

# Konzeption eines ECODESIGN Lernspiels für Schulen und Jugendorganisationen

W. Wimmer, et al.

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

**43/2008**

## **Impressum:**

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Bestellmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

# Konzeption eines ECODESIGN Lernspiels für Schulen und Jugendorganisationen

Ao. Univ. Prof. DI Dr. techn. Wolfgang Wimmer, DI Dr. Peter Judmaier,  
Maria Huber, Rainer Pamminger  
(TU Wien, Institut für Konstruktionswissenschaften und Technische  
Logistik/Forschungsbereich ECODESIGN)

Peter Fleissner, Margit Pohl, Markus Rester  
(Institut für Gestaltungs- und Wirkungsforschung)

Kerstin Barnet, Daniela Leopold, Christian Swertz  
(Institut für Bildungswissenschaft/Medienpädagogik)

Julia Katzmann, Michaela Knieli, Manuela Lanzinger, Ursula Müllner,  
Gabriele Wittner (Umweltberatungen Niederösterreich und Wien)

Barbara Höller, Marion Kaar (Forum Umweltbildung)

Andreas Gindl, Kurt Winterstein (Gymnasium Bernoullistrasse)

Jürgen Spangl (GP designpartners)

Gunter Hager, Thomas Hantsch, Peter Judmaier, Jörg Piringer,  
Martin Porocnik, Philipp Schlörb (backbone.interactive)

Wien, Juli 2008

**Ein Projektbericht im Rahmen der Programmlinie**



Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie



## Vorwort

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus der Programmlinie FABRIK DER ZUKUNFT. Sie wurde im Jahr 2000 vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie im Rahmen des Impulsprogramms Nachhaltig Wirtschaften als mehrjährige Forschungs- und Technologieinitiative gestartet. Mit der Programmlinie FABRIK DER ZUKUNFT sollen durch Forschung und Technologieentwicklung innovative Technologiesprünge mit hohem Marktpotential initiiert und realisiert werden.

Dank des überdurchschnittlichen Engagements und der großen Kooperationsbereitschaft der beteiligten Forschungseinrichtungen und Betriebe konnten bereits richtungsweisende und auch international anerkannte Ergebnisse erzielt werden. Die Qualität der erarbeiteten Ergebnisse liegt über den hohen Erwartungen und ist eine gute Grundlage für erfolgreiche Umsetzungsstrategien. Anfragen bezüglich internationaler Kooperationen bestätigen die in FABRIK DER ZUKUNFT verfolgte Strategie.

Ein wichtiges Anliegen des Programms ist es, die Projektergebnisse – seien es Grundlagenarbeiten, Konzepte oder Technologieentwicklungen – erfolgreich umzusetzen und zu verbreiten. Dies soll nach Möglichkeit durch konkrete Demonstrationsprojekte unterstützt werden. Deshalb ist es auch ein spezielles Anliegen die aktuellen Ergebnisse der interessierten Fachöffentlichkeit zugänglich zu machen, was durch die Homepage [www.FABRIKderZukunft.at](http://www.FABRIKderZukunft.at) und die Schriftenreihe gewährleistet wird.

Dipl. Ing. Michael Paula  
Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie



1.	Kurzfassung .....	8
2.	Abstract .....	9
3.	Projektabriss .....	10
4.	Einleitung .....	15
4.1.1.	Das Ecodesign Lernspiel Sustainable Living (SuLi) .....	17
5.	Ziele des Projektes.....	20
6.	Inhalte und Ergebnisse des Projektes.....	22
6.1.	Game Design.....	22
6.1.1.	Technische Rahmenbedingungen .....	22
6.1.2.	Spielkonzept .....	22
6.1.3.	Interaction Design.....	24
6.1.4.	Proof of Concept Prototyp .....	34
6.2.	Simulation und Daten .....	34
6.2.1.	Simulation von Nachhaltigkeit.....	34
6.2.2.	Konsumverhalten der Zielgruppe.....	38
6.2.3.	Spielablauf und Kreisläufe .....	39
6.2.4.	Spielparameter .....	42
6.2.5.	Produkt und Materialdaten.....	45
6.2.6.	Datenerhebung im Ernährungsbereich .....	50
6.2.7.	Datenerhebung im Bekleidungsbereich .....	54
6.3.	Pädagogik.....	59
6.3.1.	Lernziele .....	59
6.3.2.	Didaktisches Konzept .....	60
6.3.3.	Einsatz im Schulunterricht .....	62
6.3.4.	Forschungs-Bildungs-Kooperation .....	65
6.3.5.	Finaler Testlauf .....	71
6.3.6.	Erfahrungen der beteiligten Lehrer .....	74
6.3.7.	Einsatz von SuLi in Jugendorganisationen .....	77
6.4.	Proof of Concept.....	84
6.4.1.	Implementierung.....	84
6.4.2.	Einschränkungen des Spielkonzeptes für den Prototyp .....	85
6.5.	SuLi Spielanleitung.....	86
6.5.1.	Übersicht.....	86
6.5.2.	Spielen.....	86
6.5.3.	Avatar .....	87
6.5.4.	Insel .....	88
6.5.5.	Spielziel .....	88
6.5.6.	Detaillierte Beschreibung der Software .....	88
6.6.	Evaluierung des finalen Testlaufs.....	103
6.6.1.	Versuchspersonengruppen.....	104
6.6.2.	Evaluierungsmethoden .....	104
6.6.3.	Ergebnisse Fokusgruppendifkussion mit Kerngruppe .....	105

6.6.4.	Ergebnisse Tagebücher der Kerngruppe.....	106
6.6.5.	Ergebnisse Fragebogen Ökonomie / Ökologie / Konsumverhalten .....	108
6.6.6.	Ergebnisse Fragebogen Spielbewertung.....	109
6.7.	Zusammenfassung der Ergebnisse .....	110
7.	Detailangaben in Bezug auf die Ziele der Programmlinie .....	113
7.1.	Beitrag zum Gesamtziel der Programmlinie "Fabrik der Zukunft" .....	113
7.2.	Beitrag zu den Themenstellungen der 4. Ausschreibung .....	114
7.3.	Einbindung der Zielgruppen und deren Bedürfnisse? .....	114
7.4.	Markt- und Verbreitungspotenziale.....	115
7.5.	Chance, Risiken und Schwierigkeiten .....	115
8.	Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen .....	116
9.	Ausblick/Empfehlungen.....	118
10.	Literaturverzeichnis .....	120
11.	Abbildungsverzeichnis.....	124
12.	Tabellenverzeichnis.....	126
13.	Anhang .....	127
	Anhang A: Didaktisches Konzept .....	127
	Einleitung .....	127
I.	Theoretische Grundlagen von digitalen Lernspielen .....	128
1.	Game Based Learning .....	128
2.	Die Zielgruppe .....	129
2.1	Der Spieler/Die Spielerin im Kontext von digitalen Lernspielen .....	130
2.2	Der Inhalt des Lernspiels.....	130
3.	Entdeckendes Lernen als Methode der Wissensaneignung .....	131
4.	Lernziele.....	132
5.	Motivationstheoretische Überlegungen.....	133
5.1	Die Herausforderung .....	133
5.2	Die Fantasie.....	133
5.3	Die Kontrolle .....	133
5.4	Die Neugierde.....	134
5.5	Das Selbstvertrauen .....	134
6.	Simulationsspiele .....	134
7.	Der konzeptionelle Aufbau eines Lernspiels .....	135
7.1	Die Einleitung.....	136
7.2	Der Hauptteil .....	137
7.3	Der Schluss .....	138
II.	Das "Sustainable Living Game" .....	139
1.	Die Insel/der Avatar .....	139
2.	Die Aufgaben im Spiel .....	141
3.	SuLi als Simulationsspiel.....	141
4.	Das Spielziel.....	142
III.	Praktische Ausgestaltung .....	142
1.	Die Zielgruppe/der Spieler/die Spielerin.....	143



2. Der Inhalt des SuLi Spiels.....	143
3. Entdeckendes Lernen in der SuLi Simulation .....	144
4. Lernziele des SuLi Spiels .....	145
4.1 Grobziele.....	145
4.2 Feinziele.....	146
5. Motivationstheoretische Überlegungen .....	147
5.1 Herausforderung .....	148
5.2 Fantasie.....	148
5.3 Neugierde.....	148
5.4 Kontrolle.....	149
5.5 Selbstvertrauen .....	150
6. Der konzeptionelle Aufbau eines Lernspiels .....	150
6.1 Die Einleitung.....	150
6.2 Der Hauptteil.....	150
6.3 Der Schluss .....	151
IV. SuLi im Schulsetting .....	152
1. Die Rolle der LehrerInnen.....	153
2. Inhomogene Schulklassen .....	154
2.1 Unterschiedliche Sozialtypen ansprechen .....	154
2.2 Unterrichtsmodelle beim Einsatz von SuLi .....	155
3. Leistungsbeurteilung der SpielerInnen .....	156
3.1 E-Portfolios im SuLi.....	156
3.2 Abschlussberichte .....	157
3.3 Zusätzliche Praktische Überlegungen in Hinblick auf die Leistungsbeurteilung.....	157
4. Weitere Überlegungen der Einbindung von SuLi in den Unterricht .....	158
Fazit .....	160
Literaturverzeichnis .....	161
Anhang B: Fragebogen Konsumverhalten.....	164
Anhang C: Detailergebnisse der Befragung zum Konsumverhalten .....	171



# 1. Kurzfassung

Das Ecodesign Lernspiel *Sustainable Living* (kurz SuLi) soll Jugendlichen ab 14 Jahren grundlegendes Wissen über Nachhaltigkeit auf spielerische Art vermitteln. Dieses Wissen soll helfen, umwelt- und sozial gerecht produzierten Produkten oder Produktdienstleistungen beim Einkauf den Vorzug zu geben. Dies kann über die Steigerung der Nachfrage zu einer Stärkung des Marktes für nachhaltige Produkte und einer Etablierung von (österreichischen) Firmen in diesem Bereich führen.

Ziel des Projektes war die Entwicklung und Überprüfung eines Konzeptes für ein derartiges Ecodesign Lernspiel. Dies umfasst die Analyse der Zielgruppe, Entwicklung einer Methodik für die Datengenerierung, Erstellen einer ökologischen Datenmatrix für verschiedene Produkte, Entwicklung einer Simulation zur Vernetzung dieser Daten und Implementierung eines Prototyps. Für das Spielkonzept wurden neben dem Ablauf das grafische Design, die Interaktion und der technische Rahmen entworfen. Am Ende stand die Evaluierung des Konzeptes mit Hilfe des funktionsfähigen Prototyps an einem Wiener Gymnasium. In der Grundidee des Ecodesign Lernspiels müssen die SpielerInnen einerseits Produkte des alltäglichen Lebens konsumieren und andererseits diese Produkte produzieren. Dies geschieht in einer virtuellen Welt, die als Multiplayer Game aufgebaut ist. Daher haben die Entscheidungen der einzelnen SpielerInnen Einfluss auf alle anderen am Spiel beteiligten Personen. Die Beispielprodukte aus Freizeit, Haushalt, Ernährung und Transport sind realitätsnahe gehalten, damit ein einfacher Bezug zum realen Leben für die Jugendlichen herstellbar ist. Diese Produkte sind die Grundlagen für die Simulation der ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Auswirkungen des Konsums, welchen die SpielerInnen sowohl durch nachhaltiges Wirtschaften als auch durch nachhaltiges Konsumverhalten beeinflussen können.

Die Daten für die Beispielprodukte sind im Bezug auf die drei Säulen der Nachhaltigkeit - Ökologie, Ökonomie und Soziales - entlang des Produktlebenszyklus erhoben worden. Sie erlauben den SpielerInnen die Herstellung eines Produktes auf unterschiedliche Art und Weise, was sich sowohl im Preis als auch in der Entwicklung des ökologischen und sozialen Umfeldes (z.B. Verschmutzungsgrad von Luft- oder Wasser, Lohnniveau, etc.) bemerkbar macht.

Neben der Berücksichtigung von E-Learning-Theorien bei der Erstellung gab es einen Pilot-Einsatz des Spieles an einem Wiener Gymnasium, bei dem der Erfolg eines derartigen Spieles im schulischen Einsatz evaluiert wurde. Die Zielgruppe ist außerdem bereits in einer frühen Entwicklungsphase mit ihren Bedürfnissen und Wünschen über Kooperationsklassen eingebunden worden.

## 2. Abstract

The educational Ecodesign game Sustainable Living (abbr. SuLi) aims at transferring basic knowledge about sustainability to young people starting from the age of 14 onwards through play. This knowledge will help preferring environmentally sound products that were produced under fair conditions. By increasing the demand for such products or product service systems the market for sustainable products is strengthened and the establishment of (Austrian) companies in this field will be made possible.

The aim of the project was the development and test of a concept for such an educational Ecodesign game. This comprises the analysis of the target group, the development of a methodology for the data generation, the creation of an ecological data matrix for selected products, the development of a simulation for the integration of these data and the implementation of a prototype. The operational structure, the graphical design, the interaction design and the technical framework were designed for the game concept. At the end the evaluation of the concept in the form of the prototype took place at a high school in Vienna.

In the Ecodesign game players have to consume and produce products of daily use. This takes place in a virtual state that is structured as a multiplayer game. Therefore the decisions of the individual players influence all other players taking part in the game. The sample products used in the game refer to different category groups: free time, household, nutrition and transportation. The products are designed close-to-reality so that young people can easily establish a connection to their real life. These products are the basis for the simulation of the ecological, economical and social effects of the consumption players can influence through sustainable production and conscious consumer behaviour.

The data for the sample products were collected along the entire product life cycle according to ecological, economical and social sustainability. This permits players to produce products in a different manner which has effects on the price as well as on the ecological and social development (for example the contamination level of air and water, wage level etc.).

In the development phase eLearning theories were taken into account, during the testing phase the practical use of the game was tested and evaluated in cooperation with a Viennese high school. Hence the integration of the target group of the game took place at an early stage of development so that their needs and wishes could be addressed and taken into account.

### 3. Projektabriss

Das Ecodesign Lernspiel *Sustainable Living* (kurz *SuLi*) soll in ansprechender, zeitgemäßer Form die Grundlagen für nachhaltige Produktentwicklung/Ecodesign im Rahmen eines Internet-Computerspieles vermitteln um damit eine positive Bewusstseinsbildung bei jugendlichen SpielerInnen bezüglich nachhaltiger Produkte erreichen. In vielen Fällen ist derzeit alleinig der Preis für den Kauf eines Produktes ausschlaggebend, weil keine Informationen und kein Wissen über eine ökologische Bewertung vorliegen. In diesem Zusammenhang sind Jugendliche eine wichtige Zielgruppe. Sie verfügen über eigene, nicht unbedeutende Geldmittel, sind die KonsumentInnen von morgen und werden noch viel zu selten als KäuferInnen von nachhaltigen Produkten gesehen. Eine frühe Bewusstseinsbildung könnte hier ein verstärktes Wachstum für heimische ökologische Märkte auslösen und damit auch bei ProduzentInnen und AnbieterInnen ein verstärktes Augenmerk in diesem Bereich einfordern.

Ziel des Projektes war es, ein Konzept inklusive der Methodik für das notwendige Datenmaterial für ein derartiges Spiel zu entwickeln, und beides mittels funktionellem Prototypen im Rahmen einer *Proof of Concept*-Studie zu überprüfen. Die Studie soll darüber Aufschluss geben, bis zu welchem Grad eine derartige Pull-Strategie jugendliche KonsumentInnen sensibilisieren kann und wieweit bzw. auf welche Art wissenschaftliche Erkenntnisse in Bezug auf Life Cycle Thinking pädagogisch vermittelbar sind.

Im pädagogischen Teil der Konzeption für ein solches Spiel werden unter anderem folgende Fragen beantwortet: Wie hat das benötigte Datenmaterial auszusehen? Wie kann das Thema kurzweilig verpackt werden? In welcher Form kann ein derartiges Spiel am besten eingesetzt werden? Die Beantwortung dieser Fragen mündet in die Ausformulierung der Spielidee, Definition von Spielzielen und -abläufen und schließlich zu Überlegungen zur technischen Umsetzung des Spieles. Zusätzlich wurde ein Entwurf für das grafische Konzept und den Interaktionsablauf erarbeitet, die für ein modernes, ansprechendes Computerspiel von entscheidender Bedeutung sind.

Für ein Ecodesign Lernspiel müssen als eine zentrale Aufgabe geeignete Produkte aus dem alltäglichen Leben mit einer allgemein verständlichen Datenmatrix entwickelt werden. Dazu ist es notwendig, eine Methodik für die Datenerstellung und deren Aktualisierung bzw. Erweiterung zu finden. Zu beantwortenden Fragen sind hierbei: Welche Produkte sind geeignet und für die jugendliche Zielgruppe relevant? Wie können die ökologischen, sozialen und ökonomischen Eigenschaften über den Lebenszyklus dieser Produkte mittels Datenmaterial beschrieben werden? Wie sieht die Methodik zur Generierung und Erweiterung der Daten aus? Wie kann Life Cycle Thinking mittels dieser Daten über eine Multi-User Simulation wirklichkeitsnahe abgebildet werden? Welches Vorwissen hat die

Zielgruppe im Bereich Nachhaltigkeit? Wie weit fließt dieses Wissen in Kaufentscheidungen ein?

Ein weiteres Ziel des Projektes war es, über einen anwendbaren Proof of Concept Prototyp im Rahmen einer Pilotphase an einer Schule die Tauglichkeit des entwickelten Konzeptes für die Bewusstseinsbildung bei der jugendlichen Zielgruppe zu evaluieren. Dieser Prototyp dient zur Evaluierung des Spielkonzeptes, der Simulation und der verwendeten Daten. Er bietet auch die Grundlage für die Weiterentwicklung auf kommerzieller Basis und eine anschließende Implementierung im Schulunterricht. Ein fertig entwickeltes Ecodesign Lernspiel könnte großflächig nicht nur an österreichischen, sondern auch an deutschsprachigen Schulen vermarktet und bei Erfolg sogar für andere Länder lokalisiert werden.

Im Ecodesign Lernspiel SuLimüssen die SpielerInnen durch das Treffen von umwelt- und sozialbewussten Entscheidungen ähnlich beliebter Simulationsspiele am Computer (z.B. Die Siedler, Industriegigant oder Sims) den weiteren Spielablauf beeinflussen. Eine wichtige Grundlage eines derartigen Spieles stellt die Möglichkeit dar, als Einzelperson wesentlich weiter reichende Entscheidungen treffen zu können, als im realen Leben. Beim Ecodesign Lernspiel ist die erweiterte Handlungskompetenz insofern wichtig, da im realen Leben nachhaltige Änderungen nur über gesellschaftliche Akzeptanz möglich sind und daher in den Handlungsrahmen von Gemeinschaften eingebunden sein müssen. Ziel bei SuLiist, den SpielerInnen einerseits einen Entscheidungsraum mit großer gesellschaftlicher Relevanz zu bieten und andererseits alltägliches, privates Handeln mit einzubeziehen, um somit auch brauchbare Entscheidungshilfen für das reale Leben anzubieten.

Für die Umsetzung dieser Anforderungen eignet sich am besten ein so genanntes Multi-Player Game. In Multi-Player Games spielen mehrere SpielerInnen gemeinsam in derselben virtuellen Welt wobei ihre jeweiligen Handlungen in Wechselwirkung zueinander stehen. Bei derartigen Simulationsspielen gibt es zwar eine direkte Rückmeldung über die möglichen Folgen einer Entscheidung der einzelnen SpielerInnen, aber das konkrete Ergebnis (Verbesserung oder Verschlechterung) hängt auch mit den Entscheidungen aller anderen SpielerInnen zusammen.

Den Spieldaten wurde eine Methodik zugrunde gelegt, mit deren Hilfe sie leicht generierbar, erweiterbar und bei Änderungen im realen Leben auch adaptierbar sind. Damit werden die Umwelt- und Sozialauswirkungen der Produkte dargestellt, die sich über den gesamten Produktlebenszyklus wechselseitig beeinflussen. Zudem können Produkte mit Labels ausgezeichnet werden. Labels sind Richtlinien, die im Verkauf wie eine Auszeichnung erkennbar sind. Die gesamten Daten werden schließlich zu einem Produktpreis zusammengeführt, den die KonsumentInnen im Spiel für das Produkt zahlen müssen.

Je nachdem, wie sich die SpielerInnen bei Konsum und Produktion verhalten, ändern sich die sozialen (Arbeitsplätze, Verdienst, ...), ökologischen (Umweltverschmutzung,

Energieverbrauch, ...) und ökonomischen (Wirtschaftswachstum, ...) Bedingungen der virtuellen Spielwelt. Auswirkungen und Entscheidungsmöglichkeiten werden im Hintergrund durch eine Simulation, die mit realitätsnahen Daten arbeitet, ermittelt. Damit ist ein enger Bezug zu real kaufbaren Produkten gewährleistet. Auf diese Art können die Informationen über Lebenszyklusdenken, Umweltzeichen Produktionsbedingungen und -auswirkungen vermittelt werden. Durch das Einfließen der Entscheidungen von mehreren SpielerInnen in die Simulation ist ein Realitätsbezug über die Wichtigkeit von Meinungsbildung gegeben.

Ein Hilfsmittel um umweltgerechte Produkte auf dem Markt erfolgreich zu kommunizieren, ist eine entsprechende Kennzeichnung. Dabei wird zwischen verpflichtenden z.B. Energieetikette und freiwilligen Instrumenten z.B. Umweltzeichen wie etwa der „Blauer Engel“ unterschieden. Bewertet wird ein Produkt nach verschiedenen Kriterien je Produktgruppe. Das deutsche Umweltzeichen „Blauer Engel“ wird an jene Produkte vergeben, die eine Verbesserung in den Kategorien Ressourcenschonung, Reduzierung von Schadstoffemissionen in der Luft, Wasser und Boden, o.a. Verbesserungen vorweisen können. Das Nordische Umweltzeichen der „Nordic Swan“ fordert beispielsweise für eine Waschmaschine einen maximalen Lärmpegel von 72dB(A) während des Schleuderns und 60 dB(A) während des Waschganges. Zusätzlich sind Kriterien zu Energie- und Wasserverbrauch, Art der Materialien, Verpackung, etc. definiert. Auch in SuLi gibt es die Möglichkeit, Produkte mit Labels (sozial und ökologisch) auszuzeichnen, wobei sich diese Auszeichnung soweit wie möglich an realen Labels orientiert.

Die Entwicklung des Konzeptes ist eine Forschungs-Bildungs-Kooperation (FBK) mit einer Wiener Mittelschule. Diese bietet bei interdisziplinären Projekten wie dem Ecodesign Lernspiel einerseits die Erhöhung der gesellschaftlichen Akzeptanz von Wissenschaft und andererseits ein Ansetzen direkt am praktischen Erkenntnisstand der Zielgruppe. So kommt es neben der Bereicherung des Unterrichts auch zu einem Rückfluss von gesellschaftlichen Aspekten. Letzteres ist beim Vermitteln von nachhaltigem Konsum von nicht zu unterschätzender Bedeutung. Umgesetzt wurde die FBK in einem dreistufigen Prozess, an dessen Beginn die Diskussion und gemeinsame Entwicklung des Spielkonzeptes mit der dafür notwendigen Datenmatrix stand. Dafür bietet ein moderiertes, offenes Planspiel eine geeignete Plattform. In Folge wurde mit einer Kooperationsgruppe von interessierten SchülerInnen an der Weiterentwicklung des Spielkonzeptes und der Generierung des Datenmaterials gearbeitet. In der letzten Stufe steht die Überprüfung mittels eines Proof of Concept (PoC) gemeinsam mit SchülerInnen außerhalb der Kooperationsgruppe. Der PoC beinhaltet eine Reihe von ausgearbeiteten Produkten, deren Daten über eine Simulation miteinander verbunden sind. Er besitzt allerdings noch nicht die ausgereifte grafische Schnittstelle und ist zudem in anderen Technologien als das Endprodukt umgesetzt.

Dieser dreistufige Prozess soll im Sinne von Rapid Prototyping bereits in einem möglichst frühen Stadium strategische Richtungsentscheidungen in der geplanten Zielgruppe testen, um so deren Bedürfnisse ideal zu berücksichtigen. Während für das visuelle Design und das

Interaction Design Konzepte und Storyboards entwickelt werden, sind die Methoden zur Generierung der Produktdaten und die im Hintergrund ablaufende Simulation für die Auswirkungen des Handelns der SpielerInnen schon weitgehend funktionsfähig.

Die Evaluierung des Proof of Concept an dem Wiener Gymnasium lieferte Erkenntnisse über Praxistauglichkeit von Konzept und Daten. Am Beginn dieser Evaluation stand eine Voruntersuchung über den Ist-Stand des Nachhaltigkeitswissens der Jugendlichen. Während der aktiven Spielphase können die Spieldaten in Bezug auf Wissensvermittlung und ökologischen Aktivitäten analysiert werden. Nach Beendigung des Spieles kamen Gruppeninterviews (s.g. Fokusgruppen) mit SpielerInnen zum Einsatz. Diese ausführliche Evaluierung lieferte Erkenntnisse über den Stellenwert von Nachhaltigkeit bei Jugendlichen und die Möglichkeiten von Wissensvermittlung mit einem Spiel in diesem Bereich.

Ein Bedarf für ein derartiges Spiel ergibt sich etwa innerhalb des ÖKOLOG Schulnetzwerkes, dem derzeit ca. 180 österreichische Schulen mit einem speziell ökologisch orientierten Unterricht angehören. Weiters gibt es von Schulen mit einem Umweltgütesiegel einen Bedarf, da diese für die Aufrechterhaltung dieser Auszeichnung regelmäßige Umweltaktivitäten nachweisen müssen. Schulen können auch abseits der Ökologie-Schiene angesprochen werden, da es Geldmittel vom Unterrichtsministerium für den Ankauf von E-Learning Software gibt. Neben Schulen eignen sich auch Jugendorganisationen mit ökologischem Interesse für den Einsatz des Spieles. Viele Jugendorganisationen sind Mitglied im Umweltdachverband oder werden von diesem betreut und betreiben somit die Vermittlung von ökologischem Wissen.

Die Methodische Grundlage zur Nachhaltigkeitsbeurteilung im Spiel ist Ecodesign, das auf die systematische Verbesserung von Produkten hinsichtlich ihrer Umweltauswirkungen in ihrem gesamten Lebenszyklus abzielt. Der Denkansatz zur Betrachtung des gesamten Lebenszyklus wird als Life Cycle Thinking (LCT) bezeichnet. Für die konkrete Verbesserung eines Produktes müssen Verbesserungspotentiale gefunden werden. Hierfür wird in einem ersten Schritt eine Umweltbewertung des Produktes durchgeführt. Dabei werden entlang des Produktlebens jeweils erforderliche Materialien und Energien sowie entstehende toxische Stoffe erfasst und bewertet.

Im weiteren Verlauf von Ecodesign wird aus dem gewonnenen Umweltprofil eines Produktes jene Phase im Produktlebenszyklus identifiziert, in der die größten Umweltbelastungen auftreten. Zuletzt werden zu den gefundenen Schwachstellen Vorschläge zur Produktverbesserung erarbeitet. Es sind jene Maßnahmen zu finden, die bei der Verbesserung die größte Hebelwirkung haben. Im Ecodesign Lernspiel werden die aus zahlreichen Projekten gewonnenen Erkenntnisse zur Umweltbewertung von Produkten und zur konstruktiven Verbesserung von Produkten zusammengefasst, aufgearbeitet und verpackt.



Als lerntheoretische Grundlage für das Ecodesign Lernspiel bietet sich ein konstruktivistischer bzw. situierter Ansatz an. Da Handeln in einem sozialen Kontext eingebettet und daher nicht das alleinige Resultat einer individuellen Entscheidung einer Einzelperson ist, bekommt es eine situative Abhängigkeit. Lernen ist in diesem Zusammenhang als Wissenskonstruktion in einer bestimmten Situation zu verstehen. Konstruktivistische Lerntheorien legen besonderen Wert auf die Einbindung der komplexen sozialen Realität, eine authentische Aktivität der Lernenden im Lernprozess und die Präsentation von mehreren Perspektiven eines Problems.

Der Konstruktivismus erlaubt das zentrale Einbinden von Beispielen in die Lehre und eignet sich daher sehr gut zur Vermittlung von Faktenwissen. Hierbei wird das Ergebnis nicht auf die Nachkommastellenausgerechnet, sondern es kommt zur Erarbeitung von Grundlagen für eine richtungweisende Entscheidung. Der situierte Ansatz ist für die Vermittlung von Wissen um Ecodesign gut geeignet, da dieses immer im Spannungsfeld der Interessen des Marktes, der MitarbeiterInnen, der Marktanforderungen, der ökologischen Gesetzgebung, den MitbewerberInnen, den spezifischen Firmendirektiven u.a. geschieht. So hat jedes Produkt seine eigenen, spezifischen Verbindungen zwischen den Ansprüchen der Betroffenen (Stakeholder) und den Umweltaforderungen.

Da es beim Lernen speziell mit dem Computer immer wieder zu Motivationsproblemen kommt, stießen ForscherInnen auf erfolgreiche Lernprozesse in Zusammenhang mit Computerspielen bei denen Engagement, Verbindung von unterschiedlichen Wissensgebieten und selbstgesteuerte Entscheidungsfindung vermittelt werden. Eine gern zitierte Form von Lernspielen sind Simulationen. Diese haben den Vorteil von realitätsnahen Umgebungen, in denen risikofrei neue Konzepte ausprobiert werden können. Sie erlauben auch das Erkennen von komplexen Zusammenhängen, die in der Realität nur schwer erkenn- und vermittelbar sind.

Trotz höherer Lernmotivation, die aus der spielerischen Wissensvermittlung entspringt, ist eine begleitende Lernbetreuung wichtig. Das in der Spielwelt Erlebte bzw. Ausprobierte wird durch eine anschließende Erläuterung in der Gruppe nicht nur vertieft, sondern es kommt dabei auch zu neuen Assoziationen und einer besseren Vernetzung der einzelnen Teilaspekte eines Themas. Erfahrungen haben gezeigt, dass eine derartige Verbindung von E-Learning bzw. Game Based Learning mit Präsenzveranstaltungen, so genanntes Blended Learning, eine deutlich höhere Erfolgsrate nach sich zieht. Da die LehrerInnen so die Kontrolle nie komplett an die Software abgeben, ist es viel schwieriger, dass SchülerInnen unbemerkt am Unterricht nicht mehr teilnehmen. Bei einem Lernspiel folgt auf längere Spielphasen, die teilweise sehr konkrete Zielvorgaben aufweisen können, eine Diskussion im Klassenraum, nach der mit den neu gewonnen Erkenntnissen wieder in die Spielumgebung zurückgekehrt wird.

Die Projektergebnisse bestätigen durch die Entwicklung und Evaluierung eines lauffähigen Prototyps auf Basis des Spielkonzeptes die Erkenntnis, dass eine Wissensvermittlung von

Nachhaltigkeit sehr gut mit einem Lernspiel möglich ist. Weiters erwies sich das Spiel im Testeinsatz als kurzweilig und unterhaltsam. Es zeigte sich auch, dass für einen Lernerfolg begleitende Betreuung und Nachbesprechungen unerlässlich sind. Die für das Spiel entwickelte Simulation zur Bewertung der Nachhaltigkeit eines Produktes erweist sich als anpassbar und erweiterbar, wodurch ein Einsatz auch in anderen Lernsettings möglich ist. So könnte SuLi etwa in der Erwachsenenbildung im Rahmen von Workshops ProduktentwicklerInnen einen unterhaltsamen Einstieg in das Thema Ecodesign liefern.

## 4. Einleitung

Es gibt mittlerweile einige Spiele bzw. Lernspiele im Bereich Ökologie und Nachhaltigkeit. Viele von ihnen sind in Form von Quizspielen aufgebaut, welche auf doch eher trockene Art Wissen vermitteln. Ein Beispiel dafür wäre das vom europäischen Umweltministerium angebotene "Eco-Quiz" ([http://europa.eu.int/comm/environment/toolkits/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/environment/toolkits/index_en.htm)), in dem Fragen zu den Bereichen Energie, Wasser, Luft und Erde zu beantworten sind.

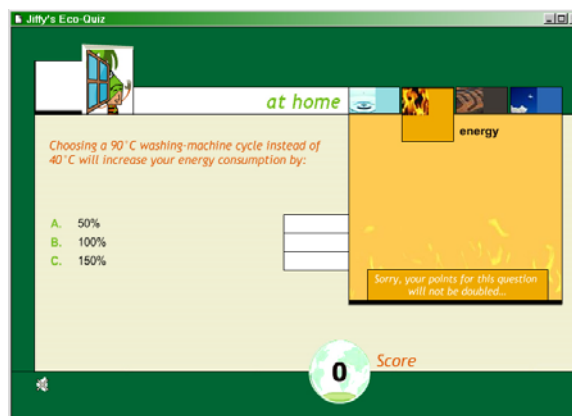


Abbildung1: Eco-Quiz

Eine andere Art von ökologischer Aufklärung, welche von "Jugend im Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland" in Auftrag gegeben wurde, ist *Econauten* und orientiert sich viel stärker an einem Spiel ([http://www.econautix.de/site/econautixpage\\_86.php](http://www.econautix.de/site/econautixpage_86.php)). Sehr gut ist hier auch die Einbindung in eine Web-Site mit Zusatzinformationen und Wissen rund um den Umweltschutz gelungen. Auf dieser Site sind auch Informationen über Aktivitäten in Deutschland zu finden. Das Spiel selbst ist ausgesprochen professionell und grafisch ansprechend gestaltet. Die SpielerInnen reisen aus dem Jahr 2043 in die Gegenwart zurück und müssen Umweltsünden bekämpfen bzw. vermeiden. Mit längeren Zwischenanimationen im Cartoon-Stil wird Wissen vermittelt, welches im interaktiven "Jump and Run" Spielteil zwar wieder vorkommt, aber nicht für den Spielverlauf notwendig ist. Dieses Spiel legt den Schwerpunkt auf die Unterhaltung und ist für den Unterricht nicht geeignet.



Abbildung 2: Econauten

Es gibt auch Simulationen wie etwa *logicland* (<http://www.logicaland.net/>), welche auf der Ressourcensimulation *rw-3* aus den 1970er Jahren basieren. Im Unterschied zu den beiden vorher genannten Beispielen ist dieses Spiel eine Multi-User Spielumgebung, in der mehrere SpielerInnen gleichzeitig und gemeinsam spielen. Zugbasiert (wie z.B. beim Schachspiel) können die SpielerInnen jeweils eine Entscheidung treffen und die Auswirkungen in Form von Daten und Statistiken einsehen. Über das Hintergrundmodell *rw-3* wird nur sehr marginal Wissen vermittelt und auch die Visualisierung ist für Fans von datenbasierten Spielen gemacht. Aus diesen Gründen ist dieses Spiel nicht besonders spannend zu spielen, obwohl es prinzipiell für den Unterricht geeignet wäre.

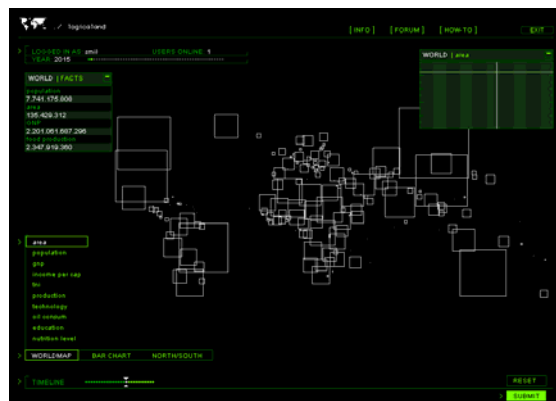


Abbildung 3: logicland

Ein ironisches Beispiel für eine kurzweilige, unterhaltsame und grafisch ansprechende Simulation, welche nicht die Vermittlung von konkretem Datenwissen, sondern eine Anregung zum Nachdenken und zum bewussten Konsum darstellt, ist *McDonald's Videogame* (<http://www.mcvideogame.com/>). Dieses Spiel simuliert die McDonald's Essenskette über Produktion, Vertrieb und Marketing. Parodistisch und überspitzt müssen Kühe gemästet, Soja angebaut, Verkaufspersonal eingestellt, Marketing Kampagnen gestartet, u.v.m. werden. Ziel ist es, den Konzern gewinnbringend zu führen, was jedoch auf Kosten der Ökologie geht. Es geht dabei weniger um ein Lernspiel, als um das Aufzeigen von groben Zusammenhängen. Da das Spiel auf der Web-Site nur wenig konkrete Informationen anbietet und nicht als Multi-User Game konzipiert ist, ist es nur sehr bedingt für pädagogische Zwecke nutzbar.



Abbildung 4: McVideogame

Als letztes Beispiel sei noch das aktuelle aus Österreich stammende Spiel *Power of Politics* (<http://www.powerofpolitics.com>) genannt. Dabei geht es nicht um ökologische Inhalte, sondern um die Beschreibung einer politischen Karriere, die basierend auf realen Daten über Bezirk, Bundesland und Staat simuliert wird. Im Gegensatz zu dem vorher beschriebenen *McDonald's Videogame* ist dieses Spiel sehr realitätsnahe. Das Spiel ist zwar grafisch ansprechend gestaltet, erweist sich allerdings vom Spielkonzept und daraus resultierenden Möglichkeiten als eher trocken. Einen großen Teil der Spielspannung bezieht es aus den realitätsnahen Daten und einer sehr großen Spiel-Community. So hat *Power of Politics* nach eigenen Angaben bereits mehr als 39.000 SpielerInnen (Stand Mai 2008) in Österreich und eine Umsetzung für andere Staaten ist in Planung.



Abbildung 5: McVideogame

#### 4.1.1. Das Ecodesign Lernspiel Sustainable Living (SuLi)

SuLi unterscheidet sich von aktuellen Lernspielen und deren Ansätzen zur Vermittlung von Nachhaltigkeit. Es besitzt auf mehreren Ebenen Innovationscharakter:

1. SuLigreift eine neuartige Thematik auf. Die derzeitigen Spiele behandeln Nachhaltigkeit sehr allgemein (z.B. in Bezug auf Wasser, Erde, Luft, ...) oder aber ganz speziell (z.B. Nahrung). Es ist daher bei diesen Spielen nur schwer möglich, Unterstützung bei allgemeinen Kaufentscheidungen von Produkten zu erlangen, da Wissen zur Produktentwicklung bzw. Produktion nur am Rande vorkommt. SuLilermittelt im Unterschied dazu Wissen über Umweltzeichen, über Life Cycle Thinking und über Parameter für ökologische Produktion. Dabei bekommen die SpielerInnen auch ein Verständnis für die Zusammenhänge von Ökologie, Ökonomie und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen.

