten – ein Schwimmbad, ein Fahrradmuseum, eine Fahrradwerkstatt und noch einiges mehr, so dass die Kinder oft mit dem Fahrrad unterwegs sind und dabei allerlei erleben.

.2.1 Fahrradgeschichten

Den Schwerpunkt der FAHRRADWELT bilden vier Fahrradgeschichten, bei denen das Kind als Nutzer der Software einen der Protagonisten auf seiner Fahrt begleitet und verschiedenen Verkehrssituationen meistern muss.

Jede dieser Geschichten beginnt mit einer kurzen Erzählsequenz und endet mit einem kleinen Spiel, das – entsprechend dem pädagogischen Konzept – in enger Verbindung zum Thema Straßenverkehr & Fahrrad steht.

Die vier Geschichten repräsentieren einerseits sich wiederholende Verkehrsabläufe, wie beispielsweise das Überqueren einer Kreuzung, Links- oder Rechtsabbiegen), andererseits hat jede ihren eigenen Schwerpunkt.

In schwierigen Verkehrssituationen bietet die FAHRRADWELT dem Lernenden stets die Möglichkeit, den Avatar vorausfahren und sich damit das richtige Verhalten zeigen zu lassen.

Mehmet hat es eilig

Diese Geschichte thematisiert das Radfahren im Stadtverkehr und richtet sich somit in erster Linie an Kinder ab zehn Jahren. Trainiert werden zum Beispiel das Einfahren in den fließenden Verkehr, das Herausfahren zwischen parkenden Autos, das Überqueren unterschiedlicher Kreuzungstypen oder das Rücksichtnehmen auf andere Verkehrsteilnehmer.

Julias Ausritt

Bei „Julias Ausritt“ spielt sich das Geschehen nicht in der Stadt, sondern in zwei Dörfern bzw. auf der dazwischen liegenden Landstraße ab. Daher werden andere Problemsituationen behandelt als bei „Mehmet“: Hier geht es u.a. um das Überholen langsamerer Fahrzeuge, um die Gefahren eines defekten Rades, um das Fahren ohne Licht bei Dunkelheit usw.

Björn will ins Museum

Diese Geschichte spielt wiederum in der Stadt. Anders als „Mehmet“ richtet sich diese Episode aber an Kinder unter zehn Jahren, da hauptsächlich das Fahren auf dem Gehweg behandelt wird. Auch beim Fahren auf dem Gehweg gibt es vieles zu lernen: das Ausweichen vor Hindernissen, Rücksichtnahme auf Fußgänger, die Antizipation möglicher Gefahren sowie verschiedene Abbiegesituationen.

Olga und der Radweg

Neben dem Fahren in der Stadt und im Gelände behandelt diese Geschichte auch soziale Aspekte, v.a. das Fahren in Gruppen. Dabei werden beispielsweise folgende Verkehrssituationen angesprochen:

Toter Winkel, Ablenkung durch andere Verkehrsteilnehmer, Mitbestimmung, Abknickende Vorfahrt und noch vieles mehr.

3 Technische Konzeption

Allein schon um den inhaltlichen Anforderungen nach einer optischen Unterscheidung zwischen Rahmenhandlung und Fahrsimulation zu genügen, müssen verschiedenartigste Softwareprodukte eingesetzt werden, so dass einerseits die Rahmenhandlung tragende 2D-Elemente und andererseits die realitätsnahen 3D Animationssequenzen erzeugt werden können.

Beginnend mit der Strukturierung des inhaltlichen Konzeptes wurde ein Storyboard erarbeitet, in dem sämtliche Rahmenhandlungen und aktiven Handlungsabläufe in drehbuchartigem Stil zusammengestellt wurden.

Darauf aufbauend erfolgt eine Untergliederung der Konzeption in vier verschiedene Arbeitsbereiche. Diese setzen sich aus 3D Grafik, 2D Grafik, Sound und dem Bereich Gesamtintegration zusammen. Abbildung 4 verdeutlicht die Struktur der Arbeitsabläufe.

