

Abschlussdokumentation

Projektstudium / Lernen im Projekt (WS 2007/08)

Energieverbrauch messen und reduzieren

Konzeption und prototypische Implementierung einer Edutainment-Software für Kinder zur Steigerung ihrer Stromverbrauchs-Awareness

Version: FINAL
Status: **PUBLIC**
Datum: 3. Februar 2008

Abstract:

Diese Abschlussdokumentation soll dem aufmerksamen Leser einen umfassenden Einblick in das CESEAR¹-Projekt ermöglichen. Dabei wird nicht nur das Projekt und dessen Ergebnisse reflektiert, sondern auch ein Blick hinter die Kulissen der wirklich gelungenen Lehrveranstaltung geworfen.

¹ CESEAR ist ein Akronym für *C*hildren *E*ducational *S*oftware for *E*nergy *A*wareness and *R*esponsibility. Letztendlich handelt es sich hierbei um ein Softwareprojekt, bei dem die Konzeption und prototypische Implementierung eines Computerspiels für „Energieverbraucher von morgen“ im Vordergrund stehen.

Inhaltsverzeichnis

1	Prolog.....	4
1.1	Einleitende Worte zur Veranstaltung.....	4
1.2	Einleitende Worte zum CESEAR-Projekt.....	4
2	CESEAR-Projekt.....	5
2.1	Ausgangssituation.....	5
2.2	Projektziele.....	5
2.3	Anforderungen.....	6
2.4	Projektorganisation.....	6
2.5	Meilenstein- und Terminplan.....	7
3	Projektphasen.....	8
3.1	Entstehung der Grundidee.....	8
3.2	Vorstudie.....	8
3.3	Ideenfindung.....	9
3.4	Konkurrenzanalyse.....	12
3.4.1	Potentielle Konkurrenzprodukte.....	12
3.4.2	Fazit.....	13
3.5	Technologieanalyse.....	13
3.5.1	Game-Engines.....	13
3.5.2	Allgemeine Plattformen zur Softwareentwicklung.....	13
3.6	Bewertung der Entwicklungsplattform.....	14
3.7	Konzeptionsphase.....	14
3.7.1	Spielkonzept.....	14
3.7.2	IT-Konzept.....	16
3.7.3	GUI.....	19
3.7.4	Game-Logik.....	20
3.7.5	Modulentwurf.....	21
3.8	Implementierungsphase.....	26
3.8.1	Templates für die Dokumentationen.....	26
3.8.2	Grafik.....	26
3.8.3	Sound.....	32
3.8.4	HTML-Ausgaben.....	35
4	Projektergebnisse.....	36
4.1	Bewerbungen.....	36
4.2	Minutes of Meeting.....	36
4.3	Teamvertrag.....	36
4.4	Projektauftrag.....	37
4.5	Spielkonzept.....	37
4.6	IT-Konzept.....	37
4.7	Prototyp.....	37
4.8	Abschlussdokumentation.....	38
4.9	Kommunikationsaufwand.....	38
5	Epilog.....	39

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Projektplan (Screenshot von OpenProj v0.9.6).....	7
Abbildung 2: Screenshot von "Little Computer People" (Commodore C64, 1985).....	9
Abbildung 3: Screenshot von "Böse Nachbarn" (PC, 2005)	10
Abbildung 4: Screenshot von "Der Dativ ist dem Genitiv sein Tod" (PC, 2007)	11
Abbildung 5: Architektur-Überblick	16
Abbildung 8: ASCII-Map.....	18
Abbildung 9: Screenshot des Hausquerschnitts	19
Abbildung 10: UML-Klassendiagramm der Game-Logik.....	20
Abbildung 11: UML-Diagramm – ScreenManager	21
Abbildung 12: UML-Diagramm – InputManager.....	22
Abbildung 13: UML-Diagramm – SoundManager	23
Abbildung 14: UML-Diagramm – GameCore	23
Abbildung 15: UML-Diagramm – GameManager	24
Abbildung 16: UML-Diagramm – MapRenderer.....	24
Abbildung 17: UML-Diagramm – ResourceManager	25
Abbildung 18: Foto einer Energiesparlampe (Ausgangsbasis für das CESEAR-Logo).....	27
Abbildung 19: Nachbearbeitung des Fotos (Screenshot von GIMP v2.4.2)	27
Abbildung 20: Erstellung des CESEAR-Schriftzug (Screenshot von PowerPoint 2007)	28
Abbildung 21: CESEAR-Logo in der finalen Version	28
Abbildung 22: Gerasterter Querschnitt des Hauses.....	29
Abbildung 23: Phasen der Grafikerstellung (vom Foto zur kolorierten Vektorgrafik).....	30
Abbildung 24: Screenshot einer frühen Version des Hauses (Screenshot aus Inkscape v0.45.1)	31
Abbildung 25: Spielfiguren	31
Abbildung 26: Bearbeitung der Hintergrundmusik (Screenshot von Anvil Studio v2007.10.02)	33
Abbildung 27: Bearbeitung der Tonaufnahmen (Screenshot von Audacity v1.2.6)	34
Abbildung 28: Erzeugung der HTML-Seiten (Screenshot von Microsoft Word 2007)	35

1 Prolog

1.1 Einleitende Worte zur Veranstaltung

Die interdisziplinäre Lehrveranstaltung „Projektstudium / Lernen im Projekt“ findet jedes Semester an der Hochschule München unter der Leitung von Herrn Wass statt. Die Veranstaltung kann entweder als AW-Fach oder als FWP-Fach belegt werden.

Herr Wass ist Lehrbeauftragter der Hochschule München und Geschäftsführer der TARA Systems GmbH in München. Während der Veranstaltung wird Herr Wass von seinem Assistenten, Herrn Herrmann, tatkräftig unterstützt. Beide fungieren vornehmlich als Coaches bzw. Mentoren und stehen den Studierenden als Berater mit ihrem vielseitigen Praxis-Know-how zur Seite.

Im Wintersemester 2007/08 lautete das Motto der Lehrveranstaltung „Energieverbrauch messen und reduzieren“. Zwei studentische Teams (ein 4-köpfiges und ein 6-köpfiges) konnten 16 Wochen lang die ihnen zur Verfügung gestellte Experimentierfläche für „reale“ interdisziplinäre Projektarbeit frei gestalten und nutzen.

Im Ergebnis konzipierten und implementierten beide Teams zwei disjunkte Lösungen, die jeweils zum Ziel hatten, den Energieverbrauch in privaten Haushalten zu senken. Im Folgenden wird jedoch nur das CESEAR-Projekt näher betrachtet. Allen Interessenten der anderen Projektarbeit wird an dieser Stelle empfohlen, sich die Abschlussdokumentation des anderen Projektteams zu beschaffen.

1.2 Einleitende Worte zum CESEAR-Projekt

Im Alltag macht sich praktisch niemand weitreichende Gedanken über seinen Energieverbrauch. Die meisten Energiekonsumenten werden jedoch bei der Betrachtung ihrer Stromrechnung von der Realität eingeholt: Hohe Energiekosten plus hoher Verbrauch belastet merklich das Haushaltskonto. Viele halten zwar kurz inne und fragen sich verwundert, wo sie so viel Strom in der Vergangenheit verbraucht haben. Doch nur wenige machen sich darüber Gedanken, wie sie ihren Stromverbrauch signifikant reduzieren können.

Das CESEAR-Team war von Beginn an davon überzeugt, dass man den Energieverbrauch in privaten Haushalten nur bedingt oder gar nicht durch technische Innovationen und / oder kostenintensive Investitionen nachhaltig reduzieren kann. Infolgedessen verfolgte das Team konsequent einen kostengünstigen Lösungsansatz, der sich insbesondere durch seinen Witz und Charme das Prädikat „pädagogisch wertvoll“ redlich verdiente.

Das vorliegende Manuskript ist in fünf Kapitel untergliedert. Das **Kapitel 2** beinhaltet die wichtigsten Metainformationen zum CESEAR-Projekt. Es ist u. a. nachzulesen, aus welchen Überlegungen heraus dieses Projekt entstanden und in welchem Umfeld es anzusiedeln ist. Zudem werden die anvisierten Projektziele und -ergebnisse dargestellt. Schließlich werden noch Details zur Organisation und Realisierung des Projekts beschrieben. In **Kapitel 3** werden die durchlaufenen Projektphasen – von den initialen Recherchen und der Ideenfindung über die Konzeption bis zur prototypischen Implementierung – beschrieben. Dabei werden nicht nur die jeweiligen Ergebnisse und gewonnenen Erkenntnisse der jeweiligen Phasen aufgezeigt, sondern auch die aufgetretenen Probleme und die unterschiedlich diskutierten Lösungsansätze geschildert. Die erreichten Projektergebnisse werden in **Kapitel 4** werden präsentiert. Darüber hinaus wird ein Ausblick auf mögliche Erweiterungen und Empfehlungen zur Verbesserung des CESEAR-Projekts gegeben. Den Abschluss dieses Manuskripts bildet **Kapitel 5**. Hier werden die in dieser Lehrveranstaltung erzielten Lerneffekte ebenso dargestellt, wie das Fazit dieses Projekts.

2 CESEAR-Projekt

2.1 Ausgangssituation

Die hohen Lebenshaltungskosten und die ständig steigenden Preise betreffen im Grunde jeden. Junge Familien sind aber in besonderem Maße davon betroffen. Im Jahre 2006 lebten in 8,8 Millionen Haushalten Familien mit minderjährigen Kindern, das entspricht 22 % aller Haushalte in Deutschland.²

Die Energieerzeuger ließen im Oktober 2007 eine Bombe platzen: Die Strompreise werden Anfang 2008 erneut steigen. E.ON z.B. erhöht bundesweit durchschnittlich die Preise um rund 8,5 %.³ Es ist nicht sicher, aber sehr wahrscheinlich, dass die Stromkosten langfristig nicht sinken, sondern eher noch weiter steigen werden.

Die monatlichen Belastungen für private Haushalte steigen weiter. Familien müssen somit mit noch mehr Ausgaben rechnen. Es liegt also auf der Hand, dass ein Umdenken in Bezug auf den Energieverbrauch dringend erforderlich ist.

Gegen steigende Strompreise kann der Endverbraucher definitiv nichts unternehmen. Der Wechsel zu einem anderen, etwas günstigeren Stromanbieter wirkt sich nur marginal auf die Stromrechnung aus. Und die Wahl des richtigen Stromanbieters ist bekanntermaßen ein Dilemma – der Kunde hat lediglich die Wahl zwischen „Pest und Cholera“.

Die einzige Möglichkeit, die Stromkosten dauerhaft zu senken, besteht darin, den Verbrauch nachhaltig zu verringern. Allerdings kann man den Stromverbrauch nur verringern, indem man auf sparsamere Energieverbraucher umsteigt, was mit weiteren Kosten verbunden ist, oder indem man sein Verhalten dauerhaft ändert, sodass man langfristig weniger Strom verbraucht.

Die letztgenannte Option ist sicherlich die kostengünstigere, aber auch die unbequemere, weil man alte Verhaltensmuster gegen neue ersetzen muss. Erwachsene haben z. T. sehr große Probleme, ihr Verhalten zu ändern (z. B. Raucher, die es nicht schaffen, ihr Laster für immer abzulegen) oder sich neue Gewohnheiten anzueignen.

Es scheint also sinnvoll, bereits dem Nachwuchs dieses Problem näher zu bringen, damit sie so früh wie möglich ihr Verhalten anpassen und verinnerlichen. Insofern muss das Ziel aller Bemühungen sein, den „Energieverbrauchern von morgen“ eine gewisse Awareness und Responsibility in Bezug auf ihren alltäglichen Stromverbrauch zu vermitteln.

Wenn dies gelingt, wird eine Generation heranwachsen, die nicht nur verantwortungsvoller mit Energieverbrauchern umgeht, sondern auch den nachfolgenden Generationen vorlebt, dass man auch als Energie-Sparfuchs problemlos durchs Leben kommt.

2.2 Projektziele

Mit der Intention, den „Energieverbrauchern von morgen“ eine gewisse Portion Awareness und Responsibility in Bezug auf ihren alltäglichen Stromverbrauch zu verschaffen, startete das CESEAR-Team ihre Vorstudie zum eigentlichen Projekt. Dabei stellte das Team fest, dass man den Nachwuchs am besten erreichen kann, indem man ihnen auf spielerische Art und Weise neues Wissen vermittelt.

Ausgehend von den gewonnen Erkenntnissen der Vorstudie, setzte sich das CESEAR-Team zum Ziel, ein Computerspiel bzw. eine Edutainment-Software für Kinder zur Steigerung ihrer Stromverbrauchs-Awareness zu konzipieren und prototypisch umzusetzen.

² siehe: <http://destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/Bevoelkerung/Haushalte/Aktuell,templateId=renderPrint.psml>

³ siehe: http://focus.de/immobilien/energiesparen/strom-und-gas_aid_135913.html

2.3 Anforderungen

Das Computerspiel soll Kindern im Alter zwischen 8 und 12 Jahren das Thema „Energieverbrauch“ näher bringen und ihnen helfen, die wichtigsten Fakten zu verinnerlichen. Die Spielumgebung, in der sich die Spieler bewegen werden, soll ihnen gut bekannt sein. Es soll sich um einen durchschnittlichen Privathaushalt handeln, so wie sie ihn auch zu Hause vorfinden können. Das Spiel soll also nicht in einem modernen Energiesparhaus oder einer baufälligen Ruine stattfinden.

Das Faktenwissen zum Thema Energieverbrauch im Haushalt muss zielgruppenadäquat präsentiert werden. Im Hinblick auf die pädagogischen Zielsetzungen (Neuerwerb und Elaboration von Wissen) müssen die dargebotenen Informationen auf unterschiedliche Weisen wieder abgefragt werden. Zur Verstärkung und Aufrechterhaltung der Spielermotivation sind abwechslungsreiche Spielkonzepte in ein stimmiges Gesamtspielkonzept zu integrieren.

Die durchgeführte Best-Practice-Analyse zeigte, dass ein mehrstufiges Spielkonzept ideal ist (siehe Lösungsansatz). Zum einen lassen sich die notwendigen Informationen didaktisch sinnvoll clustern, und zum anderen wirkt ein auf Belohnung basierendes, konsekutives Spielkonzept motivationsfördernd. Demzufolge soll das Spiel in drei Ausbaustufen entwickelt werden (Tutorial, Action, Quiz), wobei die ersten beiden im Zuge dieses Projekts realisiert werden sollen.

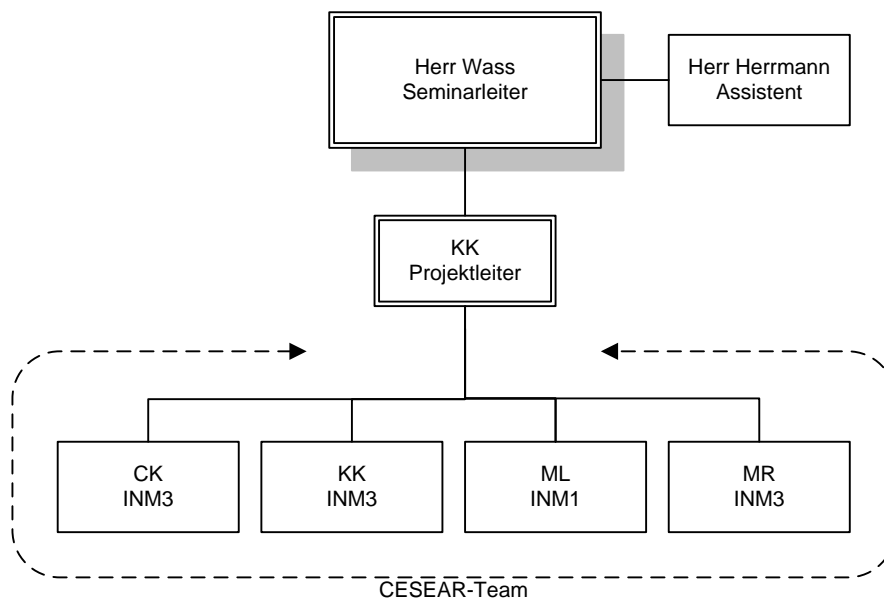
2.4 Projektorganisation

Auftraggeber: Hochschule München, Lothstraße 34, D-80335 München

Lenkungskreis: Hr. Wass (TARA Systems München)
Hr. Herrmann (TARA Systems München)

Projektlaufzeit: 9. Oktober 2007 bis 11. Januar 2008

Organigramm:



CESEAR-Team	Aufgaben
CK	Technische Dokumentation und Konzeption, Implementierung, Recherche
KK	Fachliche Konzeption und Dokumentation, Recherche, Grafikdesign, Musik
LM	Fachliche Konzeption und Dokumentation, Recherche, Textausgabe
RM	Technische Konzeption und Dokumentation, Implementierung, Recherche

2.5 Meilenstein- und Terminplan

Der nachfolgende Meilenstein- und Terminplan bezieht sich auf die Konzeptions- und Implementierungsphase.