2. Aus der Sicht von Ecodesign ist dies eine vollkommen neue Art der Wissensvermittlung. Bisher wurde Ecodesign in Form von Vorträgen, Seminaren über Software Tools und auch über universitäres E-Learning vermittelt. SuLi stellt einen völlig neuen Ansatz zur Verbreitung von Wissen über Nachhaltigkeit dar. Ein derartiges Spiel schafft vielleicht nicht sofort ein Bewusstsein für Nachhaltigkeit, aber bietet eine gute Grundlage zum Aufbau eines derartigen Bewusstseins.

3. Bei SuLi wird eine neue Zielgruppe angesprochen. Waren es bisher immer Unternehmen denen der Ecodesign Grundgedanke gelehrt und mit denen Produkte entwickelt wurden, so sind es jetzt junge KonsumentInnen die im Endeffekt bestimmen, welche Produkte am Markt erfolgreich sind und daher auch über Pull-Strategien erreicht werden müssen. Jugendliche KonsumentInnen werden noch sehr wenig als nachhaltige KonsumentInnen berücksichtigt. Im Zuge der Konzepterstellung sind daher auch Daten bzgl. Kauf- und Konsumverhalten dieser Zielgruppe und ökologische Daten für derartige Produkte zu erheben und können in Folge auch für weiterführende Forschung verwendet werden.

4. Die Aufbereitung von Wissen zu umweltgerechter Produktgestaltung/ECODESIGN bzw. nachhaltigen Produkten/Produktdienstleistungen erfolgt in neuer Form. Es werden keine aufwendigen Ökobilanzdaten, o.ä. verwendet sondern einfach verstehbare Produktmerkmale. Daraus erfolgt eine Sensibilisierung der KonsumentInnen was sich wiederum in einer erhöhten Nachfrage an ökologischen Produkten am Markt niederschlagen kann.

5. Eine Methodik für die Verknüpfung der Produktdaten in Form einer Simulation, die sowohl ökologische als auch soziale Faktoren berücksichtigt gibt es in der entwickelten Form noch nicht. Hierbei handelt es sich um Grundlagen, die auch für die Produktentwicklung herangezogen werden können und in Richtung praxisorientiertem Ecodesign Tool gehen.

6. Die Entwicklung eines derartigen Konzeptes in Zusammenarbeit mit SchülerInnen im Rahmen einer Forschungs-Bildungs-Kooperation (FBK) ist neu und lässt konkrete Rückschlüsse über die Verankerung von Nachhaltigkeit in der jugendlichen Zielgruppe erwarten. Zusätzlich können Aussagen über den Einsatz von FBK in dem von Jugendlichen stark besetzten Themengebiet "Computerspiele" getroffen werden.

Der Schwerpunkt des Projektes liegt in der Kooperation zwischen Forschung und Bildung. Das Konzept und der Proof of Concept werden unter aktiver Beteiligung von SchülerInnen eines Wiener Gymnasiums entwickelt. Dabei entsteht ein Dialog zwischen den beteiligten Wissenschaften und den Jugendlichen und deren Alltagsleben. Bei der Vermittlung von Nachhaltigkeit ist ein transdisziplinärer Ansatz besonders wichtig, da die Forschungsergebnisse erst durch die breite gesellschaftliche Umsetzung ihre Bestimmung erlangen. Daneben bedingt das Projekt eine Interdisziplinarität zwischen ForscherInnen zur Nachhaltigkeit (aus den verschiedenen Lebensbereichen), BildungswissenschaftlerInnen (sowohl für klassisches als auch computerunterstütztes Lernen), ExpertInnen aus dem Computerspielbereich (Game Design und Game Play) sowie erfahrenen EntwicklerInnen und PädagogInnen für die Umsetzung des Proof of Concept. Im Bezug auf Gender Mainstreaming gelingt es im Projektteam einen Frauenanteil von beinahe 50% (Arbeitszeit und Personal) zu erreichen, wobei die beteiligten Frauen in anspruchsvollen Forschungsaufgaben tätig sind.

Jugendliche KonsumentInnen können über Pull-Strategien, wie es ein Ecodesign Lernspiel darstellt, in die Lage versetzt werden, Nachhaltigkeitsargumente in ihre Kaufentscheidungen einfließen zu lassen. Dazu zählen u.a. das Verständnis von Life Cycle Thinking, das Wissen zu gängigen Ökologie-Labels sowie Wissen über Materialien und Produktionsbedingungen. Alles zusammen hilft "aufgeklärte KonsumentInnen" heranzubilden, die in der Lage sind, Umweltkriterien bei Ihren Kaufentscheidungen heranzuziehen. Dies bewirkt mittelfristig eine Erhöhung der Nachfrage für nachhaltige Produkte.

Wie aus dem Vorangegangenen zu sehen ist, war der Fokus des Projektes interdisziplinär und damit verteilt auf mehrere wissenschaftliche Bereiche. Diese Arbeitsteilung findet sich auch in der Struktur des Endberichts wieder. Es musste ein schlüssiges, spielbares Game Design entwickelt werden (Kapitel 6.1. Game Design). Dazu gab es eine breite Recherche für die Daten der Produkte und zum Konsumverhalten der Jugendlichen (Kapitel 6.2. Simulation und Daten). Gleichzeitig stand am Beginn des Projektes die Erstellung eines didaktischen Konzeptes gefolgt von Überlegungen zum Einsatz im Schulunterricht sowie in Jugendorganisationen (Kapitel 6.3. Pädagogik). Ein weiterer großer Schwerpunkt im Rahmen der Projektarbeit war die Erstellung eines Prototyps zur Überprüfung des Spielkonzeptes mit der Zielgruppe (Kapitel 6.4. Proof of Concept). Dieser Prototyp erlebte einen abschließenden Testlauf mit einer ausführlichen Evaluierung (Kapitel 6.6. Evaluierung des finalen Testlaufs). Ergänzt wird dies alles im Bericht noch mit einer ausführlichen Spielanleitung der letzten Prototypversion (Kapitel 6.5. Spielanleitung).

## 5. Ziele des Projektes

Das übergeordnete Ziel des Projektes war die Entwicklung eines Konzeptes für ein Lernspiel zur Vermittlung der Ideen von Nachhaltigem Konsum in Schulen oder Jugendorganisationen. Dazu wurde ein Konzept entwickelt und ein funktionsfähiger Prototyp implementiert. Dieser Prototyp diente als Proof of Concept beim Testlauf in einem Wiener Gymnasium. Damit waren sowohl das Spielkonzept wie die Simulation überprüfbar. Aufgeschlüsselt ergab dieses übergeordnete Ziel die folgenden Arbeitsanforderungen:

### **Ziel 1:Entwicklung einer Methodik zur Bewertung der ökologischen und sozialen Verträglichkeit von Produkten**

Für das Ecodesign Lernspiel war es notwendig, Daten zur Nachhaltigkeit von Konsumprodukten über den gesamten Lebenszyklus zu entwickeln. Dazu bedarf es einer Übersicht über die aktuelle Forschung zum Konsumverhalten von Jugendlichen. Welche Produkte und Produktdienstleistungen sind für sie interessant und was beeinflusst ihre Kaufentscheidungen. Zu diesen Produkten und Produktdienstleistungen aus unterschiedlichen Bereichen des täglichen Lebens wurde eine Methodik für die Generierung und das Verknüpfen von Lebenszyklusdaten entwickelt. Durch die direkte Beteiligung der SchülerInnen an der Datenerstellung konnte gewährleistet werden, dass das Ergebnis einfach verständliche und realitätsnahe Produktmerkmale sind. Sie können so zur Sensibilisierung der KonsumentInnen beitragen und wären auch bei der Entwicklung von realen Produkten anwendbar.

### **Ziel 2:Entwicklung eines Spielkonzept mit dazugehöriger Simulation**

Eine lauffähige Simulation verbindet die Produktdaten auf Basis ihrer ökologischen und sozialen Auswirkungen. Diese ist in einen spielbaren Prototyp eingebunden, in dem die Grundzüge des Spielkonzeptes umgesetzt wurden. Für das Spielkonzept wurde weiters ein Game-, Interaction- und Graphic-Concept entwickelt. Dieses gibt eine Vorstellung über Aussehen und Spielablauf bei einer möglichen kommerziellen Umsetzung und stellt einen guten Startpunkt für die Realisierung dieser dar.

### **Ziel 3:Erarbeitung eines pädagogisches Konzept für den Einsatz in Schulen und Jugendorganisationen**

Für die Vermittlung von ökologischen Inhalten im Rahmen des Unterrichts an österreichischen Schulen sind Konzepte zu entwickeln, die zeigen, in welcher Form und in welchem Bereich des Lehrplanes dieses am besten funktionieren könnte. Dazu kommen medienpädagogische Grundlagen für den Einsatz von E-Learning und Game Based Learning für ökologische Bewusstseinsbildung von Jugendlichen. Da die Spielkonzeptentwicklung ein Forschungs-Bildungs-Kooperation ist, können die daraus gewonnen Erfahrungen in die pädagogischen Szenarien einfließen und im Idealfall eine Grundlage für die dauerhafte Verankerung dieses Modells beim Vermitteln von Nachhaltigkeit

an Schulen darstellen. Dies wäre bereits vor der finalen Fertigstellung eines Ecodesign Lernspiels möglich, da Umweltberatungen und der Umweldachverband regelmäßig mit und in Schulen arbeiten.

#### **Ziel 4: Implementierung und Überprüfung eines spielfähigen Prototyps**

Im Rahmen des Projektes wurde ein Proof of Concept entwickelt. Dieser beinhaltet die Simulation mit der grundlegenden Methodik des Spieles und ist bereits gut spielbar. Die Simulation des Proof of Concept verknüpft die Produktdaten im Sinne der ökologischen und sozialen Nachhaltigkeit miteinander und entwirft so ein gut dokumentiertes Modell für Produkte des täglichen Lebens, welches sich auch für weiterführende Forschungen anbietet.

#### **Ziel 5: Ausgearbeitete Evaluierungsergebnisse**

Im Rahmen der Testphase mit dem Proof of Concept an einem Wiener Gymnasium wurden konkrete Erkenntnisse über die Vermittlung von Ecodesign Wissen und die möglichen Auswirkungen auf das Konsumverhalten evaluiert. Diese Erkenntnisse können in Zukunft von Umweltorganisationen, KonsumentInnenschutz, etc. im Rahmen ihrer Tätigkeiten verwendet werden.

#### **Ziel 6: Schaffen einer Grundlage für eine kommerzielle Umsetzung des Spieles**

Die erarbeiteten Daten und Methodiken und die Ergebnisse einer erfolgreichen Testphase sollen zusammen mit dem entwickelten Prototyp den Startpunkt für eine kommerzielle Umsetzung und den großflächigen Einsatz des Ecodesign Lernspiels bieten.



## **6. Inhalte und Ergebnisse des Projektes**

### **6.1. Game Design**

#### **6.1.1. Technische Rahmenbedingungen**

Das Game Design beruht auf der technischen Rahmenbedingung eines webbasierten Spieles. Der Zugang ist dabei ein herkömmlicher Browser und eignet sich somit sehr gut für den Einsatz in Schulen und Jugendorganisationen. Wobei für die grafisch ansprechende Umsetzung auf Seiten des Clients der Einsatz der Multimedia Technologie "Macromedia Flash" am sinnvollsten erscheint. Bei moderner Browser-Software ist das dafür benötigte Plug-In in der Regel bereits mitinstalliert. Somit wäre die Verwendung der Flash-Technologie kaum eine Einschränkung bei der Verbreitung und erlaubt eine wesentlich mächtigere Interaktion bei der Spielsteuerung.

Server-seitig ist zu diesem Zeitpunkt noch keine Entscheidung notwendig, da es unzählige Technologien gibt die sich für eine Umsetzung für Spiele dieser Art eignen und kaum Einschränkungen aus technischen Gründen erzwingen.

#### **6.1.2. Spielkonzept**

Das Spiel ist rundenbasiert. Somit treffen die SpielerInnen ihre Produktions- und Konsumententscheidungen bis zu einem vorher definierten Zeitpunkt. Danach kommt die Evaluierung der Spielzüge und das Spiel schaltet in die nächste Runde. Das Ergebnis ist dann etwa in der Spielfigur, dem so genannten Avatar oder dem virtuellen Lebensraum ersichtlich. So ändern sich die Eigenschaften des Avatars und dessen Heimatinsel. Bei den Inseln sollte die Veränderung des Aussehens je nach sozialer, ökologischer und ökonomischer Eigenschaftenerkennbar sein.

Als unterhaltsames Spielfeature könnten virtuellen Klassenfotos nach einer bestimmten Anzahl von Runden oder Postkarten der Insel sein. Es ist auch von Vorteil, Feedback und Aktivität zwischen den Runden einzubauen. Hierbei sind Informationen nach dem Setzen der Produktionsparameter über deren möglichen Auswirkungen vorgesehen. Die SpielerInnen können somit den Daten experimentieren und versuchen, bestimmte, auch selbstgestellte Ziele zu erreichen. Basierend auf ihren Entscheidungen verändert sich die Welt bei der nächsten Runde. Nach dem Schalten, das maximal fünf Minuten dauert, bekommen die SpielerInnen die aktuellen Daten der Spielwelt und können damit bis zum nächsten Schalten weiterexperimentieren. Dieses Probieren hat einen interaktiven und spielerischen Charakter.

#### **Lebensraum**

Es gibt verschiedene Inseln, (äquivalent zu Staaten) die unterschiedliche Rohstoffvorkommen, Sozialstandards und ökologische und ökonomische

Rahmenbedingungen aufweisen. Die Inseln entsprechen Entwicklungsländern, Schwellenländern oder Industrieländern. Keine Insel besitzt alle Rohstoffe des Spieles, somit sind die SpielerInnen bei bestimmten Produkten immer auf den Rohstoffimport angewiesen, und es ist unmöglich, eine autarke Insel auf Dauer zu etablieren. Der Abbau der Rohstoffe erfolgt automatisch, kann aber von den SpielerInnen über die Einstellung von Parameter mehr oder weniger belastend gestaltet werden.

Der Lebensraum ist zu Spielbeginn bereits belastet und sein Zustand verschlechtert sich ohne entsprechende Maßnahmen weiter. Jede Insel ist für unterschiedliche Katastrophen (etwa Überflutungen, Temperaturanstieg, ...) anfällig. Das Eintreffen dieser Katastrophen hängt allerdings nicht an den alleinigen Handlungen der jeweiligen BewohnerInnen, sondern am Konsum und Produktion im gesamten System. Um die eigene Insel zu schützen können, müssen daher auch andere SpielerInnen ihr Verhalten ändern.

### **Produktion**

Die SpielerInnen müssen zuerst die gewünschten Produkte für ihre Produktion aussuchen (ca. 2-5, so dass alle im Spiel existierenden Produkte abgedeckt werden). Danach haben sie die Auswahl zwischen verschiedener Produktionsorten, Energiesorten, Rohstoffen, Investitionen für Forschung, Umweltlabels, soziale Standards, etc. Die Auswahlmöglichkeiten sind auf die jeweiligen Produkte abgestimmt und finden sich einerseits im Verkaufspreis und andererseits in den ökologischen, ökonomischen und sozialen Auswirkungen des Produktes wieder.

Bei der Produktion kosten Rohstoffe, Energie und Arbeit Geld. Die Preise für Rohstoffe und Arbeit hängen an der jeweiligen Insel und richten sich nach den dort vorherrschenden sozialen Standards, Forschungsausgaben, Preisindizes, etc. Rohstoffe, Energie und Arbeitskosten werden für die Produktion über eine Art "Börse" zugekauft. Je nach den Einstellungen auf der jeweiligen Insel variieren die Preise.

Wenn die Anfragen den Rohstoffbedarf überschreiten erhöhen sich die Preise. Über Recycling können die Rohstoffressourcen am Konsumationsort erhöht werden, indem ein Teil der in Produkten gebundenen Rohstoffe wieder der Produktion zur Verfügung steht.

### **Markt und Verkauf**

Alle Produkte kommen auf einem weltweiten "Markt" zum Verkauf. Einen Teil von den angebotenen Produkte müssen die SpielerInnen regelmäßig kaufen, da sonst gesundheitlichen Problem auftreten (Nahrung). Andere Produkte sind zur Erhaltung des allgemeinen Lebensstandards notwendig (z.B. Hygieneartikel). Eine weitere Produktgruppe sind Luxusgüter die eine Erhöhung des sozialen Standard zur folgen haben (z.B. mp3-Player). Ein Verlust von Gütern am Transportweg wäre etwa möglich, wenn der soziale Standard bei einer Anzahl von Inseln sehr niedrig ist.

## **Konsum**

Die konsumierten Produkte wirken sich auf die Umwelt vor Ort aus und direkt auf den Avatar der SpielerInnen. Jedes Produkt hat eine bestimmte Lebensdauer. Danach kommen für den Fall des Recyclings (das muss bei der Produktion angegeben werden) die Rohstoffe zu den Ressourcen vor Ort, andernfalls in den Müll, was zu Umweltbelastungen führt.

## **Spielwertung und -ziele**

Es gibt bei den Avataren verschiedene Bewertungen wie etwa Wohlstand, Gesundheit, Produktivität, Lebenserwartung, psychisches Wohlbefinden, Hygiene, u.v.m. Auch die Inseln haben unterschiedliche Faktoren zur Bewertung. Für alle diesen Faktoren gibt es ein spielweites Ranking. SpielerInnen können jetzt auf Sieg in bestimmten Rankings spielen oder in Gruppen von Rankings wie etwa Lebensstandard oder Umweltstandard.

Der Anfangszustand sollte eine immanente Verschlechterung aufweisen. Die SpielerInnen haben daher als erstes globales Ziel eine Stabilisierung des Systems bzw. die Verschlechterung zu verlangsamen damit keine Katastrophen auf ihren Inseln eintreten. Ein gemeinsames Vorgehen erzielt eine größere Verbesserung im Gesamtsystem. Bei den einzelnen Inseln werden die Fortschritte vom Startzustand bewertet und nicht der absolute Endzustand. Ein Ziel ist daher eine möglichst große Verbesserung der ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Startwerte der eigenen Insel.

## **Spielbereiche**

Das Spiel wird für die Simulation in die drei Bereiche Ökologie, Ökonomie und Sozial getrennt. Diese drei Bereiche haben Rückwirkungen auf die Avatare. Sie werden durch Produktion und Konsum beeinflusst und sollten in Form eines stabilen Regelkreises ablaufen. Das bedeutet, ein Spielsystem bleibt immer in definierten Grenzen, damit es zu keinen unspielbaren Blockaden kommt.

### **6.1.3. Interaction Design**

Bei der Entwicklung des Designs wurde ein User-Centered-Design-Ansatz verfolgt. Dabei wurde iterativ vorgegangen, d.h. auf User- und MitbewerberInnen-Research folgt die Entwicklung von ersten groben Konzepten, danach wurde Feedback von den BenutzerInnen eingeholt, das Konzept wurde angepasst, erste Prototypen wurden gebaut, diese wurden in Usability-Tests getestet, ... Dieser iterative Ablauf wurde bis zur Fertigstellung des Produkts verfolgt.

## **Research**

Um ein besseres Gefühl für die Zielgruppe zu bekommen wurden typische Marken und Websites untersucht und darauf basierend Mood Boards erstellt. Mood Boards sind ein Bestandteil in der Konzeptentwicklung, um emotionale und kontextuelle Aspekte zu visualisieren. Außerdem wurden verschiedene Spiele in Bezug auf ihre Interaktionsmodelle und Interface-Elemente angesehen und ihre Stärken und Schwächen herausgearbeitet.

## Ideen/Metaphern/Motivation

Aufbauend auf dem Game Design Konzept, einem ersten Prototyp und dem Research wurden in Brainstormings Metaphern und Driver für das Design von SuLi erarbeitet. Verglichen wurden Mobile und Mischpult, wobei sich für SuLi das Mobile als bessere Metapher zeigte.

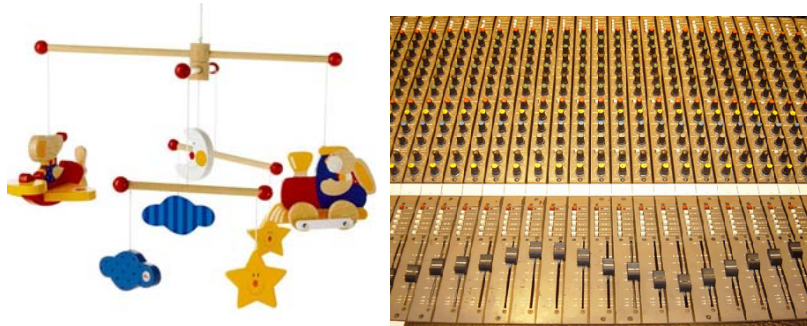


Abbildung 6: Mobile vs. Mischpult

Die BenutzerInnen sollen ihre Auswirkungen unmittelbar nachvollziehen können um so ein Gefühl für ihre Handlungen zu bekommen. Ähnlich wie in einem Mobile haben meine lokalen Aktionen Auswirkungen auf das ganze System -die SpielerInnen müssen versuchen, den eigenen Abschnitt und gleichzeitig das Gesamtsystem im Gleichgewicht zu halten. Das sollen auch die Interaktionsmöglichkeiten des Spiels widerspiegeln. Weg von einem technischen System mit vielen undurchschaubaren Reglern und Schaltern (Mischpult), hin zu einem nachvollziehbaren System.

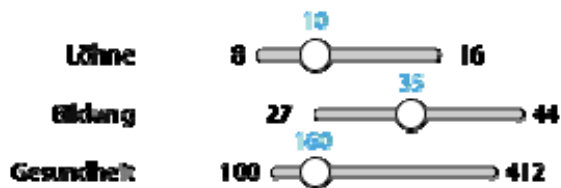
Schlagwörter für das visuelle Erscheinungsbild

- young
- fresh
- support exploration - unfold over time, but also be comprehensible
- fun to play

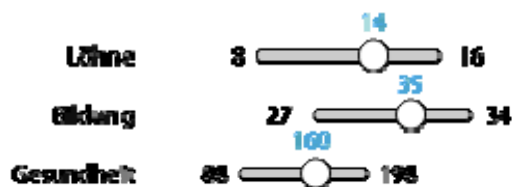
## Interaktionskonzept

Nachvollziehbarkeit ist eine der Grundideen von SuLi. Diesem Umstand wird auch in der Interaktion mit dem Spiel Rechnung getragen. Die BenutzerInnen soll basierend auf ihren Aktionen ein direktes Feedback bekommen. Dadurch werden die Folgen ihrer Entscheidungen transportiert. Erste Überlegungen dazu sind flexible Slider. Diese verändern abhängig von der Stellung der anderen Slider ihren jeweiligen Wertebereich.

### ausgangssituation



### interaktion: Löhne von 10 → 14



Löhne: 10 → 14  
änderung der Löhne von 10 auf 14 verändert den wertebereich der anderen slider. das feedback wird live angezeigt. somit hat der benutzer die möglichkeit unmittelbar auf die auswirkungen seiner aktionen zu reagieren.

Abbildung 7: flexible Slider zur Interaktion

## Designentwürfe

In einer ersten Phase wurden zwei Entwürfe erstellt, siehe Konzept A - Island und Konzept B - Polaroid. Diese wurden anschließend SchülerInnen präsentiert und deren Feedback eingeholt.

### Konzept A - Island



Abbildung 8: Konzept A

Die Insel lädt zum Ausprobieren und Mitspielen ein. Ich kann überall hinklicken und mir alles ansehen. In Konzept A - Island wird die Spielwelt in Form von Illustrationen überzeichnet dargestellt. Dadurch hat man die Möglichkeit viele Aspekte des Spiels direkt in der Welt - ohne harte Zahlen - darzustellen, z.B. der Zustand der Insel ändert sich, der Avatar ändert seinen Ausdruck und Aussehen, der Wasserstand steigt, ... zusätzlich wird in der Ferne auch der Zustand der Mitspieler dargestellt.

## Konzept B - Polaroid

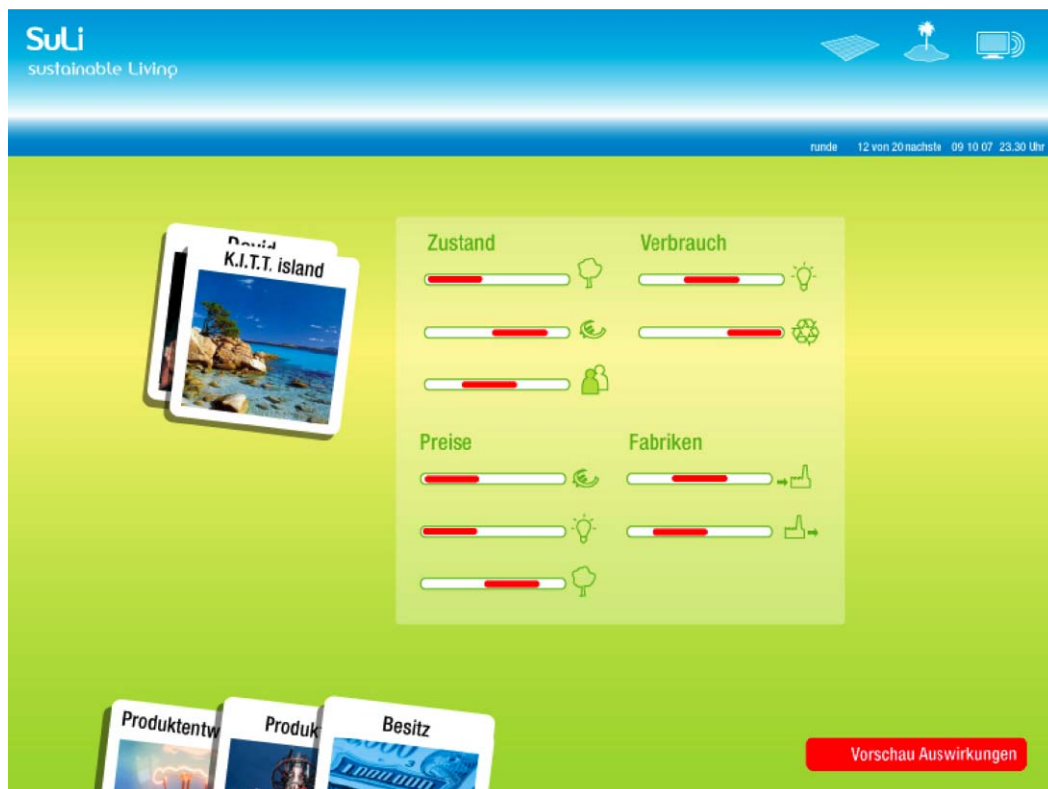


Abbildung 9: Konzept B

Konzept B verfolgt einen rationaleren und »erwachseneren« Zugang. Bei diesem Ansatz wurde bewusst versucht, geradliniger und dadurch auch etwas langweiliger zu sein. Hierbei wurde davon ausgegangen, dass gerade in der Zielgruppe Konzept A vielleicht zu verspielt sein könnte.

Zusätzlicher Treiber von Konzept B war die Möglichkeit der Einbindung von eigenen Fotos. Dadurch kann das Spiel noch stärker individualisiert werden als in Konzept A (Auswahl eines Avatars).

## Entscheidung für Konzept A - Island

Das Feedback für beide Entwürfe fiel positiv aus, aber Konzept A - Island war der klare Favorit. Auch im Entwicklungsteam wurde Konzept A bevorzugt. Konzept B - Polaroid erlaubt zwar das Einbinden von eigenen Fotos, aber diese Idee kann auch mit Hilfe eines Comic/Illustrations-Filter in Konzept A eingebaut werden. Zusätzlich zu den eigenen Fotos

für die Zustände des Avatars wurde auch angedacht, Fotos von eigenen Produkten zu erlauben. Dieser Ansatz birgt aber die Gefahr, dass Fotos nicht stimmig mit den Eigenschaften der Produkte sind.

### Designvorschlag für die professionelle Umsetzung

Die Idee der Nachvollziehbarkeit und des direkten Feedbacks wurde in der nächsten Phase in den ausgewählten Designentwurf eingearbeitet. Zusätzliche Erkenntnisse, die während der Testläufe der Prototypen mit den SchülerInnen gewonnen wurden, fanden Beachtung.

### Weltkarte

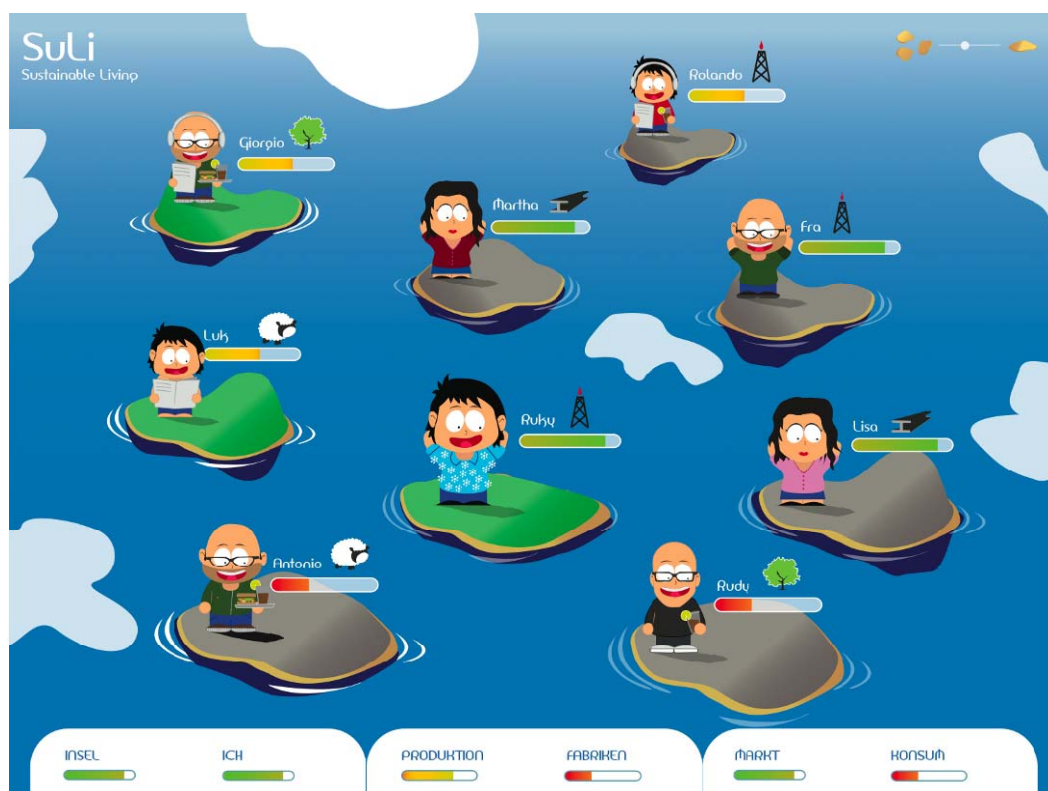


Abbildung 10: Weltkarte in mittlerer Auflösung

Die Weltkarte gibt einen raschen Überblick über alle Inseln und MitspielerInnen. Hier werden die Ressourcen und der Zustand jeder Insel und der MitspielerInnen gezeigt. Zusätzlich werden auch hier, wie auch auf allen anderen Screens, detaillierte Informationen zu seiner/ihrer eigenen Insel sichtbar. Über diese Elemente am unteren Bildschirm können auch alle Aktionen des Spieles getätigt werden.

Mit dem Zoom-Slider rechts oben kann stufenlos auf verschiedene Inseln gezoomt werden. Ein Klick rechts auf die Insel bringt die SpielerIn direkt auf ihre Insel. Dieser stufenlose Zoom und die 3D-Perspektive erlauben es zusätzlich zureigenen Insel auch die anderen Inseln peripher zu beobachten (siehe auch nächster Screen: Meine Insel).

## Meine Insel



Abbildung 11: Weltkarte in größter Auflösung - eigene Insel

Der Screen "Meine Insel" gibt den Zustand der eigenen Insel wieder. Der Avatar wird, wie auch schon in der Weltkarte, mit all seinem Besitz gezeigt.

Der nächste Screen zeigt sowohl die Insel als auch den Avatar in einem nicht mehr so guten Zustand:





Abbildung 12: Insel und Avatar in schlechter Verfassung

### Aktionen im Spiel



Abbildung 13: Information zu Insel und Avatar

Ein Klick auf die Aktions-Elemente am unteren Bildschirmrand öffnet eine Detailansicht. Das linke Element - das Zustand-Tab - enthält den Zustand der Insel und des Avatars, das mittlere Element - das Produktion-Tab - erlaubt den Zugriff auf die Produktion von Produkten und auf Fabriken, das rechte Element - das Konsum-Tab - zeigt den Markt und den eigenen Konsum.



Abbildung14: Überblick über die Produktion

Innerhalb des Produktion-Tab können auch neue Produkte entwickelt werden:



Abbildung15: Produktdesign

Hierzu verschiebt sich das Produkt-Tab nach links und gibt Platz für das Produktdesign-Fenster. Bei der Produktentwicklung bekommt die SpielerIn direktes Feedback durch die Produktbewertung auf ihre Aktionen.

## Avatare

Für SuLi wurde ein Set von unterschiedlichen Avataren entwickelt.



Abbildung 16: Verschiedene Avatare

Die Avatare können nach einem Baukastensystem zusammengestellt werden. Hiermit ist es möglich, dass sich die SpielerInnen personalisierte Avatare zusammenstellen. Zusätzlich können mit diesem Ansatz auch die gekauften Produkte grafisch mit dem Avatar gemeinsam dargestellt werden.

Die untenstehenden Avatare werden bereits im entwickelten und spielbaren Prototypen eingesetzt:

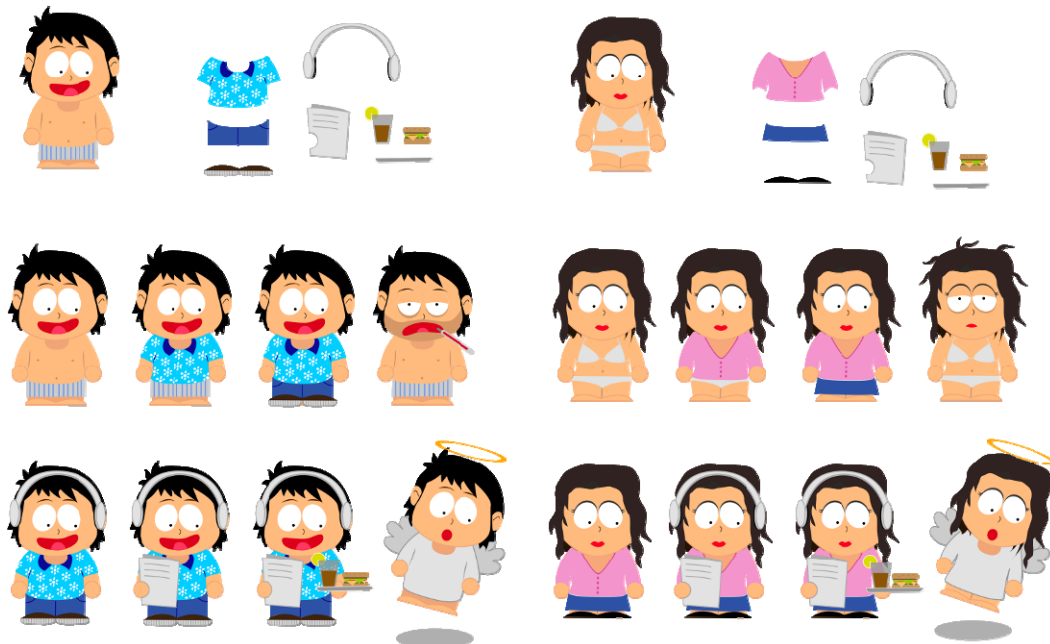


Abbildung 17: Baukastensystem bei Avataren

#### 6.1.4. Proof of Concept Prototyp

Zu dem oben beschriebenen Spielkonzept wurde nun im Rahmen des Projektes ein Prototyp zu dessen Überprüfung entwickelt. Dieser sogenannte Proof of Concept (PoC) beinhaltet die wichtigsten Spielelemente, ist allerdings keine vollständige Umsetzung des gesamten Spielkonzeptes. Ziel ist vielmehr, anhand von möglichst realitätsnahen Testläufen zu ermitteln, ob es Spaß macht, unterhaltsam ist und das Konzept somit als Spiel aufgeht. Weiters ist mit dem PoC die Tauglichkeit des Spielkonzeptes als Lernwerkzeug evaluierbar. Aus diesem Grund wurde die Entwicklung in enger Zusammenarbeit mit SchülerInnen des Bernoulligymnasiums in Wien 22 durchgeführt. Die Jugendlichen lieferten neben dem Feedback zum Game Design auch Input zu Produkten und der Simulation.

## 6.2. Simulation und Daten

Ein wichtiger Teil von SuLi ist die Simulation, die auf Basis von dahinterliegenden Daten die Veränderung der Spielwelt und Spielfiguren errechnet.

### 6.2.1. Simulation von Nachhaltigkeit

Innerhalb der letzten Jahrzehnte hat sich in den Naturwissenschaften ein neuartiges und immer wichtiger werdendes Erkenntnisinstrument in den Vordergrund geschoben: mathematische Simulationsmodelle. Sie stellen heute zusätzlich zum klassischen Experiment an der Natur eine nicht mehr zu vernachlässigende Quelle für Einsichten in komplexe Zusammenhänge dar (gute Beispiele dafür sind die Klimaforschung, die

Gravitationsphysik, die Genetik und das Molecular Modelling<sup>1</sup>). Auch in die Sozialwissenschaften haben Simulationen Eingang gefunden. Vor allem die Wirtschaftswissenschaften konnten sich anhand ökonomischer Modelle über Simulationen realer Prozesse einen Bereich der empirischen Überprüfbarkeit makroökonomischer Theorien erschließen. In allen wissenschaftlichen Bereichen, wo viele Variablen, die eine bestimmte Qualität ausdrücken, mit Quantitäten messbar gemacht werden können, und die wechselseitig abhängig und über die Zeit veränderlich sind, wird Simulation beinahe unabdingbar.