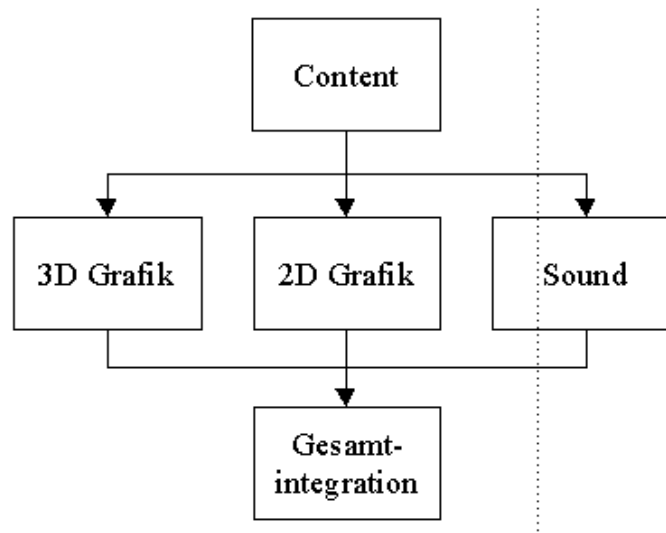


Abbildung 4: Übersicht Technischer Workflow

Die Umsetzung der Drehbücher bzw. Storyboards erfolgt mehrstufig – von einer Prototyp-Version, mit Hilfe derer Sprungpunkte sowie die Stimmigkeit der Handlungsabläufe kontrolliert wurden, über verschiedene Zwischenversionen, um weitere Tests und Evaluierungsphasen durchzuführen, bis hin zu einer qualitativ hochwertigen Endversion.

Durch die sich aus den dargestellten Arbeitsabläufen ergebenden mehrstufige Arbeitsweise konnten schon ab einem sehr frühen Zeitpunkt Korrekturen, zum Beispiel an dem Benutzerinterface, vorgenommen und Fehler, die in allen Phasen der Softwareentwicklung auftreten können, behoben werden.

3.1 3D-Grafik

Die Simulation des Verkehrsgeschehens soll in einer realitätsnahen Umgebung und nicht in einer Phantasiewelt erfolgen, so dass ein Transfer auf die Alltagswelt ermöglicht wird.

Mit Techniken der 3D-Modellierung nachgebildete Verkehrssituationen können beispielsweise aus frei wählbaren Perspektiven dargestellt werden, so dass Problemsituationen wie „toter Winkel“ oder „rechts vor links“ anschaulich und leicht nachvollziehbar dargestellt bzw. erklärt werden.

Aus diesem Grund werden die Fahrradgeschichten in einer detailreichen, am Computer entworfenen 3D-Welt umgesetzt. Zu einer solchen Umgebung gehören neben den Häusern und Straßen der Stadt auch Requisiten, wie Bäume, Briefkästen oder Autos, und vor allem Avatare – also virtuelle Schauspieler - die die Stadt beleben und im Straßenverkehr agieren.

Abbildung 5 verdeutlicht die Arbeitsprozesse und Arbeitsschritte im 3D Bereich, die zur Entstehung der Animationen für die Geschichten notwendig waren. In den sich anschließenden Absätzen werden die einzelnen Arbeitsschritte detaillierter beschrieben.