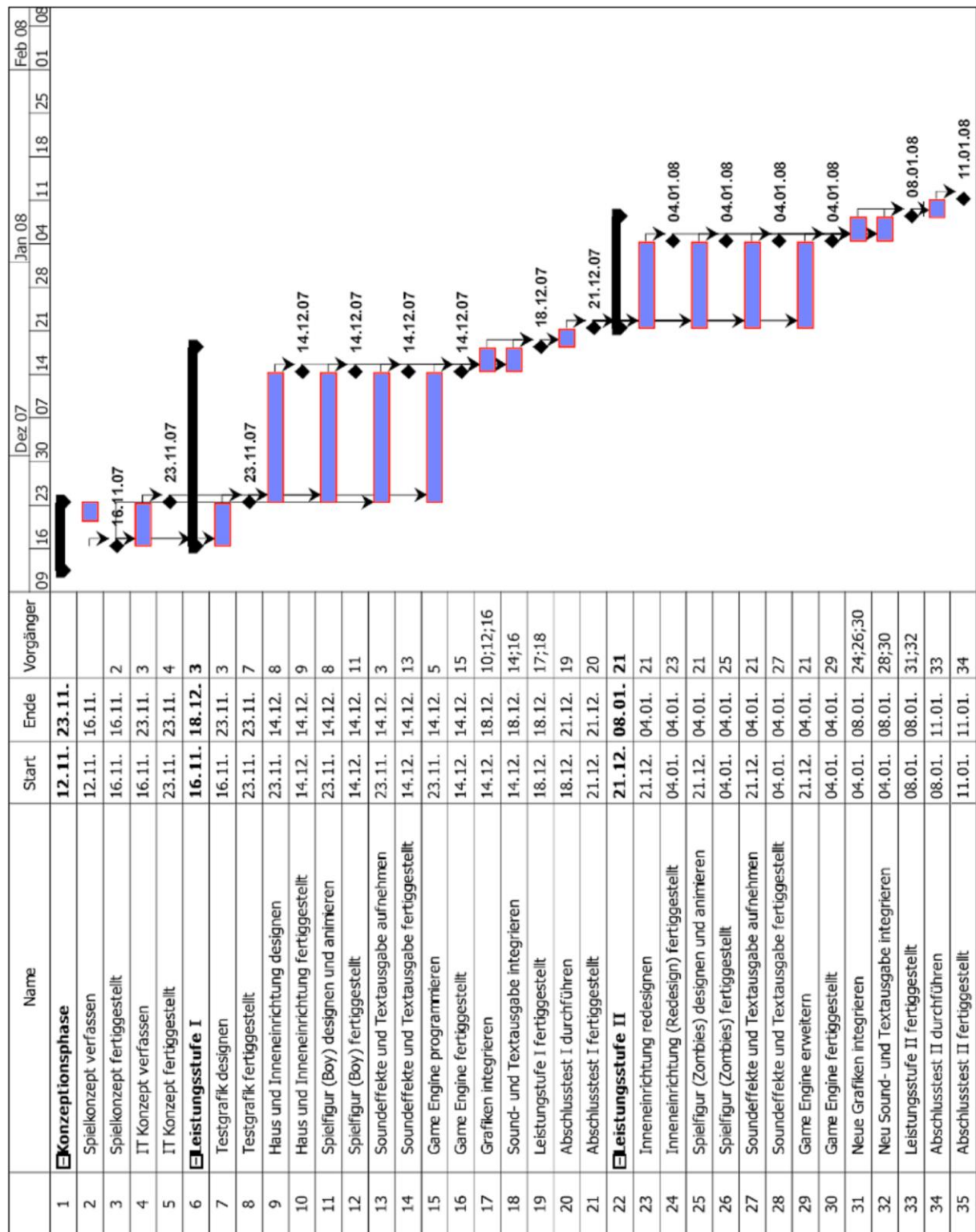


Abbildung 1: Projektplan (Screenshot von OpenProj v0.9.6)

3 Projektphasen

3.1 Entstehung der Grundidee

In der Einführungsveranstaltung gab Herr Wass bekannt, dass von den Studenten binnen einer Woche Vorschläge zur Projektgestaltung eingereicht werden können.

Ein Teammitglied des (bis dahin noch nicht gegründeten) CESEAR-Teams stolperte im Internet zufällig über einen interessanten Artikel. Daraus ging hervor, dass die Verleihung des deutschen Kindersoftwarepreises namens „Tommi“ in Kürze bevorstand. Dem Artikel war weiter zu entnehmen, dass für die Tommi-Verleihung 2007 „reine Spaß-Spiele“, „Lernspiele“ und „Kreativ-Programme“ nominiert wurden.⁴

Damit war auch schon die Grundidee für eine mögliche Projektausgestaltung geboren: ein Lernspiel zum Thema „Energieverbrauch“. Mit dieser Idee konfrontiert, bat Herr Wass um die Präsentation der Idee bei der nächsten Veranstaltung. Letztendlich fand die Präsentation „Impulse für den Kick-off eines pädagogisch wertvollen Projekts“ hinreichend viel Anklang bei den Teilnehmern. Infolgedessen hat die Seminarleitung die Grundidee abgesegnet, womit auch die grobe Marschroute für eines der beiden Projektteams feststand.

3.2 Vorstudie

Die für die Präsentation getätigten Recherchen reichten bei Weitem nicht aus, um ein Softwareprojekt ins Leben zu rufen, geschweige denn erfolgreich abzuwickeln. Insofern mussten im Rahmen einer Vorstudie weitere Recherchen durchgeführt werden.

Zunächst wurde im Umfeld des Kindersoftwarepreises **Tommi** ausführlich recherchiert. Dadurch konnten alle nominierten und ausgezeichneten Spiele der vergangenen Jahre in Erfahrung gebracht werden. Im nächsten Schritt wurden diese Titel dahin gehend aussortiert, dass nur mehr Lernspiele übrig blieben. Schließlich wurden diese Lernspiele näher unter die Lupe genommen. Aus Zeitgründen mussten diese Untersuchungen auf das Lesen von Spielbeschreibungen und Kundenrezensionen beschränkt werden.

Alle Arten von Lernspielen lassen sich unter dem Begriff Edutainment-Software zusammenfassen. Es lag insofern also nahe, sich im Rahmen einer **Marktanalyse** mit der Zielgruppe von Edutainment-Software weiter auseinanderzusetzen. Ausgangspunkt für diese Recherchen war erneut das Internet. Hier konnte schließlich festgestellt werden, dass die meisten Edutainment-Titel auf die Zielgruppe der 8–12 Jährigen abzielen. Im Idealfall wären also rund 3,9 Millionen Kinder dieser Altersgruppe zu erreichen.⁵

Die anschließende **Best-Practices-Analyse** in Bezug auf Edutainment-Titel hat gezeigt, dass Spiele gut ankommen, wenn sie ohne Zeitdruck und ohne Bestrafung für falsche Entscheidungen auskommen. Erfolgreiche Titel verfolgen zudem eine steile Lernkurve. Das bedeutet wiederum, dass Kinder sich sehr schnell neues Wissen aneignen können. Abwechslungsreiche Titel zeichnen sich insbesondere durch die Kombination von unterschiedlichen Spielelementen (z. B. Forschen, Spielen, Nachdenken, Reagieren, usw.) aus.

Bei der Vermittlung der gewünschten Awareness und Responsibility gilt es zu beachten, dass sich Kinder erfahrungsgemäß nur äußerst ungern mit Faktenwissen bombardieren lassen. Ihnen ist es viel lieber, auf spielerische Art und Weise neues Wissen selbst anzueignen.

Die durchgeführte Vorstudie hat gezeigt, dass es zahlreiche Computerspiele gibt, die Kindern einen komplexen Sachverhalt spielerisch vermitteln können und dabei auch noch Spielspaß mitbringen. Dieser Herausforderung musste sich letztendlich auch das Team hingeben.

⁴ siehe: <http://spiegel.de/netzwelt/spielzeug/0,1518,510669,00.html>

⁵ siehe: <http://destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/Bevoelkerung/EheschliessungenScheidungen/Tabellen/Content100/EheschliessungenGeboreneGestorbene.property=file.xls>

3.3 Ideenfindung

Nachdem die Zielgruppe und die zentralen Anforderungen an Edutainment-Software identifiziert waren, startete der eigentliche Ideenfindungsprozess. Hier stand im Vordergrund, eine Spielidee soweit zu präzisieren, dass daraus ein Spielkonzept entwickelt werden kann.

Zu Beginn des Ideenfindungsprozesses überlegte sich jedes Teammitglied ein paar Spiele, an denen man sich orientieren kann. Die Vorschläge mussten in keinem Zusammenhang mit Edutainment-Titeln stehen. Insofern konnten auch Computerspiele für andere Altersgruppen vorgeschlagen werden.

In einer Teamsitzung wurden zahlreiche Screenshots von kommerziellen und nicht-kommerziellen Spielen gezeigt und besprochen. Schnell wurde allen Teilnehmern klar, dass wegen des enormen Aufwands ein 3D-Computerspiel unmöglich realisiert werden kann.

Alle Teilnehmer fanden das Spielkonzept von „Little Computer People“ (siehe Abbildung 2) trotz seiner Einfachheit sehr gelungen.



Abbildung 2: Screenshot von "Little Computer People" (Commodore C64, 1985)

In dem Spiel ist ein Haus im Querschnitt zu sehen, das von einem kleinen Männchen und seinem Hund bewohnt wird. Der Spieler kann (muss aber nicht) mit dem Little Computer People kommunizieren. Dazu muss der Spieler über seine Tastatur „Gedanken“ äußern, die dann dem kleinen Mann in den Kopf schießen. Gibt man beispielsweise „Type a letter“ ein, dann bewegt sich der niedliche Hausbewohner an seine Schreibmaschine und fängt an, einen Brief zu tippen. Wenn der Spieler seine Tastatur nicht anrührt und keine Gedanken äußert, kann er ungestört das Verhalten seines Hausbewohners beobachten.

Über den Sinn bzw. Unsinn dieses Spiels wurde im Team kurz sinniert. Man kam auf das Ergebnis, dass das Spiel wegen des Big-Brother-Effekts heute noch gut ankommen müsste. In der weiteren Diskussion einigte sich das Team darauf, dass das Spielfeld an das des 80er-Jahre-Klassikers angelehnt werden sollte. Allerdings sollen in dem CESEAR-Haus viel mehr Energieverbraucher platziert werden, die von dem Spieler bzw. der Spielfigur inspiziert werden können. Damit ließe sich problemlos der Forschungsdrang der Kinder befriedigen.

Das zweite Spiel, das bei den Teammitgliedern einen bleibenden Eindruck hinterließ, ist das Spiel „Böse Nachbarn“ (siehe Abbildung 3).



Abbildung 3: Screenshot von "Böse Nachbarn" (PC, 2005)

Böse Nachbarn hat inzwischen Kultstatus erreicht. Es zeigt ebenfalls ein Haus im Querschnitt. Die Grafik ist um ein Vielfaches besser als das 20 (!) Jahre ältere Spiel „Little Computer People“. Das Spiel unterscheidet sich aber auch in vielen anderen Beziehungen vom Oldie. In diesem Spiel geht es darum, dass man als Kandidat einer Reality-Show für das Fernsehen sich in das Haus eines ahnungslosen Opfers schleichen muss, um ihn letztendlich durch Streiche zur Weißglut zu bringen. Dabei hat der Spieler verschiedene Möglichkeiten, Einrichtungsgegenstände im Haus per Mausclick zu sabotieren. Dabei darf er sich natürlich nicht vom bösen Nachbarn erwischen lassen.

Die gerenderte Pseudo-3D-Grafik und der witzige Comic-Style wären natürlich auf der Wunschliste der geplanten Implementierung ganz weit oben anzusiedeln. Die Zeit und das mangelnde Know-how machten an dieser Stelle dem Team jedoch einen Strich durch die Rechnung.

Allerdings kam die Idee auf, dass die Edutainment-Software unbedingt Action-lastige Spielsituationen mit sich bringen muss. Damit wäre der vor allem die Forderung nach Spielkomponenten erfüllt, die für Abwechslung sorgen und schnelle Reaktionen beim Spieler abverlangen.

Für das CESEAR-Projekt bedeutete dies, dass in dem Haus auch andere Spielfiguren sein müssten, die für die notwendige Action sorgten. In der weiteren Diskussion kam schließlich die Idee auf, dass „vergessliche“ Familienmitglieder recht sorglos mit den Energieverbrauchern im Haus umgehen. Der Spieler hätte dann zur Aufgabe, die Stromverbraucher so schnell wie möglich wieder auszuschalten, um Strom zu sparen.

Das dritte und letzte Spiel, das auf das CESEAR-Projekt Einfluss nahm, ist „Der Dativ ist dem Genitiv sein Tod“ (siehe Abbildung 4).



Abbildung 4: Screenshot von "Der Dativ ist dem Genitiv sein Tod" (PC, 2007)

Dieses Spiel zielt wegen der notwendigen Sprachkenntnisse eher auf eine etwas ältere Zielgruppe ab. In „Der Dativ ist dem Genitiv sein Tod“ spielt man einen kleinen, Brille-tragenden Bücherwurm, der durch eine Bibliothek streift. Sobald man in einen neuen Raum kommt, wird dem Spieler eine Frage gestellt. Danach hat der Spieler ein paar Sekunden Zeit, die richtige Antwort zu finden. Erschwert wird dieses Quizspiel durch einen verrückten Professor und eine vergeistigte Bibliothekarin. Beide quatschen den hilflosen, kleinen Bücherwurm so lange voll, bis er verhungert und ein Leben verliert.

Aus diesem Spiel konnten gleich zwei Ideen mitgenommen werden. Zum einen die Quizkomponente und zum anderen die Zeitkomponente.

Die Quizkomponente könnte in der geplanten Edutainment-Software mehrfach genutzt werden und dient in erster Linie zur Kontrolle des erworbenen Wissens. So kam die Idee auf, dass dem Spieler die Möglichkeit gegeben werden sollte, seine Mitbewohner durch geschicktes Argumentieren (Ankreuzen von schlagkräftigen Argumenten) zu einem energiebewussteren Verhalten animieren zu können.

Die Zeitkomponente könnte als sanfte Form der „Bestrafung“ durchgehen. Hier entstand die Idee, dass Familienangehörige den Spieler bzw. die Spielfigur minutenlang darüber aufklären, dass nicht jeder Energieverbraucher ausgeschaltet werden darf (z. B. ein Kühlschrank, weil sonst die Lebensmittel verderben).

3.4 Konkurrenzanalyse

Die Konkurrenzanalyse hat ergeben, dass die Kombination aus Action-Adventure und Didaktischem Lernspiel in dieser Form noch nicht auf dem Markt existiert. Mit Hilfe von diversen Internet-Suchmaschinen wie z.B. *Google*⁶, *MetaGer*⁷ oder *HotBot*⁸ wurde u.a. mit folgenden Suchbegriffen und diverser Kombinationen solcher gesucht:

- Energie
- Stromsparen
- Haus
- Awareness
- Didaktisch
- Lernspiel
- Spiel
- Energiesparen
- Energieverbrauch
- Kinder

3.4.1 Potentielle Konkurrenzprodukte

Bei der Internetrecherche ist schnell klar geworden, dass im Bereich des Edutainments einige verschiedene Produkte erhältlich sind. Hierbei ist aufgefallen, dass die Idee des CESEAR-Projektes teilweise schon in Spielen vorhanden ist, aber eben nicht in einem. Alle bei der Recherche entdeckten Spielideen werden an dieser Stelle mit ein paar Beispielen belegt.