Da sich in Simulationen alle Parameter (wie z.B. räumliche oder zeitliche Dimensionen) weitgehend verändern lassen, können sie Einsichten vermitteln, die üblicherweise außerhalb der Reichweite der menschlichen Sinnesorgane oder unmittelbarer menschlicher Erfahrungsmöglichkeiten liegen. Daher können sie genauso Einsichten in Langzeitprozesse bieten wie physikalische, chemische oder biologische Veränderungen wiedergeben, die in kleinsten Zeiteinheiten ablaufen. Sie können Simulationen des Inneren der Sonne oder einer Reaktorexlosion liefern, die für Menschen völlig unzugänglich sind. Kurz, Simulationen sind eine neue Art, den Horizont menschlicher Erfahrungsmöglichkeiten wissenschafts- und technikvermittelt zu erweitern und quantitativ wie qualitativ anzureichern.

Worum geht es bei der mathematischen Simulation? Aus einer Perspektive der menschlichen Praxis können Simulationsmodelle als Teil des *Veränderungszyklus* (siehe Abbildung 1: Cycle of Change) gesehen werden, der als zwei wesentliche Grundfunktionen *Widerspiegelung* und *Vergegenständlichung* enthält.

Die Menschen spiegeln ihre Umwelt zunächst geistig wider, indem sie Bilder und Zusammenhänge des Wahrgenommenen im Kopf erzeugen. Diese Widerspiegelungsprodukte sind aber nie eine rein objektive Wiedergabe der Realität (zu der es keinen direkten Zugang gibt), sondern immer gleichzeitig *Abbildung* und *Entwurf*, also menschliche Konstruktionen bestimmter Aspekte der Umwelt. In diesen Konstruktionen finden die Rahmenbedingungen der Menschen ihren Niederschlag, es gehen die bisherigen Erfahrungen der Einzelnen genauso ein wie deren Interessenslagen, Lebensbedingungen, ja auch die genetische Disposition. In der menschlichen Kommunikation finden diese Konstrukte des menschlichen Kopfes ihren Niederschlag, sie werden in Sprache und Gestik ausgedrückt. Durch Interaktion mit anderen Menschen oder mit der sonstigen Umwelt kann sich die Sicht der Dinge durchaus verändern. Die Konstruktionen sind daher im Zeitverlauf nicht unbedingt invariant, sondern die Sicht der Dinge kann sich verändern. Eventuell werden die Konstruktionen in Texten, Bildern oder anderen Artefakten vergegenständlicht, wodurch Momentaufnahmen der jeweiligen Interpretation der Umwelt entstehen, die möglicher Weise viele Menschen erreichen und dort neue Widerspiegelungs- und Vergegenständlichungsprozesse auslösen können. Manche dieser Prozesse führen zu

---

<sup>1</sup> Siehe etwa die Explorationsstudie „Computersimulationen in den Wissenschaften - Neue Instrumente der Wissensproduktion“ von Gabriele Gramelsberger an der FU Berlin, [http://www.sciencepolicystudies.de/dok/explorationsstudie\\_computersimulationen/Computersimulation-4.pdf](http://www.sciencepolicystudies.de/dok/explorationsstudie_computersimulationen/Computersimulation-4.pdf)

Entscheidungen, die vermittelt über menschliche Praxis *Handlungen* auslösen, die unter Umständen die Umwelt verändern. Damit schließt sich der Kreis und der Veränderungszyklus kann von Neuem beginnen.

## Cycle of Change

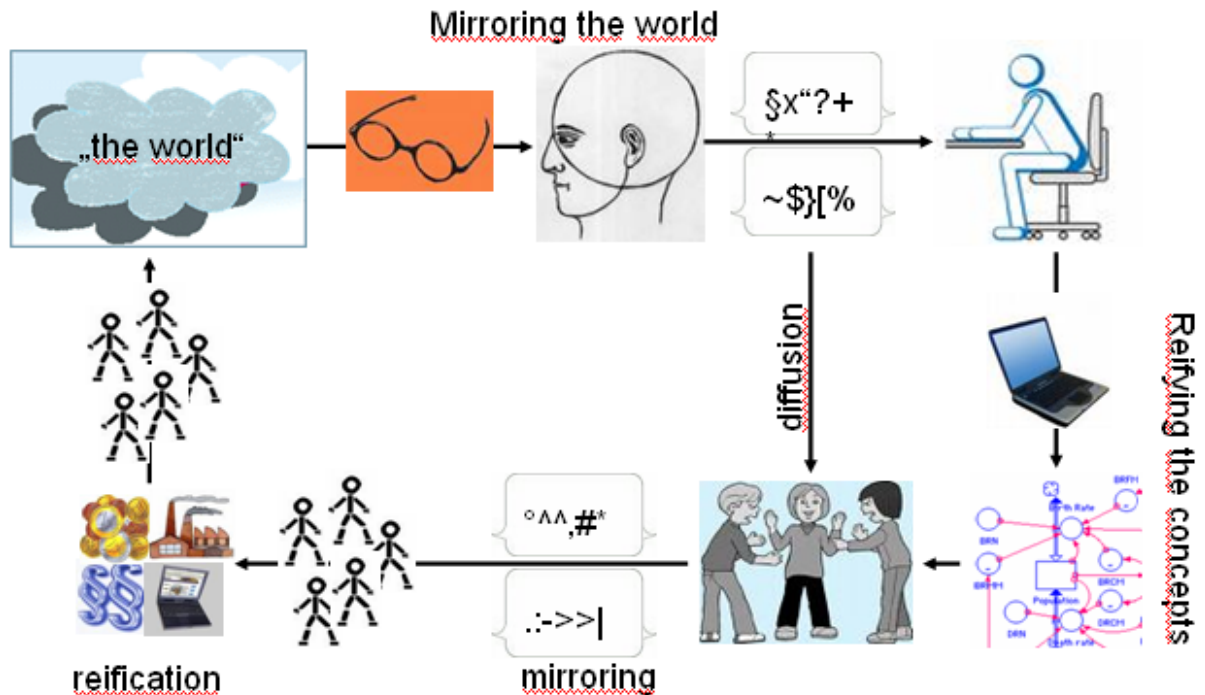


Abbildung 18: Veränderungszyklus

Mathematische Simulationsmodelle stellen im Kontext des Veränderungszyklus eine spezielle Form der Vergegenständlichung dar, indem Teile der theoretischen Widerspiegelung der Welt auf Papier oder in den Computer transferiert werden, wodurch mit den Theorien so "gearbeitet" werden kann, als ob es "die Wirklichkeit" selbst wäre. Von besonderer Bedeutung ist auch, dass die Modelle auf dem Computer in der Regel dynamisch sind, d.h., dass die Veränderungen der Modellkenngrößen in der Zeit beobachtet werden können, meist in anderen zeitlichen Maßeinheiten als in der Realität. So können Prozesse der Wirtschaftsentwicklung in wenigen Minuten betrachtet werden, die in der Wirklichkeit Jahrzehnte brauchen würden, aber auch molekulare Bewegungen, die sich in der Realität in Mikrosekunden abspielen, menschlichen Beobachtungsmöglichkeiten entsprechend in der Zeit gedehnt und verlangsamt werden. In manchen Fällen können die provisorischen Resultate der Simulation mit der Realität verglichen werden, sie erlauben vielleicht die Projektierung eines Experiments, in der die Umwelt gezielt manipuliert wird und die daraus entstehenden Veränderungen mehr oder weniger direkt beobachtet werden können. Diese Eingriffe in die Gesellschaft können verschiedenster Natur sein, sie können (dem Kanon der Einzelwissenschaften entsprechend) politisch, ökonomisch, ökologisch,

sozial, rechtlich, künstlerisch, religiös sein und/oder physikalische, chemische, biologische, physiologische oder psychologische Aspekte beinhalten und vereinen.

Durch den Einsatz moderner Rechentechnik, gekoppelt mit schnellen Rechenvorgängen und graphischen Displays, wird es heute für eine breitere Gruppe von Menschen, die keine SimulationsexpertInnen sind, möglich, sich komplexe Zusammenhänge zu verdeutlichen und spielerisch und interaktiv mit ihnen umgehen, um zu lernen. Der Bereich der NutzerInnen erstreckt sich auf ein wachsendes Spektrum von Altersstufen – auf ältere Menschen genauso wie auf Kinder und Jugendliche. Simulative Computerspiele eröffnen einen weltweit expansiven und profitablen Markt mit hohen Umsatzzahlen.<sup>2</sup>

Das gegenständliche Projekt "Sustainable Living" hat sich die Aufgabe gestellt, die gegenwärtige Konsumpraxis von Jugendlichen mit dem Anspruch auf eine nachhaltige ökologische Entwicklung zu verbinden. Anhand eines Simulationsmodells, das die äußere Gestalt eines Spieles besitzt, soll diese Praxis anhand einer "virtuellen Realität"<sup>3</sup> in ihren Tendenzen und Widersprüchen erfahrbar gemacht werden. Auf dieser Grundlage kann durch *trial and error* Erfahrungswissen experimentell erworben und eine Kombination von Humankapital<sup>4</sup> und Sozialkapital<sup>5</sup> gebildet werden. Im weiteren Leben kann diese Kombination helfen, das eigene Konsumverhalten und - durch Vorbildwirkung und Nachahmungsprozesse - auch das Konsumverhalten anderer in Richtung ökologischer Nachhaltigkeit zu beeinflussen.

Obwohl ein Simulationsmodell immer von (beinahe unendlich) vielen Bereichen der Wirklichkeit abstrahiert (sonst wäre sie ja nutzlos – wie eine Landkarte, die so groß wäre wie das abzubildende Gebiet und alle seine Details enthielte), muss bei seiner Konstruktion immer darauf geachtet werden, dass die für die Fragestellung wesentlichen Eigenschaften der Wirklichkeit abgebildet und in verdichteter Form dargestellt werden. Im gegenständlichen Spiel werden individuelle Parameter (wie z.B. Gesundheitszustand, Bildung und emotionale Befindlichkeit) durch persönliche Konsumententscheidungen auf dem Umweg über das simulierte ökonomisch-ökologische Umfeld verändert und beeinflusst. Das Simulationsmodell tritt dabei an die Stelle der Wirklichkeit. Es komprimiert langsame und lang dauernde Prozesse auf die für Spiele verfügbare Zeit und ermöglicht dadurch spielerisches Lernen, das auch Spaß macht.

---

<sup>2</sup> "It is predicted that by the end of 2007, the global computer games market will be worth \$21.1 billion".  
(<http://www.cambridgenetwork.co.uk/news/article/default.aspx?objid=41992>, 19. Mai 2008)

<sup>3</sup> Siehe dazu Peter Fleissner: Soziales Leben in virtuellen Welten?  
(<http://www.clubofrome.at/events/2007/cyberspace/fleissner.html>, 21. Mai 2008)

<sup>4</sup> "Humankapital" wird in der Volkswirtschaftslehre definiert als die Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie das Wissen, das in Personen verkörpert ist und das durch Erziehung, Ausbildung, Weiterbildung und Erfahrung erworben werden kann und über das Niveau der obligatorischen Schulpflicht hinausgeht, um ökonomisch verwertbare Tätigkeiten auszuüben und damit Einkommen zu erzielen. (siehe Gary S. Becker: Human Capital : A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education, 3. Auflage, Chicago, University of Chicago Press 1993)

<sup>5</sup> Mit „sozialem Kapital“ bezeichnet Pierre Bourdieu (Ökonomisches Kapital - Kulturelles Kapital - Soziales Kapital. In: Kreckel, Reinhard (Hg.): Soziale Ungleichheiten, Göttingen 1983: 183-198) die Gesamtheit der aktuellen und potenziellen Ressourcen, die mit der Teilhabe am Netz sozialer Beziehungen gegenseitigen Kennens und Anerkennens verbunden sein können. Im Gegensatz zum Humankapital bezieht sich das soziale Kapital nicht auf natürliche Personen an sich, sondern auf die Beziehungen zwischen ihnen.



### 6.2.2. Konsumverhalten der Zielgruppe

Um relevante Produkte in das Spielkonzept und den Prototypen aufnehmen zu können, ist es notwendig, haltbare Aussagen über das Konsumverhalten der Zielgruppe treffen zu können. Um eine ausreichend große Gruppe kostengünstig zu befragen, bietet sich die Untersuchungsmethode eines Fragebogen an [Bortz und Döring 2006, S. 252]. Dieser muss ausreichend umfangreich sein, um die komplexe Fragestellung abdecken zu können. Neben typischerweise gekauften Produkten aus verschiedenen Gütersparten (z.B. Kleidung, Nahrung oder Elektronik) und den zur Verfügung stehenden finanziellen Mitteln, sollen insbesondere auch Faktoren, die auf eine Kaufentscheidung Einfluss nehmen, erfasst werden (z.B. Preis, Qualität oder regionale Produktion).

Am 27. Juni 2007 wurden 43 Schülerinnen und 48 Schüler aus Oberstufenklassen des Bernoulli-Gymnasiums vor Ort an der TU Wien mittels Fragebogens zu ihrem Konsumverhalten befragt (siehe dazu Anhang B). Bei den Kategorien orientierte er sich an der Konsumerhebung 2005/20056der Statistik Austria. und umfasste folgende 19 Fragen:

1. Alter, Geschlecht
2. Wie viel Geld steht dir monatlich zur Verfügung?
3. Ich benutze mein Taschengeld für Folgendes ...
4. Nenne 3 Sachen, für welche du letzten Monat am meisten ausgegeben hast.  
Wie viel war das?
5. Was waren deine drei zuletzt gekauften Medienprodukte?
6. Was ist für dich das wichtigste Kaufkriterium für diese Medien?
7. Was waren deine drei zuletzt gekauften Konsumgüter im Bereich Elektronik?
8. Was ist für dich das wichtigste Kaufkriterium für Elektronikartikel?
9. Was waren deine drei zuletzt gekauften Konsumgüter im Bereich Kleidung?
10. Was ist für dich das wichtigste Kaufkriterium für Kleidung?
11. Was waren deine drei zuletzt gekauften Getränke? (inkl. Angabe der Gebindeart)
12. Was ist für dich das wichtigste Kaufkriterium für Getränke?
13. Was waren deine drei zuletzt gekauften Konsumgüter im Bereich Lebensmittel?
14. Was ist für dich das wichtigste Kaufkriterium für Lebensmittel?
15. Spielen folgende Kriterien für dich eine Rolle beim Einkauf? ...
16. Durch mein Konsumverhalten kann ich Einfluss ausüben ...
17. Welche drei größeren Anschaffungen wurden in der letzten Zeit in deiner Familie getätigt?
18. Warst du in die Kaufentscheidung der größeren Anschaffungen (Frage 17) mit eingebunden?
19. Welche der folgenden Kriterien spielen in deiner Familie eine wichtige Rolle beim Einkauf?
20. Anmerkungen

Der Altersdurchschnitt lag bei 16,4 Jahren. Von den Eltern stehen den Jugendlichen meistens monatlich 20–50 € zur Verfügung. Am meisten Geld wird für Nahrungsmittel ausgegeben. Auch bei den zuletzt gekauften Produkten liegen Nahrungsmittel naturgemäß klar vorn, sind aber dicht gefolgt von Kleidung. Bei letzterer Gruppe bilden T-Shirts und Jeans das Spitzenfeld. Wichtigste Kaufkriterien bei Kleidung, Medien und Elektronik sind Kosten und Qualität.

Zuletzt konsumierte Getränke waren mit Abstand Eistee, Soft Drinks und Mineralwasser. Kurz dahinter kommt Bier. Wichtigste Kaufkriterien bei Getränken sind Geschmack und Preis. Als Gebinde kommen hier hauptsächlich Einweg- und Mehrwegverpackungen in Frage. Bier wird am meisten aus Dosen konsumiert. Bei den Lebensmitteln liegen Burger und Pizza klar voran. Kaufentscheidend für Nahrung sind nach Angaben der Jugendlichen Geschmack, Preis und Qualität. Die detaillierte und vollständige Auswertung der Fragebogen findet sich im Anhang C.

Folgende Produkte sind laut der Befragung relevant für das Lernspiel:

muss Konsum		soll Konsum		kann Konsum	
<b>Nahrung</b>	Burger	<b>Wohnen</b>	Waschmaschine	<b>Medien</b>	Zeitschriften
	Pizza		Kochherd		Fernseher
	Schokolade		Möbel		
	Obst		Licht	<b>Unterhaltung</b>	Music Player
	Cola		Veranstaltung		
	Eistee	<b>Hygiene</b>	Seife	<b>Sport</b>	Laufschuhe
	Mineralwasser		Shampoo		Sportdress
	Bier				
<b>Kleidung</b>	Hose	<b>Kommunikation</b>	Handy		
	Leibchen		Computer		
	Rock				
	Jacke				
	Schuhe				

Tabelle 1: Übersicht aller spielrelevanten Produkte

### 6.2.3. Spielablauf und Kreisläufe

Das Spiel besteht in jeder Runde aus dem Konsum und der Produktion von Gütern und dem Verändern der Steuerungsmechanismen der Inseln.

#### Konsum

Güter werden am Markt für den persönlichen Konsum erstanden. Dieser Konsum wirkt sich in der nächsten Runde auf die gesamte Spielwelt, die jeweilige Inseln und vor allem den

Spielfigur (Avatar) aus. Daher kann ein Teil der Veränderung bzw. Entwicklung des Avatars von den SpielerInnen direkt über den Konsum beeinflusst werden.

### **Produktion**

Dazu müssen sich die SpielerInnen jede Runde Produkte aussuchen, die sie produzieren wollen. Ein Produkt muss zur Produktion einer Fabrik zugeordnet werden. Diese Fabrik kann entweder auf der eigenen Insel stehen oder auf anderen Inseln errichtet werden. Als Grundlage für die Produktionsentscheidungen können die Verkaufsdaten der letzten Runde oder etwa Bestellungen von anderen SpielerInnen dienen. Im Produktdesign sind die jeweiligen Produktionskriterien festzulegen. Dabei können etwa Materialherkunft, Produktionsorte oder Transportmittel ausgewählt werden. Die fertigen Produkte kommen dann je nach Transportart in der nächsten (Flugzeug) oder übernächsten Runde (Schiff) auf den Markt und sind von allen SpielerInnen zu erwerben. Preis und Gewinn des Produktes hängen von Faktoren wie etwa Produktionsort oder Stückzahl ab.

### **Verwaltung der Insel**

Jede Insel hat verschiedene Steuermechanismen. Diese sind anzupassen und bilden die Grundlage für die Produktionsbedingungen und die Produktion. Einstellmöglichkeiten wären etwa die Preise für Arbeit, Material oder Energie. Auf einer Art Börse sind die gewählten Preise für alle einsehbar und die dazugehörigen Güter bzw. Dienstleistungen für die Produktion zu kaufen. Eine weitere Möglichkeit in der Verwaltung ist das Zulassen von fremden Fabriken auf der eigenen Insel. Diese bringen neben einer Verbesserung der Wirtschaft auch ein zusätzliches Einkommen für den/die BewohnerIn. Jedeweitere Fabrik auf der Insel kann sich allerdings zu einem ökologischen und sozialen Problemfall entwickeln. Ein letzter Punkt bei der Inselverwaltung ist die Bildung von "Gemeinschaften". Derartig miteinander Verbundene Inseln können sich so Rabatte bei den Produkten oder Rohstoffen aushandeln.

### **Avatar**

Der Avatar ist das virtuelle Alter Ego der SpielerInnen, eine virtuelle Spielfigur. Ein wichtiges Spielziel ist es daher, die Werte seines Avatares zu verbessern. Auch hier zählt wieder die Veränderung vom Startzustand und nicht der absolute Wert. Neben dem Konsum der Spielfigur kommt es auch über die sozialen und ökologischen Bedingungen der jeweiligen Insel und der gesamten Spielwelt zu Veränderungen des Avatars. Die Parameter des Avatares sind Gesundheit, Bildung und Emotion. Ergänzend gibt es noch den Wohlstand einer Spielfigur, der sich über den Verkauf von Produkten und Rohstoffen erhöht.

### **Produkte und Rohstoffe**

Auf Basis der SchülerInnenbefragung wurden für den Proof of Concept des Spieles vorerst die untenstehenden Produkte ausgewählt. Sie decken einen Teil der Konsumgewohnheiten der Jugendlichen ab und lassen sie sich gut auf die Eigenschaften des Avatars projizieren. Weiters führen sie zu einer ausgewogenen Verteilung der im Spiel vorhandenen Rohstoffe. Jedem Material wurde aus Gründen der Vereinfachung und des Spielflusses nur ein Rohstoff

zugeordnet. Die Produkte setzen sich aus unterschiedlichen Materialien und in unterschiedlicher Kombination was Umfang und Anzahl betrifft zusammen.

<b>Sparte</b>	<b>Produkt</b>	<b>Rohstoff</b>	<b>Material</b>	<b>Prozentanteil</b>
<b>Medien</b>	Zeitschrift	Erdöl	Farbe	20-30
		Wald	Papier	70-80
<b>Unterhaltung</b>	Music Player	Metalle	Aluminium	0-80
		Wald	Holz	0-50
		Erdöl	Kunststoff	20-80
		Metalle	Stahl	0-60
	Handy	Metalle	Aluminium	0-80
		Weiden	Leder	0-20
		Erdöl	Kunststoff	0-80
		Metalle	Stahl	0-60
<b>Textilien</b>	Hose	Plantagen	Baumwolle	0-100
		Wald	Viskose	0-100
		Weiden	Wolle	0-100
	Leibchen	Äcker	Baumwolle	0-100
		Erdöl	Polyester	0-100
		Wald	Viskose	0-100
<b>Nahrung</b>	Burger	Weiden	Fleisch	0-50
		Äcker	Gemüse	0-50
		Äcker	Getreide	0-50
	Eistee	Plantagen	Tee	80-100
		Äcker	Zucker	0-20
<b>Sport</b>	Laufschuhe	Weiden	Leder	0-80
		Erdöl	Polyamid	0-80
		Erdöl	Polyurethan	20-40

Tabelle 2: Im Prototyp verwendete Produkte mit Materialzuordnung

Die Produktkreisläufe haben die drei Hauptbereiche Produktion, Konsum und Insel. Überall dort wirken ökologische, ökonomische und soziale Faktoren. Diese Faktoren sind ebenfalls in den Produktdaten abgebildet. An der Börse werden Energie und Rohstoffe mit deren ökologischen Auswirkungen, Arbeit mit dessen sozialer Impact und Recycling in Form von Rohstoffen als ökonomische Größe gehandelt. Die Produkte sind über einen globalen Markt zu entstehen. Der Produktverkauf hat Rückwirkungen auf die Produktion, während der Markt als ökonomische Größe über den Konsum Rückwirkungen auf die Inseln hat. Abschließend hat der Konsum noch Einfluss auf die Entwicklung der Eigenschaften des Avatars.

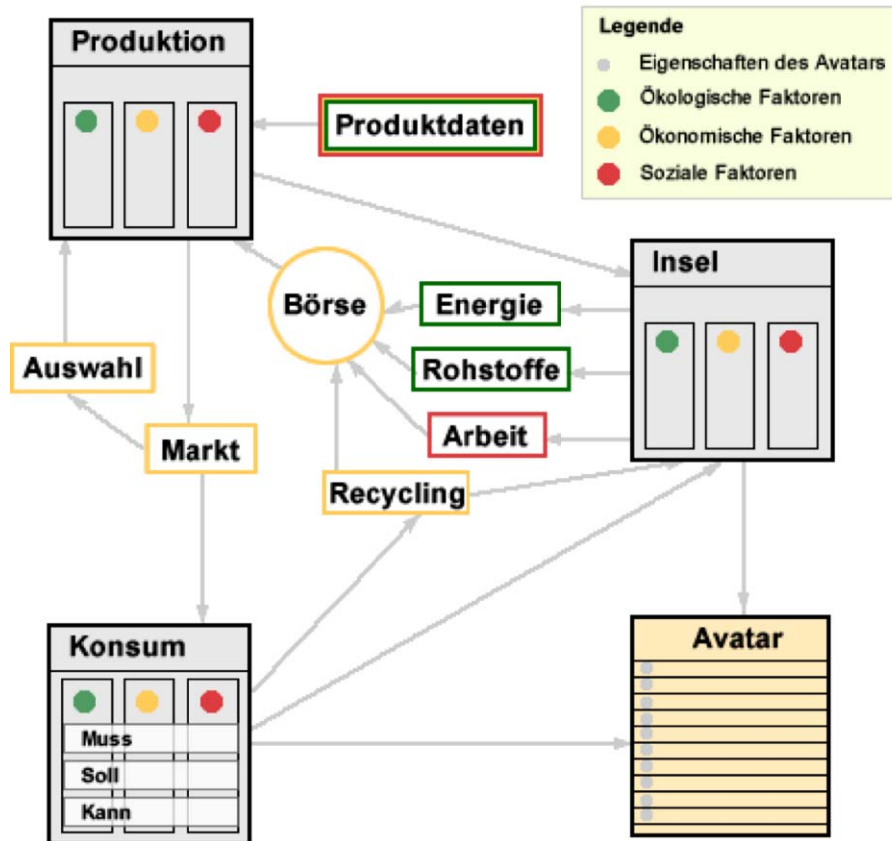


Abbildung 19: Übersicht der Kreisläufe von SuLi

#### 6.2.4. Spielparameter

Anhand des Spielkonzeptes lassen sich die notwendigen Parameter ableiten und deren Zusammenhänge, Veränderungen sowie Einheiten feststellen.

##### Insel

Entwicklungsstufe:

- Hoch (Industrieland)
- Mittel (Schwellenland)
- Nieder (Entwicklungsland)

Sie unterscheiden sich in ihren sozialen, ökologischen und ökonomischen Parametern. Die Verteilung dieser drei Inseltypen im Spiel sollte an die Staaten der realen Welt angelehnt sein. Die Parameter können von den SpielerInnen nur in kleinen Schritten pro Runde geändert werden.

Ökologische Parameter:

- Luft [% Reinheit]
- Wasser [% Reinheit]
- Erde [% Reinheit]
- Überflutung der Insel [%]

#### Ökonomische Parameter:

- Löhne [€]: Eingabe von Mindestlohn
- Energiepreise [€]: Eingabe von Produktionsart
- Rohstoffpreise [€]: Eingabe von Produktionsart

#### Soziale Parameter:

- Bildung [%]: Abhängig von Löhnen oder Eingabe
- Sozialstandard [%]: Abhängig von Energie- und Rohstoffpreise bzw. Eingabe
- Vereinigungen mit anderen Inseln

#### Rohstoffe:

- Erdöl [%]
- Metalle [%]
- Wälder [%]
- Äcker [%]
- Plantagen [%]
- Weiden [%]
- Wasser [%]

#### Energieformen:

- Wasser [%]
- Wind [%]
- Sonne [%]
- Biomasse [%]
- Öl [%]
- Kohle [%]
- Atomar [%]

### **Produktion**

#### Ökologische Parameter

- Schadstoffe [CO<sub>2</sub> äqu./kg] oder [kg/kg]
- Transportwege [Felder]: Abhängig von Materialien und Produktionsort
- Verbrauch von Energie und Hilfsmittel [MJ äqu./kg]
- Entsorgung [%]
- Recycling [%]

#### Ökonomische Parameter:

- Nutzungskosten [€]: Abhängig von Innovation und Zertifikate
- Lebensdauer [Zeitzyklen]: Abhängig von Materialien und Innovation
- Recycling [%]
- Preis [€]: Abhängig von allen Auswahlparameter

### Soziale Parameter:

- Rahmenbedingungen der Produktion: Abhängig von Produktionsort und Innovation

### Auswahlkriterien der Produktion

- Materialien
- Produktionsort
- Transport
- Innovation [%]: wirkt auf Energieverbrauch, Recycling, Materialien, Funktionalität
- Zertifikate [€]: Materialien, Produktion, Verbrauch, Entsorgung

### Materialien

Grundsätzlich gibt es bei allen Materialien Produktdaten über deren ökologische, ökonomische und sozialen Auswirkungen. Es ist auch zu Überlegen, wie mit komplexen Produktteilen wie etwa Leiterplatten umgegangen wird. Wahrscheinlich wäre da eine Verwendung im Sinne eines eigenen Materials von Vorteil.

- Aluminium [%]
- Baumwolle [%]
- Farbe [%]
- Fleisch [%]
- Gemüse [%]
- Getreide [%]
- Kunststoff [%]
- Leder [%]
- Leinen [%]
- Hanf [%]
- Holz [%]
- Papier [%]
- Polyamid [%]
- Polyester [%]
- Polyurethan [%]
- Stahl [%]
- Tee [%]
- Viskose [%]
- Wolle [%]
- Zucker [%]
- Früchte [%]

## Transport

- PKW [%]
- LKW [%]
- Zug [%]
- Schiff [%]
- Flugzeug [%]

## Produkte

- Ideal sind zwischen 20 und 40 mögliche Produkte im Spiel, wobei nach oben eigentlich keine Grenze besteht.
- Minimum sollten jedoch 8 bis 10 Produkte sein.

## Spielfiguren

- Gesundheit [%]
- Wohlstand [%]
- Bildung [%]
- Emotion [%]

### 6.2.5. Produkt und Materialdaten

#### Vorgangsweise

Am Institut für Konstruktionswissenschaften wird in unterschiedlichen Ausprägungen Umweltbewertung von Produkten durchgeführt. Dies reicht von der Abbildung des kumulierten Energieaufwandes (KEA) entlang des Produktlebens bis hin zu umfassenden Ökobilanzen (Life Cycle Assessment) gemäß ISO 14040. Die Betrachtung des gesamten Produktlebenszyklus (Life Cycle Thinking) ist bei jeder Art der Umweltbewertung zentral.

Für die Entwicklung des spielbaren Prototyps von Sustainable Living (SuLi) wurde versucht, die zentralen globalen Umweltthemen mittels geeigneter Parameter abzubilden. Als Indikator zur Abbildung des fossilen Rohstoffverbrauchs wurde der kumulierte Energieaufwand herangezogen (Einheit: MJ/kg) bzw. der Wasserverbrauch wird mit m<sup>3</sup>/kg angegeben. Auswirkungen auf die Wirkungskategorien globale Erwärmung werden mit CO<sub>2</sub>-Äquivalenten und jene auf die Wirkungskategorie Versauerung (zur Abbildung des Zustandes der Gewässer) mit SO<sub>2</sub>-Äquivalenten angegeben.

Diese Parameter wurden ausgewählt, weil sich mit ihnen aussagekräftig in unterschiedlichen Medien (Luft, Wasser) und Rohstoffbereichen (Wasser, Fossile Energieträger) eine Veränderung quantifizieren und darstellen lässt. So ist einerseits die Veränderung der Umweltsituation vereinfacht, andererseits nachvollziehbar und vergleichbar dargestellt. Die Zusammensetzung der Produkte wurde auf Rohstoffebene herunter gebrochen, wobei jeweils die nötigen Rohstoffe für die Hauptkomponenten betrachtet wurden.



Die Daten für die Produkte der Produktkategorien Medien (Zeitschrift), Unterhaltung (Music Player, Mobiltelefon) und Sport (Laufschuhe) wurden mit Hilfe der Datenbank Ecoinvent aus der Ökobilanzierungssoftware SimaPro simuliert. Datensätze zu Nahrungsmitteln waren in der verwendeten Version nicht in ausreichendem Maße enthalten, daher wurde für die Datenermittlung der Umweltauswirkung verschiedener Nahrungsmittel sowie Anbauweisen (konventioneller versus biologischer Anbau) auf Literaturdaten zurückgegriffen. Aus der Literatur sind Indikatorergebnisse für den kumulierten Energieaufwand (MJ), für die Wirkungskategorie globale Erwärmung (CO<sub>2</sub>-Äqu) sowie Versauerung (SO<sub>2</sub>-Äqu) von Obst und Gemüse, vegetarischen Burger und Rindfleischburger, Schokolade und Lebensmittelverpackung bekannt, die wiederum teilweise auf Ökobilanzierungen auf Basis der GEMIS Datenbank (Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme) basieren. (vergleiche Kapitel "Datenerhebung im Ernährungsbereich").

Bei den Textilien für die Produkte Hose und Leibchen verhielt es sich ähnlich. Für die Ermittlung der Umweltauswirkungen von Textilien wird derzeit sehr häufig das MIPS-Konzept (Material Input per Serviceeinheit) angewandt. Für die Textilien waren diese Werte zwar gut verfügbar, aber schwierig mit den zuvor festgelegten Indikatorenergebnisse der Parameter MJ, CO<sub>2</sub>-Äqu., SO<sub>2</sub>-Äqu. und H<sub>2</sub>O vergleichbar. Darüber hinaus hätten bei unterschiedlichen Parametern verschiedene Methodiken inklusive Gewichtungsfaktoren zur Abbildung der Auswirkungen basierend auf den Daten entwickelt werden müssen, um die Auswirkungen der Produktions- und Konsumententscheidungen im Spiel wirklichkeitsgetreu sichtbar zu machen.

Die Daten für Ernährung und Textilien wurden von den involvierten Umweltberatungen Wien und Niederösterreich aus der Fachliteratur recherchiert. Diese Daten wurden, falls keine vergleichbaren, plausiblen Literaturdaten vorhanden waren, ebenfalls – soweit möglich – mit SimaPro modelliert. Wesentlich dabei ist die Bezugsgröße für ein Material, für Textilien wurde z. B. versucht, die Parameter für die Fasern zu ermitteln. Bei Baumwolle finden sich in der Literatur sehr große Unterschiede bei den Werten, z. B. für den Rohstoff, die Fasern, das gefärbte Garn, das ungefärbte, fertige Textil und das gefärbte, fertige Textil.

Da diese Parameter aufgrund des unterschiedlichen Bezugspunktes nicht unmittelbar miteinander vergleichbar sind, mussten sie anhand Referenzwerten oder Neuberechnungen so adaptiert werden, dass sie vergleichbar werden.

### **Methodik**

Die Ökobilanzierungssoftware SimaPro 7.0 wird in den meisten Versionen zusammen mit dem Ecoinvent-Datenbestand ausgeliefert. Für die Generierung der Datensätze wurde die SimaPro Version 7.0 und Ecoinvent Version 1.3. ([www.ecoinvent.org](http://www.ecoinvent.org)) verwendet. Alle Ecoinvent Daten sind transparent dokumentiert, das bedeutet, dass eine BenutzerIn jederzeit die Quellen und benutzten Zahlen überprüfen kann.

Diese Datensätze betrachten die gesamten Rohstoff- und Energieflüsse eines Materials inklusive Herstellungsprozesse, sowie alle vor- und nach gelagerten Prozesse.

Mit Hilfe der Datensätze kann in SimaPro der gesamte Lebenszyklus eines Produktes bilanziert werden: So können von der Rohstoffgewinnung (z. B. Erzabbau von Bauxit), über die Materialerzeugung (z. B. Aluminiumerzeugung) bis zur Herstellung (z. B. Blech walzen) und Oberflächenbearbeitung (z. B. Beschichten) und Entsorgung (z. B. Recycling) sämtliche In- und Outputflüsse bilanziert werden. Emissionen und Abfallprodukte fließen ebenfalls in die Umweltbewertung des jeweils modellierten Materials ein.

SimaPro enthält unterschiedliche Bewertungsmethoden zur Wirkungsabschätzung. Für die Generierung der Indikatorergebnisse der Wirkungskategorien globale Erwärmung und Versauerung wurde die EDIP Methode (Environmental Design of Industrial Products) angewandt. Der Verbrauch an fossilen Rohstoffen wurde mit dem kumulierten Energieaufwand bewertet. Im Zuge dieses Projektes wurden folgende Parameter für die einzelnen Materialien und Prozesse modelliert:

- Energie in MJ pro kg als Indikator für den Verbrauch von fossilen Rohstoffen,
- Emissionen in g CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro kg als Indikator für die Wirkungskategorie globale Erwärmung
- Emissionen in g SO<sub>2</sub>-Äquivalente pro kg als Indikator für die Wirkungskategorie Versauerung und
- der Wasserverbrauch in m<sup>3</sup> pro kg

Die Abkürzung MIPS steht für Materialinput pro Serviceeinheit. MIPS ist ein quantitatives Maß für den Naturverbrauch eines Produktes oder einer Dienstleistung entlang des gesamten Lebensweges (Gewinnung, Produktion, Nutzung, Entsorgung/Recycling). Der Indikator MIPS eignet sich zur Bewertung und zum Vergleich von Umwelteigenschaften von Produkten, Verfahren und Dienstleistungen.

Der Materialeinsatz (Material Input) wird dabei in SI-konformen Einheiten, wie z.B. kg ausgewiesen und auf die Dienstleistungseinheit (Service Unit), wie z.B. ein Kubikmeter umbauter Raum, bezogen. Bezieht sich der Materialinput auf eine Einheit des jeweiligen Gutes, so spricht man von der Materialintensität. Der Materialinput pro Serviceeinheit ergibt sich durch den Bezug der Materialintensität auf eine Serviceeinheit, die dem gewünschten Nutzen oder der erwarteten Dienstleistung entspricht. Die ermittelten Materialinputs werden bei dieser Methode nach den fünf Kategorien

1. Abiotisches Material,
2. Biotisches Material,
3. Bodenbewegung in der Land- und Forstwirtschaft,
4. Wasser und
5. Luft

getrennt ausgewiesen. Eine Aggregation der ermittelten Werte wird auf Grund der Unterschiedlichkeit der Kategorien und damit zusammenhängenden Problemen bei der Gewichtung gezielt vermieden.

## **Schwierigkeiten**

Die Datenlage der vier Parameter ist für die betrachteten Produkte unterschiedlich gut. So waren die Energiewerte (MJ-Äquivalente/kg) und das Emissionspotential von Treibhausgasen in Form von CO<sub>2</sub>-Äquivalente einfacher zu recherchieren, als die Werte für SO<sub>2</sub>-Äquivalente und der Wasserverbrauch. Es ist davon auszugehen, dass sich die Datenlage verbessern wird, z.B. stellt der Wasserverbrauch in Zukunft ein zentrales Instrument nicht nur zur Umweltbewertung, sondern vor allem für die Sicherung der Produktionstätigkeit und Lebensqualität dar. Bei den Nahrungsmitteln war es einfacher, Daten für die Unterscheidung von biologischer und konventioneller Produktion zu finden, im Bereich der Textilien war dies oft nicht möglich.