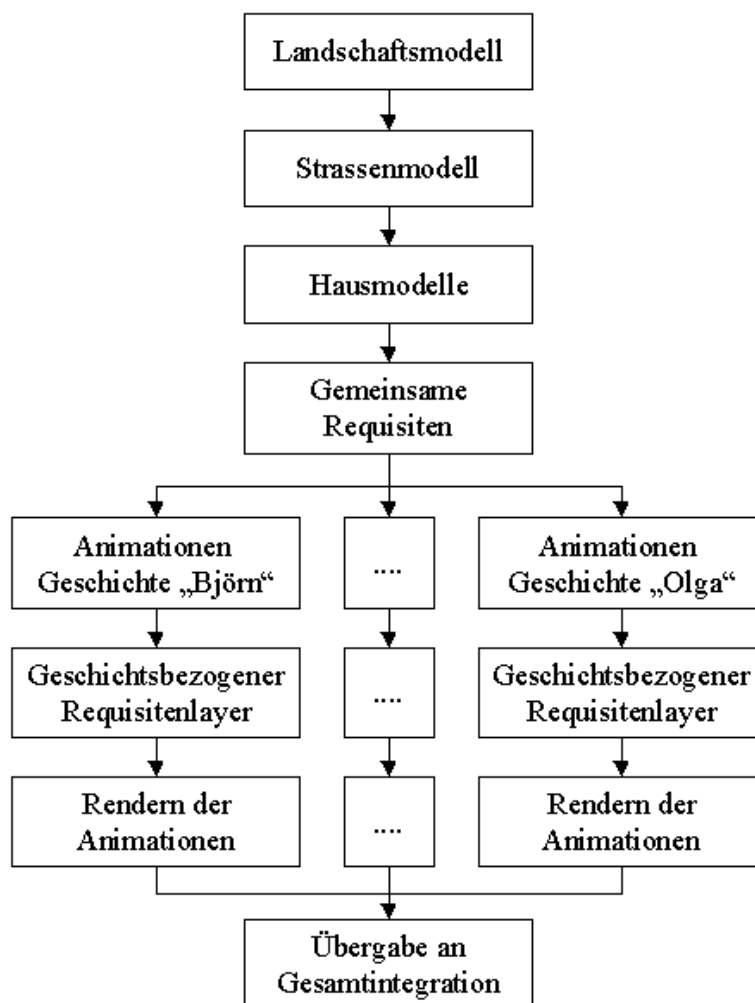


Abbildung 5: Workflow 3D Bereich

Stadtmodell und Landschaften

Basierend auf einem Stadt- und Landschaftsplan, der gemäß der Projektanforderungen in einem Zeichenprogramm erstellt wurde und die wesentlichen Strukturen der Szenerie darlegt, wurde – über bereits vorhandene, aber auch selbst entwickelte Programme - das dreidimensionale Stadtmodell generiert.

Die Erstellung des 3D-Modells erfolgte in mehreren Blöcken, bei denen jeweils eine Komponente erzeugt wurde.

In einem ersten Schritt muss der Landschaftsuntergrund erstellt werden, da alle weiteren Objekte/Modelle, d.h. Straßen, Bäume oder Häuser, auf diesem Untergrund platziert werden. Die Reihenfolge der Erstellung von Landschaftsobjekten, Straßen sowie Gebäuden im Anschluss ist beliebig. Für die Verkehrszeichen hingegen, ist es notwendig, dass das Straßenmodell vorliegt, da die Schilder relativ zu den Straßen positioniert werden.

Durch die weitgehend automatische Generierung des Stadtmodells ist es leicht möglich, Änderungen, die sich in den Vorlagen oder bereits modellierte 3D-Objekten ergeben haben, umzusetzen.

Abbildung 6 veranschaulicht den Ablauf der Entwicklung des Stadtmodells:

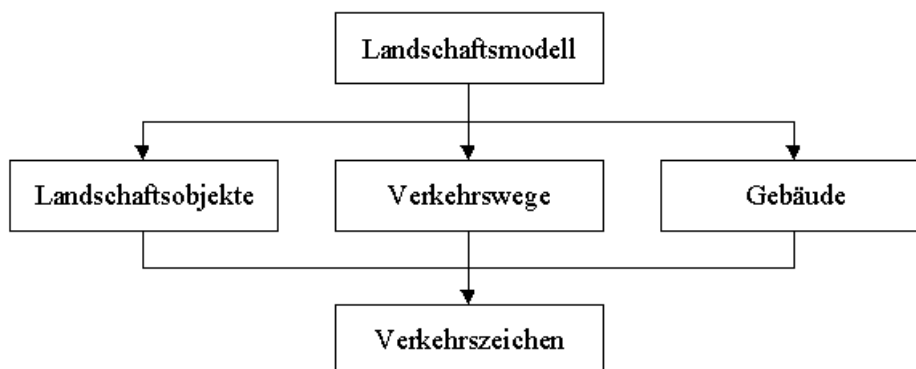


Abbildung 6: Ablauf der Modellierung des Stadtmodells

Nach der automatischen Generierung der verschiedenen Komponenten müssen diese zu einem umfassenden Modell zusammengeführt werden. Die Zahl der notwendigen Änderungen die nach den automatisch ablaufenden Generationsprozessen notwendig sind wurden auf ein Minimum reduziert.

Eine detailgetreue Wiedergabe/Darstellung von Häusern o.ä. wird durch den Einsatz von Texturen, d.h. aufgearbeiteter Fotos ausgewählter Gebäude, Hecken usw., erreicht.

Dieses mit verschiedenen Programmen und Scripten entwickelte dreidimensionale Stadt- und Landschaftsmodell bildet die Basis für die im Projekt benötigten 3D-Modelle sowie Videoanimationen.

3D-Requisiten

3D-Requisiten, wie Autos, Fahrräder, Mülltonnen usw., sind für die Umsetzung der Animationen sowie zur Belebung des Stadtmodells in großer Zahl erforderlich.

Nach inhaltlichen Vorgaben bzw. grafischen Vorlagen werden die einzelnen Requisiten mittels Spezialsoftware aus geometrischen Grundkörpern, d.h. Kugel, Box u.ä., in ihrer Rohform erzeugt. Anschließend werden diese 3D-Modelle verfeinert, so dass letztlich ein realistischer Eindruck entsteht.

Neben der aufwändigen Modellierung wird – wie auch bei der Hausgestaltung – mit Texturen gearbeitet: Auf geometrische Grundkörper werden speziell bearbeitete Fotografien, zum Beispiel von Gartenzäunen, gemappt.

Mit dieser Methode wird eine Reduktion der Polygonzahlen und damit auch der Renderzeit erreicht.

Besonders komplexe Modelle, wie beispielsweise 3D Modelle für Autos, wurden speziell für dieses Projekt entwickelt.

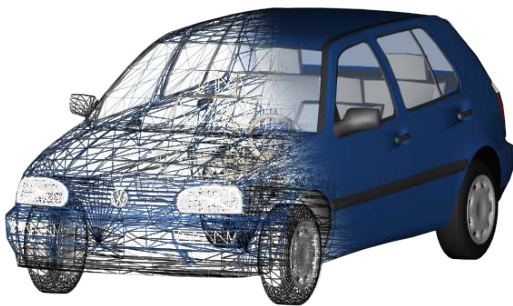


Abbildung 7: Requisite Fahrzeug

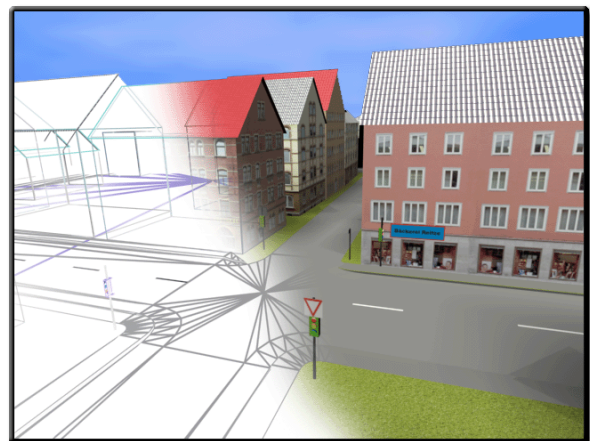


Abbildung 8: 3D Stadtmodell

Zur Erzeugung bestimmter Requisiten, wie beispielsweise Laubbäume, werden Zusatzprogramme eingesetzt: Vom 3D-Entwickler werden ausgewählte Parameter (Baumart, Größe usw.) vorgegeben, woraufhin der 3D-Baum automatisch generiert wird.