3.4.1.1 NoCoZwo⁹

Im Rahmen des weltweiten EXPO-Projektes „KLEX-Klimaschutzprogramm EXPO-Region Hannover“, wurde versucht die Idee des „global denken – regional kooperieren – lokal handeln“ umzusetzen. Während der Weltausstellung wurden konkrete Lösungsbeiträge zum Schutz des globalen Klimas in der Hannover-Region präsentiert. Eine Art der Präsentation war die Durchführung von Exkursionen, sogenannten KLEXkursionen waren geführte Entdeckertouren in der Region Hannover, bei denen innovative Klimaschutzprojekte im Mittelpunkt standen. Aufgrund der für hohen Kosten für größere Gruppen, wie z.B. Schulklassen, war die Idee der virtuellen KLEXkursion geboren. Ergebnis ist die Klimaschutzbasis NoCoZwo, die im Auftrag des Klimaschutzes im Erdbereich kreist. Der Spieler kommt zum Training auf die Station und kann sich im Bereich „Basis“ grundsätzliche Informationen bezüglich des Klimaschutzes aneignen und im Bereich „Training“ 17 verschiedene Klimaschutzprojekte der Hannover-Region genauer betrachten.

3.4.1.2 SimCity Societies (Electronic Arts)¹⁰

In dem SimCity-Nachfolger soll mithilfe einer Vielzahl von Klimaschutz- und Energieeffizienz-Features Städte nach den Vorstellungen des Spielers geschaffen werden. Dem Spieler bleibt offen, welche Kulturen, welche sozialen Strukturen und Umgebungen in der Stadt auswählt. Aufgrund der gewählten Bau-Kasten-Tools wird eine Stadt geschaffen, mit einer individuellen Bevölkerung, die sich durch Wissen, Kreativität, Gehorsam, Industrie oder Wohlstand identifiziert.

3.4.1.3 Stadt der Physik (FWU – Institut für Film und Bild)¹¹

„Die 'Stadt der Physik' konfrontiert die Schüler und Schülerinnen mit den alltäglichen Problemen der Stadtbewohner zu Fragen der Energiegewinnung und des Energieverbrauchs. Motivierend und schülergerecht werden Fragestellungen zum Thema Energie aufgegriffen und vom Schüler bzw. der Schülerin interaktiv gelöst. Dabei müssen Argumente bezüglich der Wirtschaftlichkeit und des Umweltschutzes berücksichtigt werden.“ (Produkttext)

⁶ <http://google.de>

⁷ <http://metager.de>

⁸ <http://hotbot.de>

⁹ <http://nocozwo.de>

¹⁰ <http://simcitysocieties.ea.com>

¹¹ <http://fwu-shop.de>

3.4.2 Fazit

Insgesamt fällt bei der Konkurrenzanalyse auf, dass es einige Produkte zum Thema Energieverbrauch auf dem Spielmarkt gibt, dennoch sprechen diese entweder andere Zielgruppen an, oder greifen nur ein oder zwei Aspekte des CESEAR-Projektes auf. Zwar ist mit Electronic Arts einer der Marktführer vertreten, das angebotene Produkt ist jedoch nur ein Ableger von SimCity. Insbesondere die Themen „Awareness“ und „Responsibility“, die bei CESEAR zur Philosophie gehören, finden bisher kaum Beachtung durch die Konkurrenz, sodass dieses Produkt als einzigartig in Konzeption und Umsetzung bezeichnet werden kann.

3.5 Technologieanalyse

Im Rahmen der Analyse der zur Verfügung stehenden Werkzeuge muss zuerst eine Entscheidung zwischen *From the Scratch* und der Verwendung einer *Toolbox* getroffen werden.

3.5.1 Game-Engines

3.5.1.1 Torque-Game-Engine¹²

Die Torque-Game-Engine ist ein kommerzielles Produkt von *GarageGames* für die Entwicklung von 2D und 3D -Spielen

3.5.1.2 Irrlicht-Engine¹³

Die Irrlicht-Engine ist eine Open Source 3D-Engine. Sie hat einen eigenen Software Renderer und ist in C++ geschrieben. Die Irrlicht Engine gibt es für C++ und auch für das .NET Framework. Die Engine ist plattformunabhängig und wird von einer Community betreut.

3.5.1.3 OGRE 3D¹⁴

OGRE (Object-Oriented Graphics Rendering Engine) ist eine Open Source 3D-Rendering-Engine und stellt ein Grafik-Framework dar, das sich zur Spieleentwicklung eignet. Dabei ist OGRE 3D lediglich eine Grafik-Engine und keine Game-Engine.

3.5.2 Allgemeine Plattformen zur Softwareentwicklung

3.5.2.1 BlitzBasic¹⁵

BlitzBasic ist ein speziell für die Spieleprogrammierung optimierter Basic-Dialekt, der die Spieleentwicklung massiv vereinfachen soll. Blitzbasic kommt mit einer kompletten integrierten Entwicklungsumgebung daher und kapselt bzw. vermeidet komplexe Technologien wie *DirectX* oder C++.

3.5.2.2 BlitzMax¹⁴

BlitzMax ist die objektorientierte Weiterentwicklung von Blitzbasic und ermöglicht die Entwicklung von 3D Spielen. BlitzMax ähnelt in der Syntax C++.

3.5.2.3 Java¹⁶

Die Java-Plattform ist aufgrund der zwischengeschalteten Virtual Machine weniger für die Entwicklung von hardwareintensiven Spielen geeignet, bietet jedoch andere Vorteile, wie eine große Basis an Open Source Anwendungen, sowie die Plattformunabhängigkeit.

3.5.2.4 Microsoft .NET¹⁷

Die Microsoft .NET Plattform wird von Microsoft als Plattform für die Spieleentwicklung vermarktet. Die Plattform ist jedoch relativ neu und auf ein installiertes .NET-Framework angewiesen.

¹² <http://garagegames.com>

¹³ <http://irrlicht.sourceforge.net>

¹⁴ <http://ogre3d.org>

¹⁵ <http://blitzbasic.de>

¹⁶ <http://sun.com/java>

¹⁷ <http://microsoft.com/msdn>

3.6 Bewertung der Entwicklungsplattform

Einige Ansätze, wie die von OGRE 3D oder Irrlicht entsprechen nicht den Anforderungen für die Entwicklung eines 2D Spiels und wurden deshalb nicht weiter betrachtet. Letztendlich fiel die Wahl auf einen „*From the Scratch*“ Ansatz auf Basis von Java. Aufgrund der im Team vorhandenen Skills und der weiten Verbreitung von Java sind hier die Risiken und die Investitionskosten für die Erstellung eines Prototyps am geringsten. Es gibt ausreichend Literatur zur Spieleentwicklung in Java und auch viele Beispielprogramme, die als „*Proof of concept*“ und zur Einarbeitung dienen können. Als Literatur zur Spieleprogrammierung bietet sich zum Beispiel *Developing Games in Java*, New Riders Games, 2003 an.

3.7 Konzeptionsphase

3.7.1 Spielkonzept

Ausgehend vom Lösungsansatz konzipierte das CESEAR-Team ein Computerspiel für handelsübliche PCs bzw. einen Edutainment-Titel für Kinder im Alter von etwa 10 Jahren. Aufgrund der knappen Ressourcen (Zeit und Anzahl der Teammitglieder) einigte man sich mit der Seminarleitung auf eine prototypische Implementierung des Computerspiels in mehreren Ausbaustufen.

3.7.1.1 Ausbaustufe I – Das Tutorial

Die Ausbaustufe I ist ein Tutorial und erfüllt in erster Linie zwei Hauptaufgaben. Einerseits ersetzt es die Bedienungs- bzw. Spielanleitung; andererseits dient es der Vermittlung von blanken Informationen und Faktenwissen. Die Erfolgsaussichten hinsichtlich der Akzeptanz sind sehr groß, da die Kinder ihrem Motto „*Learning by Doing*“ nachgehen können.

Man beachte, dass die meisten Kinder (Durchschnittsalter: 10 Jahre) gerne spannende Bücher wie Harry Potter lesen; Bedienungs- und Spielanleitungen werden hingegen als „langweilig“ abgestempelt und nicht gelesen. Insofern erscheint es mehr als sinnvoll, in dem Spiel ein pfiffiges Tutorial zu programmieren, anstelle einer langweiligen Anleitung in Papierform beizulegen.

Nach dem Starten des Tutorials wird der Querschnitt eines Einfamilienhauses samt Inneneinrichtung auf dem Bildschirm zu sehen sein. Das Haus ist in drei Etagen untergliedert, die ausschließlich über Treppen miteinander verbunden sind; es gibt also keinen Aufzug.

In jeder Etage gibt es mindestens zwei Räume. In jedem Raum können sich keine oder mehrere Energieverbraucher und/oder Nicht-Energieverbraucher befinden. Bei den Energieverbrauchern ist zu differenzieren zwischen denen, die notwendigerweise immer am Netz sind bzw. eingeschaltet sein müssen (z. B. Kühlschrank) und denen, die man nur bei Bedarf einschalten sollte (z. B. Herdplatte). Bei den Bedarfsverbrauchern kann wiederum zwischen Standby- und Nicht-Standby-Geräten unterschieden werden.

Der Spieler soll sich in CESEAR wiedererkennen und schlüpft in die Rolle eines etwa 10-jährigen Jungen, der jeden zugänglichen Raum im Haus erkunden kann. Die Steuerung von CESEAR wird ausschließlich mit der Maus möglich sein. Die Maussteuerung unterliegt dabei folgenden Regeln: Beim Betätigen der linken Maustaste wird der Gegenstand untersucht; bei der rechten Maustaste wird der Schalter des Gegenstands betätigt – sofern es sich um einen Energieverbraucher handelt.

Die Navigation der Spielfigur erfolgt halbautomatisch, kann aber vom Spieler einfach beeinflusst werden. Wenn der Spieler den Mauspfel auf einen Gegenstand im Haus fixiert und anschließend eine Maustaste betätigt, dann wird sich die Spielfigur automatisch dorthin bewegen. Beim Gegenstand angekommen erfährt der Spieler, ob es sich um einen Energieverbraucher handelt oder nicht. Bei Energieverbrauchern bekommt der Spieler Informationen über den Verbrauch und die Einsparungsmöglichkeiten auf den Bildschirm ausgegeben werden.

3.7.1.2 Ausbaustufe II – Die Action

Das Tutorial kann ohne Zeitdruck gespielt und beliebig oft wiederholt werden. Im Vordergrund stehen das Erforschen der häuslichen Umgebung sowie das Kennenlernen der verschiedenen Arten von Energieverbrauchern sowie der unterschiedlichen Energieverbräuche.

Nach dem selbstständigen Wissenserwerb im Tutorial kann nun der Spieler im eigentlichen Spiel sein Wissen anwenden und damit punkten. Je besser er sich im Haus auskennt und je mehr über Energieverbraucher weiß, desto mehr Punkte wird er sammeln können. Damit der Spieler nicht zu lange vor dem Computer sitzt und spielend seine Gesundheit ruiniert, wird jede Runde auf eine Spieldauer von 10 Minuten begrenzt.

Die Ausbaustufe II setzt auf Ausbaustufe I auf. Demnach wird der Spieler zu Spielbeginn seine Figur im Haus problemlos wiederfinden können. Außer dem Hauptakteur werden weitere ein bis drei Hausbewohner (Vater, Mutter, Schwester) in den Räumen des Hauses zufällig verteilt werden. Diese Nebenbuhler sind ihrem Alltagstrott völlig verfallen und gehen ihren typischen Beschäftigungen nach (z. B. Haushalt erledigen, Musik hören, Fernsehen, usw.)

Dabei „vergessen“ sie manchmal, sich energiebewusst zu verhalten bzw. Energieverbraucher wieder auszuschalten, sobald sie sie nicht mehr benötigen. Es kann aber ebenso vorkommen, dass eine kleine Unachtsamkeit eines Mitbewohners zur Energieverschwendung beiträgt (z. B. wenn die Kühlschranktür nicht vollständig geschlossen wurde).

Die Aufgabe des Spielers besteht nun darin, in möglichst kurzer Zeit, den Energieverbrauch im Haus wieder zu senken (z. B. Stereoanlage ausschalten, wenn keiner im Raum ist, oder Kühlschranktür schließen, falls sie offen gelassen wurde). Für energiebewusstes Verhalten und für berechtigtes Ausschalten von Energieverbrauchern bekommt der Spieler die Punkte gutgeschrieben, die er durch sein Verhalten einsparen konnte. Falls er einen Energieverbraucher unberechtigterweise ausschaltet, wird er vom jeweils betroffenen Familienmitglied über sein Fehlverhalten aufgeklärt – und das kann unter Umständen sehr lange dauern. Dabei geht ihm natürlich wertvolle Zeit verloren, um sich auf die Suche nach anderen, unnötig eingeschalteten Energieverbrauchern zu begeben.

Die Action in der Ausbaustufe II kommt vor allem durch das verplante und nicht vorhersehbare Fehlverhalten der Mitbewohner zustande. Alle Familienangehörigen unterliegen einer krankhaften Form von Bequemlichkeit und haben ein überaus ausgeprägtes Talent, ständig Energie zu verschwenden. Darüber hinaus ist ihnen der Stromverbrauch absolut gleichgültig. Dies sind zusammengenommen ziemlich schlechte Vorzeichen, um den Stromverbrauch signifikant zu senken. Es kommt noch erschwerend hinzu, dass sich die Pappenheimer natürlich nicht absprechen, wer als Nächstes im Haus Energie verschwenden wird. Die Wahrscheinlichkeit, dass an mehreren Stellen gleichzeitig Energie verschwendet wird, ist recht hoch. Es liegt also am Spieler, möglichst rasch zu entscheiden, welche Verbraucher in welcher Reihenfolge abzuschalten sind, um in kürzester Zeit den Energieverbrauch auf ein Minimum zu reduzieren.

3.7.1.3 Ausbaustufe III – Das Quiz

Im Tutorial der Ausbaustufe I werden dem Spieler sämtliche Informationen dargeboten, die er zum Wissenserwerb in diesem Kontext benötigt. Neben dem Aufbau von Faktenwissen hilft das Tutorial, das Bewusstsein der Spieler in Bezug auf das Thema „Energieverbrauch reduzieren“ zu schärfen. Die durch die Mitbewohner hervorgerufene Action in Ausbaustufe II zwingt den Spieler in unbedenklicher Weise, das neu erworbene Wissen umzusetzen und anzuwenden.

Die Ausbaustufe III erweitert die Aufbaustufe II um eine Quiz-ähnliche Spielkomponente. Hierbei handelt es sich definitiv um kein Quiz, bei dem Fragen gestellt werden. Fragen im klassischen Sinne erinnerten viel zu sehr an Prüfungen in der Schule oder alterstypische Rechtfertigungsnot gegenüber Erwachsenen. Es ist vielmehr so, dass in einem mausgesteuerten Dialog mit einem Angehörigen die richtigen Worte gefunden werden müssen. Während des Dialogs soll dem Gegenüber zum einen sein Fehlverhalten aufgezeigt werden und zum anderen soll er dazu bewegt werden, sich künftig energiebewusster zu verhalten. Wenn das Ganze gelingt, kann der Spieler Extrapunkte sammeln, wenn es misslingt, wird er von seiner eigentlichen Mission abgehalten.