Die Vergleichbarkeit der Ergebnisse ist einerseits durch die unterschiedlichen Bewertungsmethoden (MIPS, KEA,...) schwierig, andererseits durch die unterschiedlichen Bezugspunkte und Systemgrenzen schwierig, z. B. MJ-Äqu./kg Fasern oder MJ-Äqu./kg Garn oder fertigem Textil.

Die Aussagekraft der Daten hinsichtlich ihrer Hebelwirkung zur Veränderung der Umweltparameter ist unterschiedlich. So konnten klare Unterschiede zwischen vegetarischem Burger und Burger mit Rindfleisch, aber nur marginale Unterschiede zwischen konventionell und biologisch erzeugtem Obst und Gemüse festgestellt werden.

## Ergebnis: Datenmatrix

In Tabelle 3 sind die im Prototyp verwendeten Zuordnungen und Werte aufgelistet. Untenstehend ist die Zuordnung der im Spiel verwendeten Rohstoffe an die Materialien und deren Energie sowie Emissionswerte abgebildet. Da teilweise keine konkreten Daten in der Recherche zu finden waren, gab es für manche Werte Schätzungen auf Basis der vollständig belegten Materialien.

Material	Rohstoff	Datengrundlage	Energie	Emissionen	
				g CO <sub>2</sub> äqu./kg	g SO <sub>2</sub> äqu./kg
			MJ äqu./kg		
Aluminium	Metalle	primär	200	12200	55
Baumwolle	Plantagen	Fabrik	79	2130	14
Farbe	Erdöl	Printing Ink	17	6000	33
Fleisch	Weiden	Laibchen	56	10700	100
Gemüse	Äcker	Laibchen	1	300	1
Getreide	Äcker	Brot	6	467	3
Kunststoff	Erdöl	ABS (Elektronik)	96	3450	18
Leder	Weiden		40	3260	8
Leinen*	Äcker	Faser	20	600	5
Hanf*	Plantagen	Faser	20	600	5
Holz	Wald	Stückholz Mix	17	-1490	0
Papier	Wald	Zeitung/primär	57	-475	7
Polyamid	Erdöl	Nylon 6	120	8920	39
Polyester	Erdöl	Faser	225	20000	203
Polyurethan	Erdöl	fester Schaum	102	4140	27
Stahl	Metalle	18-8/primär	85	4790	27
Tee	Plantagen	Schwarztee	2	260	1
Viskose**	Wald	Faser	96	0	30
Wolle*	weiden	Faser	32	5000	30
Zucker	Äcker	Rüben	4	260	1
Früchte	Äcker	Saft	1	200	1

\*Faser auf Fabrik hochgerechnet (MJ \* 4), Emissionen geschätzt

\*\*Fasern auf Fabrik hochgerechnet (MJ\*2), Emissionen geschätzt

Tabelle 3: Beim Prototyp verwendete Zuordnungen und Werte

## Datenabbildung im Spiel

Die Daten werden in der Spieloberfläche nicht sichtbar, sie dienen zur Abbildung der Umweltauswirkungen der Konsum- und Produktionsentscheidungen der SpielerInnen. Die SpielerInnen sehen bei ihren Entscheidungen nur eine Veränderung der Nachhaltigkeitsbewertung z. B. der Produktbewertung, nicht aber die Werte, die dieser Veränderung zu Grunde liegen. Die Daten sind nicht statisch, sie können bei neuem Datenstand und Weiterentwicklung der Datenmatrix aktualisiert werden.

Für den Prototyp wurde bei den Nahrungsmitteln zwischen biologischer und konventioneller Anbauform unterschieden, bei Textilien ist dies noch nicht der Fall. Bei der

Produktauszeichnung in Form eines Ökolabels wurden noch nicht die tatsächlichen Daten herangezogen, lediglich ein geringerer Energieaufwand und weniger Umweltbelastung werden berücksichtigt.

Bei den Lebensmitteln werden derzeit nur die Auswirkungen der Herstellung der Rohstoffe aufsummiert, die Zubereitung der Speisen selber z.B. Berücksichtigung eines Herdes oder Wasserverbrauchs ist noch nicht gegeben.

Die Herstellungsprozesse der Produkte finden derzeit nur ansatzweise Berücksichtigung. Hier sind bereits umfangreiche Daten ermittelt worden, die noch verstärkt in den Spielablauf integriert werden können. Aufgrund der komplizierten Einbindung des Energieverbrauchs in der Nutzungsphase beim Proof of Concept, wurde auf diese verzichtet. Da Nachhaltigkeitsdaten für die Energiegewinnung noch nicht in die Simulation eingebunden sind, findet derzeit der Stromverbrauch etwa beim Erwerb eines Music Players keine Berücksichtigung.

### **Ansätze für weiterführende Forschung**

Die Ausweitung der Datenmatrix für eine komplexere Darstellung der Auswirkung der Produktions- und Konsumtätigkeit ist für eine realitätsgetreue Wiedergabe der Lebens- und Konsumbereiche notwendig. Z.B. ist der Bereich Hygiene in der jetzigen Version noch nicht mit Daten hinterlegt und daher derzeit noch kein Parameter für den Zustand der Gesundheit. Die Produkte Shampoo und Seife sind in der Datenbank sehr aufwändig zu simulieren, die Datenlage ist nicht sehr gut, daher wurden diese beiden Produkte in dieser Version nicht modelliert. Weiters sind noch die Datenerhebungen für den Bereich Wohnen (Waschmaschine, Kochherd, Möbel und Licht) zu komplettieren und in die Datenmatrix zu integrieren.

### **6.2.6. Datenerhebung im Ernährungsbereich**

Ziel der Erhebung im Ernährungsbereich war, die Unterschiede in den Produktionsweisen von Rohstoffen (konventionelle oder biologische Landwirtschaftsform) bezogen auf ihre Klimawirksamkeit näher zu betrachten und herauszuarbeiten. Den SchülerInnen soll so bewusst gemacht werden, welchen Einfluss sie in ihrem realen Leben auf den Klimaschutz haben. Als Grundlage zur Bewertung der verschiedenen Produkte und deren Rohstoffe dienen aufgrund der derzeitigen Datenlage ausgewählte Indikatoren:

- CO<sub>2</sub>-Äquivalente (spiegeln gesamte Klimawirksamkeit eines Prozesses wider).
- SO<sub>2</sub>-Äquivalente (Referenzsubstanz; spiegelt Versauerungspotenzial wider; beschreibt versauernde Wirkung von Stoffen)
- Wasserverbrauch
- Primärenergieverbrauch (Einsatz von fossilen Rohstoffen)

## **Verwendete Methoden und Daten**

Die Recherche und Datenanalyse bei der Erzeugung von Rohstoffen basiert auf den Lebensmittelvorlieben der Jugendlichen. Als Grundlage zur Datenerhebung der verschiedenen Produkte im Bereich Lebensmittel und Getränke dient der ausgewertete Fragebogen der Jugendlichen.

Die vier beliebtesten Getränke:

- Eistee
- Soft drinks
- Mineralwasser
- Bier

Die vier beliebtesten Lebensmittel:

- Burger (hier wird eine Fleischvariante und eine vegetarische Variante angeboten)
- Pizza (hier wird eine Fleischvariante und eine vegetarische Variante angeboten)
- Schokolade
- Obst und Gemüse

Die Datenanalyse basiert auf:

- Berücksichtigung der jeweiligen Produktionsweise:  
Umweltauswirkungen der Produktionsweise (konventionell, biologisch)
- Berücksichtigung der sozialen Bedingungen (fairtrade)
- Berücksichtigung der Ökonomie
- Berücksichtigung der Verpackungen und Entsorgung bei Lebensmitteln und Getränken

## **Ergebnisse des Projektes und Schlussfolgerungen am Beispiel Eistee**

### *Produktion der Rohstoffe - Konventioneller Anbau*

Für die Produktion von Eistee sind diverse Rohstoffe notwendig. Neben Teeblättern (Schwarztee) ist Zucker für die Herstellung wichtig. Zuckerrübenanbau wird meist in konventioneller Landwirtschaft betrieben. Diese Bewirtschaftungsform passiert unter Einsatz von Dünge- und Spritzmitteln: Beim Zuckerrübenanbau wird doppelt so viel chemischer Dünger und Pestizide versprüht, wie bei anderen Feldfrüchten. Auch die Verwendung von Herbiziden, Insektiziden und Fungiziden ist gegeben. Eine Vorbehandlung der Samen vor dem Sähvorgang ist möglich. Um ein Kilogramm raffinierten Zucker zu produzieren, benötigt man 1500 Liter Wasser. Die Rübe benötigt das 3-fache an Wasser wie Zuckerrohr. Durch den hohen Energieverbrauch bei der Düngemittelherstellung wird der anthropogene Treibhauseffekt verstärkt. Die Verarbeitung von der Rübe zum tatsächlichen weißen Zucker ist ebenfalls energieintensiv und verläuft unter hohem Wasserverbrauch. Die Produktion von biologischem Rübenzucker ist in Österreich nicht relevant. Zucker aus Zuckerrüben wurde von der europäischen Union durch hohe Einfuhr-Zölle und Garantieprie stark geschützt. Seit 2006 gibt es hier durch Forderungen der WTO eine Änderung. Die europäische

Zuckerwirtschaft fühlt sich in ihrer Existenz bedroht. Der niedrige Zuckerweltmarktpreis beruht auf einer Überproduktion des Zuckers. Der niedrige Zuckerpreis in den Entwicklungsländern (Hauptexporteur Brasilien) basiert auf Ausbeutung und problematischen Arbeitsbedingungen auf den großen Plantagen (anstrengende Handarbeit, niedrige Löhne etc.).

Die Produktion von konventionellen Teeblättern in den Anbaugebieten läuft über Monokulturen. Dabei wird ein besonders intensiver, chemischer Pflanzenschutz betrieben, da diese Anbauweise die Pflanzen anfälliger für Krankheiten und Schädlinge macht. Eine Anbauweise in Monokulturen begünstigt Bodenerosion. Durch die großflächige und einseitige Nutzung werden dem Boden viele Nährstoffe entzogen. Dadurch verringern sich die Erträge. Um diesem Effekt entgegenzuwirken, werden Kunstdünger eingesetzt. Die Bodenlebewesen werden - abhängig von der Menge der verwendeten Mittel - abgetötet. Dadurch wird das Ökosystem des Bodens stark beeinträchtigt. Bodentieren wird teilweise die Nahrungsgrundlage entzogen und das Gleichgewicht des Bodens gerät durcheinander. Besonders bei Teeanbau auf Steilhängen kommt es durch die Niederschläge zum Ausschwemmen der fruchtbaren Bodenschicht – Bodenerosion ist die Folge.

Man kann festhalten, dass es durch den Einsatz von chemischen Schädlingsbekämpfungsmitteln zu einer Belastung des Bodens und des Grundwassers kommt.

Um 1 kg frische Teeblätter (Schwarztee) zu produzieren, benötigt man 2400 Liter Wasser. Da nicht alles an frischen Blättern in das Endprodukt Tee fließt entsprechen 1 kg frische Blätter rund 0,26 kg von "made tea", so dass die Produktion von tatsächlich benutzbarem Tee ("made tea") 9200 Liter Wasser braucht.

#### *Alternative: biologischer Anbau*

In der biologischen Landwirtschaft wird auf Pestizide, Herbizide und chemisch-synthetische Düngemittel verzichtet. Beim biologischen Teeanbau wird durch die Pflanzung von bodenbedeckenden Pflanzen (Leguminosen), durch Mulchen und die Anlage von Wassergräben die Bodenerosion verhindert. Es wird Kompost zur Düngung verwendet, was zu einer Verbesserung des Bodens führt. Der Boden wird optimal geschützt.



Abbildung20: Gütesiegel für Produkte aus Öko- und Bioanbau

### *Soziales*

Auf den Teeplantagen sind soziale Missstände wie Kinderarbeit, harte Akkordarbeit für wenig Lohn und mangelnde Schutzbekleidung bei Pestizideinsätzen bekannt.

Fairtrade hilft kleinbäuerliche Strukturen in den "Entwicklungsländern" zu bewahren und fordert soziale Mindeststandards in den Produktionsländern ein. Kinderarbeit ist verboten. Das Fairtrade-Gütesiegel ist ein unabhängiges Zertifizierungs-Zeichen, das auf Produkten angebracht wird, um KonsumentInnen zu garantieren, dass ProduzentInnen eine bessere Behandlung zuteil wird. Fairtrade fördert gezielt die Kleinbauernfamilien, die sich in Genossenschaften organisiert haben. Diese verpflichten sich vertraglich zur Einhaltung speziell festgelegter Kriterien (z.B.: Maßnahmen zum Schutz des Regenwaldes etc.).



Abbildung21: Fairtrade Gütesiegel

Tee gibt es auch aus biologischem Anbau mit dem Fairtrade-Gütesiegel. Die Rohstoffe werden biologisch produziert, was eine Reduktion von Treibhausgasen (durch das Weglassen von chemisch-synthetischen Dünge- und Spritzmitteln) nach sich zieht und sich in Folge positiv auf die Umwelt auswirkt. In weiterer Folge wird das Grundwasser geschützt und auf das Bodenleben Acht gegeben.

### *Verpackung*

Eistee wird entweder in PET-Flaschen oder in Aludosen verkauft. 1 Dose "light" enthält nur 1 kcal "Nährinhalt", aber 7.500 kcal aufgewendete Energie in der Verpackung!

Die Aluminium-Industrie ist die energieintensivste aller Industrien weltweit. In eigenen Raffinerien wird Bauxit über Aluminiumoxid in Aluminium umgewandelt. Die notwendige Energie kommt von riesigen Stauseen so groß wie Vorarlberg. Große Naturlandschaften werden dafür überflutet und tausende Menschen müssen ihre Heimat verlassen. Die Proteste der meist armen Bevölkerung bleiben unerhört, Entschädigungen werden oft nicht gezahlt. Als Produktions-Abfall entstehen pro Tonne Aluminiumoxid bis zu 2,5 Tonnen Rotschlamm (enthaltene Eisenoxid färbt ihn rot). Gelangt er in Gewässer, kann er erheblichen Schaden bei Menschen, Tieren und Pflanzen anrichten. Die lokale Bevölkerung kann das Wasser, oft die einzige Trinkwasserquelle, nicht mehr nutzen. Durch das



Fischsterben verlieren sie zusätzlich ein Grundnahrungsmittel. Während der gesamten Produktion, aber auch beim Recycling von Alu-Dosen, werden große Mengen an Treibhausgasen, erzeugt. Die Aluminiumindustrie trägt damit erheblich zur globalen Klimaerwärmung bei. Übrigens: mit der gleichen Menge Energie, die für die Produktion einer einzigen Alu-Dose nötig ist, kann eine 12-Watt Energiesparlampe fast 100 Stunden leuchten!

### *Transport*

Tee wird per Schiff nach Europa transportiert, innerhalb der Länder findet LKW-Verkehr statt. Generell verursachen Transporte von Lebensmitteln CO<sub>2</sub>-Emissionen und den Ausstoß von Feinstaubpartikeln in die Luft. Die Lärmbelästigung, die dadurch entsteht, ist enorm und verursacht in weiterer Folge Stress bei uns Menschen. Auf die Temperatur bzw. auf die globale Erwärmung haben vor allem die CO<sub>2</sub>-Emissionen die beim Transport von Zucker und Tee bzw. Eistee entstehen, Auswirkungen.

Wie wirken sich die Kaufentscheidungen nun im Spiel auf den Avatar aus?

Im Spiel besteht die Möglichkeit den Eistee entweder in biologischer oder in konventioneller Qualität zu kaufen. Bezogen auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen und die sozialen Kriterien schneidet der/ die SpielerIn im Hinblick auf ihren/ seinen ökologischen "Rucksack" besser ab, wenn das Getränk aus biologischer Landwirtschaft und fairem Handel kommt.

Eine Ausführliche Analyse der ökologischen sozialen Auswirkungen der Nahrungsproduktion findet sich in Anhang D.

### **6.2.7. Datenerhebung im Bekleidungsbereich**

Von der Faser bis zum T-Shirt ist es ein weiter Weg. Ziel der Recherche war es, die gesamte textile Kette in einzelne Schritte aufzugliedern und zu beurteilen.

Was ist ökologischer - Baumwollfasern oder Polyesterfasern? Jede Kaufentscheidung, egal ob im Lernspiel, oder im realen Leben, hat ökologische Auswirkungen. Diese Macht der KonsumentInnen soll über SuLi anschaulich gemacht und spielerisch vermittelt werden. Um die ökologischen Auswirkungen der Textilproduktion darstellen zu können, wurden umfangreiche Datenblätter mit Hintergrundinformation zu den einzelnen Produkten erstellt.

Im Zuge der Recherche wurde ersichtlich, dass für viele Textilfasern nur wenige Kennzahlen erforscht bzw. berechnet sind. Deswegen wurden die Kennzahlen bei der anschließenden Bewertung der Fasern auf die vier wesentlichsten Faktoren eingeschränkt:

- Energie in MJ Äquivalente pro kg (Kennzahl für Einsatz von fossilen Rohstoffen)
- Emissionen in g CO<sub>2</sub> Äquivalente pro kg (allgemeine Kennzahl für Treibhauseffekt)
- Emissionen in g SO<sub>2</sub> Äquivalente pro kg (Kennzahl für Versauerungspotential)
- Wasserverbrauch in m<sup>3</sup> pro kg

## Methoden und Daten

Die Recherche und Datenanalyse zur Beurteilung von Textilien basiert auf einer SchülerInnen-Befragung. Als Grundlage zur Datenerhebung diente der ausgewertete Fragebogen der Jugendlichen. T-Shirts und Jeans bildeten das Spitzenfeld der beliebtesten Kleidungsstücke.

Zur Beurteilung der Textilien wurden bestehende Ökobilanzen verschiedener Rohstoffe, die für die Textilerzeugung von Bedeutung sind, recherchiert. Untersucht wurden die Naturmaterialien Baumwolle, Hanf, Wolle, Flachs, Seide, Leder. Bei jeder Faser wurden die Unterschiede zwischen konventionellem und biologischem Anbau recherchiert. Weiters wurden Ökobilanzen von Kunstfasern wie Polyester, Polyacryl, Polyethylen, recyceltem PET und Viskose recherchiert. Zu den Naturfasern Flachs und Seide konnten nur unzureichende Daten gefunden werden. Für die Kunstfasern aus recyceltem PET und Polyacryl konnten keine wissenschaftlich belegten Daten gefunden werden.

Die Auswirkungen der Textilproduktion wurden in mehrere Kategorien unterteilt:

- Lokale und globale ökologische Auswirkungen
- Lokale und globale ökonomische Auswirkungen
- Soziale Auswirkungen auf den Avatar und die Gesellschaft
- Verbesserungspotenzial
- Ökotextil-Labels

## Überblick über die Recherche am Beispiel T-Shirt aus Baumwolle

### *Ökologische Auswirkungen der Faserproduktion*

Baumwolle ist die wichtigste Naturfaser weltweit. Baumwolle macht 43 % der textilen Produktion aus.<sup>6</sup>Die Produktion von Baumwolle ist stark von Chemikalien abhängig, sie gilt als das landwirtschaftliche Produkt mit dem höchsten Einsatz an Düngemitteln und Insektiziden, und dadurch sehr hohem Energieverbrauch. Auf Baumwolle entfallen etwa 25 % des weltweiten Insektizid- und 10 % des Pestizidverbrauchs<sup>7</sup>. Der intensive Einsatz von Pflanzenschutzmitteln führt zu Verschlechterung der Boden- und Wasserqualität. Die Verwendung von Agrarpestiziden führt bei unzähligen LandwirtInnen zu schweren gesundheitlichen Schäden. Die letzte veröffentlichte Studie der WHO zur Vergiftungsproblematik aus dem Jahr 1990 gibt eine Zahl von mindestens drei Millionen Vergiftungsopfern pro Jahr an.

Eine Zunahme der Gentechnik, die USA produzierten 2007 schon 91%<sup>8</sup> mit gentechnisch veränderten Pflanzen, führt durch intensive Monokultur zu einer sinkenden Biodiversität. Weiters ist eine Zunahme der Resistenz der Insekten und ein höherer Befall der Baumwollpflanzen mit anderen Krankheiten und Schädlingen zu erkennen. Durch den hohen

---

<sup>6</sup> GESAMTTEXTIL: Lebenslauf von Textilien, Eschborn, Mai 2001

<sup>7</sup> PAN Germany: Pestizid Aktions Netzwerk e.V., Kampagne Cotton Connection, 2001

<sup>8</sup> [www.transgen.de](http://www.transgen.de) Abruf 21. Mai 2008

Energieverbrauch bei der Düngemittelherstellung wird der anthropogene Treibhauseffekt verstärkt. Durch den Einsatz von Pestiziden, Herbiziden und chemisch-synthetischen Düngemitteln kommt es zu Luftverschmutzungen und Belastung des Grundwassers. In Folge wird die Lebensgrundlage "Boden" durch Versalzung, Abnahme der Bodenfruchtbarkeit und des Bodenlebens zerstört.

Auch der Wasserverbrauch ist als sehr problematisch zu sehen - über 50% der weltweiten Anbauflächen müssen künstlich bewässert werden. Besonders bekannt wurde in diesem Zusammenhang der Aralsee, der seit den späten 1960er Jahren stark an Wasser verloren hat, da eine große Menge Wasser zu Bewässerungszwecken für den Baumwollanbau abgezweigt wird. Besonders in trockenen Anbauländern führt die Produktion der wasserliebenden Baumwolle zum Verbrauch kostbarer Wasserressourcen und Verringerung des Grundwasserspiegels.

#### *Ökonomische Auswirkungen der Faserproduktion*

Die Verwendung von gentechnisch verändertem Saatgut führt zu einer extrem ökonomischen Abhängigkeit der LandwirtInnen von Saatgut- und PestizidproduzentInnen. Weiters stellt der Anbau von Baumwolle in vielen Gebieten eine Flächennutzungskonkurrenz zu lebensnotwendigen Lebensmitteln dar. Eine kostengünstige Saatgutvermehrung durch die LandwirtInnen ist nicht mehr möglich, eine Verschuldung durch mögliche Missernten und hohe Kosten für Pestizide oft unausweichlich. Durch den Kauf teurer Chemikalien wird ein Schuldenzirkel ausgelöst, der oft zu ausweglosen Situationen und zu Selbstmord bei den LandwirtInnen z.B. in Indien führt.

Genauso schwierig ist oft die Situation der schlecht bezahlten ArbeiterInnen auf den Baumwollplantagen (Kinderarbeit, miserable Arbeitsbedingungen). In Entwicklungsländern sind etwa 140 Millionen Menschen im Baumwollanbau oder in der Verarbeitung tätig.

#### *Alternative Biolandwirtschaft*

Eine umweltschonende Alternative zur Monokultur ist der biologische Anbau von Baumwolle. Dabei wird auf chemische Düngemittel und Pestizide verzichtet, Gentechnik ist streng verboten. Gedüngt wird mit dem Mist der Nutztiere und Schädlinge werden mittels organischer Substanzen bekämpft.

### **Textilproduktion aus Baumwolle**

#### ***Energie***

Entlang der textilen Kette sind das Spinnen und Färben die energieintensivsten Produktionsschritte. Der Energieverbrauch geht vor allem auf das Heizen der Textilbäder zurück. Anschließend muss die Ware getrocknet werden.

#### *Alternativen*

Die Verwendung von Naturfarbstoffen bzw. farbig gewachsene Baumwolle (grün, braun) sollte bevorzugt werden.

## **Wasser**

Der größte Wasserbedarf fällt bei der Baumwoll-Faserproduktion an, ein etwas geringer Wasserbedarf bei der Färberei. Ungeklärte Abwässer versickern im Boden, zerstören das ökologische Gleichgewicht und verunreinigen das Grundwasser.

### *Alternativen*

Ökotextil-HerstellerInnen investieren in die Wiederverwertung von Nutzwasser und Errichtung von Kläranlagen. Durch die Entwicklung neuer Färbemethoden könnte der Wassereinsatz effizienter gestaltet werden.

## **Transport**

Innerhalb der textilen Kette kommt es aufgrund hohem globalen Transportaufkommen zu Luft- und Wasserverschmutzung. Ein T-Shirt, dessen Rohbaumwolle aus den USA und dessen Polyesterfaser aus Fernost kommt, welches in Deutschland gewebt, in Tunesien geschneidert und in Österreich verkauft wird, hat rund 19.000 Kilometer zurückgelegt. Die Entsorgung nach Afrika bringt weitere 2.000 km mit sich.

### *Alternativen*

Ökotextil-HerstellerInnen bieten CO<sub>2</sub>-neutralen Transport durch Verwendung von Schiff und Bahn und die Investition in Aufforstungsmaßnahmen.

## **Nutzung**

Durch Waschen, Trocknen und Bügeln kommt es zu hohem Wasser- und Energieverbrauch. Jährlich steigt der Stromverbrauch in Österreich um ca. 3 %, dies führt zu einer ständigen Erhöhung der Emissionen und Ressourcenverknappung.

Innerhalb des Produkt-Lebenszyklus eines T-Shirts aus Baumwolle benötigt die Nutzung dieses Kleidungsstückes durch Waschen und Trocknen sogar 65 % des Energieverbrauchs.<sup>9</sup>

### *Alternativen*

Durch die Verwendung von Ökostrom können fossile Rohstoffe geschont und Emissionen gemindert werden. Energieeffiziente und wassersparende Geräte der Energieeffizienzklasse A++ nach dem EU-Label führen zu deutlichen Einsparungen.

---

<sup>9</sup> ALLWOOD J, LAURSEN S, RODRIGUEZ C, BOCKEN N, Well dressed? The present and future sustainability of clothing and textiles in the UK, 2006

## Labels

Ökomode ist durch Ökotextil-Labels gekennzeichnet. Je nach Label wird bei der Kennzeichnung entweder nur das Endprodukt betrachtet oder die gesamte Herstellungskette. Renommierete Ökotextil-Hersteller verwenden nur hautfreundliche Farbstoffe und verzichten auf die chemische Ausrüstung ihrer Produkte. Optimale Ökotextil-Labels erfüllen sowohl gesundheitliche als auch ökologische und soziale Kriterien<sup>10</sup>.



Abbildung 22: Gütesiegel für fair gehandelte Textilien:



Abbildung 23: Gütesiegel für ökologisch produzierte Textilien

## **Verwertung nach Gebrauch**

Reine Baumwolle ist kompostierbar, sie kommt jedoch oft in Mischungen bzw. mit Zubehör vor, welches nicht biologisch abbaubar ist. Über die Hälfte der Alttextilien landet in der Müllverbrennungsanlage oder auf der Deponie. Ökologisch gesehen ist die Deponierung die schlechteste Lösung. In Müllverbrennungsanlagen hat Baumwolle jedoch einen um 50 % höheren Brennwert als Braunkohle<sup>11</sup>.

Eine Verlängerung der Nutzungsdauer ist sinnvoll, z.B. als Secondhandkleidung oder als Verwendung für die Putzlappen-, Faser-, Flies- und Pappenherstellung. Durch die Weiterverwendung zu neuen Produkten können neue Wirtschaftszweige entstehen und die kostspielige Deponierung verzögert werden. Eine unzureichende Lösung ist die Wieder- bzw. Weiterverwendung westlicher Kleidung in Entwicklungsländern, da durch die Altkleidung die Textilproduktion vor Ort konkurrenziert wird.

<sup>10</sup> Weitere Kriterien und Labels auf [www.umweltberatung.at](http://www.umweltberatung.at) „Ökotextil-Labels in Österreich“

<sup>11</sup> GESAMTTEXTIL: Lebenslauf von Textilien, Eschborn, Mai 2001

## **Ergebnis und Schlussfolgerungen**

Die Datenlage im Bereich der textilen Life Cycle Assessments ist sehr komplex. Es wurden sehr heterogene Daten zu ein und demselben Rohstoff gefunden. Der Rohstoff Baumwolle ist sehr gut beschrieben, andere Rohstoffe und Textilien teilweise unvollständig.

Aufgrund der Datenlage ist es empfehlenswert beim Neukauf Ökotextilien zu bevorzugen. Zur Herstellung von Ökotextilien werden Fasern ohne chemisch-synthetische Pestizide und Düngemittel angebaut, was zu einer klima- und umweltschonenden Wirtschaftsweise führt. Ein weiterer, wesentlicher Faktor ist die Verlängerung der Nutzungsdauer von Textilien. Der Energieverbrauch bei der Nutzung der Textilien kann durch Reinigung mit energieeffizienten Geräten und das Trocknen an der Luft verbessert werden.

Eine Ausführliche Analyse der ökologischen sozialen Auswirkungen der Nahrungsproduktion findet sich in Anhang E.

### **6.3. Pädagogik**

Ein wichtiger Teil des Projektes beschäftigte sich mit den Möglichkeiten der Wissensvermittlung über nachhaltige Produkte. Wie können Jugendliche für dieses Thema in Form eines Lernspieles sensibilisiert und zu einer Reflexion ihres Einkaufsverhaltens gebracht werden.

#### **6.3.1. Lernziele**

Am Beginn des Projektes wurden von allen Beteiligten in einem moderierten Prozess Lernziele gesammelt. Danach und im Anschluss folgende für SuLi festgelegt:

- Die Jugendlichen sollen durch das Spiel in der Lage versetzt werden, auch im realen Leben Produkte nach ihren ökologischen, ökonomischen und sozialen Auswirkungen zu beurteilen und darauf basierend möglichst richtungssichere Kaufentscheidungen zu treffen.
- Das übergeordnete Lernziel des Spiels ist die Vermittlung der Methodik des Life Cycle Thinking, bei der die Auswirkungen von Produkten über den gesamten Lebenszyklus betrachtet werden.
- Das Spiel soll den Jugendlichen eine (wissenschaftlich) fundierte Heuristik und Methoden für die Produktbewertung leicht verständlich anbieten.
- Das Spiel soll Jugendlichen globale Zusammenhänge erkennen lassen und Wissen über nachhaltige Entwicklungsmöglichkeiten anbieten.
- Das Spiel soll ein Bewusstsein für nachhaltige Kaufentscheidungen vermitteln.

### **6.3.2. Didaktisches Konzept**

Schulen sind ein Raum, in denen tagtäglich über Computerspiele gesprochen wird. Schüler und Schülerinnen tauschen Strategien aus, geben Tipps weiter und viele Gespräche werden vom Thema "Computerspiele" dominiert. Wer Schüler und SchülerInnen aller Altersstufen schon mal beim Computerspielen beobachtet oder Gespräche über Computerspiele mitgehört hat, ist sich der Faszination von dieser Art des Spiels auf die heutige Jugend sehr wohl bewusst. Die SchülerInnen spielen nicht nur aus Zeitvertreib, sondern Computerspiele werden vermehrt zum Hobby von SchülerInnen, was vor allem daran liegt, dass Computerspiele einen hohen Aufforderungscharakter haben und die SpielerInnen aktive Teilnehmer dieser Spiele sind. Eine eigene E-Sport Liga hat sich entwickelt, in der Computerspielen als Form von Sport gesehen wird (vgl. Schrammel 2007). Aufgrund dieser Entwicklungen ist es notwendig sich mit dem Potential von Computerspielen für Lernsituationen auseinanderzusetzen. In den angloamerikanischen Ländern werden Computerspiele bereits im Unterricht bzw. in Lernsituationen eingesetzt. Dieses Konzept wird Game Based Learning genannt. Hierbei soll ein Computerspiel mit einer didaktischen Absicht in Lernsituationen eingesetzt werden. Für den Einsatz in österreichischen Schulen gibt es bisher keine belegten Beispiele. Aber auch international halten sich die Beispiele des Einsatzes in Schulen noch in Grenzen, meist werden Computerspiele für die Weiterbildung bestimmter Branchen eingesetzt.

SuLi, das Sustainable Living Game, ist ein Beispiel für ein Computerspiel, das im Schulunterricht eingesetzt werden soll. Bei diesem Spiel soll nachhaltiges Denken im Bewusstsein der SchülerInnen verankert werden. Die SchülerInnen sollen sich im Rahmen des Spiels Wissen um die Produktion von Waren (ökologisch nachhaltige Produktion, Transport), den Verkauf dieser Waren und die Auswirkungen von Produktion und Verkauf auf den Menschen bewusst werden. Das Computerspiel soll es ermöglichen, dass SchülerInnen das Wissen, das sie sich z.B. im Rahmen des Geographie und Wirtschaftskunde Unterricht angeeignet haben, in einer Simulation vertiefen und dabei neue Erkenntnisse gewinnen können, die durch eine lineare Auseinandersetzung mit der Materie schwer zu erreichen wären. Für die Umsetzung dieses Spiels hat die TU Wien mit dem Institut für Bildungswissenschaft der Universität Wien, der Umweltberatungen Niederösterreich und Wien, dem Forum Umweltbildung, GP designpartners und einem Wiener Gymnasium zusammengearbeitet. Das Institut für Bildungswissenschaften, hierbei die Forschungseinheit Allgemeine Pädagogik und Medienpädagogik, hat gemeinsam mit der TU Wien ein didaktisches Konzept entwickelt, das die Basis für die Programmierung des Lernspiels darstellte. Dieses Konzept wurde bereits vor der Konzeption entwickelt, da nach Meier/Seufert ein zugrunde liegendes didaktisches Konzept ein "konstitutives Element von digitalen Lernspielen" ist. In diesem Konzept wurde neben den Lernzielen und dem Wissenstransfer auch eine lerntheoretische Verortung des SuLi Spiels vorgenommen, sowie auch eine Beschreibung, der Rahmenbedingungen und die Umsetzung der Lernziele im SuLi Spiel.

Das didaktische Konzept besteht aus vier Teilen. Im ersten Teil findet eine theoretische Auseinandersetzung mit digitalen Lernspielen statt. Hierbei wird die zugrunde liegende Theorie von Game Based Learning näher beschrieben. Da man unter Game Based Learning, den pädagogischen Einsatz von Computerspielen, die für Lernsituationen konzipiert worden sind versteht, ist es auch wesentlich sich mit den theoretischen Grundlagen von Game Based Learning wie die Zielgruppe, der Inhalt des Lernspiels, Lernprinzipien, motivationstheoretische Überlegungen und dem konzeptionellen Aufbau eines Lernspiels auseinanderzusetzen. Diese Elemente sind für eine theoretische Grundlage konstituierend und stellen somit auch die Basis für die Konzeption eines solchen Spieles dar.

Im zweiten Teil wird das SuLi Spiel beschrieben. Dabei wird vor allem auf das geplante "Weltszenario" eingegangen. Für das bessere Verständnis werden das Spiel und die Spielidee kurz beschrieben, eine ausführlichere Beschreibung wird hier nicht vorgenommen, diese ist im Spielbeschreibungsteil in Kapitel 6.5. zu finden. Hierbei wird auch auf die eigene Spielumgebung des Spielers / der Spielerin eingegangen. Darunter wird ein Avatar, als Repräsentant des Spielers/der Spielerin näher dargestellt und die Unterschiede der Inseltypen werden erklärt (Bsp. ein Inseltyp, ist ein Schwellenland, das als Rohstoff Weiden und Wasser hat). Bei der Beschreibung von SuLi wird auch auf das Spielziel, das die SpielerInnen im Spiel erreichen sollen, eingegangen.

Im dritten Teil des didaktischen Konzepts wird die Theorie des ersten Teils mit dem Spiel, das im zweiten Teil beschrieben wurde, in Beziehung gesetzt. Hierbei wird näher dargestellt, welche Möglichkeiten zur Motivation durch Herausforderung des Spielers/der Spielerin oder durch das Ermöglichen von Kontrolle im Spiel durch das SuLi Spiel realisiert werden. Zusätzlich wird eine genaue Beschreibung der verfolgten Lernziele durch SuLi vorgenommen. Im Evaluationsteil wird dann auf einzelne Lernziele eingegangen, um aufzeigen zu können, inwiefern SuLi die im Vorhinein definierten Lernziele auch erreichen kann.

Im vierten und letzten Teil dieses Konzepts werden Möglichkeiten des Einsatzes von SuLi im Schulsetting beschrieben. Hierbei wird vor allem auf die Problematik, das Computerspiele im Unterricht sehr selten oder noch nie eingesetzt worden sind, eingegangen. Durch diese Auseinandersetzung soll ein Verständnis für diese neue Art des Lernens geprägt werden und es sollen Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie die LehrerInnen mit Computerspielen im Unterricht umgehen können. Denn nicht nur die Rolle der LehrerInnen verändern sich, wenn Computerspiele im Unterricht eingesetzt werden, sondern auch die der SchülerInnen. So müssen sich die LehrerInnen Gedanken zur Leistungsbeurteilung machen und überlegen wie sie die 30 unterschiedlichen SchülerInnen zur Auseinandersetzung mit dem Computerspiel motivieren können.

"Small Changes Add Up" (Amy Sims, 2006) ist der Leitspruch des "Sustainable Living" Game. Darunter wird verstanden, dass bereits kleine Veränderungen eines Systems wie der Umwelt, große Auswirkungen haben können. Diese Idee führt bereits zum globalen Lernziel



von SuLi, die SpielerInnen sollen die drei Säulen der Nachhaltigkeit Ökologie, Ökonomie und soziales Denken durch ein digitales Lernspiel in ihre Bewusstseins integrieren und bei der Entscheidungsfindung im alltäglichen Leben berücksichtigen.

Intention dieses Konzepts war es, für die EntwicklerInnen des SuLi Spiels einen Rahmen zur Verfügung zu stellen, in dem das Spiel konzipiert werden soll. Deshalb wurden Rahmenbedingungen von digitalen Lernspielen in die SuLi Spielidee integriert. Die Integration dieser Rahmenbedingungen ist ein Gegenstand des didaktischen Konzepts. Dazu gehört die Auseinandersetzung mit dem Inhalt, der sich auf die drei Säulen der Nachhaltigkeit bezieht, die Spezifikation der Zielgruppe, ein didaktisches Prinzip, dass einen roten Faden vom Beginn zum Ende des Spiels ermöglicht und Lernziele, die durch das Spiel erreicht werden sollen.