Avatare

Im Bereich der Computer- und Softwaretechnik sind Avatare virtuelle Figuren, die einen Menschen nachbilden, sich dabei auch so "natürlich" wie möglich bewegen und weiterhin auch sprechen können sollen.

Solche virtuellen Akteure sind eigentlich der wichtigste Bestandteil einer am Computer generierten Welt, denn sie stellen die Menschen dieser Welt dar, machen sie vollkommen und interessant.



Abbildung 9 Avatar Björn in Netzstruktur

Besonders detailliert wurden die vier Protagonisten der FAHRRADWELT, nämlich Julia, Mehmet, Björn und Olga, modelliert.

Weitere Avatare, welche die Rollen anderer Verkehrsteilnehmer oder Passanten übernehmen, wurden mit Spezialsoftware nach vorgegebenen Parametern erzeugt.

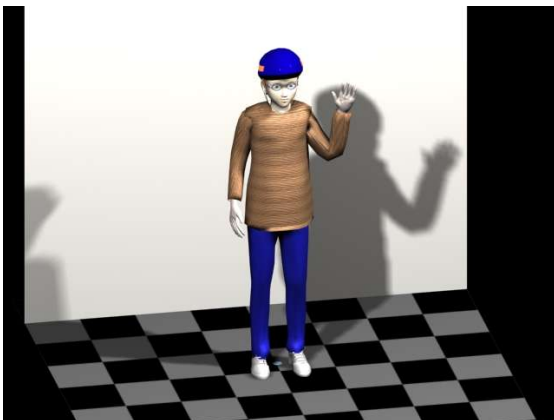


Abbildung 10 Avatar Björn



Abbildung 11 Avatar Olga vor dem Schwimmbad

Diese Avatare werden gemäß den Anforderungen der Drehbücher animiert.

Animationen/AVIs

Unter Verwendung der erforderlichen Requisiten und Avatare werden im dreidimensionalen Stadt- und Landschaftsmodell die Filmsequenzen – wie im Drehbuch beschrieben abgedreht. Die 3D-Modelle werden gemäß den inhaltlichen Anforderungen in der virtuellen Welt positioniert sowie - soweit erforderlich - animiert. Daraufhin wird die Kamera in der Szene platziert und dort ggf. an einen Bewegungspfad gebunden. Abschließend werden aus der Sicht der Kamera Einzelbilder berechnet, die sich letztlich zu einem Film zusammensetzen.

Die AVIs wurden sowohl aus produktionstechnischen als auch aus zeitökonomischen Gründen nicht sofort in der hochauflösenden Endfassung produziert, sondern in einer Vorstufe mit polygon-reduzierten 3D-Modellen zur inhaltlichen Validierung. Dadurch konnten die Renderzeiten erheblich gesenkt werden, so dass mögliche Fehler schneller behoben werden konnten.

Bei der Erstellung der Videosequenzen wird mit der sogenannten Layer-Technik gearbeitet. Diese Vorgehensweise ermöglicht es, Änderungen – beispielsweise das Austauschen fehlerhafter Automodelle – an zentraler Stelle vorzunehmen: Das bedeutet, die Änderung muss nur einmal durchgeführt werden, und nicht in jeder 3D-Szene, die auf diesen Straßenbereich zugreift. Dadurch ist gewährleistet, dass die Position der betroffenen Requisite in allen Szenen identisch ist.

.3.2 2D-Grafik

Gemäß der pädagogischen Konzeption sollen sich Rahmenhandlung und Fahrsimulation auch grafisch deutlich voneinander unterscheiden. Dies machte den Einsatz von 2D-Grafik notwendig: Alle Bereiche, die sich nicht zentral mit dem Verkehrsgeschehen selbst beschäftigen, sondern den Rahmen bilden oder ergänzende Angebote darstellen, sind in 2D-Technik entwickelt.