Da die Action aus Ausbaustufe II durch das Hinzunehmen der Quiz-ähnlichen Komponenten nicht auf der Strecke bleiben muss, ist es notwendig, dass jeder Familienangehörige unmittelbar auf sein Fehlverhalten aufmerksam gemacht werden muss (z. B. 10–15 Sekunden nach dem Fehlverhalten). Dazu müsste der Spieler den Übeltäter mit dem Mauspfel anklicken, um ein erbarmungsloses Aufklärungsgespräch anzustoßen. Im Zuge dessen werden auf dem Bildschirm mehrere Argumente erscheinen, die mehr oder weniger dazu geeignet sind, den Gesprächspartner auf sein Fehlverhalten aufmerksam zu machen. Wenn der Übeltäter sich überführt sieht, lässt er sich evtl. zu einem ausführlicheren Gespräch überreden. Diese Gelegenheit muss dann vom Spieler genutzt werden, um dem Gegenüber die Vorteile einer energiebewussteren Lebensweise aufzuzeigen. Auch hier rangieren die vorgegebenen Argumente von sinnvoll bis sinnbefreit.

3.7.2 IT-Konzept

Aufgrund des verspielten Charakters und der hohen Anforderungen an die Grafik- und Game-Engine konnten E-Learning-Plattformen wie Moodle oder Ilias im vornherein ausgeschlossen werden

3.7.2.1 Einleitung

Für die Erstellung des Prototyps wurde von den Entwicklern eine agile Vorgehensweise gewählt. Da die zu erwartenden Probleme weitgehend unbekannt sind, wurde im Vorfeld nur sehr wenig Dokumentation erstellt. Haupt-Dokumentationsquelle ist der Source Code. Entsprechend sind die UML-Diagramme im Bottom-Up Ansatz aus den Source Codes generiert.

3.7.2.2 Technologie-Plattform

Die Entwicklung erfolgt mit Java5¹⁸ und als Entwicklungsumgebung wird das *Eclipse*-Projekt¹⁹ herangezogen. Entwickelt wird direkt auf Basis von Java. Zur Darstellung der Grafik wird das AWT-Framework und das Swing-Framework verwendet. Grafik und Sound werden in .PNG und .WAV Dateien extern gespeichert und in die Game-Engine geladen. Der Aufbau der Level erfolgt mit Hilfe einer ASCII-Map die ebenfalls zu Beginn des Spiels geladen wird. Um einen besseren Überblick über die Architektur zu erlangen, dient die folgende Abbildung 5.

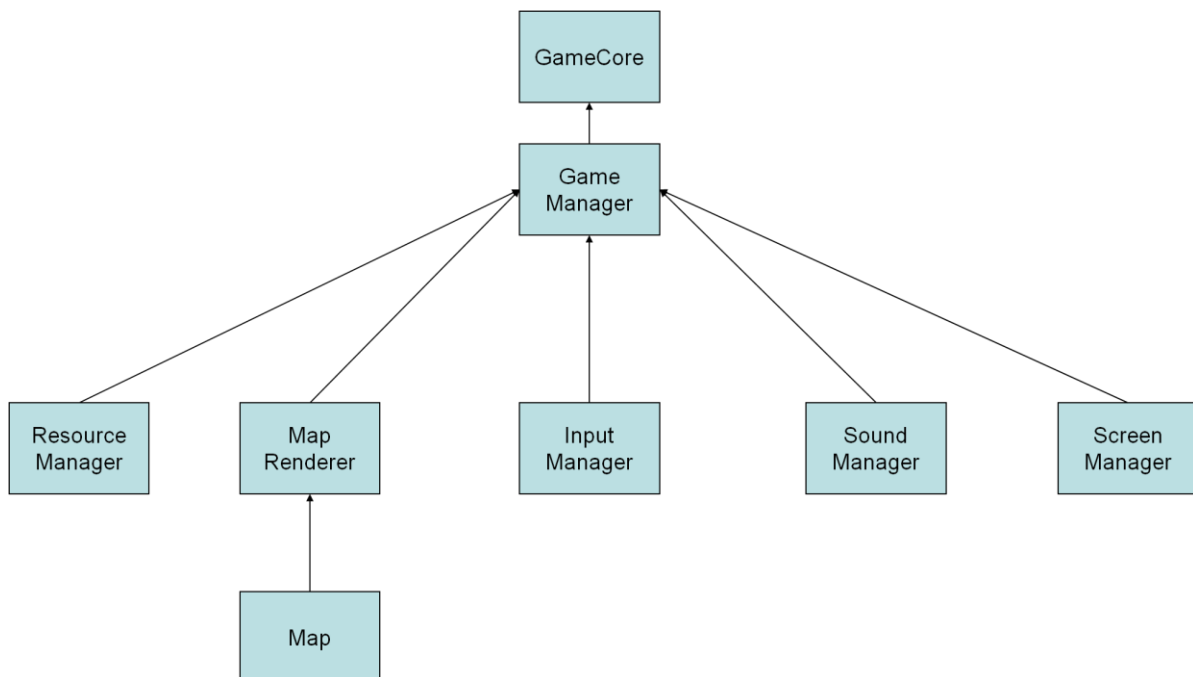


Abbildung 5: Architektur-Überblick

¹⁸ siehe: http://java.sun.com/javase/downloads/index_jdk5.jsp

¹⁹ siehe: <http://eclipse.org>

3.7.2.3 Ausgewählte Funktionen

Die Funktionen des Spiels können dem Source Code entnommen werden. Zwei für das Spiel besonders wichtige und komplexe Methoden sind hier beschrieben.

3.7.2.3.1 Steuerung der Spielfiguren

Die Spielfiguren werden anhand des folgenden Algorithmus automatisch durch das Spiel gesteuert:

```
public float goTo(Player p, int x, int y) {
    float velX = 0;
    Ladder ladder;
    int posX = Math.round(p.getX()) + (p.getWidth() / 2);
    int posY = TileMapRenderer.getReallyAxis(p.getY(), screen.getHeight(), map)
        + p.getHeight();
    int diffx, diffy;

    diffy = posY - y;

    /* go down */
    if ((posY < y) && (diffy < FLOORHEIGHT) && (y != 0)) {
        // run through the list of Sprites and find a ladder on this floor
        if ((ladder = (Ladder) getLadder(posY, false)) != null)
            actLadder = ladder;
        if (actLadder != null) {
            p.climbLadder = Player.DESCEendlADDER;
            if (posX != actLadder.getX()) {
                x = (int) actLadder.getX() + (actLadder.getWidth() / 2);
            }
        }
    }
    /* go up */
    else if ((posY > y) && (diffy > FLOORHEIGHT) && (y != 0)) {
        // run through the list of Sprites and find a ladder on this floor
        if ((ladder = (Ladder) getLadder(posY, true)) != null)
            actLadder = ladder;
        if (actLadder != null) {
            p.climbLadder = Player.CLIMBLADDER;
            if (posX != actLadder.getX()) {
                x = (int) actLadder.getX() + (actLadder.getWidth() / 2);
            }
        }
    }
}
```

3.7.2.3.2 Kollisionsdetektion

Die Spielfiguren werden teilweise anhand einer Kollisionsdetektion mit den Elementen der Karte gesteuert. Ob eine Figur an einem relevanten Gegenstand angekommen ist, wird mit der folgenden Funktion geprüft.²⁰

```
public Point getTileCollision(Sprite sprite,
    float newX, float newY)
{
    float fromX = Math.min(sprite.getX(), newX);
    float fromY = Math.min(sprite.getY(), newY);
    float toX = Math.max(sprite.getX(), newX);
    float toY = Math.max(sprite.getY(), newY);

    // get the tile locations
    int fromTileX = TileMapRenderer.pixelsToTiles(fromX);
    int fromTileY = TileMapRenderer.pixelsToTiles(fromY);
    int toTileX = TileMapRenderer.pixelsToTiles(
        toX + sprite.getWidth() - 1);
    int toTileY = TileMapRenderer.pixelsToTiles(
        toY + sprite.getHeight() - 1);

    // check each tile for a collision
    for (int x=fromTileX; x<=toTileX; x++) {
        for (int y=fromTileY; y<=toTileY; y++) {
            if (x < 0 || x >= map.getWidth() ||
                map.getTile(x, y) != null)
            {
                // collision found, return the tile
                pointCache.setLocation(x, y);
                return pointCache;
            }
        }
    }
}
```

²⁰ vgl. BRACKEEN, DAVID: *Developing Games in Java*, New Riders, 2003

3.7.3 GUI

Die Steuerung der Spielfigur erfolgt ausschließlich per Mausklick und ist mit Hilfe der im vorhergehenden Kapitel gezeigten Funktion automatisiert. Der folgende Screenshot zeigt das GUI. An dieser Stelle sei jedoch empfohlen, einfach das Spiel auszuprobieren, um einen Eindruck vom Userinterface - einschließlich Sound - zu bekommen.



Abbildung 7: Screenshot des Hausquerschnitts

3.7.4 Game-Logik

Das nebenstehende Klassendiagramm zeigt die statische Struktur der Gamelogik des Spieles des CESEAR-Projekts:

- **EnergyConsumer**
Die Energieverbraucher im Spiel, mit Status, Einschaltzeit, Beschreibung etc.
- **Zombie**
Die energieverbrauchenden Verwandten, sie haben Eigenschaften wie
 - ihre Neigung Energie zu verbrauchen
 - den nächsten Energieverbraucher (EnergyConsumer) den sie einschalten werden
 - ihre Vergesslichkeit etc.
- **Creature**
Die Basisklasse von „Zombie“ - stellt Eigenschaften wie
 - Bewegungsgeschwindigkeit
 - die Animation
 - Kollisionserkennung etc.
 zur Verfügung.
- **Player**
Die Spielfigur, sie ist eine andere „Creature“ und empfängt Nachrichten von der Maus
- **Stairs**
Den *Treppen* (Stairs) kommt im Spiel eine besondere Bedeutung zu. Liegt ein Energieverbraucher in einem anderen Stockwerk, so wird die betroffene „Creature“ vom Wegesuchalgorithmus zur nächsten Treppe geleitet.

Neben den dargestellten Klassen, sind im Spiel noch viele weitere Elemente eingebaut. Die Initialisierung der Game-Logik erfolgt zum Beispiel mit den Manager-Klassen, wie sie im Kapitel „3.7.5 Modul-Entwurf“ dargestellt sind.

Der Kern der Gamelogik und die Interaktion zwischen den Figuren des Spiels wird mit dem nebenstehenden Ausschnitt aus dem Klassendiagramm gut dargestellt.

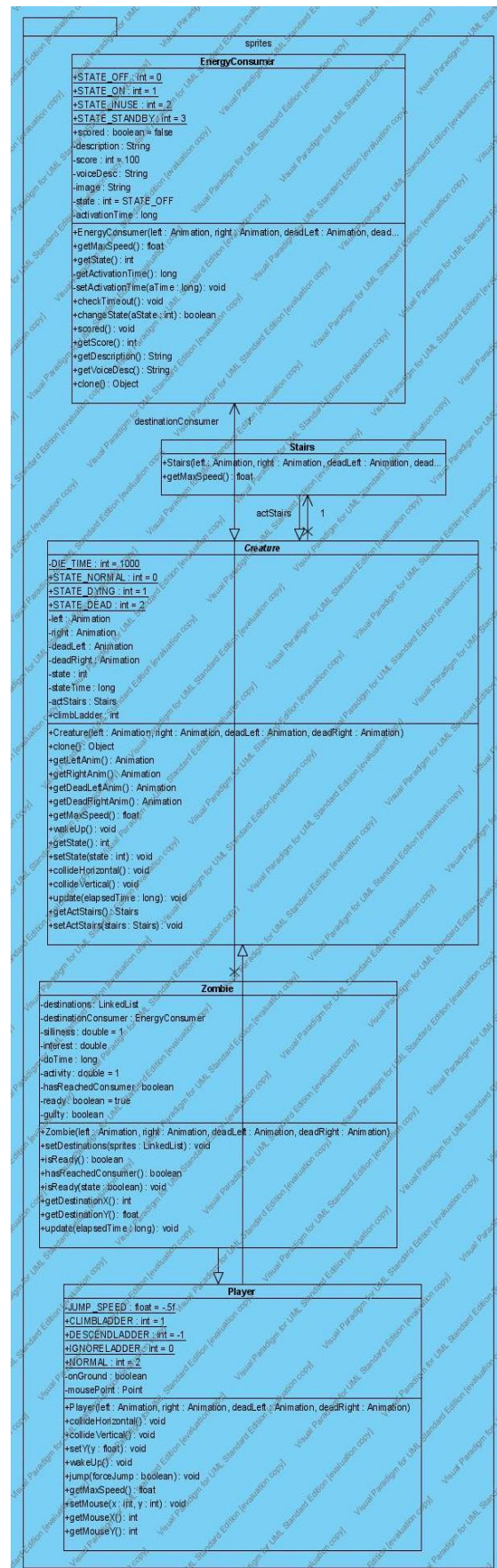


Abbildung 8: UML-Klassendiagramm der Game-Logik

3.7.5 Modulentwurf

3.7.5.1 ScreenManager

Die ScreenManager Klasse ist verantwortlich für die Steuerung und Kontrolle des Vollbildmodus. Sie erstellt und konvertiert bei Bedarf übergebene Objekte (Bilder) in kompatible Formate. Die Klasse kapselt die AWT Komponente GraphicsDevice als zentrale Instanz.

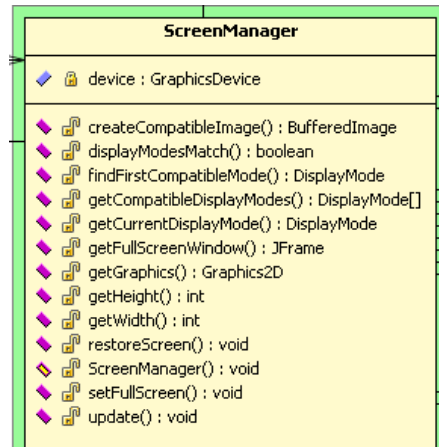


Abbildung 9: UML-Diagramm – ScreenManager

3.7.5.2 InputManager

Die InputManager Klasse steuert, regelt und definiert Benutzereingaben. Die Steuerung der Spielfigur erfolgt dabei ausschließlich über die Maus. Durch ein Mapping definierter Aktionen (MouseEvents) auf Java- Konstanten werden Aktionen des Spielers im Spiel realisiert und entsprechend umgesetzt.

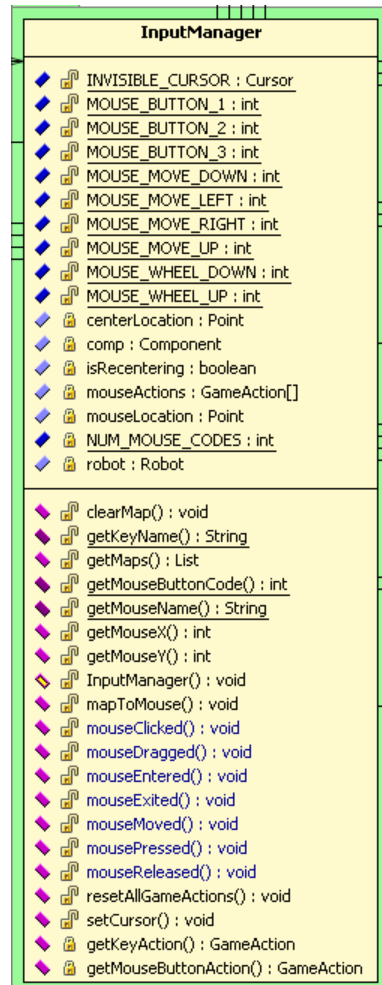


Abbildung 10: UML-Diagramm – InputManager

3.7.5.3 SoundManager

Die SoundManager Klasse ist verantwortlich für die Steuerung der Hintergrundmusik, sowie das Abspielen von Soundausgaben beim Eintreten bestimmter Ereignisse. Diese Klasse ist Multithreaded und kapselt die Java- Klasse AudioFormat, die ein kompatibles Abspielformat der Sounddateien garantiert.