Dieses didaktische Konzept ist eine gute Möglichkeit zu zeigen, dass es durchaus seinen Sinn hat, PädagogInnen in die Konzeption von digitalen Spielen einzubinden. Vor allem um aufzuzeigen, dass es sich bei einem didaktischen Konzept nicht um starre Vorgaben von PädagogInnen handelt, denen sowieso bereits nachgesagt wird unkreative, fade und wenig animierende Spiele zu entwickeln. Durch eine Auseinandersetzung und Integrierung von Gestaltungsmerkmalen und motivationstheoretischen Überlegungen soll gezeigt werden, dass sich didaktische Prinzipien und Gamedesign bei der Spielentwicklung gegenseitig bedingen. Das komplette didaktische Konzept ist im Anhang A zu finden.

### 6.3.3. Einsatz im Schulunterricht

Aktivitäten und Stundenziele
<p><b>1. Einheit</b></p> <p><i>SchülerIn:</i> ExpertInnengruppen stellen das Spiel kurz vor. SchülerInnen machen sich mit der Navigation, der Geschichte und den Spielzielen vertraut. Selbsttätiges Aneignen des Spieles, d.h. die ExpertInnengruppen werden nur kurz Rahmenbedingungen erläutern, ev. kurz die Geschichte erzählen und die SchülerInnen darauf aufmerksam machen, dass sie es selbsttätig ausprobieren sollen. Mit Parametern experimentieren, die erste Spielrunde spielen. Es können auch zwei SpielerInnen gemeinsam spielen. Ein Avatar soll gestaltet werden.</p> <p><i>LehrerIn:</i> Erklärt kurz die Rahmenbedingungen des Spieleinsatzes im Unterricht (Dauer des Projekts, Ziele des Projekts, Leistungsbeurteilungskriterien; geben Unterstützung wenn notwendig, lassen jedoch vor allem die ExpertInnengruppen unterstützend wirken. SchülerInnen motivieren sich das Spiel selbsttätig anzueignen</p> <p><i>Stundenziel:</i> selbsttätiges Erkunden eines Computerlernspiels, vertraut machen mit dem Computerspiel</p>

## **2. Einheit**

*SchülerIn:* Die einzelnen SchülerInnen sollen auf ihrer Insel Produkte herstellen. Experimentieren mit den einzelnen Parametern

*LehrerIn:* hilft wenn notwendig, Lehrperson bleibt eine "stille BeobachterIn", ExpertInnengruppe soll bei spieltechnischen Belangen helfen. Da SchülerInnen bereits über die Rahmenbedingungen des Spiels Bescheid wissen, erklären, dass der Fokus in dieser Einheit auf der Produktherstellung liegt

*Stundenziel:* Produktherstellung im SuLi Programm

## **3. Einheit**

*SchülerIn:* Kooperation durch Kommunikation mit den anderen SchülerInnen über die Produktherstellung mit anderen Inseln

*LehrerIn:* hält sich zurück, greift ein, wenn die SchülerInnen über- bzw. unterfordert sind. Vorbereitung von Seiten der Lehrperson, was tun, wenn die SchülerInnen gelangweilt, desinteressiert oder unterfordert sind. Motivationstechnische Überlegungen anstellen. Fokus: Kommunikation mit anderen "Inseln"

*Stundenziel:* Mit den MitschülerInnen über die Produktherstellung via SuLi Chat kommunizieren

## **4. Einheit**

*SchülerIn:* Die SchülerInnen haben nach den ersten drei Runden bereits Erfahrungen im Umgang mit dem SuLi Spiel, wissen bereits wie produziert wird und sollen als nächstes Waren zu andern Inseln exportieren

*LehrerIn:* Der Fokus dieser Einheit liegt auf dem Warenexport. LehrerIn beobachtet, spricht mit SchülerInnen über die Problematik

*Stundenziel:* Waren, die auf der eigenen Insel produziert worden sind, auf andere Inseln exportieren.

## **5. Einheit**

*SchülerIn:* Das SuLi Spiel weiterspielen, am Ende der Stunde ein Bild vom Avatar ausdrucken

*LehrerIn:* Transfer von Wissen aus dem Spiel in die Realität forcieren, Avatarbilder einsammeln

*Stundenziel:* ein Bild des Avatars ausdrucken

<p><b>6. Einheit</b></p> <p><i>SchülerIn:</i> Gemeinsam mit anderen Inseln ein Produkt herstellen und vertreiben.</p> <p><i>LehrerIn:</i> Die LehrerIn hat Bilder von den Avataren, jeder Schüler/jede SchülerIn soll ein Bild von einem anderen Avatar ziehen und mit diesem Avatar eine Aufgabe lösen z.B. die gemeinsame Produktherstellung. LehrerIn beobachtet, spricht mit SchülerInnen über die Problematik der Produktherstellung</p> <p><i>Stundenziel:</i> Produktherstellung</p>
<p><b>7. Einheit</b></p> <p><i>SchülerIn:</i> Weiterspielen des SuLi Spiels, Augenmerk auf die Luftbelastung</p> <p><i>LehrerIn:</i> Aufgabe die Luftbelastung zu verändern, was aber nicht durch das direkte Verändern des Parameters geschehen soll, sondern auf indirektem Wege</p> <p><i>Stundenziel:</i> Auseinandersetzung mit dem Thema Luftbelastung/Luftverschmutzung</p>
<p><b>8. Einheit</b></p> <p><i>SchülerIn:</i> Der eigenen Avatar soll "Kann" Produkte erwerben</p> <p><i>LehrerIn:</i> Transfer von Wissen aus dem Spiel in die Realität forcieren, welche ökologische Belastung sind "Kann" Produkte für die eigene Insel und für andere Inseln. Je nach Inseltyp soll der Avatar mit einem, zwei oder drei Produkten ausgestattet werden</p> <p><i>Stundenziel:</i> Aufgabe den Avatar mit "Kann" Produkten auszustatten</p>
<p><b>9. Einheit</b></p> <p><i>SchülerIn:</i> Auswirkungen der Produktionen auf der eigenen Insel sollen verringert werden</p> <p><i>LehrerIn:</i> Beobachtet, spricht mit SchülerInnen über die Problematik</p> <p><i>Stundenziel:</i> Transfer von Wissen aus dem Spiel in die Realität forcieren, Aufgabe die Produktionsauswirkungen zu verringern</p>
<p><b>10. Einheit</b></p> <p><i>SchülerIn:</i> Das Computerspiel abschließen</p> <p><i>LehrerIn:</i> verschiedene Rankings ausdrucken</p> <p><i>Stundenziel:</i> Status Quo des Spielstandes ausdrucken, über das Spiel und die Inhalte reflektieren.</p>

Tabelle 4: Beispielhafter Einsatz von SuLi im Schulunterricht

#### **6.3.4. Forschungs-Bildungs-Kooperation**

Im Sinne einer Forschungs-Bildungs-Kooperation war in dem Projekt eine kooperative Entwicklung unter aktiver Einbeziehung der SchülerInnen vorgesehen. Dieser Prozess sollte sich in drei Phasen gliedern:

Phase 1. Die erste Phase dient zur Überprüfung des grundlegenden Spielkonzeptes und einer gemeinsamen Ausarbeiten der relevanten Faktoren in der Zielgruppe für die Abbildung des Life Cycle Thinking. Diese Faktoren bilden die Basis für das Simulationsmodell. Die erste Phase wird im Rahmen eines interaktiven Planspiels, das Ansätze der geplanten Spielregeln auf "Papier" beinhaltet, durchgeführt. Ein Teil der EntwicklerInnen übernimmt dabei die Ablaufsteuerung des Spieles, während der andere Teil für den inhaltlichen Diskussion- und Ausarbeitungsprozess verantwortlich ist. Am Ende dieser Phase gibt es ein Spielkonzept mit den wichtigsten Faktoren und Regeln für den Ablauf. Daneben werden interessierte SchülerInnen für eine Einbindung in den weiteren Entwicklungsprozess gewonnen.

Phase 2. Die zweite Phase ist die Entwicklung des Prototyps. Hierbei werden die SchülerInnen bei der Recherche und Ausarbeitung des Datenmaterials kooperieren und als BeraterInnen bei der Umsetzung des Spielkonzeptes mitarbeiten. Dassoldden SchülerInnen einen aktiven Einblick in das wissenschaftliche Arbeiten ermöglichen und dem Forschungsteam direkten Input aus der Zielgruppe bringen. Auf diese Weise ist eine interessantere und damit viel effektivere Vermittlung von Nachhaltigkeitswissen möglich.

Phase 3. In der letzten Phase wird ein längerer Probelauf mit dem Prototyp gemacht. Dieser Probelauf findet mit SchülerInnen statt, die nicht an der Entwicklung des Prototyps direkt beteiligt waren. Die SchülerInnen aus dem Entwicklungsteam sind TutorInnen (Wizards) während dieser Testphase und arbeiten bei abschließender Analyse und Dokumentation im Rahmen einer Fokusgruppendifkussion mit.

Für das zweistündige Planspiel am Beginn waren 20 bis 40 SchülerInnen vorgesehen. Aus diesem Spiel sollten sich fünf bis zehn interessierte Jugendliche zu einer Kooperationsgruppe zusammenfinden, welche in die Entwicklung des Proof of Concept Prototyps über ca. drei Monate eingebunden werden. Da sich mit der 6D eine Klasse bereits am Anfang des Schuljahres komplett für die Teilnahme an dem Projekt meldete, wurde diese die Kern- bzw. Kooperationsgruppe. Sie spielten bereits das Planspiel auf Papier und begleiteten das Projekt bis zum finalen Testlauf, in dem sie als so genannte "Wizards" unterstützend für die restlichen SpielerInnen auftraten.

## **Projektstart**

Begonnen wurde die Pilotphase im Juni 2007 mit vier Klassen zwischen fünfter und siebenter AHS- Oberstufe, denen neben einer Befragung ihres Konsumverhaltens das Spielkonzept vorgestellt wurde. Zuvor bekamen die SchülerInnen noch eine Einführung in Nachhaltigkeit und Life Cycle Thinking. Mit den ca. 100 SchülerInnen wurden nach der Befragung mittels Fragebogen in vier moderierten Kleingruppen eine Diskussion zum Spielkonzept abgehalten. Die ModeratorInnen bekamen einen Leitfaden für die Diskussion zu Konsumverhalten und Spielkonzept (siehe Anhang B).

Als Ergebnis beim Konsumverhalten kam heraus, dass die SchülerInnen selbst beim Einkauf praktisch nicht auf Nachhaltigkeit Rücksicht nehmen. Teilweise schauen deren Eltern in erster Linie bei Lebensmittel auf biologische Erzeugung. Bei der Diskussion des Spielkonzepts wurde ein Mangel an "Action" angemerkt. So kamen von Burschen die Wünsche, gegnerische Inseln erobern zu können oder die Möglichkeit eines Krieges einzubauen. Skepsis gab es am rundenbasierenden Konzept, da auf diese Weise kein Echtzeitspiel möglich ist. Im Rahmen dieser Diskussion meldeten sich InteressentInnen für eine engere Mitarbeit am Game Design.

## **Finden der Kooperationsgruppe und Planspiel**

Nach dem Sommer gab es im Bernoulligymnasium in allen sechsten, siebten und achten Klassen die Möglichkeit für SchülerInnen, sich zu einer Mitarbeit an SuLi anzumelden. In einer sechsten Klasse meldeten sich dabei alle SchülerInnen. Aufgrund organisatorischer Vereinfachung und der positiven Einschätzung dieser Klasse von Seiten der LehrerInnen wurde sie als Kerngruppe ausgewählt. Da diese Klasse im Juni nicht an der Befragung teilgenommen hatte, bekam sie Anfang Oktober eine einstündige Einführung zu Ecodesign und Nachhaltigkeit. Zwei Wochen später gab es ein Planspiel auf Papier mit etwas Computerunterstützung, bei dem die Grundidee von SuLi getestet wurde.

Das Planspiel dauerte drei Unterrichtseinheiten und es nahmen 17 SchülerInnen teil. Teile der globalen Auswirkungen und die Karte der Spielwelt waren bereits am Computer vorhanden und wurden über einen Beamer an die Tafel projiziert. Werteänderungen für jede Runde mussten die SchülerInnen ausrechnen und in Formulare eintragen. Auch die Produkte wurden als ausgefüllte Formulare gehandelt.

Insel													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Δ+	Δ-	Δ
Rohstoff: Wasser	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
Rohstoff:	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
Status: Umwelt	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
Status: Wirtschaft	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
Status: Sozial	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												

Avatar													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Δ+	Δ-	Δ
Gesundheit	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
Wohlstand	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
Bildung	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
Emotion	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
Fabrik auf Insel ...	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												

Abbildung 24: Papierformulare für Insel (links) und Avatar (rechts)

Die am Ende durchgeführte Feedback-Runde brachte folgende Rückmeldungen:

- Die SchülerInnen missbilligen die Zettel, sie freuen sich schon darauf, dass Spiel am Computer spielen zu können.
- Einzelne Abläufe werden noch nicht ganz verstanden, was sich daran zeigt, dass den SchülerInnen bei der Berechnung der Werte Fehler unterliefen. Dieser Aspekt wird für die weitere Spielgestaltung zu vernachlässigen sein, da die SchülerInnen in der Computerform nicht selbst rechnen müssen. Trotzdem stellten die SchülerInnen eine große Komplexität beim Spiel fest.
- Der kriegerische Aspekt fehlt den SchülerInnen. Es wurden Wünsche geäußert, Kriege gegen andere Inseln führen und diese erobern zu können.
- Die SchülerInnen hätten gerne erkennbare Vorteile durch Zusammenschlüsse von Inseln (in einer einzigen Runde sind die Möglichkeiten von Zusammenschlüssen der einzelnen Inseln untereinander nicht erkennbar).
- Ein direkter Handel vor allem mit Rohstoffen aber auch Produkten wurde während des Spieles öfter gesucht.

Um die Kommunikation mit der Kooperationsklasse zu vereinfachen, wurde eine Webplattform mit einem Diskussionsforum eingerichtet. Beiträge dieses Forums bekamen

die SchülerInnen per Mail zugeschickt. Auf der Plattform gab es die Links zu allen Versionen des Prototyps mit Informationen für den Login.

### **Erster Testlauf am Computer**

Dieser fand am 17. Dezember 2007 am Bernoulligymnasium statt. Die SchülerInnen erklärten sich im Vorfeld bereit, auf die Religions- und Spanischstunde zu verzichten und vollzählig SuLi zu spielen. D.h. in der ersten Stunde des Test waren ca. ein Drittel der SchülerInnen freiwillig da und in der zweiten Stunde alle bis auf einen Schüler. Diesen Testlauf führten die SchülerInnen ausschließlich am Computer durch.

Der Test begann im EDV Raum mit der Installierung von Firefox auf den Computern. Danach stiegen die SchülerInnen in SuLi ein. Neun von ihnen hatten sich angemeldet und daher einen eigenen Avatarnamen mit Insel. Die Anderen bekamen vorher angelegte Inseln und Avatare zugeteilt. Nach einer kurzen Einführung und dem erstmaligen Bauen von Fabriken war der Server an der TU nicht mehr erreichbar. Das Spiel wurde daher kurzfristig über den Laptop von Peter Judmaier weitergespielt. Auf diesem System gab es jedoch nur generische Logins und die von den SchülerInnen angelegten konnten nicht gespielt werden. Aus diesem Grund mussten die SchülerInnen den Testlauf in Zweiergruppen spielen. Durch den Wechsel auf den Laptop-Server gab es auch etwas Verwirrung beim Fabriksbau. Entstandene Diskrepanzen wurden nachträglich so gut wie möglich durch manuelle Eingriffe in das System behoben. Es wurden 5 Runden vollständig durchgespielt.

Anfänglich gab es nur Konsum von Nahrung, der dann auf die anderen Produkte ausgeweitet wurden. Wobei einige SchülerInnen auch auf die Nahrung vergaßen und so ihre Gesundheit verloren. Beim Einkauf wurde in erster Linie auf den Preis und danach auf die Haltbarkeit der Produkte geschaut. Letzteres erst verstärkt nach einem Hinweis darauf.

Nach dem Spiel (ca. 70 Minuten) wurde in das Klassenzimmer gewechselt, wo es eine rege Diskussion über das Spiel (ca. 40 Minuten) bei Lebkuchen und Apfelsaft mit folgenden Ergebnissen gab.

Gefallen hat den SchülerInnen:

- die Möglichkeit Reichtum im Spiel zu erlangen
- die Übersichtlichkeit der Präsentation
- die Verständlichkeit des Konzeptes
- das Vorhandensein eines Chats

Kritikpunkte waren:

- die langen Ladezeiten aufgrund technischer Probleme
- der Tod (durch fehlenden Nahrungskonsum) kommt zu schnell und unerwartet und führt damit zu einem schnellen Rauschmiss aus dem Spiel
- die grafische Umsetzung der Avatare
- eine fehlende Beschreibung des Spielziels
- der Bau neuer Fabriken ist zu teuer
- Auswirkungen der unterschiedlichen Einstellungen beim Produktdesign sind nicht nachvollziehbar
- die Verteilung der Rohstoffe erschien nicht fair, wodurch nicht alle SpielerInnen die gleichen Chancen für einen "Sieg" besitzen
- eine Übersicht der Zuordnung von den auf den Inseln verfügbaren Materialien zu den beim Produktdesign verwendbaren Rohstoffen fehlt

Als Verbesserungsvorschläge zum Spielkonzept wurden unter anderem genannt:

- Möglichkeiten von kriegerischen Auseinandersetzungen einbauen
- Bündnisse mit anderen Inseln ermöglichen
- Infos bei den Produkten direkt und nicht auf der Info-Seite anführen
- mehrere Fabriken pro Runde bauen können, z.B. wenn man viel Geld hat
- Emoticons im Chat
- mehr Informationen zu den verschiedenen Auswirkungen beim Produktdesign
- beim Produktdesign die Distanzen zu den Rohstoffen ersichtlich machen
- nicht immer warten müssen, dass alle fertig sind, sondern auch selber weiterschalten können
- Verwenden von eigenen Avataren

Zum Abschluss wurden den SchülerInnen die beiden Designentwürfe vorgestellt (Cartoon vs. Polaroid). Einhellig gefiel der Entwurf im Cartoon-Stil besser.



Abbildung 25: Designentwurf Cartoon (links) vs. Polaroid (rechts)



## Wizard Testlauf

Vor dem finalen Testlauf wurde ein sogenannter Wizard Testlauf mit der Kooperationsklasse unter "Echtbedingungen" durchgeführt. (Unter Wizards versteht die Game Community SpielerInnen, die meist nach sehr langem Spielen ExpertInnen in einem konkreten Spiel wurden, und dann für weniger erfahrene SpielerInnen eine Art Leit- und Unterstützungsfigur abgeben.) Nach einer langwierigen Terminsuche und einer Verschiebung um sechs Wochen startete dieser am 1. März 2008. Wichtig war, dass dieser Testlauf nicht zu weit von dem finalen Testlauf entfernt lag, damit die SchülerInnen ihr erworbenes Wissen zum Spiel noch gut verfügbar haben.

Vor dem eigentlichen Spielbeginn gab es für die Kooperationsklasse eine Einführung in die letzte Version des Prototyps. Diese fand am Samstag den 1. März in einer Unterrichtseinheit am Bernoulligymnasium statt. Zu Unterstützung (auch für den finalen Testlauf) erhielten die SchülerInnen am Anfang der Präsentation ein ausführliches Spielmanual (siehe Kapitel 6.5. Spielanleitung). Am Ende bekam jedEr einen Zettel mit der URL des Spieles, Namen und Passwort, sowie den Hinweis, dass Essen oder Trinken, sowie die Zuordnung der Produkte an eine Fabrik unbedingt notwendig sind. (Letzteres erwies sich bei den Testläufen des Projektteams immer wieder als Problem, wodurch ein Mangel von Produkten am Markt entstand. Dabei liegt das Problem eindeutig am schlechten Interface des Prototyps und nicht am Spielkonzept.) Die erste Runde schloss am darauffolgenden Montag um 10:00 Uhr ab. Bis Freitag, den 7. März schaltete das Spiel jeden Tag um 10:00 Uhr und die SchülerInnen mussten bis dahin ihre jeweiligen Spielzüge machen.

Aufgrund eines Missverständnisses bezüglich des Spielbeginnes (ca. die Hälfte der Klasse glaubte, spielen wäre erst ab Montag 10:00 Uhr möglich) wurde die Anfangsrunde erst am Dienstag geschaltet. Danach gab es jedoch keine Probleme mehr und außer einer Spielerin überstanden alle die fünf Runden gesund. Trotzdem erwies es sich als günstig, die SchülerInnen an das Schalten des Spieles per Mail zu erinnern. Es wurden beim Wizard Testlauf vier Runden gespielt, wobei auch von Seiten der SpielerInnen das Analysieren des Systems vor dem Erreichen der Spielziele stand.

Der Testlauf zeigte, dass es bei der Verteilung der Ressourcen noch Probleme gab und so kam es vor dem finalen Testlauf noch zur Implementierung von Plantagen für Tee und Baumwolle. Andernfalls wäre der Bedarf für Rohstoffe auf Basis von Äckern viel zu groß und würde fünfzig Prozent der Produktion abdecken. Von den SchülerInnen gab es ebenfalls Rückmeldungen in diese Richtung:

*"Also ich schlage mehr Produkte für das Spiel vor, denn wie man gesehen hat, gibt es dann eine Überschwemmung an Produkten bei vielen Leuten.*

*Im Zusammenhang damit vielleicht auch ein paar mehr Rohstoffe..."*

*"Wäre ja auch sicher keine schlechte Idee, nicht nur das ganze Zeug aus 'Rohstoffen' zu machen, sondern da noch etwas anderes einzubauen... Was ich meine:  
1 Bronze = 1 Kupfer + 1 Zinn (War das doch so, oder? - Ich weiß, Verhältnisse stimmen nicht ganz) und dann kann man mit der Bronze wieder etwas Neues machen. Würde aber heißen, dass man aus den 'Rohstoffen' auf einer Insel vielleicht ein 'Lager auf einer Insel' mit allen Materialien machen muss."*

Grundsätzlich wollten die SchülerInnen auch eine höhere Anzahl an möglichen Produkten zum Produzieren und Konsumieren. Angesprochen wurde noch die Möglichkeit, direkten Handel oder Vereinbarungen untereinander zu machen. Für eine bessere Kommunikation gab es die Forderung nach einer Anzeige der gerade Online befindlichen SpielerInnen, was für den finalen Testlauf implementiert wurde. Organisatorisch funktionierte der Testlauf recht gut, wobei die Frontalpräsentation des Spieles am Samstag in 50 Minuten doch eher zuviel Information in zu kurzer Zeit war. Besser wäre das Spiel bereits ein oder zwei Runden zu spielen. Das vermittelte Wissen wäre dabei weniger tief aber besser auf die Bedürfnisse der SpielerInnen abgestimmt.

#### **6.3.5. Finaler Testlauf**

Am Beginn stand am Freitag, den 27. März 2008 eine Informationsveranstaltung in der Aula der Schule. Eingeladen waren alle fünften, sechsten und siebten Klassen. Zuerst wurde kurz das Projekt vorgestellt und der Begriff Nachhaltigkeit erklärt. Anschließend stellten zwei Schüler aus der Kooperationsklasse 6D mittels Beamer die aktuelle Version des Spieles vor. Zum Abschluss wurden Fragebogen und Anmeldeformulare an interessierte SchülerInnen ausgeteilt. Da die Informationsveranstaltung in die Freizeit der Jugendlichen fiel, gab es einen spürbaren Widerwillen gegen eine Teilnahme an dem Testlauf. Es fanden sich schließlich doch 14 SchülerInnen. Einer davon kam aus einer fünften Klasse, der von dem Projekt hörte und sehr interessiert daran war. Die ausgeteilten Fragebogen sollten noch vor dem Spielen ausgefüllt werden und anschließend nochmals nach der Beendigung des Testlaufes. Dies betraf nur TeilnehmerInnen, die nicht in der Kooperationsklasse waren, und diente der Evaluierung der Wirkungsabschätzung als Gegenüberstellung zu der Fokusgruppendifkussion in der Kerngruppe (Wizards).

Am Samstag den 28. März verteilten SchülerInnen der Kooperationsklasse die Login-Daten an die restlichen TeilnehmerInnen. Wobei der Datenerhalt an die Rückgabe eines ausgefüllten Fragebogens gekoppelt war. Montag, den 1. April 2008 schaltete die Simulation das erst Mal. Bereits Samstagmittag waren die ersten SpielerInnen Online und betrieben über den Chat einen regen Informationsaustausch. Dieser war derartig intensiv, dass im laufenden Spiel die Chat Software performanceoptimiert werden musste. Der Chat Traffic nahm jedoch an den folgenden Tagen stark ab, da die SchülerInnen dazu übergingen, andere Chat-Dienste mit erweiterter Bedienbarkeit zu verwenden. So wurde der SuLi-Chat dann zum Austausch der anderen Chatadressen genutzt. Da in der dritten Runde neun SpielerInnen-Avatare "krank" waren, wurde eine Mail an alle SpielerInnen mit dem

Hinweis zur Nahrungsaufnahme ausgeschickt. Das führte in Runde vier zur Gesundung fast aller Betroffenen. Es gab danach nur drei "tote" Avatare, mit denen mit hoher Wahrscheinlichkeit nie gespielt wurde.

In der fünften Runde gab es Hinweise auf Aktivitäten eines Hackers aus dem Kreis der SpielerInnen, die sich nach einer genauen Analyse der Log-Files bestätigten. Nachdem der Betroffene trotz Verwarnung weiter mit den Logins anderer SpielerInnen einstieg (das lag auch an den zu leicht gewählten Passwörtern), wurde sein Avatar auf "tot" gesetzt und ihm ein Weiterspielen unmöglich gemacht. Der betroffene Spieler war eigentlich sehr interessiert und wäre sicher auch ohne Hacking auf den vorderen Plätzen gelandet. Er schickte auch ein sehr umfangreiches Feedback nach seinem Ausstieg zum Spielkonzept.

Ab Runde sieben kam es aufgrund von Rohstoffmangel erneut zu zahlreichen Erkrankungen. Am Ende waren in Runde neun sieben Avatare "tot". Dies war nicht ausschließlich auf den Mangel an Rohstoffen und darauffolgend Nahrung zurückzuführen, sondern auch auf einen an dieser Stelle auftretenden Fehler in der Software. Dieser hatte das "Ableben" einzelner Avatare trotz Nahrungsaufnahme zur Folge.

Schon während des Testlaufes gab es zahlreiche Rückmeldungen von SchülerInnen betreffend Verbesserungsvorschläge für Spielablauf und -konzept:

*"im ganzen find ich das spiel eine gute idee, doch es gibt einiges das man noch verbessern sollte:*

*1. das spiel soll doch schüler zum nachdenken bringen mehr auf Produkte zu schauen mit abzeichen wie: fairtrade" usw. doch wenn man durch billige produkte besser wird (da man sich geld spart) als wenn man teurere "faire" produkte kauft, dann hat das doch keinen sinn. vielleicht wäre eine Lösung, eine Art Belohnungssystem: wenn man ein "fairtrade" produkt kauft oder auf die nachhaltigkeit achtet, dass die Gesundheit dabei mehr steigt oder wenn man billig produkte kauft auch krank werden kann =D*

*2. Die Oberfläche des spiels war anfangs leicht verwirrend, doch dies liegt wohl daran dass das spiel erst in der Testphase ist, es wäre auch cool wenn es eine art Nachrichtensystem gibt für "Personal Messages" also PMs. So dass man sich zum Beispiel mit anderen Spielern Geschäfte ausmachen kann"*

*"Meine Idee um ein Spiel länger zu machen ist folgende:*

*Man könnte entweder mehr Rohstoffe zur Verfügung stellen oder leere Inseln in die Welt einbauen die man "einnehmen" kann. Das muss nicht unbedingt mit Krieg zusammenhängen.*

*Wie habt ihr euch das eigentlich mit dem anmelden zum Spiel gedacht?*

*Muss man sich da vor Spielbeginn anmelden oder kann man das auch im nach hinein?*

*Denn wenn man sich auch noch später anmelden könnte bräuchte man auf jeden Fall leere Inseln, außer ihr habt vor jedesmal eine neue Insel einzubauen wenn sich jemand anmeldet.*

*Ich hab noch eine Frage: Soll das Spiel irgendwann mal von selbst laufen?"*

*"Ich habe leider schon öfters bemerkt, dass ich produkte erstelle und wenn ich sie kaufen will haben sie andere schon eingekauft und ich muss bei der konkurrenz kaufen.*

*Wenn man da irgendwie einbauen könnte, dass ich ein Produkt für mich "beiseite" legen könnte. Z.B. Ich produziere 4 Produkte, ein Produkt ist reserviert für mich und drei stehen zum allgemeinen Verkauf.*

*Gut wäre es auch noch wenn ich ein spezielles angebot für einen Spieler machen könnte. So dass sich allianzen etwas einfacher tun.*

*z.B. drei produkte erstellen, ein spezial angebot für spieler A. funktioniert dann nur wenn zwei produkte auf den allgemeinen markt kommen, damit auch spieler ohne diese angebote überleben können.Dadurch wäre es egal ob ich mich früher oder später einlogge."*

In der Fokusgruppendifkussion mit der Kooperationsklasse gab es nach dem Spielfolgende Rückmeldungen und Verbesserungsvorschläge:

- Der Einstieg in das Spiel ist am Anfang schwer und etwas komplex. Nach einigen Runden wird es wesentlich leichter, was ev. für die Einführung von Levels spricht.
- Es ist kaum möglich alle Werte des Spiels im Auge zu behalten, daher wurde in erster Linie auf den Avatar geschaut.
- Die Nachhaltigkeitsbewertung bei Produktdesign und -herstellung wurde wenig als Entscheidungsgrundlage herangezogen.
- Die Ursachen der Veränderung der Inselwerte sollten besser kommuniziert werden.
- Die Veränderung des Wohlstandes ist nicht nachvollziehbar und könnte mit einer Aufschlüsselung der Geldflüsse verbessert werden.
- Genauer anzeigen, wie werden die Rohstoffe von der Insel abgezogen
- Eine detaillierte Aufschlüsselung der Grundlagen für die Veränderung der Werte könnte bei Entscheidungen hilfreich sein.
- Wenn eine Runde keine Nahrung konsumiert wird, dann sollte die Gesundheit, nicht gleich auf 0 fallen, da es unfair gegenüber SpielerInnen mit sehr hohem Gesundheitswert ist. Besser wäre eine Reduktion von einem fixen Wert, etwa vier Punkten.
- Die fünf Runden des Wizard Testlaufs waren für das Spiel zu kurz, die neun im finalen Testlauf gespielten Runden sind ideal
- Mehr Produkte und mehr Rohstoffe würden das Spielen interessanter machen.
- Die Wirkung der Produkte sollte nicht nur auf eine Avatar-Eigenschaft abzielen, sondern verschieden stark auf mehrere Werte wirken.
- Bei Erreichen der maximalen Punkte (10) in einer Avatar-Eigenschaft wäre die Möglichkeit zur Herstellung einer Art "Superprodukten" interessant, diebesondere Wirkung auf die Avatare haben.
- Grundsätzlich wurde das Spiel "fairer"im Vergleich zum realen Leben empfunden.

### **6.3.6. Erfahrungen der beteiligten Lehrer**

Die folgende Zusammenfassung der Erfahrungen bei Spielentwicklung und -testläufen stammt von den beiden das Projekt begleitenden Lehrern des Bernoulligymnasium Andreas Gindl und Kurt Winterstein.

#### **Projektorganisation**

##### *Termin- bzw. Zeitprobleme*

*Das größte Problem in der Zusammenarbeit innerhalb Projektteams waren unsere begrenzten Zeitressourcen, vor allem in Hinblick auf bestimmte Termine mit bestimmten Klassen mit bestimmten Lehrern in bestimmten Räumen (z.B. EDV-Raum) zu bestimmten Zeiten. Da wir "nur" drei EDV-Räume für 38 Klassen an der Schule haben sind EDV-Räume selten frei und schon früh zu reservieren. Schwierig gestaltete sich auch die Reservierung von längeren Einheiten bei der Einführung in das Thema, beim Probespiel am Papier mit der Kerngruppe sowie bei der Abschließenden Evaluierungs-/Feedbackrunde. Dies konnte nur durch behutsames Besprechen mit den betroffenen Lehrkräften der Kerngruppe (6D) gelöst werden, da die Zeit dafür von anderen Lehrern ausgeborgt werden musste.*

*Dazu: In unserer Schule laufen momentan viele Aktivitäten, teilweise auch gegen den Willen der nicht eingebundenen, aber durch Ausfall von "normalen Stunden" betroffenen LehrerInnen, die Probleme mit der Erfüllung des Lehrplans sehen. Es waren zu wenig LehrerInnen ins Projekt eingebunden, die motivierend wirken hätten können.*

##### *Organisation der agierenden SchülerInnengruppen:*

*Die Aufteilung der SchülerInnen in eine Kerngruppe und einem größeren "nur spielenden, aber nicht entwickelnden" Teil war für die Entwicklung des Designs sicher nützlich. Dass als Kerngruppe eine Klasse (6D) agiert hat, sehen wir ambivalent. Einerseits war die Terminkoordination dadurch (obwohl noch immer schwer genug) leichter, andererseits erschwerte es die Motivation und Organisation einer größeren "nur spielenden" Gruppe, dass SchülerInnen außerhalb des Klassenverbandes der 6D kaum etwas von der Entwicklung des Projektes mitbekommen haben:*

*Im Nachhinein ist es daher nicht sehr verblüffend, dass der Info-Day, an dem neue MitspielerInnen der 6. und 7. Klassen außerhalb der Kerngruppe angeworben werden sollten, leider nicht nach den Erwartungen verlief. Darüber hinaus war dieser Tag von uns nicht optimal organisiert.*

*Die Aktivität fand unmittelbar vor der Schulbühne statt, direkt neben dem "gesunden Buffet" unserer Schule, was für einen hohen Lärmpegel sorgte. Nicht gerade motivierend wirkte auf die SchülerInnen, dass der Info-Day in der 5. Stunde angesetzt war, was bei einigen SchülerInnen sogar ein völlig sinnloses Herumsitzen in der 4. Stunde bedeutet hat. Zumindest 2/3 der SchülerInnen hätten zu dieser Zeit bereits frei gehabt. Da wir keine Sessel aufgestellt hatten, mussten die SchülerInnen zudem auch noch stehen, was für weitere Unruhe und Lärm sorgte. Die SchülerInnen fühlten sich außerdem überrumpelt, da sie sich sofort entscheiden sollten, ob sie beim Projekt mitmachen wollen. Diese Problem werden*

*aber in der Zukunft vermutlich weniger, wenn einmal das Design des Projektes feststeht, obwohl wir schon glauben, dass es immer wieder neu hinterfragt werden muss.*

#### *Technische Probleme*

*Leider fielen während eines Testlaufs einmal der Server auf der TU-Seite aus, ein andermal haperte es in der Schule mit dem Internetanschluss. Das Projekt war aber dadurch nicht ernsthaft gefährdet.*

#### *Abfolge der Phasen des Projektes*

*War optimal organisiert. Der inhaltlich straffe und qualifizierte Einführungsvortrag fand eine hohe Resonanz bei den SchülerInnen. Generell möchten wir betonen, dass die Zusammenarbeit mit den Ecodesign/SuLi-Mitarbeitern sehr positiv verlief und äußerst professionell durchgezogen wurde.*

### **SchülerInnenreaktionen**

#### *Befindlichkeit der SpielerInnen*

*Sehr positiv ist festzuhalten, dass die SchülerInnen der 6D (Kerngruppe) äußerst motiviert waren. Sowohl bei den theoretischen Spieletests am Papier, als auch an den Geräten zeigte sich, dass sie sehr interessiert dabei waren. Zwei der Schüler erklärten sich bereit, am Info-Day in der Aula das Spiel auf der Schulbühne in der Aula zu präsentieren.*

*Der Spielbetrieb wurde von den Schülern als sehr positiv bewertet, vor allem deshalb, weil es von zuhause aus spielbar war. Daraus ergeben sich einige Vorteile: eigene, vertraute Umgebung in der gespielt wird; selbständige Zeiteinteilung beim Spielen; keine Reservierung der EDV-Säle!*

#### *Inhaltliche Reaktionen:*

*Die abschließende Diskussion war außerordentlich beeindruckend. Unter anderem wurde thematisiert:*

- *Die Modellierung: Dabei stellten sich die SchülerInnen Fragen wie:  
"Welche Ideologie steckt hinter der Reaktion des Programms?"  
"Wie transparent soll / darf / muss die Programmreaktion nachvollziehbar sein?"  
"Wie reagiert die Natur, was sind die Grenzen der Modellbildung?"*
- *Der Spieler / die Spielerin zwischen virtueller und realer Welt:  
Interessant war, dass sich die SchülerInnen durchaus nicht einig waren, ob sie sich eher in der virtuellen oder in der realen Welt sozialer verhalten.*
- *Kampf - Kooperation – Konkurrenz:  
Im Unterschied zu den meisten Spielen, die die Jugendlichen so kennen, war vom Ecodesign-Team gar nicht klar vorgegeben, wie man bei diesem Spiel den Sieger ermittelt. Gerade diese Unklarheit bewirkte eine spannende Diskussion, die schon ins Philosophische ging, weil Hand aufs Herz: Ist die Frage "In welchem Land auf dieser Welt lebt es sich am besten?" so leicht zu beantworten? Wir glauben, dass alleine dieses Thema, abgesehen von den konkreten Thema der Nachhaltigkeit, dass ja eigentlich im Vordergrund stand, den organisatorischen und zeitlichen Aufwand*

gelohnt hat. Die Mehrheit der handelnden SpielerInnen waren überzeugt, dass man nur mit Kooperation (meistens waren es diesmal Zweiergruppen) gut über die Spielrunden kommt.