Aquarelle

Basierend auf den inhaltlichen Anforderungen sowie den Ergebnissen der Machbarkeitsstudien wurde für die Rahmenhandlung überwiegend eine ruhige Aquarelltechnik gewählt. Tests im Vorfeld machten deutlich, dass Papierzeichnungen finanziell und kapazitätsmäßig nicht umzusetzen waren, so dass der Grafikerin ein spezieller Zeichenarbeitsplatz mit PC, Zeicheneingabetablett und Spezialsoftware zur Verfügung gestellt wurde, zumal Versuche mit Aquarell-Filtern nicht überzeugten.

Die Aquarelle werden nun mit Software-Unterstützung erstellt, mit den Vorteilen der Zeit- und Kostenersparnis.



Abbildung 12 Aquarell Julia



Abbildung 13 Aquarell aus der Geschichte Björn

2D-Animationen

Mit 2D-Animationen, die auf Aquarellen oder vergleichbaren Zeichnungen basieren, wird in erster Linie bei den Spielen sowie bei den Anfangs- und Endpunkten jeder Geschichte gearbeitet. Aber auch in der Fahrradwerkstatt oder im Fahrradmuseum kann der User solche Animationen entdecken.

Diese Form der Animation wurde in enger Zusammenarbeit von Zeichnerin und Multimedia-Entwicklerin erzeugt bzw. gestaltet:

Die Zeichnerin liefert zunächst die einzelnen Bausteine für die Animationssequenz, das heißt sowohl Hintergrundbilder als auch jene Elemente, die am Schluss bewegt erscheinen. Diese werden dann von der Multimedia-Entwicklerin zu einem „virtuellen Daumenkino“ zusammengesetzt. Das heißt, die Elemente werden auf individuellen Ebenen platziert und Bild für Bild durch die jeweilige Szene bewegt. Das Resultat sind Objekte, die sich realistisch bewegen (und miteinander agieren): Das Kind bewegt sich langsam durch die Landschaft, die verschiedenen Verkehrsmittel fahren die Straße entlang, Zahnräder drehen sich, wenn der Schüler sie richtig kombiniert hat usw.

Um einen sanften Übergang zwischen Rahmenhandlung und Fahrsimulation zu erreichen, wird zu Beginn und Ende jeder Geschichte mit einer Kombination aus 2D- und 3D-Elementen gearbeitet: Eine kurze Erzählsequenz, die mit leicht animierten Aquarellbildern unterlegt ist, leitet die Geschichte ein. Dann blendet die Erzählung von 2D zu 3D über, wobei ein 2D-Bild des Protagonisten vor einer dreidimensionalen Kulisse zu finden ist.



Abbildung 14 Überblendbild mit Björn

Langsam wird die 2D-Figur durch den Avatar ersetzt bzw. umgekehrt am Ende der Simulation.

.1.1 Test der Software

Die entwickelte Software wurde vom Partner TÜV an Schulen in Nordrheinwestfalen evaluiert. Für die Gesamtstichprobe sind 96 Schulkinder, Jungen und Mädchen, im Alter zwischen 8 und 12 Jahren ausgesucht worden. Dazu wurden zwei Klassen an einer Grundschule (hier Klasse 4) und zwei Klassen an einer Gesamtschule (hier Klasse 5 bzw. 6) ausgewählt. Das Geschlecht und die Herkunft (fremdländisch, inländisch) wurde gleich verteilt. Der Test verlief ausgesprochen positiv, eine deutliche Verbesserung des Verhaltens konnte festgestellt werden.

.1.2 Vertrieb der Software

Für den Vertrieb der Software wurde im Internet das Portal www.rms-fahrradwelt.de geschaffen. Hierüber kann die Software bestellt werden. Hier steht ebenfalls ein Fragebogen zur Verfügung, um über Erfahrungen mit der Software zu berichten und Verbesserungswünsche vorzuschlagen. Über 500 Schulen in Deutschland, Luxemburg und der Schweiz setzen die Software mittlerweile ein.