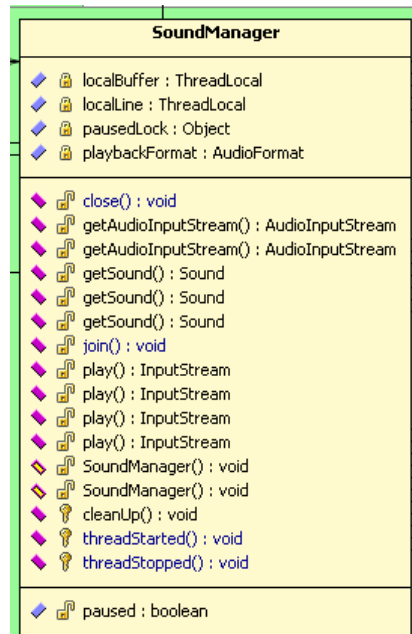


Abbildung 11: UML-Diagramm – SoundManager

3.7.5.4 GameCore

Die Klasse GameCore beinhaltet die main-Methode und somit den Einstiegspunkt der Anwendung. Die Klasse ist abgeleitet aus der Klasse GameManager und treibt in einer Endlosschleife alle Komponenten (Instanzen) der Klasse GameManager an.

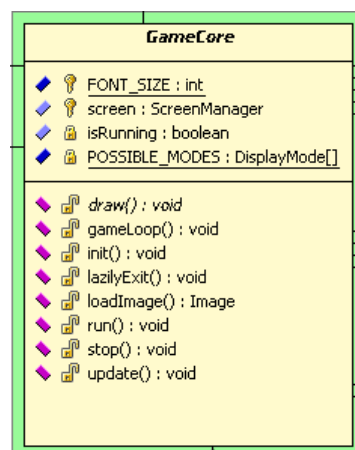


Abbildung 12: UML-Diagramm – GameCore

3.7.5.5 GameManager

Die Klasse GameManager ist die zentrale Instanz der Anwendung. In dieser Klasse werden alle benötigten Instanzen der Manager-Klassen (z.B. SoundManager, InputManager, ResourceManager, etc.) erzeugt, initialisiert und verwaltet. Im GameManager werden Grafik-Kollisionen errechnet und anhand der Spiellogik ausgewertet. Die Steuerung der Spielfigur durch die Maus ist ebenfalls Bestandteil dieser Klasse.

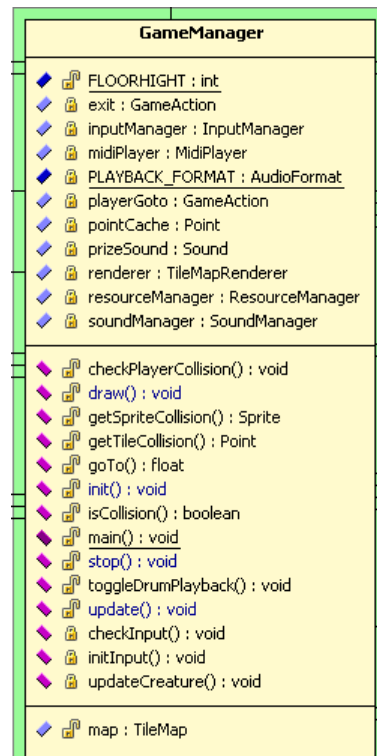


Abbildung 13: UML-Diagramm – GameManager

3.7.5.6 MapRenderer

Die MapRenderer Klasse platziert die einzelnen Spielelemente auf dem Bildschirm. Sie überschreibt die Java- Methode draw und ist somit für das Zeichnen des Inhalts des Bildschirms zuständig und definiert die Größe der Elemente auf dem Bildschirm.

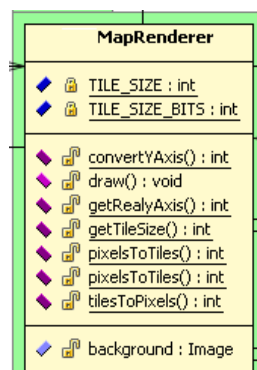


Abbildung 14: UML-Diagramm – MapRenderer

3.7.5.7 ResourceManager

Die ResourceManager Klasse verwaltet in Listen alle aktiven Elemente der Spiellogik (Spieler Objekt, Energieverbraucher Objekt, Familienmitglied Objekt, etc.). Sie ist ebenfalls für die Verwaltung der Animationen der Objekte innerhalb der Listen zuständig.

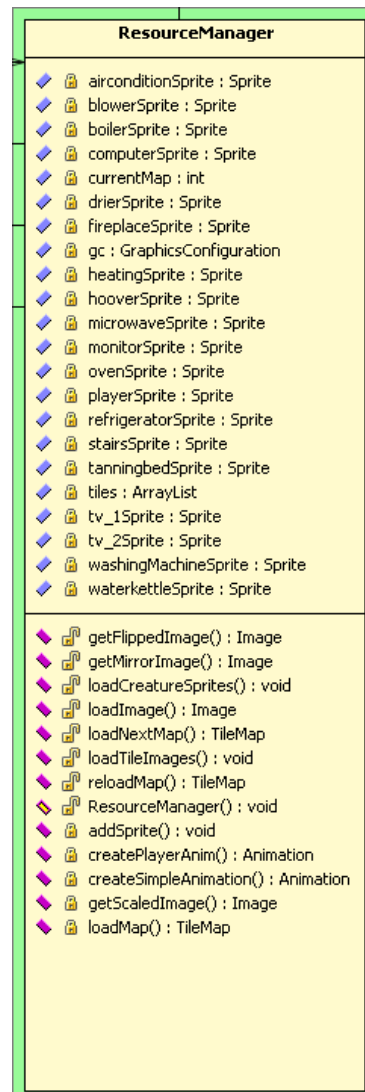


Abbildung 15: UML-Diagramm – ResourceManager

3.8 Implementierungsphase

3.8.1 Templates für die Dokumentationen

Während des Projekts waren zahlreiche Dokumente zu erstellen und der Seminarleitung abzugeben. Damit über alle Dokumente hinweg das optische Erscheinungsbild stimmig ist, wurde zu Beginn des Projekts ein einheitliches Template erstellt.

Der logische Aufbau und das Layout des Templates wurden in einer gemeinsamen Teamsitzung erarbeitet und anschließend in Microsoft Word 2003 umgesetzt. Nach der Fertigstellung wurde das Template auf dem SVN-Server abgelegt und war damit jedem Teammitglied zugänglich. Die Konzeption und Umsetzung des Templates bereitete dem Team keine Probleme.

Jedes Dokument des CESEAR-Teams ist gleich aufgebaut. Das Deckblatt zeigt oben links das Logo der Hochschule München und oben rechts das CESEAR-Logo. Unterhalb der beiden Logos befindet sich ein dünner Trennstrich, unter dem der Name und Untertitel der Lehrveranstaltung sowie die aktuelle Semesterbezeichnung aufgeführt sind.

Etwas abgesetzt folgt dann der vollständige Untertitel des CESEAR-Projekts: „Konzeption und prototypische Implementierung einer Edutainment-Software für Kinder zur Steigerung ihrer Stromverbrauchs-Awareness“.

Für eine bessere Archivierung und Versionskontrolle des jeweiligen Dokuments wurde noch ein Informationsblock auf dem Deckblatt positioniert. Darin enthalten ist die aktuelle Versionsnummer, das Datum der letzten Speicherung sowie der momentane Status (in Arbeit / vorgelegt / freigegeben).

Außerdem sind die Adressaten des Dokuments bzw. die entsprechende Verteilerliste aufgeführt. Die Versionierung des Dokuments ist der Historie zu entnehmen, in der neben der Versionsnummer der verantwortliche Autor, sowie ein kurzer Kommentar zur getätigten Aktion, stehen.

Auf allen nachfolgenden Seiten stehen in der Kopfzeile die Bezeichnung der Lehrveranstaltung, der Titel des Dokuments und das Erstellungsdatum der aktuellen Version. In der Fußzeile stehen die physikalische Dateibezeichnung und die Seitenzahl und die Gesamtseitenanzahl.

Im Übrigen hatte das Team beschlossen, alle Dokumente mit Metainformationen zu versehen (Autor der Ersterstellung, Titel und Betreff). Dies dient vor allem dem besseren und schnelleren Auffinden der archivierten Dokumente.

3.8.2 Grafik

Bilder sagen oftmals mehr als Worte. Diese Redewendung trifft praktisch überall zu. Auch in diesem Projekt existierte ein großer Bedarf, sich gestalterisch oder stellenweise gar künstlerisch zu betätigen. Die Krux bestand allerdings darin, dass das Team ausschließlich aus Wirtschaftsinformatikern zusammengesetzt war. Dies war auch der Grund, weshalb man bei der Aufwandabschätzung für die Grafikerstellung weit daneben lag.

3.8.2.1 CESEAR-Teamlogo

Das Teamlogo ist auf jedem Deckblatt einer Dokumentation und auf jeder Titelfolie einer Präsentation zu sehen. Es nimmt also einen wichtigen Stellenwert für die Außenwirkung ein.

In einem gemeinsamen Workshop machte sich das CESEAR-Team ausgiebig Gedanken darüber, wie das Teamlogo gestaltet sein muss. Bei der anfänglichen Brainstorming-Session wurden Begriffe und Redewendungen gesammelt, die letztendlich beim Betrachter des Logos assoziieren werden sollen.

Gemäß der Brainstorming-Regeln wurden alle genannten Begriffe aufgeschrieben und mussten nicht weiter erklärt werden. Die anschließende Diskussion diente der Plausibilitätsprüfung und der Sammlung von Ideen, wie man den jeweiligen Begriff grafisch visualisieren kann. Hier traten große Probleme auf, weil es dem Team nicht leicht gefallen ist, die Begriffe oder Redewendungen skizzenhaft zu visualisieren.

Aus diesem Grund hatte das Team beschlossen, einen einfachen Energieverbraucher abzubilden, der einfach zu erkennen ist: eine handelsübliche, warm leuchtende Energiesparlampe mit Gewinde.

Die Energiesparlampe bildet den Hintergrund des Teamlogos. Der metallische Schein des Gewindes wirkt sehr fotorealistisch. Auf den Röhren wurde der Schriftzug „CESEAR“ gesetzt. Die Buchstaben des Schriftzugs sind in einem warmen Rotton gehalten und von blauen Outlines mit Schlagschatten umgeben.

Für die Erstellung des Teamlogos wurden zunächst mehrere Fotos einer handelsüblichen Energiesparlampe aufgenommen. Dabei wurden die Position der Energiesparlampe, das einfallende Licht, der Abstand der Digitalkamera zum Objekt und die Belichtungszeit variiert. Von den über 60 Fotos wurde das Beste ausgewählt (siehe Abbildung 16).

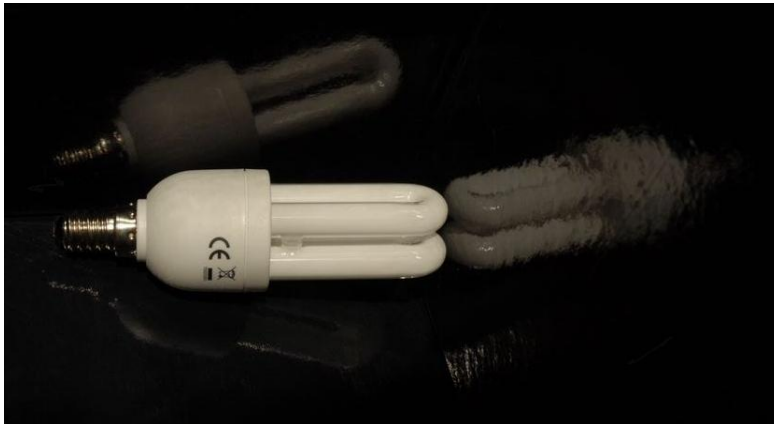


Abbildung 16: Foto einer Energiesparlampe (Ausgangsbasis für das CESEAR-Logo)

Im nächsten Schritt wurde das Foto mit der Open Source Bildbearbeitungssoftware *GIMP* v2.42 überarbeitet. Hierbei wurde die Energiesparlampe freigestellt und die Beschriftung auf dem Lampenkörper wegretuschiert. Als nächstes wurden die Oberflächenspiegelungen minimiert, die Farbintensität verbessert und der gelbliche Schein generiert. Damit war die Hintergrundgrafik für das Teamlogo fertig (siehe Abbildung 17).

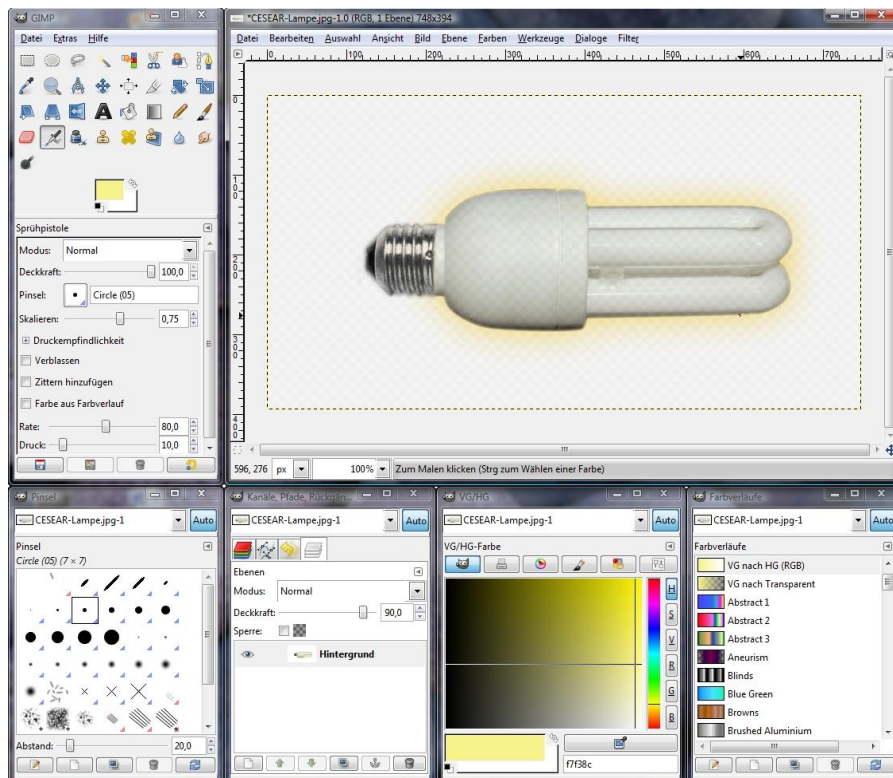


Abbildung 17: Nachbearbeitung des Fotos (Screenshot von GIMP v2.4.2)

Der Schriftzug „CESEAR“ wurde komplett mittels der WordArt-Funktion in *Microsoft PowerPoint* erstellt. Der Schriftzug wurde dann per Screenshot exportiert und als eigene Grafik abgespeichert (siehe Abbildung 18).