## **Schlussfolgerungen und Empfehlungen**

*Einbindung mehrerer LehrerInnen:*

*Wie oben erwähnt ist für ein gutes organisatorisches Gelingen einer derartigen Kooperation die Einbindung mehrerer KollegInnen nötig. Allerdings scheint das auch mehr als gerechtfertigt.*

*Aus dem Lehrplan lassen sich unmittelbar einsichtig Bezugspunkte zu den Gegenständen Biologie, Geographie, Geschichte, Deutsch und Informatik herstellen. Aber auch im Mathematik-Lehrplan finden sich Bezüge, wenn man z.B. an die dynamischen Systeme denkt, die zwar im Lehrplan stehen, aber meistens eher saft- und kraftlos vermittelt werden, weil sie nur im konkreten Zusammenhang, auf den man sich aber auch intensiv einlassen muss, wirklich "begriffen" werden können. Auch für die ersten spieltheoretischen Pflänzchen, die im Matheunterricht zu sprießen beginnen, ist diese Simulation eine Herausforderung.*

*Allerdings bedeutet die Einbindung mehrerer LehrerInnen einen großen organisatorischen Aufwand, der in unserem Schulsystem leider nicht bezahlt wird. Aus diesem Grund wäre es überlegenswert, dass sich in einem Folgeprojekt LehrerInnen verschiedener Gegenstände zusammensetzen und ein grobes flexibles Konzept entwickeln, das den Schulen gemeinsam mit dem Simulationsprogramm zur Verfügung gestellt wird und so die durchführenden KollegInnen entlastet, da ja vermutlich gewissen Überlegungen immer wieder sehr ähnlich angestellt werden und das Rad ja nicht ununterbrochen neu erfunden werden muss.*

*Überlegungen zum Zeitplan*

*Da die Erklärung des Spiels und die dahinter stehende Logik doch einige Zeit beansprucht und auch die Schaltzyklen in der Probephase ihre Zeit brauchen, sollte der einführende Projekttag mindestens fünf Stunden beinhalten. Da die SchülerInnen nach der Einführungs- und Testphase die Simulation ohnehin zu Hause spielen können, gibt es da keine organisatorischen Probleme. Eventuell sollte die Dauer einer Runde im Konsens festgelegt werden.*

### *Benotung*

*Eine Benotung der Arbeit der SchülerInnen für ihren Beitrag zu diesem Projekt abzulehnen, würde diese Arbeit, vor allem wenn sie über einen längeren Zeitraum stattfindet, entwerten. Die Frage, was und wie denn bewertet und benotet werden soll, sollte eigentlich schon Teil des Projektes werden, denn zweifellos würde eine Benotung nach dem Gesamtscore einen anderen Spielverlauf bewirken als eine Benotung nach dem Gewinn oder nach der Nachhaltigkeit. Dies kann wohl nur im Lehrerteam bzw. im Gespräch mit den SchülerInnen entschieden werde*

### **6.3.7. Einsatz von SuLi in Jugendorganisationen**

Um das Potenzial eines möglichen Einsatzes von SuLi in der Jugendarbeit besser einschätzen und Empfehlungen geben zu können, wurde der Diskurs mit unterschiedlichen AkteurInnen der außerschulischen Bildungsarbeit sowie anderen Bildungs- und NachhaltigkeitsexpertInnen gesucht. MitarbeiterInnen aus unterschiedlichen Institutionen, die Erfahrung in der Jugendarbeit haben und mit dem Thema der Nachhaltigkeit vertraut sind, wurden zu einem Online-Testlauf des SuLi-Prototyps sowie zu einem im Anschluss daran stattfindenden Workshop eingeladen.

Ziel des Testlaufs und des Workshops war es, von den TeilnehmerInnen ein Feedback zum Prototyp und zur Online-Spielanleitung zu erhalten bzw. über die Einsatzmöglichkeiten von SuLi in der außerschulischen Jugendarbeit zu diskutieren und daraus Empfehlungen abzuleiten.

Die Einladung der TeilnehmerInnen zu Testlauf und Workshop erfolgte in erster Linie über persönliche Netzwerkkontakte des FORUM Umweltbildung. Zusätzlich wurde die Zielgruppe der JugendgruppenbetreuerInnen über interne E-Mail Aussendungen des Vereins der Wiener Jugendzentren sowie der Bundesstelle für die Positivprädikatisierung von Computer- und Konsolenspielen über SuLi informiert und zur Teilnahme eingeladen. Bei diesen Aussendungen wurde darauf hingewiesen, dass JugendarbeiterInnen gesucht werden, die neben dem Interesse an Neuen Medien auch einen Bezug zum Thema Nachhaltigkeit mitbringen.

Insgesamt meldeten sich 14 Personen für den SuLi Testlauf an. Der Großteil der TeilnehmerInnen sagte auch für den darauf folgenden Workshop zu. Die Personen, die wussten, dass sie den Workshop-Termin nicht wahrnehmen können würden, erklärten sich bereit, schriftliches oder mündliches Feedback zu geben.



Die TeilnehmerInnen sind in folgenden Institutionen tätig:

- Agenda X – Das Junge Zukunftsnetzwerk
- bupp (Bundesstelle für die Positivprädikatisierung von Computer- und Konsolenspielen)
- FORUM Umweltbildung
- Jugendtreff OPS
- Jugendzentrum Marco Polo
- Jugendzentrum Ottakring
- JUNE Jugendumweltnetzwerk
- Klimabündnis Österreich
- Naturfreundejugend
- SOL – Menschen für Solidarität, Ökologie und Lebensstil
- Zentrum Polis – Politik lernen in der Schule

Die TeilnehmerInnen wurden über die Absicht, die mit dem SuLi-Testlauf und dem Workshop verfolgt wurden, informiert. Über das Spiel selbst erhielten alle TeilnehmerInnen nur eine kurze Information sowie einen Link zur Online-Spielanleitung. Da u.a. getestet werden sollte, ob die Online-Spielanleitung einem ausreichenden Spielverständnis genüge tut bzw. das Spiel – im Sinne eines "entdeckenden Lernens" – für die TesterInnen selbst erklärend ist, wurden kaum weitere Hinweise dazu gegeben. Ausnahme bildeten die auf negativen Erfahrungen vorheriger Testläufe gründenden gezielten Hinweise von Peter Judmaier, dass Nahrungsaufnahme für die Gesundheit in jeder Spielrunde unerlässlich ist und dass Produkte zur Produktion jede Runde zu Fabriken zugeordnet werden müssen.

### **Der Testlauf**

Der SuLi-Testlauf umfasste fünf Spielrunden, die in der Zeit von Montag, den 21.4. bis Freitag, den 25.4.2008 jeweils um 12:00 neu geschaltet wurden. Wie geplant spielten die TeilnehmerInnen SuLi vom Büro oder von Zuhause aus. Vor der ersten und zweiten Spielrunde wurden die SpielerInnen via E-Mail an den Start der neuen Runde erinnert. Einige SpielerInnen vergaßen dennoch auf eine oder zwei Spielrunden bzw. kamen aus zeitlichen Gründen nicht jeden Tag dazu, zu spielen. In Kombination mit der Lebensmittelknappheit in der zweiten Runde führte das zum Tod einiger Avatare und somit zum vorzeitigen Ausscheiden einiger TeilnehmerInnen. Die Lebensmittelknappheit ergab sich aus der ausgeprägten ökologischen Produktionsweise der SpielerInnen. Nur ein Mitspieler ließ seine Nahrungsmittel per Flugzeug transportieren, alle anderen wählten mit dem Schiff die umweltfreundlichere, aber langsamere Transportvariante wodurch in Runde zwei erst sehr wenige Lebensmittel auf den Markt kamen.

## **SuLi-Workshop**

Der Workshop fand am Dienstag, den 29. April von 16:00 bis 18:00 Uhr im Seminarraum des FORUM Umweltbildung in Wien statt. Einige TeilnehmerInnen mussten - teilweise kurzfristig - absagen, sodass beim Workshop nur etwas mehr als die Hälfte der SpielteilnehmerInnen anwesend war.

Als Vorbereitung zum Workshop wurden vom FORUM Umweltbildung intern bereits verschiedene Möglichkeiten des Einsatzes besprochen und Ideen entwickelt. Das Workshop-Design sah neben einer Einführung in das SuLi-Projekt durch Peter Judmaier und eines moderierten Feedbacks der TeilnehmerInnen zum Spiel auch die Vorstellung und Diskussion möglicher einführender und nachbereitender Methoden für den Einsatz von SuLi in der pädagogischen Praxis vor.

Die Erklärungen zum Spiel und zur Simulation, die Peter Judmaier präsentierte, wurden von den TeilnehmerInnen als schlüssig empfunden. Besonders von jenen SpielerInnen, die wenig Erfahrung mit Computer-Spielen hatten, wurden die Erklärungen als hilfreicher für das Spiel-Verständnis bewertet als die Online-Spielanleitung.

Die Personen, die nicht am Workshop teilnehmen bzw. vorab befragt werden konnten, erhielten eine kurze Zusammenfassung der Workshop-Ergebnisse und wurden um ihr Feedback gebeten, das ebenso in diesen Bericht einfließt.

### **Feedback zum Spiel bzw. zur Online-Spielanleitung:**

Die hier wiedergegebenen Meinungen setzen sich aus Online-Meldungen während des Spiels, aus Diskussionsbeiträgen im Rahmen des Workshops sowie aus mündlichen und schriftlichen Rückmeldungen der SuLi-TesterInnen zusammen.

Die Online-Spielanleitung war für die meisten soweit selbst erklärend. Für das Spielverständnis war es allerdings notwendig, sich vor Spielbeginn die Zeit zu nehmen die teilweise recht umfassenden Online-Informationen durchzulesen. Für weniger erfahrene Computer-SpielerInnen hat es mitunter zwei bis drei Runden gedauert hat, bis sich diese im Spiel zurecht gefunden hatten. Einige TeilnehmerInnen gaben an, dass mit dem besseren Spielverständnis ab der Runde drei auch die Freude am Spiel einsetzte. Wie bereits erwähnt fanden sich weniger erfahrene ComputerspielerInnen mit der reinen Online-Anleitung nicht so gut zurecht. So war es für einige TeilnehmerInnen z.B. nicht klar, dass SuLi mit dem Chat bzw. dem Forum die Möglichkeit bietet, Bündnisse mit anderen Inseln zu schließen und dass diese Interaktion zwischen den Inseln im Sinne einer Verbesserung der Spielwelt bzw. des eigenen Avatars zielführend ist. Die Bezeichnung "Produkte Fabriken zuordnen" war für einige TeilnehmerInnen etwas verwirrend. Für einige war nicht von Anfang an klar, dass in der SuLi-Spielwelt nur jene Produkte konsumiert werden können, die von den TeilnehmerInnen selbst produziert wurden. Das war möglicherweise mit ein Grund, warum in der zweiten Spielrunde eine Nahrungsmittelknappheit auftrat. Als verbesserungswürdig sah man z.B. auch die fehlenden Erklärungen der Farbcodes (z.B. grün für Weideland) bzw. die

etwas versteckten Hinweise darauf, wie viele Produktstücke sich hinter den Begriffen "Limitierte Auflage" (1), "Kleinserie" (2) und "Massenproduktion" (3) verbergen. Wie die Haltbarkeit von entwickelten Produkten beeinflusst werden kann, war aufgrund der reinen Online-Anleitung auch nicht für alle klar. Dass Avatare nach zwei Runden ohne Nahrungsaufnahme sterben und die SpielerInnen somit ausscheiden müssen, wurde kontroversiell diskutiert.

Als konkreter Änderungsvorschlag wurde von einer Teilnehmerin z.B. der Wunsch nach realistischen bildlichen Darstellungen der Produkte bzw. der Produktion geäußert. Von mehreren Suli-TesterInnen wurde aus Sicht der Nachhaltigkeit hinterfragt, warum ausschließlich Eistee und Burger konsumiert werden könnten: Auch wenn von den TeilnehmerInnen Verständnis geäußert wurde, dass die Nähe zur Lebenswelt der Jugendlichen mit dem Produktangebot von Burgern und Eistee gegeben sei, so wurde doch nach Alternativen verlangt: *"Auch wenn ich das mit dem pädagogischen Hintergrund sehe, würde es mir gefallen, dass ich mir selbst etwas aussuchen kann. Wenn wir nicht wollen, dass Jugendliche mit dem Konsum-Mainstream mitlaufen, sondern individuelle Wege gehen, dann ist es gut, wenn sie dort auch anfangen können. Dass sie eben, wenn sie keinen Eistee wollen, auch etwas anderes bekommen, sich anders ernähren können. ..."*

Von mehreren TeilnehmerInnen kam auch der Vorschlag, dass es die Möglichkeit geben sollte, Produkte selbst zu gestalten. *"Selbst etwas zu produzieren, sich zu überlegen, welches Produkt welche Auswirkungen hat, was ein Wettbewerbsvorteil oder -Nachteil ist,...Fabriken zulassen oder nicht zulassen - das macht´s aufregend."*

Weiterer Kritikpunkt: Nachhaltigkeit im Sinne eines Produzierens in Kreisläufen könne durch SuLi, das vom Handel zwischen den Inseln lebt, nicht vermittelt werden. Weiters wurden Zweifel geäußert, ob man von Jugendlichen Hintergrundwissen voraussetzen kann - z. B. was "fair" produziert bedeutet - oder ob man diese Hintergrundinfos in das Spiel einbauen sollte. Im Sinne eines Life Cycle Thinking wurde der Vorschlag eingebracht, dass die Frage der Entsorgung bereits bei der Produktion bzw. dem Produktdesign näher behandelt werden könnte. Weiters kam der Vorschlag, dass teurere Produkte neben der längeren Haltbarkeit einen weiteren Mehrwert mit sich bringen sollten. Würden teure Produkte z.B. auch den Gesundheitswert beeinflussen, dann würden sie in der SuLi-Spielwelt vermutlich auch häufiger gekauft werden.

Um die Kommunikation zwischen den SpielerInnen und insbesondere das Schließen von Bündnissen mittels Forum/Chat zu erleichtern, sollte ein deutliches Signal die Spieler, die gerade online sind, darauf aufmerksam machen, sobald ein neuer Beitrag geschrieben wurde. Als weitere Ideen/Wünsche wurden animierte Grafiken, das Einbauen von Geschicklichkeitsspielen und eine mögliche Verknüpfung mit einer Online-Version eines ökologischen Fußabdruckrechner genannt.

## Einbindung von SuLi in die pädagogische Praxis:

Aufgrund der Erfahrungen, die aus diesem Testlauf gewonnen werden konnten, empfehlen TeilnehmerInnen, dass SuLi im Sinne einer zielgruppengerechten Verbreitung zunächst in Form von Workshops oder Infoveranstaltungen an MultiplikatorInnen vermittelt werden sollte. Vor allem wenn man Lehrkräfte oder JugendgruppenleiterInnen erreichen möchte, die wenig Erfahrung mit Online-Spielen haben, macht es Sinn, SuLi auf diese Weise "schmackhaft" zu machen. Hintergrundinformationen und Wirkmechanismen von SuLi, die aus der Spielanleitung nicht (so leicht) heraus zu lesen sind, könnten in ähnlicher Form, wie sie Peter Judmaier im Workshop präsentierte, verständlich gemacht und in diesem Sinne auch an die Jugendlichen weiter gegeben werden. *"Eine Besprechung vorher oder eine Einführung für Jugendgruppen wäre hilfreich. Es ist ja auch schade, wenn das Spiel gestartet wird, und nicht alle dieselben Infos haben, weil sie die Online-Anleitung nicht verstanden haben etc. oder sich aus Übermut sofort ins Spiel stürzen."*

Die meisten SuLi-TesterInnen halten auch ein Handbuch mit einer Spielanleitung sowie inhaltlichen Hintergrundinformationen für sinnvoll bis unerlässlich. In diesem Zusammenhang müsste noch differenziert werden, wer die Zielgruppe des Handbuchs sein soll: Alle SuLi-SpielerInnen oder nur die Lehrkräfte oder JugendgruppenbetreuerInnen, die SuLi in der Arbeit mit Jugendlichen einsetzen möchten? Von mehreren TeilnehmerInnen wurde der Wunsch nach einer konkreten Handlungsanleitung geäußert. *"Ich finde als Anleitung sollte es so etwas wie ‚wie spiele ich dieses Spiel geben‘, wo man anhand eines praktischen Beispiels sieht, wie man das spielt."* Die Idee Strategieempfehlungen durch den Gamemaster zu erteilen, wurde kontroversiell diskutiert, da damit gerechnet werden muss, dass sich die SpielerInnen durch Empfehlungen des Gamemasters zu sehr beeinflussen lassen.

Die Diskussion ergab, dass die einführenden Begleitmaßnahmen zu SuLi nicht nur im Sinne einer verständlichen Spielanleitung zu setzen sind. Ebenso ist eine inhaltliche Einführung in das Thema Nachhaltige Entwicklung in wichtig.

Die befragten Spiel-TeilnehmerInnen waren einhellig der Meinung, dass für den Einsatz von SuLi in der Jugendarbeit vorbereitende und nachbereitende Begleitmaßnahmen sinnvoll sind. Während SuLi in der Schule in verschiedene Projekte oder lehrplanbezogene Unterrichtsthemen wie z.B. Globalisierung, Wettbewerbspolitik oder Entwicklungshilfe eingebettet werden kann, so wird auch in der außerschulischen Bildungsarbeit eine themenbezogene Einführung zu SuLi als sinnvoll erachtet. Im schulischen Bereich könnte SuLi in das Programm von Projektwochen eingeplant werden, im außerschulischen Bereich könnte es bei Ferienlagern eingesetzt werden. Spontane Einfälle für begleitende Maßnahmen in der eigenen Jugendarbeit im Jugendzentren: *"Wie erwähnt soll das Spiel nicht alleine stehen, sondern als Ergänzung zur Bearbeitung der Thematik. Im freizeitpädagogischen Feld würde ich mir zuerst einen kleinen Teilbereich der komplexen Thematik herausnehmen (z. B. woher kommt meine FairTrade-Schokolade und was bedeutet das?). Oft ist es sinnvoller mehrere unterschiedliche kleine Aktionen zu planen um*

*einen Einblick in diverse Bereiche zu bekommen. ...Zuerst braucht man wohl Hintergrundwissen um Basic-Infos herauszuarbeiten und um diese präsentieren zu können (z.B. Plakate). Ein Rate-Quiz kommt meistens gut an, besonders wenn man etwas gewinnen kann."Auch die Einführung in das Thema durch eine/n Referentin wurde als gute Begleitmaßnahme genannt. Weiters könnte SuLi auch in Form von Wettbewerben in Jugendzentren und -organisationen eingesetzt werden."Ich brauche ein gewisses Ziel, das ich erreichen will.... Nicht unbedingt Platz 1 auf der Rangliste, sondern irgendetwas anderes. Preise wären super, wenn man sehr ökologisch ist (Anmerkung: hohe Umweltwerte hat)... Geldpreise oder etwas anderes."*

Auch die inhaltliche Nachbereitung und die Nachbesprechung über SuLi-Spiel-Erfahrungen werden als wichtige Begleitmaßnahmen gesehen. Diskutiert wurde auch darüber, wie Ergebnisse / Erkenntnisse aus dem SuLi-Spiel so nachbereitet werden, dass sie die Relevanz im Alltag von Jugendlichen zeigen.

Als eine mögliche - nachbereitende - Maßnahme wurde die CleanEuro Methode von Vera Besse (SOL) im Rahmen des Workshops vorgestellt ([www.cleaneuro.at](http://www.cleaneuro.at)). CleanEuro bietet eine einfache Methode zum Einschätzen der Nachhaltigkeit von Konsumgütern. Nach den drei Kriterien FAIR, ÖKO, NAHE wird je ein Drittel des Kaufpreises bewertet. CleanEuro ist in der Jugendarbeit gut einsetzbar, da es zu einem kritischen Hinterfragen von Marken-Images anregt und die TeilnehmerInnen in Kleingruppen ihr Wissen zu verschiedensten Aspekten der Nachhaltigkeit austauschen können. Während im SuLi Computerspiel nur durch ausreichenden Konsum eine höhere Lebensqualität erreicht wird, gibt CleanEuro so radikale Alternativen wie 'nicht kaufen' oder 'borgen und leihen' an. Hier könnten sich recht interessante Diskussionen mit Jugendlichen ergeben.

Die SuLi TesterInnen äußerten sich positiv zu dieser begleitenden Methode:*"In der außerschulischen Jugendarbeit ist es natürlich sehr wichtig, die Jugendlichen nicht alleine mit dem Spiel und ihren Fragen zum Thema stehen zu lassen. Ein Workshop mit der CleanEuro-Methode gibt Diskussionsstoff und mit guten ReferentInnen sind auch weitere Fragen kein Problem."*

Als mögliche einführende begleitende Maßnahme könnte z.B. ein Rollenspiel zum Thema Globalisierung durchgespielt werden. In einem guten Rollenspiel können alle Schlüsselkompetenzen für eine nachhaltige Entwicklung angesprochen und gefördert werden. Rollenspiele bieten eine gute Möglichkeit, um komplexe Situationen, Problem- und Interessenslagen von lokal bis global zu erleben, zu "durchschauen". Es handelt sich um eine spielerische und ganzheitliche Methode zur Aneignung von und Auseinandersetzung mit gesellschaftlicher Wirklichkeit.

Als weitere begleitende Methoden, um das SuLi-Computerspiel in der Jugendarbeit im Sinne der Nachhaltigkeit zu ergänzen bieten sich beispielsweise die Szenariotechnik, das World-Cafe, die Zukunftswerkstatt oder das Weltbevölkerungsspiel an.

**Szenariotechnik:** Die Szenariotechnik wird einer der wichtigsten Herausforderung in der Jugendarbeit und in der Schule gerecht, nämlich die Jugendlichen angesichts zahlreicher Bedrohungsängste wieder "zukunftsfähig" zu machen. In Szenarien lernen Jugendliche mit einer komplexen Welt fertig zu werden, deren Zukunft mit großer Unsicherheit behaftet ist. Sie erfahren, dass sich ungeahnte Entwicklungschancen und Gestaltungsmöglichkeiten anbieten. Die Szenariotechnik bietet sich immer dann an, wenn bei einem Problem zukünftig zwei prinzipiell gegenläufige Entwicklungspfade denkbar und möglich erscheinen – so wie dies auch in der SuLi-Spielwelt der Fall ist. Die Szenario-Technik wäre sowohl als vorbereitende als auch nachbereitende Begleitmaßnahme in Zusammenhang mit SuLi denkbar.

**World Café:** Diese Methode eignet sich in besonderer Weise dazu, komplexe Themen in großen Gruppen zu diskutieren und neue Ideen zu entwickeln. In Zusammenhang mit SuLi wurde von einigen Spiel-TesterInnen kritisiert, dass SuLi das herrschende kapitalistische Wirtschaftssystem eigentlich nur festigen kann, dass es aber keine alternativen Lösungen zulässt. Diese in SuLi festgelegten Spielgrenzen könnten im World Café überschritten werden. Nicht ein konkretes Ergebnis steht im Mittelpunkt, sondern die Kommunikation in einer ansprechenden Atmosphäre – in Kaffeehausatmosphäre eben. Sequenzen im Plenum wechseln sich mit Sequenzen der Diskussion in Kleingruppen ab. Und mitgeschrieben wird am Tischtuch. Das Setting dieser Methode ähnelt sehr der Atmosphäre in einem Kaffeehaus.

**Die Zukunftswerkstatt:** Bei der Zukunftswerkstatt nehmen die TeilnehmerInnen die Zukunft selbst in die Hand. Sie lernen angstfrei mit Problemen umzugehen und institutionelle wie personale Sachzwänge zu überwinden. Die starke Betonung von kreativen Elementen bei dieser Methode kommt den Bedürfnissen von Jugendlichen in besonderer Weise entgegen und kann Computerlernspiele wie SuLi gut ergänzen.

**Weltbevölkerungsspiel:** Mit dieser Methode kann die Verteilung der Weltbevölkerung und des Welteinkommens sowie des Energieverbrauch auf die fünf Kontinente einprägsam dargestellt werden. Ziel dieser Methode ist es u. a. die ungleiche Verteilung der Güter dieser Erde zu veranschaulichen und zu erkennen, dass Armut eine Konsequenz der Ungerechtigkeit ist. Da in der SuLi-Spielwelt die Verteilung der Ressourcen und deren Verknappung sowie der CO<sub>2</sub>-Ausstoß auch wesentliche Probleme darstellen, kann das Weltbevölkerungsspiel hier inhaltlich direkt ansetzen.

Im Sinne einer "mediendidaktischen" Einführung in SuLi bietet sich z.B. ein Blick hinter die Kulissen von Computer-Simulationsspielen an. Dabei wird veranschaulicht, dass die Wirklichkeit "verkürzt" werden muss, damit solche Spiele, wie SuLi funktionieren. In diesem Zusammenhang könnten z.B. Fragen diskutiert werden, warum bei SuLi Nahrungsmittel auf

Burger und Eistee reduziert werden etc.? Die Auseinandersetzung mit dem Computerspiel auf der Metaebene soll Jugendlichen helfen, die Vereinfachung solcher Spiele einschätzen zu lernen. Es könnte mit den Jugendlichen diskutiert werden, welche Probleme sich durch die Vereinfachung komplexer Zusammenhänge ergeben bzw. warum eine Vereinfachung notwendig ist. Ein Spiel spiegelt nicht die reale Welt wider; es ist gezwungenermaßen verkürzt.

Auch die Auseinandersetzung mit verschiedenen anderen Computerspielen zum Thema Nachhaltigkeit bietet einen abwechslungsreichen Einstieg in das Thema. Dabei könnten (kostenlose Online-)Computerspiele und Fußabdruckrechner von den SchülerInnen getestet und nach unterschiedlichen Kriterien wie Spielspaß, Grafik, Verständlichkeit und Komplexität beurteilt werden. Die Jugendlichen könnten in die Rolle von Computerspiel-EntwicklerInnen schlüpfen und überlegen, wie für sie ein "ideales Spiel" aussehen müsste, welche Zielgruppe sie ansprechen und welche Inhalte sie vermitteln würden, was es können sollte und was nicht.

Generell wird von den befragten TeilnehmerInnen ein Computer-Lernspiel wie SuLi für die Jugendarbeit als geeignet empfunden *"Die Computersache kommt meist gut an - und auch ältere Jugendliche lassen sich darauf ein."*

Selbstverständlich muss beim sinnvollen Einsatz von SuLi in Jugendorganisationen auch die Infrastruktur berücksichtigt werden. Es ist zu überlegen ob, SuLi – nach entsprechender Einführung durch die JugendgruppenleiterInnen – auch in Jugendorganisationen gespielt werden kann, wenn nicht genügend Computer vorhanden sind. Wenn man davon ausgeht, dass die meisten Jugendlichen einen Internetzugang haben, so wäre es denkbar, dass diese die einzelnen Runden dann zuhause spielen. In diesem Fall wäre eine entsprechende Vor- und Nachbereitung durch die JugendgruppenbetreuerInnen umso bedeutender.

## **6.4. Proof of Concept**

Der Proof of Concept (PoC) ist ein Prototyp mit dem die Grundlagen des Spiel- und Lernkonzeptes überprüft wurden. Er ist zwar voll spielbar und mit Abstrichen in der Funktionalität einsetzbar, hat allerdings einige Einschränkungen. So wurde das Spielkonzept nicht in seinem vollem Umfang implementiert. Bei den Produkten kam nur eine repräsentative Auswahl zum Einsatz. Auf die Umsetzung des Grafik bzw. Interaktionskonzeptes wurde komplett verzichtet, da dies im Rahmen der verfügbaren Ressourcen unmöglich zu bewerkstelligen wäre.

### **6.4.1. Implementierung**

Die Implementierung des Proof of Concepts ist Web-basiert, um einen leichten Zugang für die TesterInnen zu gewährleisten. Das bedeutet, dass die Verwaltung der Spielwelt und die Simulation auf einem Web-Server laufen. Als Schnittstelle (Client) dient eine Plugin-freie

Web-Site, über die ein Einstieg in das Spiel mittels eines herkömmlichen Web-Browser erfolgt. Für eine schnellere Entwicklung und im Sinne von Rapid Prototyping handelt es sich dabei um HTML mit DHTML und noch nicht um Macromedia Flash, welches für eine finale Umsetzung von SuLi vorgesehen ist.

#### **6.4.2. Einschränkungen des Spielkonzeptes für den Prototyp**

Wie bereits weiter oben ausgeführt, kann ein Prototyp nicht die volle Funktionalität des Spielkonzeptes abbilden. Ziel ist es die wichtigsten Funktionalitäten und Kreisläufe einzubinden um so die Spielbarkeit zu testen. Durch die Einbindung der Kooperationsgruppe von Beginn der Entwicklung an und den Tests in sehr frühen Entwicklungsstadien konnte korrigierend einerseits auf das Spielkonzept und andererseits auf den Funktionsumfang des Prototyps eingegriffen werden.

Eine Einschränkung für den Prototyp war bereits zu Beginn bei Layout, Design und Grafik gegeben. Diese wurden von den Jugendlichen immer wieder kritisiert. Vor allem die in den Tests verwendeten Grafiken für die Avatare erregten so starke Kritik, dass gegen Ende des Projektes noch Grafiken aus dem Design Entwurf implementiert wurden. Diese erhielten dann auch sehr positive Rückmeldungen.

Eine weitere Einschränkung war die starke Reduktion der Inselverwaltung. So gab es keine Börse für Arbeit, Energie, Rohstoffe und wiederverwerteten Rohstoffe, da die dahinterstehenden Regulationsmechanismen bei der Insel nicht implementiert wurden. Das Bilden von Inselvereinigungen wurde im Proof of Concept ebenfalls nicht implementiert. Einzig das Errichten von Fabriken auf anderen Insel war möglich, da dies einen entscheidender Faktor im Spielkonzept darstellt.

Bei den Produkten wurden mit Eistee, Burger, Hose, Leibchen, Handy, Zeitung, MP3 Player und Laufschuhe acht Stück aus allen Kategorien ausgesucht. Die geringe Anzahl erlaubte ein vollwertiges Spielen, erleichterte jedoch die Abstimmung und Anpassung der Simulation. Nach dem erfolgreichen Test ist eine Erweiterung recht einfach, da jedes Produkt identisch einzubinden ist und die meisten Daten dafür im Rahmen des Projektes erhoben wurden. Bei den Lebenszyklusphasen des Produktes fehlen die Daten der Gebrauchsphase, da es bei den acht selektierten Produkten nur zwei mit Auswirkungen in dieser Phase gab. Diese Daten finden außerdem im Spielkonzept erst im Zusammenhang mit der Herstellung von Energie auf einer Insel Anwendung.

Beim Produktdesign kam es ebenfalls zu Einschränkungen. Die Transportphase wurde auf Schiff und Flugzeug reduziert. Im Lebenszyklus Produktion fehlt noch die Innovation als Möglichkeit zur Verbesserung der ökologischen und sozialen Auswirkungen des Produktes sowie der Kostenreduktion.



## **6.5. SuLi Spielanleitung**

### **6.5.1. Übersicht**

In SuLi (Sustainable Living) haben die SpielerInnen die Aufgabe, Produkte des alltäglichen Lebens herzustellen. Für das Überleben ist gleichzeitig ein laufender Konsum dieser Produkte notwendig. Es gibt im beschriebenen Prototyp Produkte aus den Bereichen Nahrung, Bekleidung, Kommunikation, Medien und Sport. Produktion und Konsum dieser Produkte bilden die Grundlagen für die durch eine Simulation berechneten ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Veränderungen der Spielwelt.

Jeder SpielerIn hat eine Spielfigur (den so genannten Avatar), welche jeweils auf einer eigenen Insel beheimatet ist. Diese Inseln haben unterschiedliche Rohstoffvorkommen, Sozialstandards, ökologische und ökonomische Rahmenbedingungen. Zu Beginn hat jede Insel einen Primärrohstoff, der durch Recycling aus den gekauften Produkten um Sekundärrohstoffe erweitert werden kann. Allerdings kann keine Insel alle im Spiel vorkommenden und benötigten Rohstoffe aufbauen.

Das Spiel ist rundenbasiert und schaltet standardmäßig einmal am Tag, wobei der Gamemaster auch alternative Schaltzyklen wählen kann. Die Produktions- und Konsumententscheidungen müssen daher bis zum angegebenen Zeitpunkt getroffen werden. Beim Schalten des Spieles erfolgt die Auswertung der Spielzüge. Danach sind die Veränderungen der Eigenschaften von Spielfigur und Insel (dem virtuellen Wohnort) ersichtlich und durch grafische Darstellungen veranschaulicht.

### **6.5.2. Spielen**

Die SpielerInnen müssen einerseits Produkte entwickeln und herstellen, andererseits zur Verbesserung der Eigenschaften ihrer Spielfigur Produkte kaufen und konsumieren.

#### **Produktion**

Zuerst müssen die SpielerInnen ihre Produkte entwickeln. Dazu legen sie unter anderem fest, woher die Rohstoffe kommen, wie die Produktionsbedingungen sind, welche Transportmitteln verwendet werden, wie es mit der Wiederverwertbarkeit des Produktes nach der Nutzung aussieht und natürlich, wie hoch der Verkaufspreis sein soll. Alle diese Faktoren beeinflussen die Auswirkungen des Produktes auf die Spielwelt. Ist ein Produkt entwickelt, muss es einer Fabrik zur Produktion zugeteilt werden. SpielerInnen können auf jeder Insel der Spielwelt Fabriken bauen, wenn es ihnen von den dort "lebenden" SpielerInnen erlaubt wurde. Die in Folge dort produzierten Produkte wirken sich vor Ort durch die im Produktdesign festgelegten Eigenschaften auf die ökologischen, ökonomischen und sozialen Standards der jeweiligen Insel aus. Über den Produkt- und Rohstoffverkauf beziehen die Avatare ihr Einkommen.

## Konsum

Während sich der Zustand einer Insel vorrangig durch die örtliche Güterproduktion ändert, verändert sich der Avatar durch den Konsum. Die SpielerInnen müssen für eine Verbesserung ihrer Eigenschaften Produkte erwerben. So ist etwa Nahrung zum Überleben (d.h. für die Gesundheit) notwendig. Mobiltelefone tragen zu einer Verbesserung des emotionalen Befindens bei. Aufgrund nicht nachwachsender Rohstoffe wie Erdöl oder Metall, muss beim Produktdesign früher oder später auf Nachhaltigkeit und Recycling Rücksicht genommen werden. Andernfalls ist der Bedarf an Rohstoffen nur schwer zu decken.

### 6.5.3. Avatar

Der Avatar verliert bei Gesundheit, Bildung und Emotion pro Runde 0,5 Punkte. Durch den Einkauf (Konsum) verbessern sich diese Werte. Für die Emotion sind Handy und Laufschuhe notwendig. Zusätzlich verbessern nachhaltige Produkte den emotionalen Zustand. Für eine Verbesserung der Bildung sind Music Player und Zeitung zu erwerben. Die Gesundheit ist einerseits auf Nahrung angewiesen. Ohne Burger oder Eistee verliert der Avatar seine Gesundheit und bei einer zweiten Runde ohne Nahrung tritt der Tod ein. Zusätzlich erhöhen Hose und Leibchen die Gesundheit. Pro erworbenem Produktes steigt der jeweilige Wert um 0,5 Punkte. Es können auch mehrere Produkte erworbenen werden. Der Wohlstand des Avatars vermehrt sich durch Produktverkauf, Rohstoffnutzung und Fabriken auf der Heimatinsel. Unverkaufte Produkte reduzieren den Wohlstand.

Auswirkungen auf Insel		
Umwelt	Sozial	Wirtschaft
nachhaltige Produktion Öko-Produkte + 0,1 Punkt Regeneration globale Reduktion CO <sub>2</sub>	faire Löhne	Fabriken Produktverkauf Produktanzahl Globales Wachstum
Müll - Transportwege, globaler Anstieg CO <sub>2</sub>	Lohndumping	Globales Rezension
	0,5 Punkte Abzug pro Runde	

Abbildung 26: Einflüsse auf die Parameter der Insel

#### 6.5.4. Insel

Die Werte der Insel hängen von globalen und lokalen Faktoren ab. Grundsätzlich reduzieren sich Wirtschaft und Soziales pro Runde um 0,5 Punkte. Die Umwelt erfährt pro Runde eine Regeneration von 0,1 Punkte. Weiters wird die Umwelt durch ökologische Produktion und den Konsum von ökologischen (erkennbar am Öko-Label) Produkten verbessert. Eine globale Reduktion von CO<sub>2</sub> verbessert ebenfalls die Umwelt. Der Müll auf einer Insel und die globalen Transportwege sowie ein globaler CO<sub>2</sub>-Anstieg verschlechtern die Umwelt. Der Sozialwert einer Insel wird durch faire Löhne bei der Produktion vor Ort verbessert und durch Lohndumping verschlechtert. Auf die Wirtschaft wirken sich der Besitz von funktionierenden Fabriken, der Produktverkauf, die Anzahl der im Besitz befindlichen Produkte und ein globaler Anstieg der verkauften Produkte aus. Negativ ist ein globaler Verkaufsrückgang.

Auswirkungen auf Spielfigur			
Gesundheit	Bildung	Emotion	Wohlstand
+	Burger Eistee Hose Leibchen	Music Player Zeitung  Nachhaltigkeit	Mobiltelefon Laufschuhe Fabriken Rohstoffnutzung verkaufte Produkte
	- 0,5 Punkte Abzug pro Runde		unverkaufte Produkte

Abbildung 27: Einflüsse auf die Spielfigur

#### 6.5.5. Spielziel

Gewonnen hat die größte Verbesserung in Punkten von Insel und Spielfigur (Avatar) gegenüber dem Startzustand. Der Wohlstand berücksichtigt dabei auch alle funktionierenden Produkte und Fabriken eines Avatars.

#### 6.5.6. Detaillierte Beschreibung der Software

Die Software des Spieles läuft in einem Web-Browser (am besten in Firefox 2.x) und benötigt keine Plug-Ins, einzig JavaScript muss aktiviert sein. In der Kopfzeile finden sich die Informationen über die aktuelle Runde und um welche Uhrzeit das Spiel schaltet. Daneben sind die sogenannten Tabs für die drei Spielbereiche "Infos", "Weltkarte" und "Meine Insel". Der aktuell ausgewählte Tab ist durch eine helle Hervorhebung des Textes markiert. Im Bereich "Meine Insel" gibt es in der Kopfzeile den Link "Abschluss melden". So bekommt der/die SpielleiterIn (Gamemaster) einen Hinweis, welche SpielerInnen schon mit ihren

Spielzügen fertig sind. Änderungen in den Spielzügen sind auch nach Melden des Abschlusses problemlos möglich.