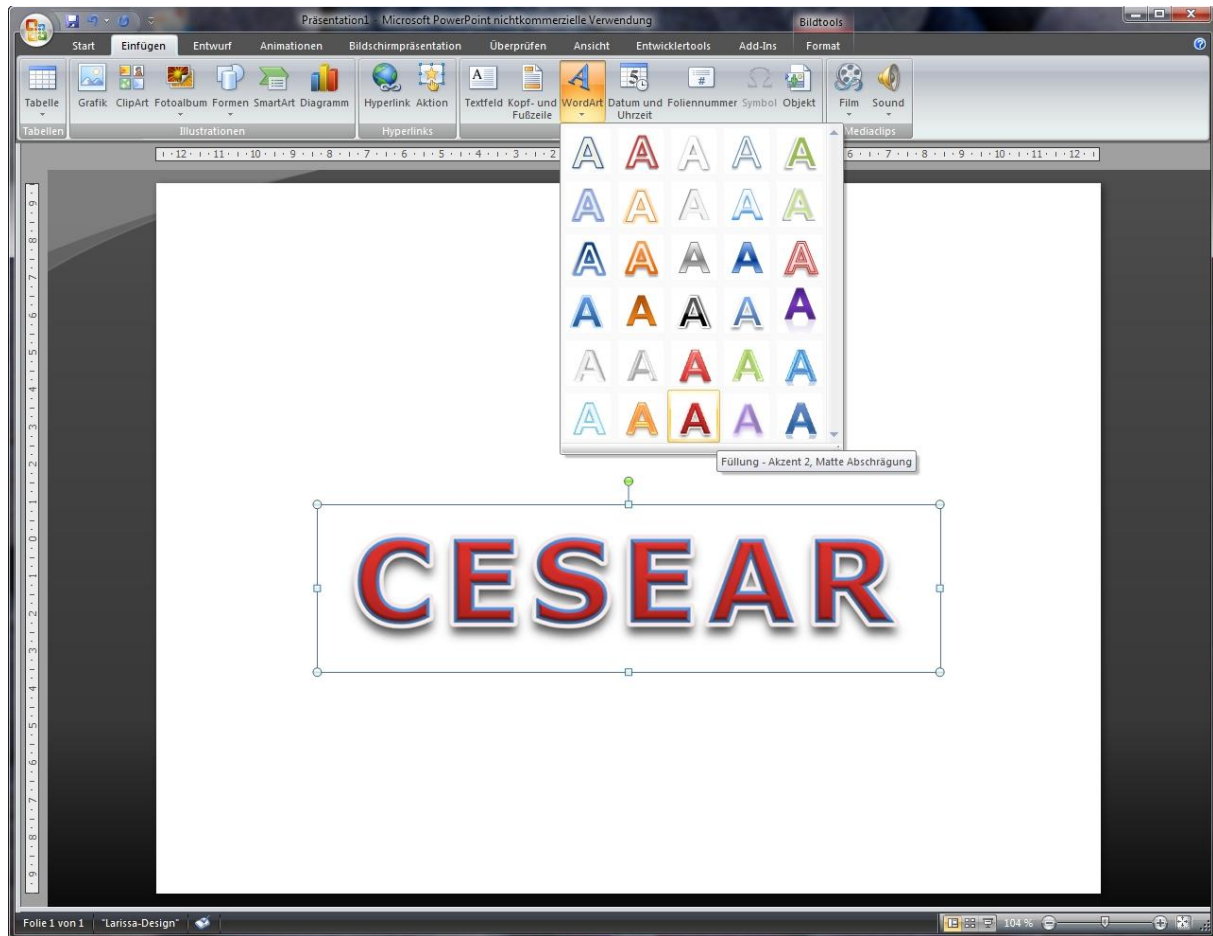


Abbildung 18: Erstellung des CESEAR-Schriftzug (Screenshot von PowerPoint 2007)

Im letzten Schritt wurde der Schriftzug mittels Zauberstab-Werkzeug in GIMP markiert, freigestellt und als neue Ebene auf die Energiesparlampe kopiert. Nach dem Ausrichten des Schriftzugs und der Reduzierung auf eine Ebene wurde das fertige Teamlogo als BMP abgespeichert (siehe Abbildung 19).



Abbildung 19: CESEAR-Logo in der finalen Version

Abschließend sollte noch erwähnt werden, dass die Konzeption und die Umsetzung des Teamlogos viel länger gedauert hat, als ursprünglich geplant. Das ist insbesondere auf die mangelnden Kenntnisse im Umgang mit dem Bildbearbeitungsprogramm zurückzuführen.

3.8.2.2 Design der Spielgrafik

Die gesamte Spielgrafik wurde mit *Inkscape* v0.45.1 erstellt. Dabei handelt es sich um ein vektorbasiertes Open Source Grafik- und Zeichenprogramm. Der Vorteil einer vektorbasierten Grafik gegenüber einer Pixelgrafik besteht darin, dass eine evtl. notwendige Skalierung bzw. Größenanpassung ohne Informationsverlust und somit ohne Qualitätseinbußen möglich ist.

Aus implementierungstechnischen Gründen kann die Grafik-Engine nur Pixelgrafik verarbeiten und über die Grafikkarte ausgeben. Deshalb musste jede Vektorgrafik vor der Weiterverwendung in eine Pixelgrafik konvertiert werden. Dieser Arbeitsschritt wurde ebenfalls in Inkscape bewerkstelligt.

3.8.2.3 Design der Hintergrundgrafik

In dem Spielkonzept wurde festgelegt, dass in dem Computerspiel der Querschnitt eines mehrstöckigen Hauses zu sehen sein soll. Das Grundgerüst des Hauses besteht aus dem Außenriss, den Wänden und Fußböden bzw. Zimmerdecken.

Die Spielfigur soll im Haus frei herumlaufen können. Da ein Normalsterblicher nicht durch Wände gehen und über die Fußböden schweben kann, mussten „virtuelle“ Begrenzungslinien in das Haus eingezogen werden. Gemäß der Vorgabe aus dem IT-Konzept müssen sich diese Begrenzer aus einzelnen Tiles zusammensetzen. Diese Tiles sind vergleichbar mit quadratischen Kacheln, deren Kantenlänge 8 Pixel betragen.

Das Haus wird sich im vollständig implementierten Prototyp aus 28 verschiedenen Tiles zusammensetzen. Jedes Tile musste eigens ausgeschnitten und als Pixelgrafik exportiert werden. Die Abbildung 20 zeigt den Querschnitt des Hauses mit dem darüber liegenden Raster für die Tiles.



Abbildung 20: Gerasterter Querschnitt des Hauses

3.8.2.4 Design der Inneneinrichtung

Jeder Raum im Haus ist nach den Wünschen bzw. Vorstellungen seiner Bewohner eingerichtet. Dass Geschmäcker verschieden sind, dürfte jedem klar sein. Das ist auch der Grund, weshalb das Team die Inneneinrichtung und die farbliche Gestaltung der Räumlichkeiten dem Grafiker überlies. Die Festlegung der im Haus befindlichen Energieverbraucher wurde hingegen gemeinsam im Team beschlossen.

Ausgehend von dem Grundgerüst wurden zunächst die Fußböden und Wände koloriert. Im nächsten Schritt folgte die Gestaltung der Inneneinrichtung. Zu der Inneneinrichtung zählen das Mobiliar und die Einrichtungsgegenstände, die in jedem Haushalt sein sollten (z. B. eine Toilette). Energieverbraucher zählen im weitesten Sinne auch zu der Inneneinrichtung.

Im Folgenden werden anhand eines Energieverbrauchers die einzelnen Arbeitsschritte für die Erstellung eines Inneneinrichtungsgegenstandes exemplarisch und repräsentativ für alle anderen aufgezeigt und näher beschrieben.

Ausgangspunkt war immer ein Foto oder ein Clipart-Bild des Einrichtungsgegenstandes, das später im Haus sichtbar sein soll. Diese Vorlage wurde zunächst in Inkscape geladen und Schritt für Schritt nachgezeichnet. Dieses Prozedere ist vergleichbar mit dem Durchpausen von Bildern und ist unbeschreiblich zeitaufwendig. Wesentlich schneller ginge das durch die Verwendung eines Grafiktablets, das dem Team leider nicht zur Verfügung stand.

Beim Nachzeichnen ist zu beachten, dass zu jeder einzelnen Form (z. B. Linie, Kreis, etc.) Angaben zur Stärke der Linie, zur Farbe, zur Gruppierung, usw. zu machen sind. Die Abbildung 21 zeigt die Phasen vom Foto (oben links) bis zur fertigen Grafik (unten rechts).

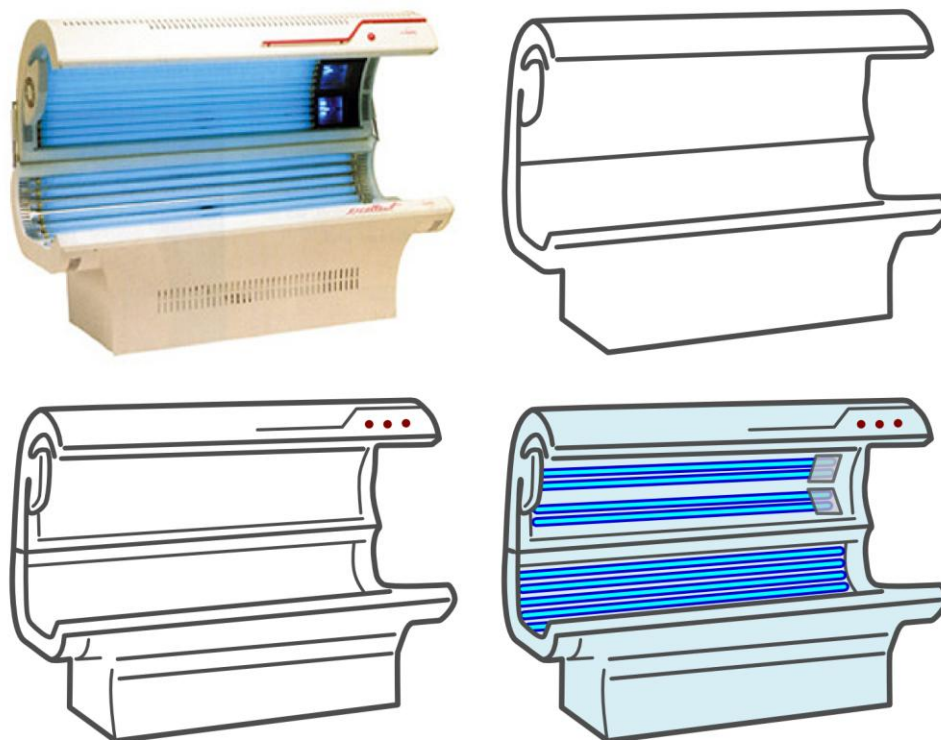


Abbildung 21: Phasen der Grafikerstellung (vom Foto zur kolorierten Vektorgrafik)

An dieser Stelle muss noch erwähnt werden, dass die Grafikerstellung mit Inkscape ein blanker Horror war! Der Grafiker war in diesem Projekt kurz davor, das Handtuch zu werfen. Das positive Feedback des Teams und die aufmunternden Anfeuerungsrufe konnten ihn jedoch davon abbringen.

Das Ergebnis wochenlanger Bemühungen ist ein rudimentär eingerichtetes Einfamilienhaus mit den notwendigsten Einrichtungsgegenständen und Energieverbrauchern (siehe Abbildung 22 auf der nächsten Seite).

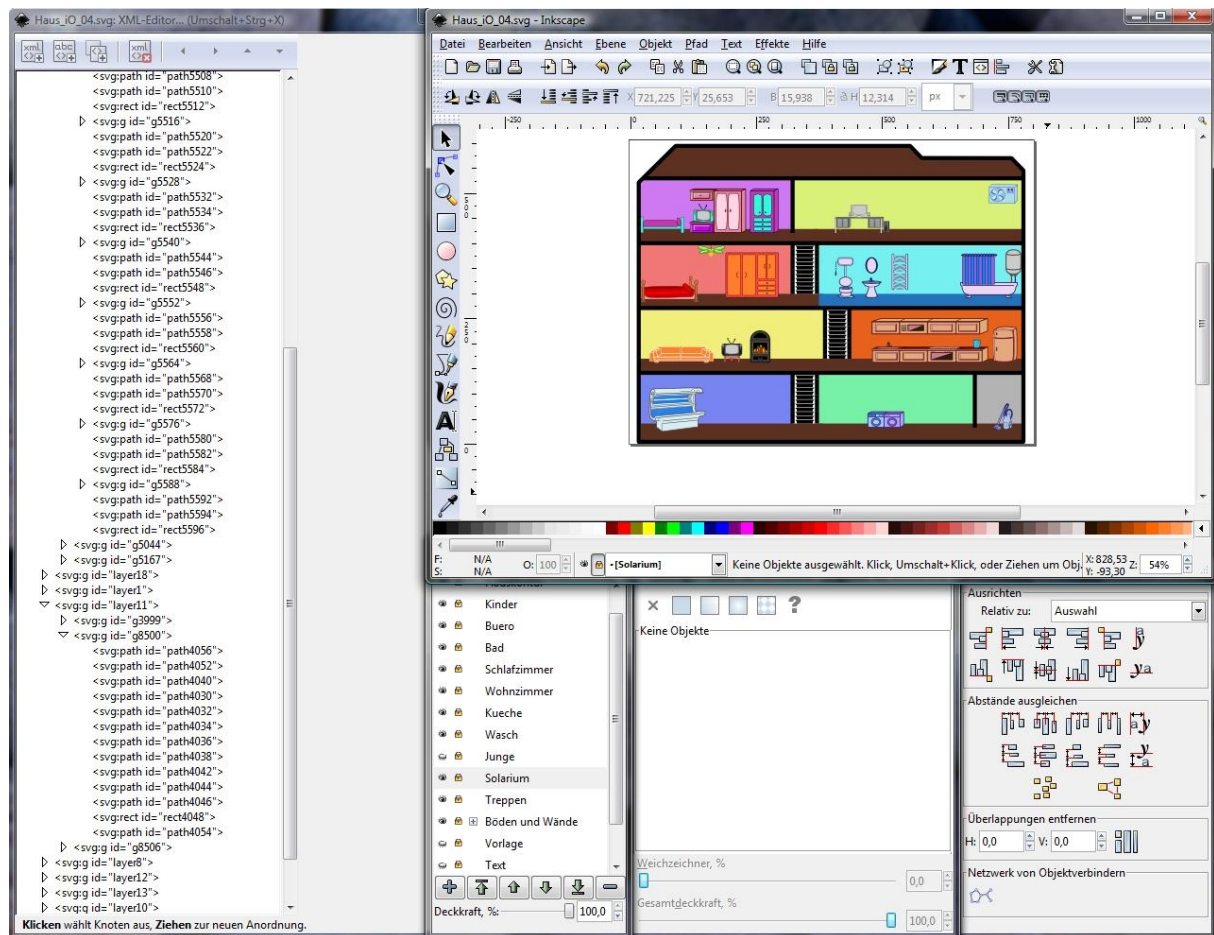
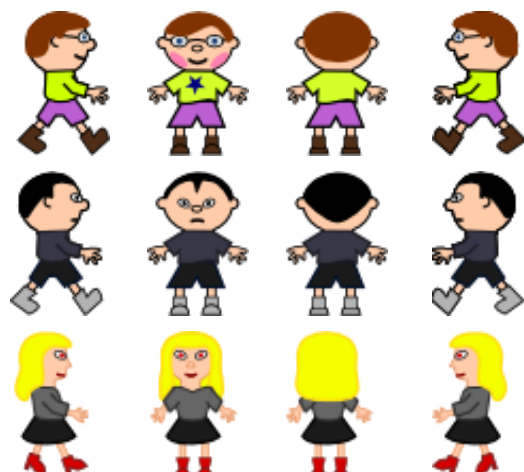


Abbildung 22: Screenshot einer frühen Version des Hauses (Screenshot aus Inkscape v0.45.1)

3.8.2.5 Design der Spielfiguren

Der Spieler steuert per Mausklick die Spielfigur durch das Haus und kann dabei die Energieverbraucher näher untersuchen. Bekanntermaßen liegt es in der Natur der Sache, dass eine Person nach links und rechts bzw. bei Treppen nach oben oder unter gehen kann. Aus diesem Grund mussten diese vier Fälle entsprechend abgebildet werden.

Die Spielfigur wurde in Inkscape freihand gezeichnet, weil keine Vorlage existierte. Nichtsdestotrotz ist ein recht quirliger kleiner Bursche entstanden, der von links, von rechts, von vorne und von hinten zu sehen ist. Sein Zwillingbruder ist der „Bösewicht“, der immerzu Strom verschwendet. Er ist an seinem schwarzen T-Shirt und die Schwester an den blonden Haaren zu erkennen. Alle Spielfiguren sind in allen vier Ansichten in Abbildung 23 zu sehen.



Der „**Superheld**“ wird vom Spieler per Mausklick durch das Haus gesteuert.

Ein „**Böser Bruder**“ ist auch mit von der Partie; er ist computergesteuert und schnell.

Die „**Böse Schwester**“ wird auch vom Computer gesteuert; sie ist besonders doof.

Abbildung 23: Spielfiguren

3.8.3 Sound

Große Spielfilme leben von atmosphärischer Musik. Sie ruft zusätzlich zu den Bildern Emotionen beim Kinobesucher hervor (z. B. bei menschenverachtenden Horrorfilmen oder gesundheitsgefährdenden Schmalzetten).

Heutzutage stehen professionell produzierte Computerspiele den Filmvorbildern aus Hollywood nur wenig hinterher. Inzwischen erreichen die Produktionskosten für Spiele exorbitante Dimensionen. Die Hauptmotivation, sich akribisch dem Sounddesign zu widmen, ist letztendlich dieselbe, wie die bei Spielfilmen.

Auch hier hatte das CESEAR-Team mit dem geringen musikalischen Kenntnisstand eines Wirtschaftsinformatikers zu kämpfen. Die Herausforderung sich in diesem Projekt eingehend mit dem Sounddesign beschäftigen zu müssen, bereitete aber im Vergleich zum Grafikdesign wenig Unbehagen. Schließlich hört jedes Teammitglied gerne Musik und kann sich dazu auch recht schnell eine Meinung bilden.

3.8.3.1 Hintergrundmusik

Jedes gut gemachte Computerspiel muss eine Hintergrundmusik mitbringen. Es lag also nahe, dass auch das CESEAR-Projekt eine Hintergrundmusik für ihren Edutainment-Titel haben wollte. Daher versuchte das Team in einem gemeinsamen Meeting, ein geeignetes Musikstück auszuwählen und dessen konkreten Umsetzungsmöglichkeiten zu besprechen.

Die zentralen Anforderungen waren schnell und problemlos zusammengetragen: Das Musikstück sollte den Charme des Computerspiels unterstreichen und musste in jedem Fall witzig sein. Darüber hinaus sollte die Musik einen hohen Wiedererkennungsgrad aufweisen und keinen lizenzrechtlichen Restriktionen unterliegen. Nach längerem Überlegen fiel die Wahl auf den „Bi-Ba-Butze-Mann“, ein bekanntes Kinderlied mit gewaltigem Ohrwurmcharakter. Die Hauptvorteile von Kinderlied-Klassikern bestehen darin, dass die Noten frei zugänglich und lizenzrechtlich nicht geschützt sind.

Unter Zuhilfenahme von noch nicht vollständig versiegteten Notenkenntnissen aus dem Musikunterricht und dem Open Source MIDI-Programm *Anvil Studio* v1.2.6 (siehe Abbildung 24) wurde schließlich der Bi-Ba-Butze-Mann in ein 3-spuriges Musikstück umgesetzt. Im Anschluss daran musste es noch aus implementierungstechnischen Gründen in ein 1-spuriges MIDI-File exportiert werden.

Die Wahl der Musikinstrumente fiel eher ungewöhnlich aus, führte aber im abgemischten Zustand zu einem sauberen und stimmigen Klangbild. Für die Bassbegleitung wurde eine tiefer gestimmte elektrische Jazz-Gitarre verwendet. Die zweite Stimme wurde mit einer nicht-verzerrten, elektrischen Gitarre eingespielt. Die Hauptstimme wurde mit einer Klarinette eingespielt.

An dieser Stelle muss nochmals explizit darauf hingewiesen werden, dass kein Teammitglied ein „reales“ Instrument eingespielt hat. Die genannten und verwendeten „virtuellen“ Instrumente sind sogenannte Samplesets, die mit der Soundsoftware ausgeliefert werden und nach entsprechender Konfiguration zur Verfügung stehen.

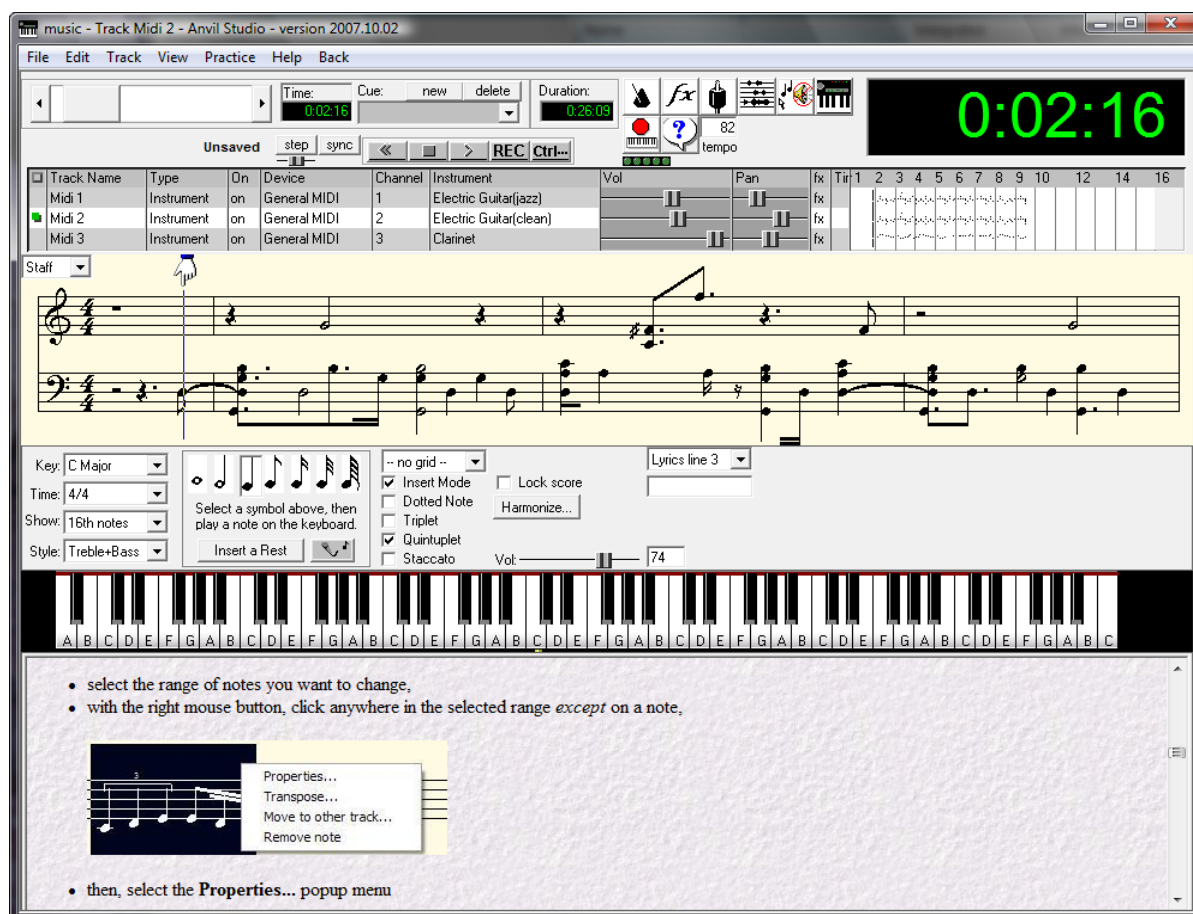


Abbildung 24: Bearbeitung der Hintergrundmusik (Screenshot von Anvil Studio v2007.10.02)

3.8.3.2 Textausgaben

Alle Textausgaben wurden mit Audacity v1.2.6 erstellt und nachbearbeitet.

In einem gemeinsamen Workshop des Teams wurden die verschiedenen Verbraucher im Haus definiert. Aus dem Ergebnis wurde eine Liste erstellt, mit deren Hilfe der Grafischen Objekte und die Tonaufzeichnungen kreiert werden. Im zweiten Schritt hat sich der Verantwortliche für die Soundausgaben Texte zu den einzelnen Verbrauchern ausgedacht. Diese wurden in einem darauffolgenden Meeting besprochen und entsprechend der Änderungswünsche der restlichen Teammitglieder angepasst. Diese Texte bilden somit die Grundlage für die Aufnahme in dem Tool Audacity v1.2.6 (siehe Abbildung 25).

Audacity ist ein Gratis-Audio-Tonstudio zum Aufnehmen, Bearbeiten und Abspielen von Audio-Dateien. Für die Digitalisierung des gesprochenen Wortes wurde ein handelsübliches Mikrofon beschafft und mit einem Laptop verbunden. Aufgrund von manch unbekannten technischen Eigenschaften von manchen Leuchtstoffröhren wurde das Aufnehmen der Sprache von starken Geräuschen untermalt. Erst nachdem die Lichtquelle ausgeschaltet wurde, war eine problemlose Aufnahme wieder möglich. Während einer Unterhaltung ist es relativ leicht gelegentliche Versprecher zu übermalen, ein Mikrofon verzeiht diese aber nicht. Somit war es immer wieder erforderlich, wenn auch nur mit kleinen Fehlern behafteten Aufnahmen erneut aufzunehmen. Nach mehreren Iterationen der Textaufnahmen wurden die besten Ergebnisse dem Team präsentiert und ggf. erneut aufgenommen.

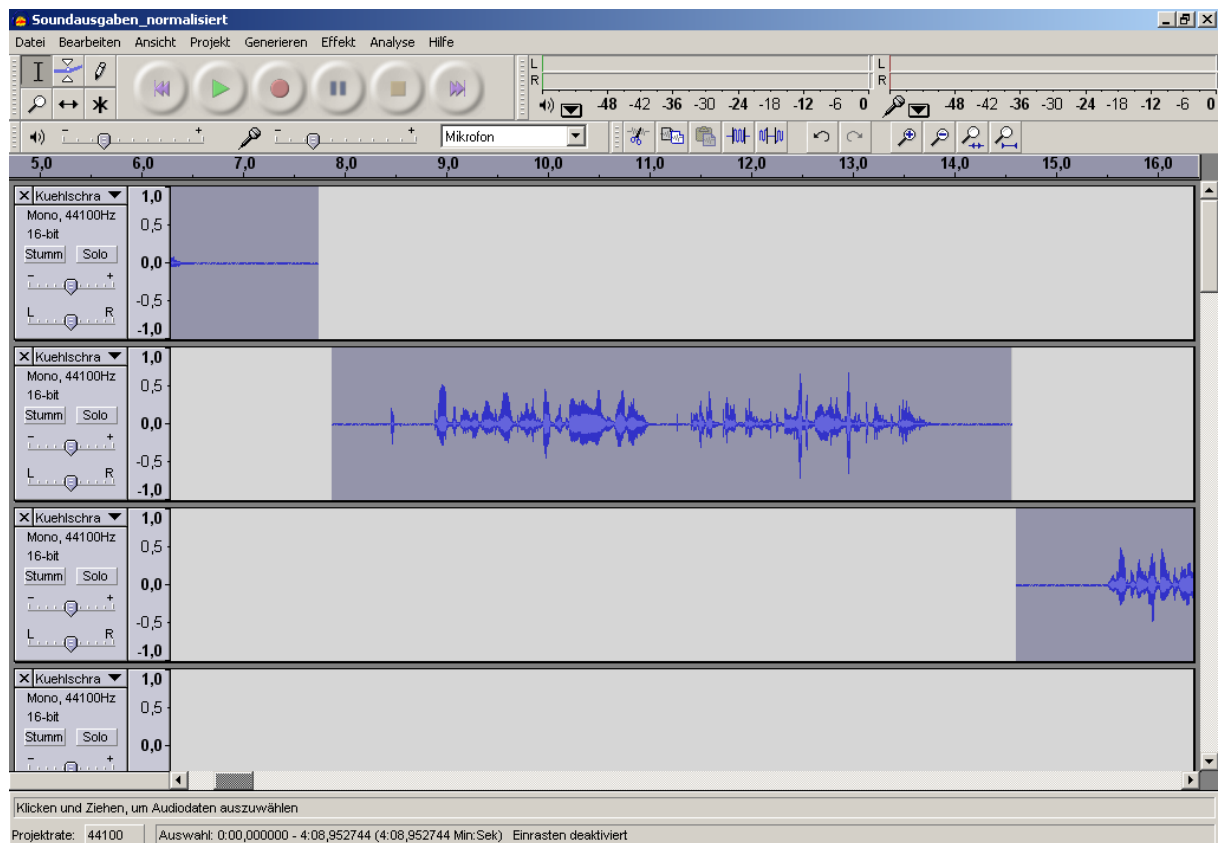


Abbildung 25: Bearbeitung der Tonaufnahmen (Screenshot von Audacity v1.2.6)

Nachdem die Aufnahmen vollständig waren, mussten diese mit Hilfe des Tools noch auf die Gleiche Lautstärke gebracht werden. Hierfür wurde die „Normalisierungs-Funktion“ verwendet. Im Anschluss daran wurden die Aufnahmen von Knacksern und Anfangs- und Endgeräuschen befreit und als WAV-Datei exportiert. Für das zu implementierende Spiel war ein unkomprimierter Mono-Signalstrom, mit 44.100 Hz und 16-bit erforderlichlich.

3.8.4 HTML-Ausgaben

Um dem Interessierten Leser auch visuell das erzählte nahezubringen, wird gleichzeitig ein HTML-Fenster in den Vordergrund des Spieles gesetzt, mit einer kurzen Erklärung um was für einen Verbraucher es sich bei dem angeklickten handelt. Ferner wird hier neben dem Text das Bild des Gerätes dargestellt. Für die Erzeugung des HTML-Dokumentes wurde Microsoft Word verwendet. In dem Programm wurde eine Tabelle generiert, die im oberen Bereich den Verbraucher benennt, links darunter diesen visuell darstellt und rechts daneben die Kurzbeschreibung wiedergegeben wird (siehe Abbildung 26).

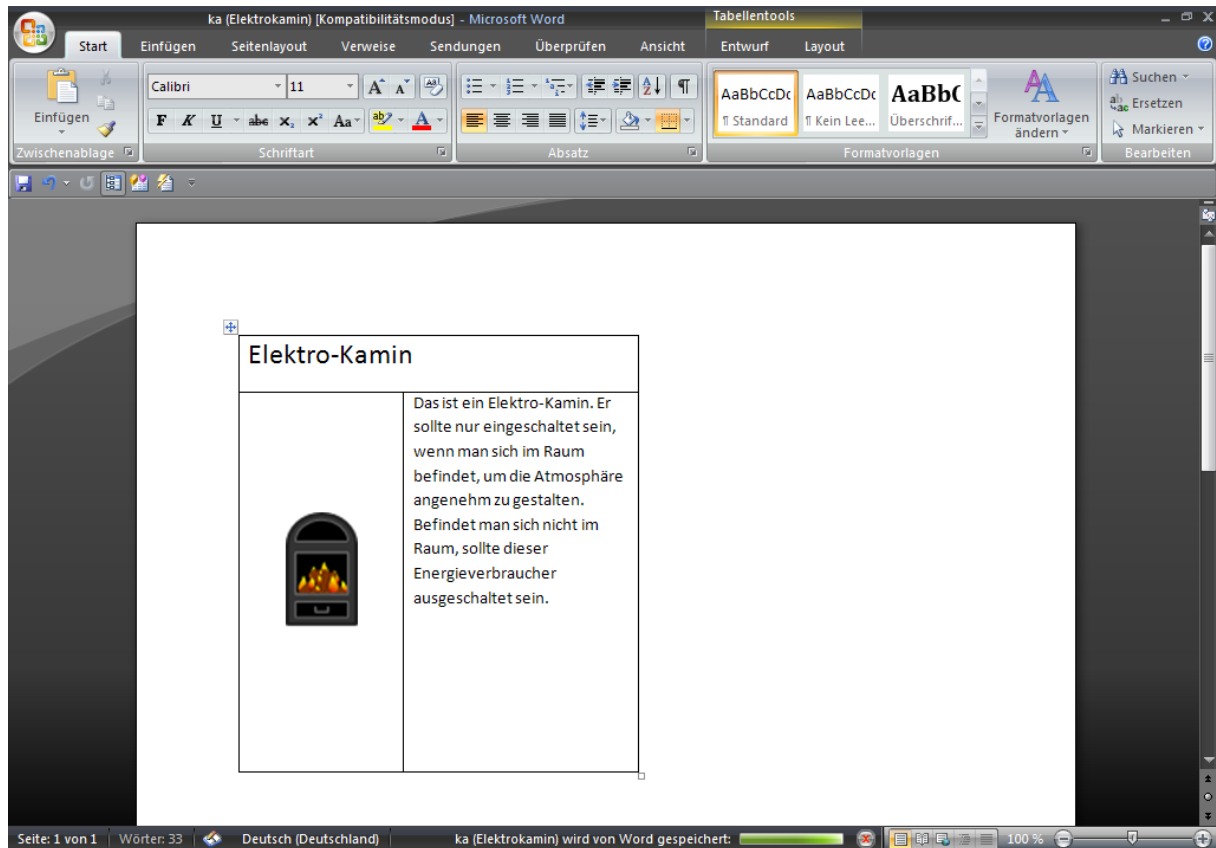


Abbildung 26: Erzeugung der HTML-Seiten (Screenshot von Microsoft Word 2007)

4 Projektergebnisse

Bei der Präsentation der Projektergebnisse wäre es falsch, nur die Ergebnisse des CESEAR-Projekts isoliert darzustellen, da die Lehrveranstaltung „Projektstudium / Lernen im Projekt“ viel mehr von den Teilnehmern abverlangte als die bloße Projektarbeit.