## "Infos" - Tab

Unter dem Tab "Infos" sind neben einer kurzen Einführung in das Spiel und dem aktuellen Spielstand die Kommunikationswerkzeuge Chat und Forum zu finden.

**SuLi** Sustainable Living

Runde: 1  
Schalten: Montag - Freitag 12:00 Uhr

**Infos** Weltkarte Meine Insel

**Forum**

**Chat**

**Spielablauf**

- Runde 1: Entwickeln von Produkten - einer Fabrik zur Produktion zuweisen
- ab Runde 2: Einkaufen, Produktentwicklung, Produktion
- **Gewonnen** hat, wessen Insel und Spielfigur die **größte Verbesserung** zum Startzustand (in Punkten) erzielt.

Die Simulation schaltet von Montag bis Freitag jeweils um 12:00 Uhr vormittags.

**Produktion**

Es können max. 3 Produkte pro Fabrik hergestellt werden. **Produkte müssen Fabriken zur Produktion zugeordnet werden!** Die Nachhaltigkeitsbewertung gibt Aufschluss über die zu erwartenden Auswirkungen.

Auswirkungen auf Insel		
Umwelt	Sozial	Wirtschaft
nachhaltige Produktion Öko-Produkte + 0,1 Punkt Regeneration globale Reduktion CO <sub>2</sub>	faire Löhne	Fabriken Produktverkauf Produktanzahl Globales Wachstum
Müll - Transportwege, globaler Anstieg CO <sub>2</sub>	Lehndumping	Globales Rezession
		0,5 Punkte Abzug pro Runde

**Einkauf**

Produkte verbessern das Befinden. **Ohne Essen oder Trinken verliert die Spielfigur ihre Gesundheit!** Nach dem Konsum wandert alles bis auf Nahrung in den Müll der jeweiligen Insel. Rezyklierbare Produkte bringen der Insel Rohstoffe.

Auswirkungen auf Spielfigur			
Gesundheit	Bildung	Emotion	Wohlstand
Burger Eistee + Hose Leibchen	Music Player Zeitung	Handy Laufschuhe Nachhaltigkeit	Fabriken Rohstoffnutzung verkaufte Produkte
			0,5 Punkte Abzug pro Runde unverkaufte Produkte

Abbildung 28: Informationsbereich

### Forum

Im Forum können Nachrichten geschrieben und diskutiert werden. Ein Posting wird durch Anklicken des Buttons "Beitrag schreiben" erstellt. Darauf erscheinen drei Eingabebereiche, in denen Titel und Text einzugeben sind. Der/Die AutorIn kann nicht geändert werden und ist der Name der jeweiligen Spielfigur (Avatar). Für eine Antwort auf einen Beitrag muss zuerst auf den Beitragstitel geklickt werden und danach auf "antworten". Es erscheint die gleiche Eingabemaske wie unter "Beitrag schreiben".

### Chat

Der Chat erlaubt eine synchrone (gleichzeitige) Kommunikation der SpielerInnen. Durch Anwählen des Buttons "Eigenes Fenster" kann der Chat aus dem Hauptfenster als eigenes Fenster abgetrennt werden. Somit kann zwischen allen drei Bereichen des Spieles (Infos, Weltkarte, Meine Insel) gewechselt und gleichzeitig weiter kommuniziert werden.

Für das Absetzen einer Meldung wird diese in das Eingabefenster getippt und anschließend entweder durch klicken auf "senden" oder einfach mit der Return Taste abgeschickt. Die Meldung erscheint dann am oberen Ende des Chat-Bereichs, mit SpielerInnen-Name und

Datum/Uhrzeit davor. Besondere SpielerInnen (Gamemaster oder Wizard) weisen beim Namen eine farbliche und textliche Auszeichnung (Gamemaster ist rot und Wizard ist blau) auf. Der Button "SpielerInnen online" zeigt eine Liste aller SpielerInnen, die in den letzten 15 Minuten in SuLi aktiv waren.

### Spielinformation

In diesem Bereich finden sich die grundlegenden Informationen zum Spiel. Dazu gehören die Erklärung des Ablaufes und des Punktesystems.

### Spielstand

Durch Auswahl des Buttons "Spielstand" werden alle Avatare und Inseln mit den Veränderungen ihrer aktuellen Werte bezüglich ihres Startzustandes angezeigt. Eine Reihung der Wertung kann durch Anklicken der jeweiligen Spaltenüberschriften vorgenommen werden. Neben den einzelnen Werten gibt es noch die Gesamtwerte für Insel und Avatar (ohne Wohlstand). Diese Werte erlauben eine schnelle Orientierung bezüglich des aktuellen Spielstandes. Beim Wohlstand werden alle funktionierenden Produkte und Fabriken dazugerechnet.

Spielstand: Runde 1											schließen
Die Werte sind die Verbesserungen zum Startzustand. Insel, Avatar und Gesamt zeigen die Summe der Veränderungen ohne Wohlstand. Der Wohlstand umfasst auch alle funktionierenden Produkte und Fabriken mit deren Kaufpreis.											
	Umwelt	Soziales	Wirtschaft	Insel	Gesundheit	Bildung	Emotion	Avatar	Gesamt	Wohlstand	
<b>andi</b> (Mittl.Pfosten)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	
<b>chri</b> (Feminista)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	
<b>daniela</b> (Negrelli)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	
<b>gast</b> (Last Resort)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	
<b>joerg</b> (Freedonia)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	
<b>juergen</b> (Saari)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	
<b>luc</b> (Kelumano)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	
<b>marion</b> (Föhr)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	
<b>markus</b> (Donauinsel)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	
<b>niki</b> (Panini)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	
<b>peter</b> (kuba)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	

Abbildung 29: Ranking der SpielerInnen

## "Weltkarte" - Tab

Der Tab "Weltkarte" bietet eine Übersichtskarte in drei Größen ("+", "++", "+++") und die aktuellen Durchschnittsdaten der Spielwelt. Neben allen Überschriften finden sich Links "( i )", hinter dem sich Information zu dem jeweiligen Thema befindet.

### Weltdaten

Die Weltkarten erlauben einen Einblick in den durchschnittlichen Zustand aller Inseln. Am oberen Ende des Bereiches sind zusätzlich die Buttons zur Größenänderung der Karte rechts davon angebracht. Neben den Überschriften findet sich über "( i )" ein Link zu online Dokumentation. In einem eigenen Fenster sind nach dem Anklicken die wichtigsten Hinweise zum jeweiligen Thema zu finden.



Abbildung 30: Kartenbereich

### Rohstoffe

Die Balken zeigen die Entwicklung der Rohstoffe in 10 Prozent Abstufung an. Am Beginn des Spieles sind alle Rohstoffe auf 10 (=100%). Mit zunehmendem Spielverlauf kommt es in den meisten Fällen zu einer Reduktion. Vor allem die Rohstoffe Metall und Erdöl sind nicht nachwachsend und müssen aufgrund von einer maximalen Recyclingquote von 70% abnehmen. Die anderen Rohstoffe (Wälder, Äcker, Weiden) regenerieren sich pro Runde und könnten daher, wenn kein Verbrauch vorliegt, auch über den Ausgangswert steigen.

Der Balken zu den Preisen gibt das aktuelle Preisniveau der Rohstoffe an. Der Startwert ist 5 und nimmt anfänglich ab (aufgrund der Produktivitätserhöhung bei der Rohstoffgewinnung) und steigt mit zunehmender Rohstoffverknappung wieder an. Ein hohes Preisniveau reduziert die Gewinne bei den Produktverkäufen, erhöht jedoch die Einnahmen aus den

Rohstoffen. Jede Insel hat zu Spielbeginn einen Primärrohstoff zur Verfügung. Durch Recycling können Sekundärrohstoffe dazu gewonnen werden. Wasser ist grundsätzlich auf allen Inseln vorhanden und wird derzeit noch nicht berücksichtigt.

#### *Zustand der Inseln*

Diese Werte sind der Durchschnitt über alle Inseln im Spiel. Sie zeigen die Entwicklung der Welt bezüglich der drei Nachhaltigkeitssäulen Ökologie, Ökonomie und Soziales an.

#### *Produktverkäufe*

Ein globaler Anstieg der Produktverkäufe führt zu einer Verbesserung der Wirtschaft auf allen Inseln. Umgekehrt führt ein Rückgang beim Produktverkauf zu einer Verschlechterung der Wirtschaftswerte. Die obigen Werte sind die Anzahl aller in der letzten Runde verkauften Produkte mit dem Anstieg bzw. der Reduktion zur Runde davor in Klammer. Darunter ist die daraus folgende globale Veränderung der Wirtschaft.

#### *Transport*

Der Transport wirkt sich durch den Energiebedarf negativ auf die Umwelt aller Inseln aus. Entscheidend für die Größe der Auswirkung ist einerseits das durchschnittliche Transportaufkommen jeder Insel in der Vorrunde und andererseits die Art des Transportes. Schiffstransport ist weniger energieintensiv und daher ökologisch besser als etwa Flugzeugtransport. Der Wert zeigt das durchschnittliche Transportaufkommen in Felder pro Insel für Produktion (Materialtransport zur Fabrik) und Konsum (Produkttransport zu KonsumentInnen). Bei den durchschnittlichen Transportfeldern pro Insel findet sich in Klammer die Steigerung bzw. Reduktion im Vergleich zur Vorrunde.

#### *CO<sub>2</sub>*

Auch der durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß von Produktion und Transport der Produkte wirkt sich auf die Umwelt aus. Eine Reduktion des CO<sub>2</sub>-Aufkommens im Vergleich zur Vorrunde bringt eine Verbesserung, während ein Anstieg zur Verschlechterung der Umweltwerte führt. Die Veränderungen gegenüber der Vorrunde sind in Prozent angegeben. Darunter scheint die globale CO<sub>2</sub>-bedingte Beeinflussung der Umweltwerte jeder Insel für die vorigen Runde auf.

#### *Weltkarte*

Die Weltkarte gibt Auskunft über die wichtigsten Werte aller Inseln. Sie ist mittels der Buttons über der Karte in drei Größen skalierbar. Die kleinste Darstellung unter "+" zeigt die Insel mit Namen und Status (Industrie-, Schwellen- oder Entwicklungsland), die Art des Rohstoffes und ob Fabriken auf der Insel stehen. Die eigenen Fabriken auf der eigenen und auf fremden Inseln, erkennen die jeweiligen SpielerInnen durch ein rotes Fabriks-Icon. Die farbigen Punkte codieren die auf der Insel vorhandenen Primärrohstoffe: Gelb für Äcker, schwarz für Erdöl, grau für Metalle, hellgrün für Plantagen, braun für Wald und dunkelgrün für Weiden. Diese Primärrohstoffe stehen auch noch in Textform über der Insel. Sekundärrohstoffe finden sich in der kleinsten Kartenansicht nicht.



Abbildung 31: Insel in Karte mit kleinster Auflösung

In der mittleren Darstellungsgröße unter "++" der Karte sind zusätzlich die Anzahl der Fabriken, alle verfügbaren Rohstoffe auf der Insel (primär und sekundär) und der durchschnittliche Zustand des Avatars (Bildung, Emotion, Gesundheit und Wohlstand) neben dem Namen ersichtlich.

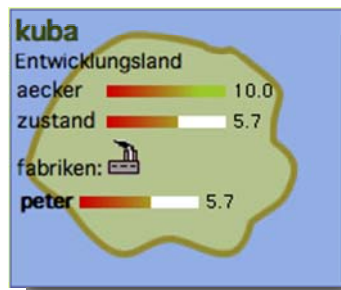


Abbildung 32: Insel in Karte mit mittlerer Auflösung

In der größten Darstellung unter "+++" finden sich die detaillierten Werte zu den Rohstoffen und dem Zustand der Insel samt den verschiedenen BesitzerInnen aller Fabriken auf der Insel. Aufgeschlüsselt sind auch die Werte des Avatars ergänzt um seine aktuelle grafische Darstellung. Einzusehen sind in dieser Karte weiters die durchschnittlichen ausgelösten Transport- und CO<sub>2</sub>-Belastungen aller im Besitz oder im Müll befindlichen Produkte des Avatars. Wobei die Transportbelastung eines Produktes sowohl die Produktion als auch den Kauf umfasst.

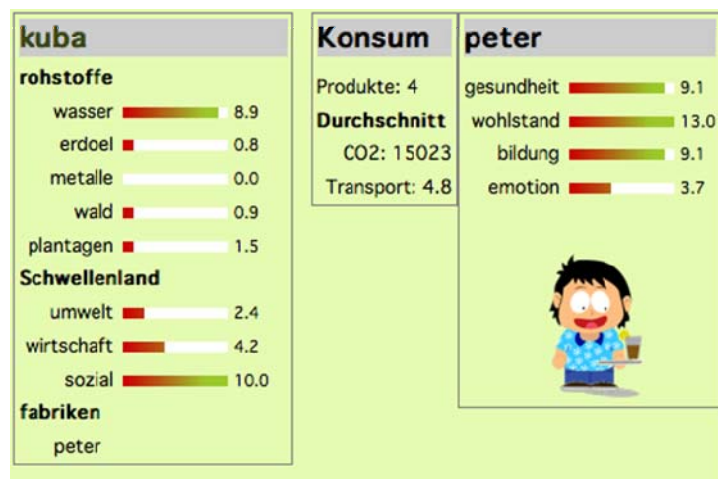




Abbildung 33: Insel in Karte mit größter Auflösung

### "Meine Insel" - Tab

Dieser Tab beinhaltet die Schnittstelle zum eigentlichen Spielen von SuLi. Es können die aktuellen Werte von Insel und Avatar eingesehen und Produktions- sowie Konsumententscheidungen getroffen werden. Bei vielen der Informationsbalken findet sich in Klammer die Veränderung zur Vorrunde. Auch hier kann neben jeder Überschrift durch klicken auf "(i)" eine online Information in einem eigenen Fenster aufgerufen werden.

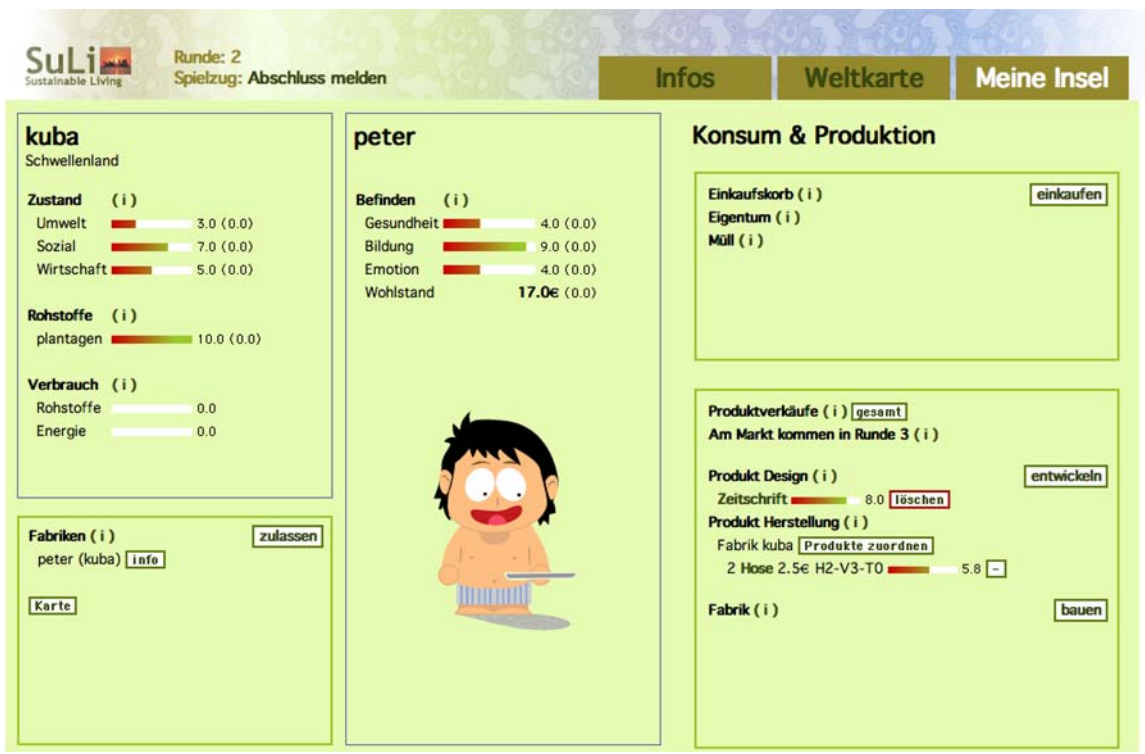


Abbildung 34: Bereich der eigenen Insel

### *Insel*

Als Überschrift steht der Name der Insel, darunter ist deren Status vermerkt. Ob eine Insel Industrieland, Schwellenland oder Entwicklungsland ist, hängt von der Größe des Wirtschaftswertes ab. Ab 8 Punkten ist eine Insel ein Industrieland, bei mehr als 5 Punkten erreichen SpielerInnen den Status eines Schwellenlandes und darunter liegt das Entwicklungsland. Der Status des Landes hat Auswirkungen auf die Lohnkosten und das Qualitätsniveau der Produktion. Daher sind Produkte, die etwa in einem Industrieland hergestellt werden teuer, weisen jedoch eine längere Haltbarkeit auf. Industrie- und Schwellenländer steuern weiters jede Runde 0,7 bzw. 0,3 € zum Wohlstand des Avatars bei. Der gesamte Darstellungsbereich der Insel besteht aus zwei Teilen. Er beinhaltet die aktuellen Werte und einen Bereich für die Änderungen der Inseleinstellungen.

### *Zustand*

Der Zustand einer Insel wird durch die drei Bereiche Umwelt, Soziales und Wirtschaft aufgespannt. Die drei Werte betragen maximal 10 (gut) und minimal 0 (schlecht). Befinden sich Umwelt- oder Sozialwerte einer Insel auf 0 so hat das negative Auswirkungen auf Gesundheit und Emotion des Avatars. Wie bei allen Balken im Spiel zeigt auch hier der Farbverlauf die positive Seite mit grün und die negative Seite mit Rot an. Neben den Balken ist der dargestellte Wert zusätzlich auf eine Nachkommastelle genau zu sehen. Am Ende der Zeile findet sich in Klammer die Veränderung des aktuellen Wertes im Vergleich zur Vorrunde. Die Veränderung der Zustandswerte einer Insel kommt durch das jeweilige Produktions- und Konsumverhalten zustande.

Auswirkungen auf Insel			
	Umwelt	Sozial	Wirtschaft
+	nachhaltige Produktion Öko-Produkte 0,1 Punkt Regeneration globale Reduktion CO <sub>2</sub>	faire Löhne	Fabriken Produktverkauf Produktanzahl Globales Wachstum
-	Müll Transportwege, globaler Anstieg CO <sub>2</sub>	Lohndumping 0,5 Punkte Abzug pro Runde	Globales Rezension

Abbildung 35: Einflüsse auf die Inselparameter

### *Rohstoffe*

Die Rohstoffbalken zeigen den aktuellen Stand der Primär- und Sekundärrohstoffe an. Der Primärrohstoff ist ab der ersten Runde dargestellt. Sekundärrohstoffe erscheinen erst, wenn wieder verwertbare Produkte, nachdem sie auf der konsumierenden Insel im Müll gelandet sind, ihre Materialien durch Recycling zurückgeben.

### *Verbrauch*

Der Rohstoffverbrauch entsteht durch die für die Produktion benötigten Materialien, sobald das Produkt gekauft wurde. Das bedeutet, Rohstoffe werden nicht bei der Produktion, sondern erst beim Kauf verbraucht. Ökologische Produktion erlaubt eine Reduktion des Rohstoffbedarfs.

Der Energieverbrauch entsteht über die im Produkt verwendeten Materialien und fällt auf der Insel der Erzeugerfabrik an. Der spezifische Energiebedarf der einzelnen Materialien basiert auf realen Werten und unterscheidet sich teilweise sehr deutlich. Auch hier bringt eine ökologische Produktion eine Reduktion des Verbrauchs. Ein hoher Rohstoff- und Energieverbrauch verbessert die Wirtschaft, belastet jedoch die Umwelt der jeweiligen Insel.

### *Fabriken*

Auf der eigenen Insel finden die SpielerInnen bereits zu Beginn eine Fabrik vor. Der Bau von Fabriken auf fremden Inseln muss zuerst von der jeweiligen Insel über den Button "zulassen" erlaubt werden. Eine weitere Fabrik bringt für die beteiligten Inseln (EigentümerIn und Standort) eine Verbesserung der Wirtschaft und des Wohlstandes solange diese Fabrik nicht "kaputt" ist. Dies tritt ein, wenn von der Fabrik zwei Runden lang keine Produkte verkauft werden. Eine kaputte Fabrik verschlechtert die Umwelt auf der Standortinsel und braucht 3 Runden bis sie abgebaut ist. Eine einmal zugelassene Fabrik kann nicht mehr von der Insel entfernt werden, für den Fall das sich deren Produktion auf Umwelt und Soziales negativ auswirkt.

Da jede Fabrik nur maximal drei (unterschiedliche) Produkte herstellen und nur eine Fabrik pro SpielerIn auf einer Insel stehen kann, ist es eventuell notwendig, weitere Fabriken auf anderen Inseln zu bauen. Fabriken auf fremden Inseln müssen zumindest jede zweite Runde etwas verkaufen, sonst gehen sie kaputt. Für die EigentümerInnen wirkt sich eine kaputte Fabrik negativ auf die Wirtschaft ihrer Heimatinseln und ihren Wohlstand aus.

### *Avatar*

Beim Avatar sind neben dem Namen die aktuellen Werte und eine Visualisierung der Figur zu sehen.

### *Befinden*

Die Werte von Gesundheit, Bildung und Emotion können maximal 10 und minimal 0 erreichen. Dem Wert für Wohlstand sind nach oben keine Grenzen gesetzt. Bei der Gesundheit kommt es ohne Nahrungsaufnahme (Essen oder Trinken) zu einer Reduktion auf 0. Eine kaputte Umwelt wirkt sich ebenfalls schlecht auf die Gesundheit aus. Alle Werte reduzieren sich generell pro Runde um 0,5 Punkte und müssen über Konsum verbessert werden.

Auswirkungen auf Spielfigur			
Gesundheit	Bildung	Emotion	Wohlstand
+	Burger	Music Player	Fabriken
	Eistee	Zeitung	Rohstoffnutzung
	Hose	Laufschuhe	verkaufte Produkte
	Leibchen	Nachhaltigkeit	
-	0,5 Punkte Abzug pro Runde		unverkaufte Produkte

Abbildung 36: Einflüsse auf die Spielfigur

### Avatar Grafik

Das Aussehen des Avatars hängt von den gekauften Produkten ab.



Abbildung 37: Spielfigur mit Hose und Eistee

### Konsum & Produktion

In diesem Bereich findet der größte Teil der Spielentscheidungen statt. Hier können Produkte entworfen, produziert und gekauft werden. Weiters ist hier der Bau von neuen Fabriken möglich.

### Inventar

Das Inventar zeigt in drei Teilen den gesamten Besitz an Produkten an. Es können hier Produkte gekauft oder nähere Informationen dazu eingeholt werden. Der Konsum von Produkten verbessert die Eigenschaften des Avatars.

**Wichtig:** Ohne Essen oder Trinken verliert der Avatar seine Gesundheit!

### Einkaufskorb

Über den Button "einkaufen" öffnet sich ein Fenster mit dem Einkaufszentrum. Dort gibt es alle Produkte der aktuellen Runde zu erwerben. Der Button "info" zeigt alle beim Kauf verfügbaren Informationen über das Produkt.



Abbildung 38: Einkaufszentrum und Produktinformation

Eine Kurzversion der Informationen ist neben dem "kaufen" Button zu sehen. Dazu zählen Preis, verfügbare Stückzahl, Haltbarkeit (H), Transportweg von der Fabrik zur eigenen Insel (T), eventuell vorhandene Labels (öko, fair, recycling) und ProduzentIn/Herstellungsort.

Wird ein Produkt durch Anklicken des "kaufen" Buttons erworben, erscheint es im Hauptfenster unter dem Einkaufskorb. Es kann durch Auswahl des "-" Buttons wieder zurückgelegt werden. Im Falle des Kaufs geht ein Produkt erst nach dem Schalten der nächsten Runde in den Besitz des Avatars über. Die beim Kauf zugänglichen Informationen können durch anklicken des Produktes abgerufen werden.

### *Eigentum*

Alle gekauften und funktionsfähigen Produkte finden sich unter Eigentum. Gemäß ihren Eigenschaften verbessern sie die Werte des Avatars. Es ist erkennbar, wo sie gekauft wurden, wie viele Runden sie noch funktionieren (H) und welche Labels sie aufweisen. Auch hier können wieder zusätzliche Informationen über Anklicken des Produktes eingesehen werden. Diese sind ausführlicher als jene im Einkaufskorb. Es gibt hier eine genaue Aufschlüsselung der verwendeten Materialien, deren Transport und CO2-Belastung, sowie des Energiebedarfs bei der Produktion. Damit können alle Produkte und deren Auswirkungen genau analysiert werden.

### *Müll*

Produkte die nicht mehr funktionsfähig sind, landen im Müll. Je nach Recycling und ökologischer Produktion verbleiben sie ein bis drei Runden im Müll und belasten in dieser Zeit die Umwelt der Insel. Wiederverwertbare Rohstoffe auf Basis von Wäldern, Metallen und Erdöl fließen ihrem Anteil entsprechend nach dem Recycling als Sekundärrohstoff zurück in den Rohstoffvorrat der Insel.

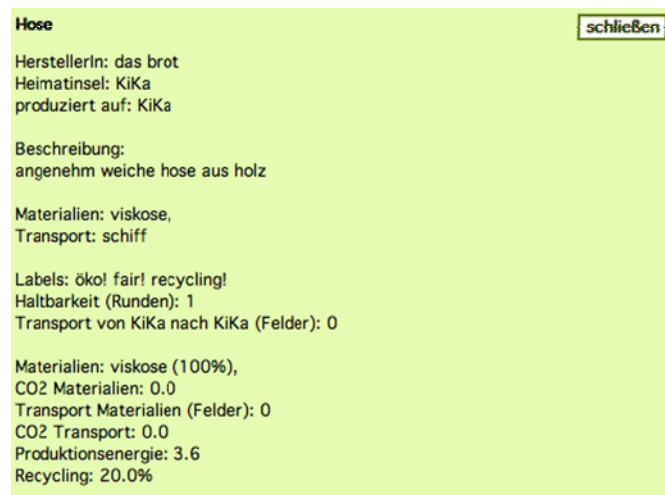


Abbildung 39: Detailinformationen eines Produktes

### *Produktion*

Die Produktionsentscheidungen beeinflussen den Zustand der Spielwelt und der einzelnen Inseln und natürlich den wirtschaftlichen Erfolg der SpielerInnen.

### *Produktverkäufe*

Diese zeigen an, wie viele der eigenen Produkte in der letzten Runde verkauft wurden. Dahinter in Klammer finden sich Preis und Gewinn des jeweiligen Produktes, gefolgt vom Produktionsort. Letzteres ist hilfreich für den Fall, dass einE SpielerIn mehrere Fabriken besitzt. Mit dem Button "gesamt" kann in einem eigenen Fenster der gesamte Markt mit allen Verkäufen der letzten Runde eingesehen werden.

### *Produkte in der nächsten Runde*

Die Produktion mit Schiffstransport führt zu einer Runde Verspätung gegenüber dem Flugzeugtransport beim Eintreffen im Einkaufszentrum. Daher gibt es eine Auflistung aller eigenen Produkte, die erst in der nächsten Runde am Markt zu kaufen sind.

### *Produkt Design*

Nach Anklicken des Buttons "entwickeln" kann ein Produkt ausgewählt und anschließend in einem eigenen Fenster bearbeitet werden. Ein bereits angelegtes Produkt kann durch Anklicken seines Namens erneut bearbeitet werden. Neben dem Namen findet sich ein Balken mit der Nachhaltigkeitsbewertung. Je nach Auswahl der in den vier Phasen selektierten Entscheidungen verändert sich der Bewertungsbalken. Wie überall in SuLi zeigt grün die Seite der Verbesserung an. Daher ist ein möglichst hoher Wert anzustreben. Aufgrund der Materialien ist es nicht bei allen Produkten möglich, den maximalen Wert von 10 zu erreichen.

**Produkt Design** schließen

**Hose**

Bewertung Produkt:  8.8  
 Labels: öko! fair! recycling!

**WICHTIG: Produkt zur Herstellung einer Fabrik zuordnen !**

---

Kurzbeschreibung:

**Materialien** Karte

baumwolle (aecker)	0 %	Inseln ...
viskose (wald)	100 %	Surtsy
wolle (weiden)	0 %	Inseln ...

**Produktion**

Produktionskosten	fair
Stückzahl	Massenproduktion
Verkaufspreis	angemessen
Ökologisch	ja

**Transport**

flugzeug	0 %
schiff	100.0 %

**Wiederverwertung**

Material Recycling	70 %
--------------------	------

speichern

Abbildung 40: Produktdesign

Über den "löschen"-Button wird ein zusammengestelltes Produkt unwiderruflich gelöscht.

**Wichtig:** Damit ein Produkt auch auf den Markt kommt, muss es nach dem Design für die Herstellung einer Fabrik zugeordnet werden!

Im Fenster zur Produktentwicklung findet sich oben die Bezeichnung des Produktes und die aktuelle Bewertung seiner Nachhaltigkeit. Diese Bewertung schließt noch nicht die Produktion in der Fabrik mit ein, da erst dort die Produktionswege für die Materialien ersichtlich sind.

Dazu gibt es noch die Liste aller im Produkt erhaltenen Labels (öko, fair, recycling). Dann geht es ans Produktdesign, wo zuerst eine kurze Beschreibung einzugeben ist, die potentielle KäuferInnen im Einkaufszentrum über den "info" Button einsehen können.

Es folgen nun die Produktionsentscheidungen entlang des Lebenszyklus des Produktes (Anmerkung: Nutzungsphase fehlt noch in diesem Prototyp) deren Auswirkungen auf die Nachhaltigkeitsperformance sofort nach dem Drücken des "speichern" Buttons an der Veränderung des Bewertungsbalkens ersichtlich sind.

- *Materialien:* Hoher Energiebedarf und hohe Emissionen (CO<sub>2</sub> und SO<sub>2</sub>) bei Herstellung und Verarbeitung eines Materials haben eine höhere Umweltbelastung und daher eine schlechtere Bewertung zur Folge. Durch Klicken auf den Button "Karte" öffnet sich ein Fenster mit einer Miniaturversion der Weltkarte. Die eigene Insel ist an der roten Schrift erkennbar und es lassen sich daher die Entfernungen zu den MateriallieferantInnen erkennen. Die farbigen Punkte zeigen die Primärrohstoffe der jeweiligen Insel an. (gelb für Äcker, schwarz für Erdöl, grau für Metalle, hellgrün für Plantagen, braun für Wald und dunkelgrün für Weiden). Der Balken unter dem Inselnamen gibt Aufschluss, wie viel vom Primärrohstoff noch vorhanden ist.
- *Produktion:* Höhere Produktionskosten bewirken eine bessere Qualität und eine längere Haltbarkeit der Produkte. Faire Produktionskosten verbessern den Sozialstandard der Fabriksinsel. Die Stückzahl liegt zwischen 1 und 3 Produkten. Eine hohe Stückzahl vermindert sowohl den Gewinn als auch den Preis des Produktes. Ökologische Produktion bringt eine Verbesserung der Umwelt auf jenen Inseln, wo das Produkt erzeugt oder konsumiert wird.
- *Transport:* Lieferung mittels Flugzeug bringt das Produkt in der nächsten Runde auf den Markt, hat aber wesentlich höhere Umweltbelastungen zur Folge. Transport mit dem Schiff ist umweltfreundlicher, das Produkt kann allerdings erst in der übernächsten Runde gekauft werden.
- *Nach Gebrauch:* Recycling vermindert die Gewinnspanne der HerstellerInnen eines Produktes. Es erlaubt die Rohstoffe wieder in die Insel zurückzuführen, nachdem das Produkt in den Müll gewandert ist. So kann sich eine Insel auch Rohstoffe jenseits der zu Spielbeginn vorhandenen Primärressourcen anlegen. Für das Recycling eignen sich nur Rohstoffe auf Basis von Wald, Metallen und Erdöl. Weiters bleibt ein recyceltes Produkt kürzer im Müll und belastet die Umwelt geringer.

Erst nach Auswahl über den Button "Produkte zuordnen" wird das Produkt einer Fabrik zur Produktion zugeordnet. Erst dann wird es auch produziert und kommt auch auf den Markt.



Abbildung 41: Zuordnen von Produkten zu einer Fabrik

Nach der Zuordnung sind neben dem Produkt der Verkaufspreis, die Haltbarkeit (H), die Runde der Verfügbarkeit (V), die Anzahl der Felder des Transportes für Materialien (T) und ein Balken für die Nachhaltigkeitsbewertung zu sehen. Bei der Nachhaltigkeit werden hier sowohl Produktionsort als auch Produkteigenschaften berücksichtigt.



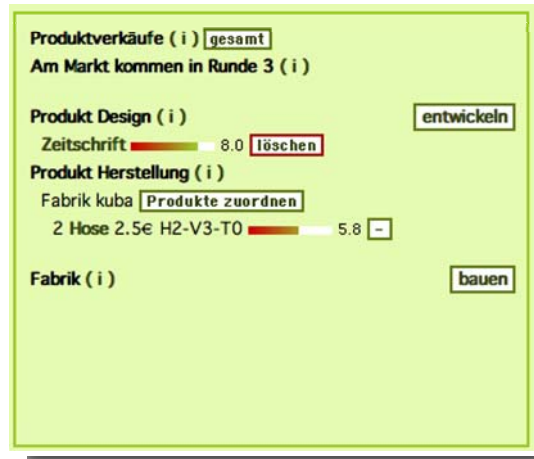


Abbildung 42: Fabrik mit zugeordneter Produktion

Über den Button "-" kann ein Produkt wieder zurück in die Produktentwicklung gelegt werden, um es etwa in einer späteren Runde wieder zu produzieren oder auch um es zu löschen.

**Wichtig:** Nach jedem Schalten einer Runde befinden sich wieder alle Produkte im Produkt-Design und müssen für die Herstellung erneut einer Fabrik zugeordnet werden.

Nach einer Zuordnung sind durch Anklicken des Produktes in der Fabrik alle Daten von Produktion und Produkt in Zusammenhang mit der jeweiligen Fabrik ersichtlich.

- Labels des Produktes: Diese sind auch beim Kauf ersichtlich und beziehen sich auf ökologische Produktion, faire Löhne für die ArbeiterInnen und die Möglichkeit zum Recycling der Rohstoffe.
- Transportweg der Materialien ausgedrückt in Feldern zur Fabrik.
- Haltbarkeit gibt an, wie viele Runden ein Produkt die Eigenschaften eines Avatars verbessert und hängt von den Produktionskosten, der Produktionsmenge und dem Status des Produktionslandes ab.
- Bewertung der Nachhaltigkeit des Produktes mit und ohne Berücksichtigung der Produktion.
- Stückzahl sagt aus, wie viele Produkte produziert werden und auf den Markt kommen.
- Verkaufspreis ist der Preis, den die KundInnen zahlen müssen und Gewinn gibt an, wie viel vom Preis bei dem/der HerstellerIn bleibt. Da der Preis unter anderem auch vom Status der Produktionsinsel abhängt, kann dieser erst nach der Zuordnung des Produktes zu einer Fabrik angezeigt werden.

Unter diesen Daten sind die Einstellungen für das Produkt in gleicher Weise wie im Fenster Produkt-Design anzupassen. Durch Auswahl von "sichern" kommt es hier ebenfalls zu einer Aktualisierung der Produktbewertung. Weitere Informationen zu den Einstellungen des Produktes finden sich bei der Beschreibung des Produktdesigns.

Abbildung 43: Überarbeiten des Produktdesigns in der Fabrik

### Fabriken

Da jede Fabrik höchstens drei unterschiedliche Produkte produzieren kann, könnenzusätzliche Fabriken auf anderen Inseln notwendig werden. Wobei jedeR SpielerIn nur jeweils eine Fabrik auf einer Insel bauen kann und dieser Bau zuerst von dem/der BesitzerIn der Insel zuerst erlaubt werden muss. Gibt es die Erlaubnis, dann erscheint nach dem Klicken auf den Button "bauen" ein "+" Button neben der jeweiligen Insel.

Wird durch den Klicken auf "+" der Bau beschlossen, erscheint die Fabrik mit dem Hinweis "(geplant)". Über den nebenstehenden Button "-" kann der Bau wieder gestoppt werden. Funktionstüchtig ist die Fabrik erst in der nächsten Runde und kann daher frühestens in der übernächsten Runde Produkte auf den Markt bringen. Fabriken die keine Produkte verkaufen gehen nach 2 Runden kaputt und wirken sich negativ auf die Wirtschaft der EigentümerInnen-Insel und negativ auf die Umwelt vor Ort aus.

## 6.6. Evaluierung des finalen Testlaufs

Ziel der Evaluierung auf dieser Stufe ist die Bewertung des Spielkonzepts von SuLi aufbauend auf dem erarbeiteten didaktischen Konzept. Natürlich ist es legitim, bis zu einem gewissen Grad auch auf den dafür entwickelten Prototypen einzugehen, da er die verschiedenen Interaktionskonzepte widerspiegelt. Konkrete Bezugnahmen auf diesen Prototyp müssen aber vor der Tatsache betrachtet werden, dass eine finale Implementierung

von SuLi in einer anderen Technologie (vgl. Designentwürfe Abbildung 25 und Abschnitt "Designvorschlag für die professionelle Umsetzung") und mit einem dementsprechend verbesserten Look-and-Feel umgesetzt werden würde.

### **6.6.1. Versuchspersonengruppen**

#### **Kerngruppe (Wizards)**

Schon während des Entwicklungsprozesses waren potentielle NutzerInnen des Lernspiels in Form eines partizipativen Softwaredesign in die Gestaltung der Lernspiels mit eingebunden. Im Konkreten waren die SchülerInnen der Klasse 6D des Bernoulligymnasiums als Kern- bzw. Koordinationsgruppe beteiligt (vgl. auch die Abschnitte "Erster Testlauf am Computer" und "Wizard Testlauf"). Deren vergleichsweise hohe Expertise muss natürlich bei der Wahl geeigneter Evaluierungsmethoden berücksichtigt werden.