4.1 Bewerbungen

Herr Wass hat in der Einführungsveranstaltung alle Interessenten gebeten, ihm bis zu einem bestimmten Stichtag eine Bewerbung für die Teilnahme an der Lehrveranstaltung zuzusenden. In dieser Bewerbung sollte u. a. darauf Bezug genommen werden, warum man an dem Projektstudium teilnehmen möchte. Die eingereichten Bewerbungen wurden von Herrn Wass und Herrn Herrmann begutachtet und dienten der Vorauswahl der Teilnehmer. Des Weiteren bot Herr Wass den Studierenden an, sich ein persönliches Feedback zu ihrer Bewerbung von ihm einzuholen.

Die Aspiranten für eine Projektleiterstelle sollten darüber hinaus ein zusätzliches Schreiben verfassen, in dem sie sich für ihre anvisierte Rolle bewerben sollten. In diesem Schreiben sollten sich die Bewerber u. a. darüber Gedanken machen, wo sie sich persönlich einordnen würden und was einen guten Projektleiter ausmacht.

Im CESEAR-Team haben sich zwei Personen zusätzlich für die Projektleitung beworben. Beide Kandidaten erfüllten aus Sicht der Seminarleitung die Anforderungen. In der ersten Teamsitzung wurde einer der Kandidaten vom Team zum Projektleiter; der andere zum Stellvertreter gewählt.

4.2 Minutes of Meeting

Das wöchentliche Jour-fixe-Meeting wurde vom Projektleiter moderiert. Es diente in erster Linie dem Informationsaustausch zwischen den Teammitgliedern und der Entscheidungsfindung. Um auch in späteren Projektphasen auf zurückliegende Aufgaben, Beschlüsse und Informationen zurückgreifen zu können, regte die Seminarleitung an, ein Besprechungsprotokoll pro Meeting zu erstellen.

Demzufolge wurde zu Beginn jedes Meetings ein Protokollführer bestimmt, der das Besprechungsprotokoll, die sogenannten „Minutes of Meeting“, führte und später nachbereitete. Die Minutes of Meeting wurden nach der Fertigstellung auf den SVN-Server hochgeladen und von mindestens einem Teammitglied korrektur gelesen. Die finale Version wurde schließlich der Seminarleitung und allen Teammitgliedern zugesandt und zusätzlich für teaminterne Zwecke archiviert.

Bei der Erstellung der Minutes of Meeting hat es sich im CESEAR-Team bewährt, das Dokument entlang der Moderationslinie des Projektleiters bzw. der Agenda des Meetings zu orientieren. Dadurch ergab sich eine einfache Untergliederung in: erledigte Aufgaben, offene Aufgaben, neue Aufgaben, Beschlüsse und wichtige Hinweise der Seminarleitung.

4.3 Teamvertrag

Gleich zu Beginn des Projekts, direkt nach der Teambildungsphase, sollte sich das Team besser kennenlernen. Dazu hat die Seminarleitung eine vermeintlich einfache Aufgabe gestellt, die nur gemeinsam im Team bewältigt werden konnte.

Bei der Aufgabe bzw. dem Gruppenspiel ging es darum, dass jedes Teammitglied ein Hindernis in etwa 1,20m Höhe überwinden sollte, wobei das Team eine Kette bilden musste, die während dem Überqueren des Hindernisses nicht auseinanderreißen durfte. Das Spiel wurde im Freien veranstaltet und war viel schwerer, als es zunächst klingen mag. Am besten wird es wohl sein, wenn sich der Leser persönlich ein Bild davon macht und mit ein paar Freunden es selbst einmal ausprobiert.

Das Lösen der Aufgabe und das gemeinsame Bewältigen der ersten Herausforderung für das Team führten dazu, dass sich die Teammitglieder im wahrsten Sinne des Wortes „näherkamen“. Darüber hinaus hat aber jeder erfahren, dass es sich auf den anderen im Team verlassen kann.

Sich auf den anderen verlassen zu können ist das eine, mit den anderen gemeinsame Ziele zu verfolgen und dabei auch noch erfolgreich zu sein, das andere. Das ist wohl auch der Grund, weshalb dem Team von der Seminarleitung empfohlen wurde, einen Teamvertrag zu verfassen.

In dem CESEAR-Teamvertrag wurden die wichtigsten Spielregeln im Team und die DOs und DON'Ts innerhalb des Projekts zusammengetragen. Auf gemeinsamen Beschluss wurden hier auch noch die Kommunikations- und Verhaltensregeln sowie evtl. Sanktionen schriftlich fixiert.

Das Verfassen des Teamvertrags war zwar für alle Teammitglieder ein Novum, stellte aber eine sehr solide Basis für die weitere Zusammenarbeit dar. Jeder im Team wusste ganz genau, dass er sich im Fall der Fälle auf den Vertrag berufen hätte können. Erfreulicherweise funktionierte die Zusammenarbeit im Team so gut, dass zu keinem Zeitpunkt teaminterne Probleme auftraten.

4.4 Projektauftrag

Die Phase „Projektauftrag“ ist eine überaus wichtige Vorphase der eigentlichen Projektabwicklung. Vor der Auslösung von nennenswerten Aufwänden soll der Rahmen für die anstehende Projektarbeit geschaffen werden.

Im Normalfall wird der Projektauftrag zwischen dem Auftraggeber und dem designierten Projektleiter geschlossen. In dieser Veranstaltung wurde die Rolle des Auftraggebers jedoch von der Seminarleitung „simuliert“ und eingenommen, da der eigentliche Auftraggeber die Hochschule München ist.

In dem Projektauftrag werden die formalen Rahmenbedingungen und Vereinbarungen in Bezug auf den Projektkontext schriftlich festgehalten. Dabei werden insbesondere die Ausgangslage mit der Problemschreibung sowie die Projektziele und Anforderungen an die Ergebnisse spezifiziert.

Im Übrigen kann die Freigabe des Projektauftrags durch den Auftraggeber als formeller Startschuss des eigentlichen Projekts verstanden werden. Nach Abschluss des Projekts dient der Projektauftrag zur Ergebniskontrolle. Ohne den Projektauftrag fällt die Beurteilung der Zielerreichung sehr schwer oder macht diese sogar unmöglich. Die wesentlichen Inhalte des Projektauftrags des CESEAR-Projekt sind in Kapitel 2 nachzulesen.

4.5 Spielkonzept

Im Allgemeinen folgt nach der Freigabe des Projektauftrags die Konzeptionsphase, in der das Grobkonzept und das Fachkonzept erarbeitet werden. In diesem Projekt wurden wegen der knappen Projektlaufzeit beide Dokumente zusammengezogen und „Spielkonzept“ genannt.

Vor der Erstellung des eigentlichen Spielkonzepts wurde die angestrebte Lösung grob skizziert und in einem Meeting diskutiert. Dadurch konnte sichergestellt werden, dass die Projektziele sich realistisch erreichen lassen. Bei der Ausarbeitung sind auch die Ergebnisse der Vorstudie, insbesondere die Betrachtung der Lösungsalternativen und der Best Practices, in das Dokument mit eingeflossen.

In dem Spielkonzept werden ausgehend von dem Lösungsansatz die Muss- und Kann-Anforderungen an das Computerspiel aus fachlicher Sicht beschrieben. Insofern dient das Spielkonzept als Vereinbarung, was die finale Lösung beinhaltet und was nicht. Darüber hinaus bildet das Spielkonzept die Ausgangsbasis für das IT-Konzept und die Implementierung. Die Inhalte des Spielkonzepts sind im Wesentlichen dem Kapitel 3.4.1 zu entnehmen.

4.6 IT-Konzept

Bei der Erarbeitung des IT-Konzepts steht die Konstruktion der technischen Lösung im Vordergrund. Das IT-Konzept stellt dar, wie die im Spielkonzept beschriebenen Anforderungen an die Lösung technisch umgesetzt werden sollen.

Zu den wichtigsten Inhalten eines IT-Konzepts zählen die Beschreibung der IT-Architektur und die Spezifikation der Schnittstellen. Außerdem werden noch Details zum Daten- und Modulwurf aufgeführt. Ein Auszug aus dem IT-Konzept des CESEAR-Projekts ist in Kapitel 3.4.2 nachzulesen.

4.7 Prototyp

Um technische Realisierbarkeit nachzuweisen, wird in den meisten kritischen IT-Projekten ein Prototyp erstellt. In dem Prototyp sollen insbesondere komplexe und technisch neue Module geprüft werden.

Der lauffähige Prototyp ist das erste, vorzeigbare Ergebnis der Implementierungsphase. Insofern dient er auch als Diskussionsgrundlage für weitere Gespräche mit dem Auftraggeber. In den meisten Fällen werden vom Auftraggeber Änderungswünsche geäußert, die im Projektverlauf zu berücksichtigen sind und sehr viel Arbeit nach sich ziehen. Die Umsetzung des Prototyps wird in Kapitel 3.5 beschrieben.

4.8 Abschlussdokumentation

In der Abschlussdokumentation werden alle gewonnenen Erkenntnisse und Ergebnisse eines Projekts zusammengefasst dargestellt. Sie dient in erster Linie der Dokumentation und Nachbereitung des Projekts. Die Abschlussdokumentation ist übrigens das hier vorliegende Dokument.

4.9 Kommunikationsaufwand

Der Kommunikationsaufwand in diesem Projekt war schier unglaublich. Eines der größten Probleme bei diesem Projekt war, dass das Team räumlich und zeitlich stark verteilt arbeiten musste. Die Verwendung eines zentralen Repository-Systems (SVN-Server mit clientseitigem TortoiseSVN v1.4.5) vereinfachte zwar die verteilte Bearbeitung von Dokumenten, dennoch gestaltete sich die übrige Kommunikation überaus schwierig und zeitaufwendig.

In diesem Projekt wurden unzählige Meetings organisiert und abgehalten, Telefonate geführt und E-Mails geschrieben. Innerhalb der ersten 16 Wochen hat der Projektleiter etwa 24 Stunden lang mit seinen Teamkollegen telefoniert. Darüber hinaus wurden im selben Zeitraum knapp 400 (!) E-Mails ausgetauscht.

5 Epilog

Wenn man sich mit Kommilitonen aus höheren Semestern unterhält oder hin und wieder Gesprächsfetzen von ihnen mitbekommt, stellt man sich irgendwann einmal die Frage „Was ist Wass?“ Gegen Ende des Semesters und der erfolgten Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung fällt die Beantwortung dieser Frage nicht schwer: Herr Wass ist ein Lehrbeauftragter, der an der Hochschule München seinem Lehrauftrag wirklich beherzt nachgeht und auf seiner Mission den Studierenden sehr viel Projekt-Know-how auf ihren weiteren Weg mitgibt.

Nach der Reflexion muss in jedem Fall festgehalten werden, dass jedem Teammitglied die Möglichkeit geboten wurde, seine Kenntnisse im Bereich der Projektarbeit weiter zu vertiefen. In dem Projekt lernten alle Teilnehmer nicht nur das wahre Projektleben kennen. Sie haben auch erfahren, dass Projektarbeit in einem prima funktionierenden und eingespielten Team sehr viel Spaß macht.

Zwar war der Arbeitsaufwand – gemessen an anderen Veranstaltungen – relativ hoch, doch dafür war der Lerneffekt umso größer. So mussten beispielsweise die wichtigsten Punkte der Projektarbeit immer im Auge behalten werden, um den Projekterfolg zu gewährleisten. Stellenweise bereitete das massive Probleme, die wiederum nur mit viel Aufwand und Überstunden behoben werden konnten. Dennoch litt darunter zu keinem Zeitpunkt die Stimmung im Team.

Der erzielte Erfolg ist keinesfalls auf das Projektmanagement allein zurückzuführen. Es ist vielmehr so, dass der Faktor Menschen wie immer ausschlaggebend war. So ist es der Teamfähigkeit und dem großen Engagement aller Beteiligten zu verdanken, dass alle Aufgaben fristgerecht und in der geforderten Qualität fertiggestellt wurden. Im Folgenden schildern die einzelnen Mitglieder des CESEAR-Teams ihre gewonnenen Eindrücke und Erkenntnisse aus dieser Lehrveranstaltung:

CK: „Ich finde diese Lehrveranstaltung sehr interessant, weil sie aus einem realen Projekt besteht und sich mit aktuellen Problemen unserer Zeit beschäftigt. Während des Projektes bekam ich einen Einblick in das professionelle Management von IT-Projekten und konnte meine Kenntnisse in der Spieleentwicklung mit Java ausbauen. Ich danke Herrn Wass und Herrn Hermann für die zu jeder Zeit hervorragende Betreuung und hoffe, dass das Thema ‚Energieverbrauch messen und reduzieren‘ in der Veranstaltung weiter ausgebaut werden kann.“

KK: „An der Lehrveranstaltung wollte ich unbedingt teilnehmen, weil Projektarbeit mir schon immer viel Freude bereitet und im Berufsleben sehr gefragt ist. Das Thema dieser Veranstaltung ‚Energieverbrauch messen und reduzieren‘ ist nicht nur wegen der aktuellen Klimadebatte von hoher Bedeutung. Es war eine wirklich große Herausforderung, mit den uns zur Verfügung stehenden Ressourcen, eine Edutainment-Software für Kinder zu entwickeln. Letztendlich bin ich entzückt, dass wir in diesem Projekt gemeinsam so viel erreichen konnten, und hoffe, dass unsere Spielidee von einer professionellen Softwareschmiede aufgegriffen und weiterentwickelt wird.“

ML: „Aufgrund der aktuellen Klimaschutzdiskussion ist das Thema sehr interessant und zukunftsweisend. Persönlich liegt mir ebenso wie vielen anderen Menschen die Schonung der Umwelt und des eigenen Geldbeutels sehr am Herzen. Die Ergebnisse dieses Projektes kann ich nun zielführend verwerten und anderen Personen vermitteln, um gemeinsam für eine bessere Awareness bei der Verwendung von Energie im Haushalt zu sorgen. Ferner war das eigenverantwortliche Handeln im Team, das erforderliche Projektmanagement, sowie die Entwicklung eines passenden Zeitmanagements und der Erwerb von Fachwissen prägend und somit auch, vorbereitend für kommende Projekte in meiner beruflichen Laufbahn, von sehr großem Vorteil.“

MR: „Die Veranstaltung Lernen im Projekt klang bereits beim Lesen der Lehrveranstaltungsangebote sehr verlockend. Mit einem Team an einem gemeinsamen Projekt zu arbeiten ist sowohl spannend als auch lehrreich für zukünftige Projekte, die im Berufsleben folgen. Wenn es dabei zusätzlich um das Thema Umweltschutz und Energiesparen geht, ist es durch die aktuelle Klimadiskussion umso wertvoller an einem solchen Projekt teilzunehmen. Unsere Idee, das Bewusstsein zum verantwortungsvollen Umgang mit Energieverbrauchern im Haushalt bereits bei Kindern zu wecken, fand ich sehr ansprechend. Die Umsetzung der Idee durch die Entwicklung einer Edutainment-Software hat sich dann allerdings als sehr zeitaufwendig und reichlich kompliziert gezeigt. Letztendlich haben wir als Team diese Aufgabe jedoch gemeistert, was nicht zuletzt der hervorragenden Planung und Zusammenarbeit zu verdanken war.“