#### **SpielerInnen**

Am finalen Testlauf nahmen auch SchülerInnen teil, welche SuLi zuvor noch nie gesehen hatten. Hier liegt die Chance auf der Hand, eine Vorher-Nachher-Untersuchung durchzuführen. Im Gegensatz zur Kerngruppe kommt weiters hinzu, dass diese Gruppe über verschiedene Klassen hinweg verteilt ist, und somit quasi keine Möglichkeit besteht, diese mit vertretbarem Aufwand alle gemeinsam zu einem längeren Termin zu koordinieren. Auch das fließt in die Wahl der Untersuchungsmethoden ein.

#### **Nicht-SpielerInnen**

Als dritte Versuchspersonengruppe kommen noch SchülerInnen in Frage, welche SuLi noch nie gesehen haben und auch am finalen Testlauf nicht teilgenommen haben, aber herangezogen werden können, um als zusätzliche Kontrollgruppe bei der Erhebung des Wissensstandes zu ökologischen Fragen oder des Konsumverhaltens zu fungieren.

### **6.6.2. Evaluierungsmethoden**

#### **Fokusgruppen**

Fokusgruppen sind eine interessante Methode, um sich rasch einen Überblick über die Einstellung einer Gruppe von Personen zu verschaffen. Ein wichtiger Vorteil von Fokusgruppen besteht auch darin, dass kontroverielle Meinungen in der Gruppe ausdiskutiert werden können, und dass in dieser Diskussion Meinungen artikuliert werden, die man in Einzelinterviews oder durch Fragebogen nicht erfahren kann. Problematisch ist dagegen, dass möglicherweise abweichende Meinungen nicht geäußert werden, da die Gruppenmitglieder sich dem Gruppendruck beugen. Es ist daher wichtig, Fokusgruppen durch andere Methoden zu ergänzen (was in diesem Projekt auch geschehen ist). Wichtig ist bei der Durchführung von Fokusgruppen die neutrale Moderation durch eine erfahrene Person anhand eines festgelegten Leitfadens, welcher neben der wesentlichen zu diskutierenden Fragestellungen auch eine Ablauf- und Zeitplanung enthalten sollte.

## **Tagebücher**

Tagebücher sind eine geeignete Methode, um Ergebnisse über die Benutzung von Software zu erhalten, wenn sich die Nutzung über einen längeren Zeitraum erstreckt und somit Beobachtung oder Thinking-Aloud als Untersuchungsmethoden ausscheiden. Eine vorgegebene Struktur, die dem Tagebuch einen Fragebogencharakter gibt, erleichtert den BenutzerInnen das Führen regelmäßiger Aufzeichnungen, schränkt aber gleichzeitig auch freie Aufzeichnungen bis zu einem gewissen Grad ein.

Im Falle der Evaluierung von SuLi spielen Tagebücher eine weitere wichtige Rolle. Da der finale Testlauf länger als eine Woche dauert, und die SpielerInnen täglich nur eine beschränkte Zeit mit dem Spielen verbringen, fördert das Führen von vorstrukturierten Tagebüchern die Reflexion wesentlicher Fragestellungen, die nach Abschluss des Testlaufs im Rahmen der Fokusgruppen-Diskussion behandelt werden.

## **Fragebogen**

Fragebogen stellen ein praktisches Instrument dar, um eine Vielzahl von Informationen zu verschiedenen Zeitpunkten zu erheben. Die dabei erhobenen Daten lassen sich bei geeignetem Fragebogendesign leicht quantifizieren und somit verschiedene Versuchspersonengruppen vergleichen bzw. eine zeitliche Veränderung beobachten. Abstriche müssen dabei in der Detailliertheit der Antworten in Kauf genommen werden. Somit geben die Ergebnisse kurzer Fragebogen meist nur einen oberflächlichen Überblick im Gegensatz zu etwa Interviews.

### **6.6.3. Ergebnisse Fokusgruppendifkussion mit Kerngruppe**

Die Fokusgruppe im Rahmen des vorliegenden Projekts wurde mit der Kerngruppe (Klasse 6D) im Gymnasium Bernoullistraße durchgeführt. Anwesend waren 18 SchülerInnen, drei Personen aus dem SuLi-Team und ein Lehrer. Das Ziel der Durchführung der Fokusgruppe in diesem Projekt war es, Feedback darüber zu bekommen, ob das Spiel ganz allgemein von den SchülerInnen positiv aufgenommen wurde. Im Einzelnen ging es auch um die Diskussion möglicher (pädagogischer) Problemfelder, die in der Literatur beschrieben werden.

Eines dieser Problemfelder besteht darin, dass bei Game-Based Learning oft ein Widerspruch zwischen Spielziel und Lernziel besteht. In SuLi-Spiel äußert sich das so, dass die SpielerInnen zunächst einmal versuchen, dass sie möglichst viel Gewinn machen, um den Zustand ihres eigenen Avatars zu verbessern. Auf den ökologischen Zustand der Insel sowie der ganzen restlichen Welt achten sie wesentlich weniger. Allerdings entdeckten einige SchülerInnen im Verlauf des Spiels die Problematik dieses Handelns. In der Diskussion wurde von den SchülerInnen auch sehr deutlich aufgezeigt, dass es in der Simulation nicht möglich ist, gleichzeitig große Gewinne zu machen und ökologisch zu produzieren. Diese Schwierigkeit wurde detailliert diskutiert. Der anwesende Lehrer wies darauf hin, dass es mit konventionellen Unterrichtsmethoden vermutlich nicht möglich ist, derartige Einsichten so nachhaltig zu vermitteln. In diesem Zusammenhang wurde auch das

Verhältnis Realität – Simulation diskutiert. Die SchülerInnen wiesen darauf hin, dass sie sich im Spiel manchmal anders verhalten als in der Realität. Sie freuen sich z.B. darüber, dass andere SpielerInnen sterben und dadurch aus dem Spiel ausscheiden oder verhalten sich besonders unökologisch. Allerdings ist ihnen dieses Spannungsverhältnis zwischen Realität und Simulation durchaus bewusst.

In der Fokusgruppe wurde auch die Frage der Kommunikation angesprochen. Es gab während des Spiels eine intensive Kommunikation. Wesentlicher Bestandteil dieser Kommunikation war die Hilfe der Kerngruppe, die das Spiel schon besser kannte, für diejenigen SpielerInnen aus anderen Klassen, die sich noch nicht so gut auskannten. Es wurde während des Spiels aber auch über die eigenen Spielstände gesprochen, oder über mögliche gemeinsame Strategien, die ein besseres Abschneiden ermöglicht. Einige dieser Untergruppen waren in ihren Anstrengungen erfolgreich, andere allerdings nicht. Es erscheint so, dass insbesondere Gruppen, die auch im realen Leben sehr intensiv zusammen arbeiten, in der virtuellen Welt erfolgreich sind.

Grundsätzlich wurde das Spiel positiv beurteilt, obwohl viele Verbesserungsvorschläge gemacht wurden. Die SchülerInnen meinten relativ einhellig, dass die Komplexität des Spiels angemessen ist und dass die gewählte Metapher sinnvoll ist. Manche der Verhaltensweisen der Simulation wurden nicht ganz durchschaut, wobei es unklar ist, ob das am Spiel liegt oder daran, dass die SchülerInnen sich zu wenig mit den Grundlagen der Simulation beschäftigt hatten. Es wäre eine interessante Fragestellung, dieses Problem intensiver zu untersuchen.

Fokusgruppen können natürlich nicht aufzeigen, ob ein Simulationsspiel tatsächlich zu größeren Lernerfolgen führt als traditioneller Unterricht. Es gibt allerdings bereits durch die Fokusgruppe Hinweise darauf, dass ein Spiel zu einer intensiven Beschäftigung der SchülerInnen mit der Problemstellung führt. Das zeigt allein die intensive Diskussion in der Klasse. Wenn man konstruktivistischen Lerntheorien folgt, ist es auch sinnvoller, wenn SchülerInnen selbst auf Erkenntnisse kommen (wie etwa, dass man nur entweder Reichtum oder eine saubere Umwelt als Ziel erreichen kann), da eigenständig gewonnene Erkenntnisse eine wesentlich größere Bedeutung im Lernprozess haben, weil sie ein Gefühl von "ownership" vermitteln. Im Rahmen der Fokusgruppe wurden auch wesentliche Designfragen diskutiert und Verbesserungsvorschläge gemacht, die bei einer Weiterentwicklung des Spiels eine große Rolle spielen könnte.

#### **6.6.4. Ergebnisse Tagebücher der Kerngruppe**

Wie schon erwähnt sollte das Führen von Tagebüchern primär die Qualität und Quantität der Ergebnisse der Fokusgruppe verbessern. So blätterten viele TeilnehmerInnen der Fokusgruppen-Diskussion während dieser immer wieder in ihren Notizen und brachten spannende Beiträge ein. Die Diskussion war somit sehr authentisch und nahe an den gemachten Erfahrungen der SpielerInnen.

Wie in der Erläuterung zu den Tagebüchern angeführt, war es nicht zwingend vorgeschrieben, dass alle TeilnehmerInnen jeden Tag auch wirklich alle Fragen beantworten oder Kommentare zu den vorgegebenen Themenbereichen abgeben. Das Hauptaugenmerk lag auf ehrlichen Antworten. Bei einigen Themenkomplexen / Fragestellungen liegen aber ausreichend Angaben von allen TeilnehmerInnen über nahezu die gesamte Testlaufdauer vor, sodass diese hier Erwähnung finden sollen.

Es liegen 13 Tagebücher von SpielerInnen der Kerngruppe vor. An 99 Spieltagen liegen zumindest minimale Einträge vor, das bedeutet, dass im Schnitt an 7,6 Tagen Einträge von den SpielerInnen verfasst wurden (Min=3, Max=10).

Die Angaben zur gewählten Spielstrategie entsprechen den Wortmeldungen in der Fokusgruppe: 4 SpielerInnen gaben niemals an, dass sie auf finanziellen Gewinn achteten, während 3 andere dies über die Spieltage hinweg für sich als oberstes Ziel erklärten. Diese konträren Strategien ermöglichen bei geeigneter Kommunikation der TeilnehmerInnen darüber das Erkennen von unterschiedlichen Handlungsoptionen und von Wirkungszusammenhängen.

Bei der Frage "Ging deine Strategie aus der Vorrunde auf?" fällt besonders auf, dass nahezu alle SpielerInnen zumindest einmal eine der drei möglichen Antwortausprägungen angaben. Die Bewertung der Zufriedenheit mit der gewählten Strategie fällt ansonsten allerdings recht unterschiedlich aus: Auf einer Skala von 0 bis 100 reichten die Angaben von nur 14 bis zu hohen 88 (3 SpielerInnen). Der Durchschnitt war 58, der Median 50. Wichtig erscheint hier, dass wie schon erwähnt nahezu alle an einigen Tagen zufrieden und an anderen Tagen unzufrieden waren. Dies fördert nämlich ein Nachdenken über die jeweils gesetzten Handlungen und eine Reflexion über verschiedenen Spielstrategien. Auch das Hinterfragen und damit verbunden ein Erkunden des Verhaltens der zugrundeliegenden Simulation wird damit wahrscheinlicher.

Eine Abstimmung der eigenen Strategie mit anderen SpielerInnen fand meist nur schwach während der ersten Runden statt. Gegen Ende des Testlaufs nahm diese Kooperation auch weiter ab. Mit der Erfahrung im Spiel stieg vermutlich die Sicherheit mit der eigene Handlungen gesetzt wurden.

Kommuniziert über die Inhalte des Spiels haben ausnahmslos alle TeilnehmerInnen aus der Kerngruppe. Einige stark zu Beginn des Testlaufs, andere in der Mitte, und wieder andere mehr am Ende. Bei der Mehrheit überwiegt hier das persönliche Gespräch (vermutlich im Klassenzimmer oder in den Pausen). Die in SuLi zur Verfügung gestellten Kommunikationskanäle (Chat und Forum) wurden nur äußerst schwach angenommen. Neben dem klaren Favorit des persönlichen Gesprächs fällt hier weiters die häufige Nennung der bekannten Chat-Software "Messenger" auf. Diese scheint unter den TeilnehmerInnen

aus der Kerngruppe weit verbreitet zu sein und bietet eine weit umfangreichere Funktionalität als der eingebaute Chat.

In den offenen Kommentarfeldern zu "Besonders gefallen hat mir..." und "Besonders gestört hat mich..." wurden konkrete Verbesserungsvorschläge gemacht. Auch die Probleme gegen Ende des Testlaufs mit den nahezu aufgebrauchten Ressourcen in der Spielwelt wurden hier mehrmals thematisiert. Einen weiteren Themenblock bilden hier Nennungen zu kooperativen Erweiterungen des Spiels wie etwa die Möglichkeit Allianzen zu bilden, Rohstoffe zu handeln oder mittels Militär andere Inseln unter Druck zu setzen.

### **6.6.5. Ergebnisse Fragebogen Ökonomie / Ökologie / Konsumverhalten**

Ziel dieser Evaluation war es, mittels Fragebogen zu ermitteln, in wie weit das SULI Spiel die wichtigsten Lernziele des didaktischen Konzeptes in der Rezeption umsetzen lässt. Dazu wurden folgende Ziele gewählt: Ökonomie-Wissen, Konsumverhalten und Produktwissen. Der Fragebogen wurde so konzipiert, dass die SchülerInnen einerseits zwischen den Antwortmöglichkeiten: Ja, Nein und Weiß nicht wählen konnten, sowie zwischen zwei Produkten und dabei die Begründung dafür mit vier "Einstellungsausprägungen" darstellen konnten.

Die Untersuchungsmethode mit dem Fragebogen wurde nach dem Vorher-Nachher-Prinzip durchgeführt. Das bedeutet, dass die SchülerInnen den Fragebogen VOR dem Testlauf zu beantworten hatten und NACH dem Testlauf. Diese Gruppe (SpielerInnen) hatten SuLi vor dem Testlauf noch nie gesehen und bekamen vor dem Spielen eine kurze Einführung in die Thematik und eine Spielerklärung.

Zusätzlich wurden zwei weitere Kontrollgruppen heran gezogen. Die erste Kontrollgruppe waren die SchülerInnen der Klasse 6D (Kerngruppe). Diese Klasse mit 16 SchülerInnen war von Anfang an in das Projekt eingegliedert worden. Sie hatten die Aufgabe anhand der Prototypen die Vor- und Nachteile des Spiels aufzuzeigen. Über Monate hinweg wurde das Spiel mit dieser Klasse "perfektioniert". Das bedeutet, dass diese SpielerInnen das meiste Hintergrundwissen und die meiste Spielerfahrung hatten. Die zweite Kontrollgruppe waren SchülerInnen, die das Spiel nie kennen gelernt hatten und auch nie spielen konnten (Nicht-SpielerInnen). Die Hypothesen lauten wie folgt:

#### **Untersuchung der SpielerInnen VOR und NACH dem Testlauf**

**H1** Die Gruppe zeigt nach dem Lernspiel ein höheres Ökonomiewissen als vor dem Spiel.

**H2** Die Gruppe zeigt nach dem Lernspiel ein ökologischeres Konsumverhalten als vor dem Spiel.

**H3** Die Gruppe zeigt nach dem Lernspiel andere Kaufentscheidungen:

- weniger Kaufentscheidungen aufgrund des Preises
- weniger Kaufentscheidungen aufgrund der Meinung von FreundInnen
- mehr Kaufentscheidungen aufgrund Umweltfreundlichkeit

- weniger Kaufentscheidungen aus Gleichgültigkeit

**H4** Die Gruppe zeigt nach dem Lernspiel eine ökologischere Einstellung zum Konsumverhalten als vor dem Spiel.

**H5** Die Gruppe zeigt nach dem Lernspiel eine ökologischere Einstellung zu Produkten als vor dem Spiel.

**H6** Die Gruppe zeigt nach dem Lernspiel ein ökologischeres Produktverhalten als vor dem Spiel.

### **Vergleich von SpielerInnengruppe und Kontrollgruppen**

Für die SpielerInnengruppe wird lediglich der zweite Zeitpunkt nach dem Lernspiel herangezogen und mit den Daten der Kerngruppe und mit den Daten der Nicht-SpielerInnen verglichen. Folgende Hypothesen wurden dafür formuliert:

**H7** Es zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen den SpielerInnen, Nicht-SpielerInnen und der Kerngruppe bezüglich des Ökologiewissens.

**H8** Es zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen den SpielerInnen, Nicht-SpielerInnen und der Kerngruppe bezüglich des Konsumverhaltens.

Die statistische Auswertung der Fragebogendaten ist wesentlicher Bestandteil der Diplomarbeit von Fr. Kerstin Barnet und wird derzeit durchgeführt.

### **6.6.6. Ergebnisse Fragebogen Spielbewertung**

Bei den beiden Gruppen "Kerngruppe" und "SpielerInnen" wurde bei der NACHHER-Befragung der Zusatzteil "Spielbewertung" angehängt. Dieser Teil sollte Ergebnisse über das Spiel an sich liefern, um fest zu stellen, wie das Spiel bei den SchülerInnen angekommen ist, wie sie Grafik und Design fanden, ob sie den Endstand fair fanden usw. (Bewertung 1-5, wobei 5 die höchste Wertung und 1 die niedrigste Wertung bedeutet).

Die Ergebnisse sind in Abbildung 44 zu sehen. Besonders auffallend sind folgende besonders hohen Bewertungen durch die SpielerInnen und die Kerngruppe:

- Sie würden sich wünschen, dass der Einsatz von Lernspielen im Unterricht in ihrer Schule durch die LehrerInnen mehr umgesetzt wird.
- Sie finden Lernen am PC macht mehr Spaß als herkömmliches Lernen.

Ebenfalls hoch bewertet wurden unter anderem:

- Sie haben versucht im Spiel ökologisch zu handeln.
- Sie könnten sich vorstellen den Großteils des Lernstoffes eines Schuljahres mit dem Computer zu lernen.
- Sie fanden den Endstand des Spieles eher schon gerecht.
- Das Spiel hat ihnen gut gefallen.

Aufgrund besonders niedriger Bewertungen kann gesagt werden:

- Sie konnten durch das Spiel keine Gruppenbildung in der Klasse feststellen



- Sie hatten nicht das Gefühl, dass der SpielerInnen durch ökologisches Handeln im Spiel einen Vorteil hatten

## Bewertung des Spiels

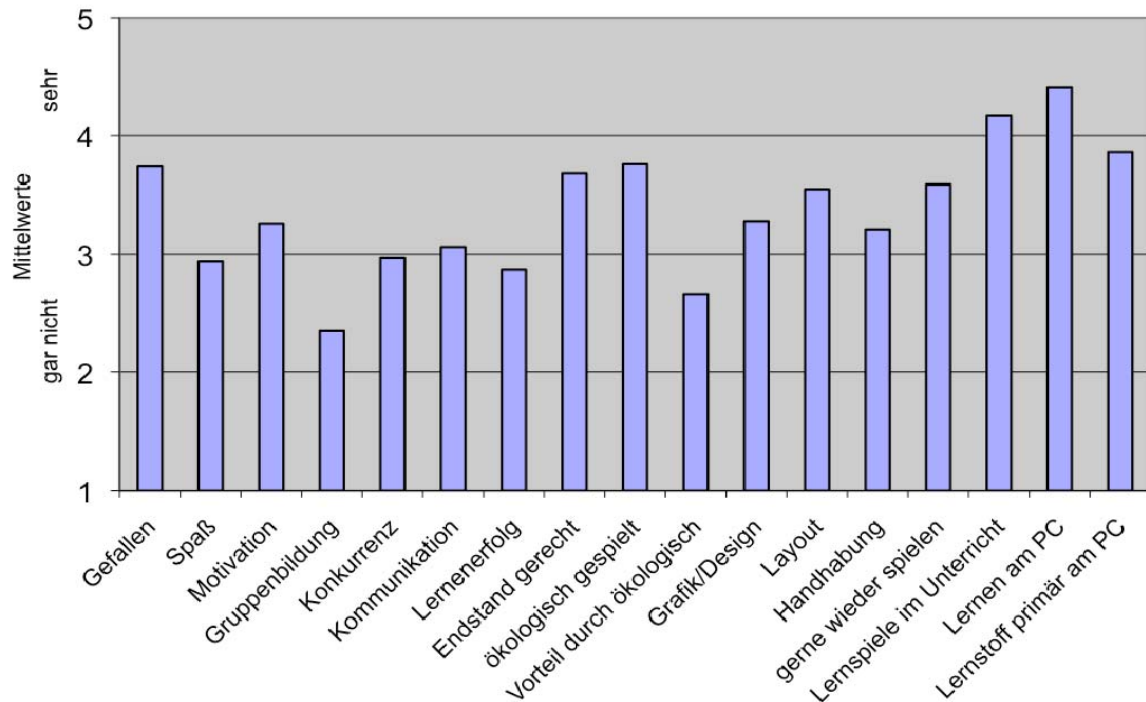


Abbildung 44: Ergebnisse des Fragebogens "Spielbewertung"

## 6.7. Zusammenfassung der Ergebnisse

Im Rahmen des Projektes wurde ein Konzept für das Nachhaltigkeitslernspiel Sustainable Living (SuLi) entwickelt und in einem lauffähigen Prototyp umgesetzt. Dieser Prototyp weist bereits genug Funktionalität für einen Einsatz in Schulen oder Jugendorganisationen auf. Über die Web-Site des Projektes unter [www.ecodesign.at/suli](http://www.ecodesign.at/suli) können sich interessierte Organisationen für ein Testspiel anmelden. Zielgruppe sind dabei vor allem LehrerInnen und BetreuerInnen mit Interesse am Thema Nachhaltigkeit und Pioniergeist beim Einsatz von Lernspielen mit Jugendlichen.

Rund um diesen Prototyp wurde Material zur Unterstützung des Spieleinsatzes entwickelt. Dazu zählt ein ausführliches pädagogisches Konzept, das neben Information über den allgemeinen Einsatz von Game Based Learning spezielles Wissen in Bezug auf SuLi vermittelt. Das pädagogische Konzept umfasst einen groben Einsatzplan für den Unterricht und der Vergleich mit anderen Spielen aus dem Bereich Nachhaltigkeit. Es werden auch Ansatzpunkte für die Diskussion während und nach dem Spiel geboten.

Für den Prototyp wurde eine Methode für die Bewertung der Nachhaltigkeit von Konsumgütern entwickelt. Mit dieser Methode ist es möglich, mit ausgewählten Parametern, z.B. CO<sub>2</sub> Äquivalente, Wasserverbrauch, Lohn- oder Bildungsniveau, die Auswirkungen der Konsum- und Produktionsentscheidungen im Spiel realitätsnahe abbilden zu können.

Im ökologischen Bereich basiert diese Methode auf dem Prinzip des Lebenszyklusdenkens. Dabei werden die Umweltauswirkungen über dem gesamten Lebenszyklus von Produkten, von den Rohstoffen, der Herstellung, Distribution, Nutzung bis zum Nach Gebrauch betrachtet. Die Umweltauswirkungen werden über die Material- und Energieflüsse, Abfälle und Emissionen für die jeweiligen Produkte abgebildet. Der Einsatz von Sekundärmaterialien wird dabei ebenso berücksichtigt, wie die Wiederverwertung von Produkten. Im fertig gestellten Prototyp ist die Nachhaltigkeitsbewertung noch nicht in vollem Umfang eingebaut, sie existiert allerdings in ausreichender Größe für einen sinnvollen, realitätsnahen Einsatz des Spieles. Das Modell für die Nachhaltigkeitsbewertung ist skalier- und adaptierbar für eine Erweiterung der Produktpalette im Spiel. So können auch zukünftige Erkenntnisse in die Methodik eingebunden werden.

Die Produktrecherche für das Spiel lieferte einen guten Überblick über wichtige Faktoren der Nachhaltigkeit von Konsumgütern. Speziell bei Nahrung und Bekleidung wurden soziale und ökologische Auswirkungen im Bezug auf Gesellschaft und Individuum ausführlich dokumentiert. Dieses Material bildet bereits für sich eine gute Grundlage zur Vermittlung von Nachhaltigkeit an Jugendliche. Es stellt eine Brücke zwischen der mathematisch orientierten Simulation des Spiels und den realen Nachhaltigkeitsanforderungen bei Konsumgütern dar.

Im Rahmen des Projektes erlebte der Prototyp eine Evaluierung, die Aufschluss über den Einsatz als Lernsoftware gab. Wenngleich es sich nur um einen Prototyp handelte, standen eine Mehrzahl der SpielerInnen (insb. der Kerngruppe) dem Spielkonzept sehr positiv gegenüber. Die Art und Weise sich computer-vermittelt und spielerisch komplexe Inhalte zu erarbeiten wurde auch im Fragebogen sehr befürwortet. Die nicht konstante Zufriedenheit der SpielerInnen mit ihren gewählten Handlungsstrategien kann als Beweis gesehen werden, dass das entwickelte Spielkonzept und die darunter liegende Simulation ausreichend fordernd (nicht zu trivial) und gleichzeitig nicht zu komplex sind. Beides wäre nämlich einer tiefer gehenden Auseinandersetzung mit den Lern- bzw. Spielinhalten abträglich.

Im Laufe des Projektes wurden bereits erste Kontakte für eine professionelle Umsetzung von SuLi geknüpft. Bei Gesprächen und Testläufen mit Personen aus der Spielbranche bekam SuLi gutes Feedback in Bezug auf Spielaufbau und Unterhaltungspotential. Derzeit mangelt es leider noch an Sponsoren, die gewillt sind, das finanzielle Risiko einer Entwicklung zu tragen. Weiters gibt es Bemühungen, SuLi um die politische Komponente zu erweitern. Dazu gab es bereits eine Projekteinreichung im Herbst 2007, die leider nicht erfolgreich war. Nichtsdestotrotz wird weiterversucht, ein derartiges Projekt umzusetzen, da dieses Spiel eine hervorragende Lernumgebung zur Vermittlung von vielen Mechanismen der menschlichen Gesellschaft wäre.



## **7. Detailangaben in Bezug auf die Ziele der Programmlinie**

### **7.1. Beitrag zum Gesamtziel der Programmlinie "Fabrik der Zukunft"**

Das Projekt fasste im Bereich Produkte und Produktdienstleistungs-Systeme die Erfahrungen der letzten Jahre zusammen und bereitete diese zu einer völlig neuartigen Form der Bewusstseinsbildung und Verbreitung auf, mit dem Ziel, nachhaltigen Konsum zu fördern. Mit dem Lernspiel ist eine moderne Vermittlung vom Verständnis für nachhaltigen Konsum in der jugendlichen Zielgruppe ab 14 Jahren möglich. Umweltrelevante Produkteigenschaften wurden erarbeitet und vernetzt, damit sie für eine breite Schicht der "KonsumentInnen von morgen" vermittelbar sind.

Die Erarbeitung von Beispielprodukten mit Lebenszyklusdaten war eine zentrale Aufgabe in diesem Projekt. Daten dieser Art existierten in diesem Umfang noch nicht und haben sicher auch über dieses Projekt hinaus Bedeutung. Sie können die Grundlage für weiterführende Aktivitäten im Zusammenhang mit der Vermittlung des Nachhaltigkeitsprinzips sein.

Zudem lieferte das Projekt im Rahmen der Evaluierung Erkenntnisse über Wissensstand, Wissensvermittlung und Konsumverhalten innerhalb der Zielgruppe in Bezug auf ökologische Produkte. Die Einbindung von Zielgruppe und Multiplikatoren bei der Entwicklung half, gezielt bei den verwendeten Produkten und Daten auf deren Bedürfnisse einzugehen.

Das Projekt war als Startpunkt für die Erstellung eines großflächig einsetzbaren Lernspiels für Nachhaltigkeit gedacht. Ein derartiges Spiel wäre ein nachhaltiges Produkt in dem Sinne, dass es durch die Vermittlung von Wissen zu einer Bewusstseinsbildung beiträgt und daher über das direkte Produkt hinaus für eine Etablierung von Nachhaltigkeit in der Gesellschaft sorgen kann. Österreichische KonsumentInnen haben im Bereich biologische Lebensmittel bereits ein ausgeprägtes ökologisches Bewusstsein. Bei vielen anderen Produkten wird allerdings das Kaufverhalten noch durch den Preis oder vor allem bei Jugendlichen durch das Image einer Marke bestimmt. Vorhandensein von Wissen und Diskussion kann zu einer Ausbildung von ökologischem Bewusstsein bei SchülerInnen und Jugendliche führen, das sich im Kaufverhalten niederschlägt. Dies hätte zur Folge, dass sich in Österreich neben der Nahrungswirtschaft noch andere Industriezweige ökologisch etablieren. Jugendliche sind die KonsumentInnen von morgen und können daher einen nachhaltigen Trend für Ecodesign einleiten. Das erworbene Wissen eignet sich auch zum Einsatz im jeweiligen Arbeitsumfeld. Dieser Umstand führt nebenbei zu positiven Aspekten für die regionale Entwicklung. Das verstärkte Bewusstsein um Nachhaltigkeit bringt nicht nur ökologische Produkte hervor, sondern trägt zu einer Verbesserung der Arbeitsbedingungen bei.

## **7.2. Beitrag zu den Themenstellungen der 4. Ausschreibung**

Das Projekt soll in Folge ein Produkt mit sich bringen, das im Bereich des nachhaltigen Konsums Bewusstsein schafft und tiefer gehendes Wissen über umweltgerechte Produktgestaltung an Jugendliche vermittelt. Dadurch ist eine Beeinflussung konsumseitiger Trends und damit verbundener Lebensstile hinsichtlich eines bewussten Umgangs mit Kaufentscheidungen bereits frühzeitig möglich. Mit dem Projekt kann eine neue Art der Kommunikation zu umweltgerechten Produkten und Produktdienstleistungen eröffnet werden, die sich auf Pull-Strategien begründet.

Durch die Einbindung von Umweltorganisationen, Schulen und SchülerInnen konnten strategische Erkenntnisse über das Verständnis von nachhaltigen Produkten gewonnen werden, die in das Lernspiel in Form von Handlungsmöglichkeiten, Produktauswahl und Hintergrundwissen einfließen. Nachhaltiger Konsum kommt somit durch eine zeitgemäße und unterhaltsame Vermittlung aus der "Öko-Nische" heraus und findet so eine neue kulturelle Verankerung. Ein Ecodesign Lernspiel wie SuLi trägt zur Bewusstseinsbildung im Bereich nachhaltigem Konsum bei und erhöht so mittelfristig die Nachfrage nach derartigen Produkten. Eine veränderte Werthaltung auf Seiten der KonsumentInnen bewirkt einen Innovationsschub nicht nur bei Unternehmen die umweltgerechte Produktgestaltung betreiben bzw. neue Technologien mit reduzierter Umweltbelastung einsetzen und ökointelligente Produkte am Markt anbieten. Ein ökologisches Bewusstsein entwickelt sich jedoch nur in einem gesellschaftlichen Diskurs für den grundlegendes Wissen verfügbar sein muss. Die Entwicklung und Verbreitung von Daten und Methodik für Life Cycle Thinking vor allem bei Jugendlichen ist dafür ein wichtiger Startpunkt. Die Folge kann eine verstärkte Entwicklung von innovativen Lösungen für bestehende Umweltprobleme unter Zuhilfenahme von Ecodesign Strategien sein.

## **7.3. Einbindung der Zielgruppen und deren Bedürfnisse?**

Die Entwicklung von SuLi begann mit einem Konzepttestlauf des Spieles auf Papier und wurde mit mehreren Prototypen-Tests am Computer jeweils am Bernoulligymnasium fortgesetzt. Die zugrundeliegenden Rapid Prototyping Methode setzte somit eine frühzeitige Einbindung der jugendlichen Zielgruppe bei der Entwicklung des Lernspieles voraus. Durch die ausführliche Evaluierung des abschließenden Testlaufes an der Schule wurden zudem Erkenntnisse über die Möglichkeiten von Wissensvermittlung und Einsatz des Spieles im schulischen Unterricht gewonnen.

Jugendliche KonsumentInnen können über Pull-Strategien, wie es ein Ecodesign Lernspiel darstellt, in die Lage versetzt werden, Nachhaltigkeitsargumente in ihre Kaufentscheidungen einfließen zu lassen. Dazu zählen u.a. das Verständnis von Life Cycle Thinking, das Wissen zu gängigen Ökologie-Labels sowie Wissen über Materialien und Produktionsbedingungen. Alles zusammen hilft "aufgeklärte KonsumentInnen" heranzubilden, die in der Lage sind,

Umweltkriterien bei Ihren Kaufentscheidungen heranzuziehen. Dies bewirkt mittelfristig eine Erhöhung der Nachfrage nach ökologischen bzw. nachhaltigen Produkten.

#### **7.4. Markt- und Verbreitungspotenziale**

Das Ökolog Schulnetzwerk besteht österreichweit bereits aus 180 Schulen, die ein ausgewiesenes Interesse an der Vermittlung von ökologischem Wissen haben. Weiters gibt es Schulen mit Umweltgütezeichen, die dafür Maßnahmen im ökologischen Bereich nachweisen müssen. Auch sie stellen potentiell interessierte AnwenderInnen eines derartigen Spieles dar. Unterstützend für eine große Verbreitung des Spieles ist von Vorteil, dass Schulen für den Ankauf von E-Learning-Lösungen finanzielle Mittel vom Unterrichtsministerium anfordern können. Aufgrund dieser Unterstützung ist das Hauptaugenmerk bei der Verbreitung des Spieles im schulischen Sektor. Dazu kommt die vorhandene pädagogische Ausbildung der AnwenderInnen, was im Sinne von Blended Learning bessere Ergebnisse mit sich bringt. Ein Einsatz des Spieles in der Jugendarbeit und bei Jugendorganisationen ist sehr wohl denkbar, wird aber an finanzielle Grenzen stoßen. Für den laufenden Betrieb können Anpassungen der Simulation und Einbindung neuer Erkenntnisse angeboten werden.

#### **7.5. Chance, Risiken und Schwierigkeiten**

Das Ergebnis des Projektes ist im eigentlichen Sinn bereits ein Pilot- bzw. Demonstrationsvorhaben. Aus diesem Grund sind keine Einreichungen bei weiteren Ausschreibungen der Programmlinie vorgesehen. Der nun folgende Schritt muss die Implementierung des Proof of Concept als modernes Lernspiel sein, das kommerziell fertig gestellt und an Schulen und Jugendorganisationen einsetzbar ist.

Obwohl es in Österreich einige Firmen mit Schwerpunkten Spielentwicklung und E-Learning gibt, gestaltet sich die Bemühungen schwierig, einen geeigneten Partner in diesem Bereich für die Fertigstellung zu finden. Daher wurde ein Konsortium für die Einreichung in die Ausschreibung der Programmschiene "ProVision" gebildet, in dem auch die Spielentwicklungsfirma AVALOOP ist. Bei dem eingereichten Projekt wäre SuLi um die gesellschaftliche und politische Komponente ergänzt worden. Vor allem die Erweiterung des politischen Handlungsspielraums wurde in den Testläufen immer wieder gefordert. Leider gab es nach einer erfolgreichen Projektskizzeneinreichung bei der Volleinreichung trotz sehr guter Gutachten eine nicht ganz nachvollziehbare Ablehnung des Projektes. Es besteht trotzdem immer noch die Chance und der Wille, mithilfe eines Sponsors die Fertigstellung des Spieles SuLi in der hier angedachten Form umzusetzen.

## 8. Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen

Wie bei Projektbeginn angenommen, ist die Verankerung von Nachhaltigkeit bei Jugendlichen und ihren Kaufentscheidungen noch nicht sehr weit entwickelt. Es zählen vor allem Preis, Funktionalität und Image beim Erwerb von Konsumgütern. Mit der Entwicklung und Evaluierung eines spielbaren Prototyps für SuLi wurde im Rahmen des Projektes bewiesen, dass die Vermittlung von Nachhaltigkeit in Form eines Lernspiels möglich ist. Für den erfolgreichen Lerneinsatz ist es wichtig, eine begleitende und nachfolgende Betreuung vorzusehen, da ein Spiel alleine nicht in der Lage ist, ein derartiges Thema in seinem gesamten Umfang zu vermitteln. Hierzu wurden Materialien und Einsatzkonzepte erarbeitet und in einer Evaluierungsphase überprüft.

Ein wichtiger Aspekt des didaktischen Konzepts, nämlich die Einbindung des Lernspiels in den regulären Unterricht in Form von Reflexion der verschiedenen Handlungsstrategien und der Wirkungszusammenhänge der Simulation, wurde nach Aussagen der Kerngruppe nicht ausreichend umgesetzt. Dies stellt neben einer professionellen Umsetzung des entwickelten Spielprototyps auch eine wesentliche Voraussetzung für den Erfolg des Lernspiels dar.

Obwohl der Prototyp einen eingeschränkten Einsatz im Unterricht erlaubt, ist für den großflächigen Einsatz in Schulen oder Jugendorganisationen eine kommerzielle Umsetzung von SuLi notwendig. Diese Umsetzung würde sich auf das entwickelte grafische Konzept stützen und verspricht gemeinsam mit dem Spielkonzept neben der Wissensvermittlung auch eine Menge Spielspaß. Bei den Tests mit dem Prototyp war zu erkennen, dass sich erst durch das Hineinversetzen in die Spielwelt die Auseinandersetzung mit den Inhalten entwickelt. Daher muss das Spiel auch Spaß machen, was eine kommerzielle Umsetzung von SuLi auch abseits des Unterrichtes für Spielfirmen interessant machen könnte.

Die entwickelte Methodik zur Bewertung von Nachhaltigkeit eines Produktes ist nicht nur für den regulären Schuleinsatz von Interesse. So kommt der Prototyp von SuLi im Juli 2008 bei der Summer School "Youth Encounter on Sustainability" (YES) zum Einsatz. Dort kommen Studierende aus der ganzen Welt zur Diskussion von aktuellen und zukünftigen Nachhaltigkeitsfragen zusammen. SuLi bietet dabei einen Einstieg in das Thema und zeigt auch dessen gesellschaftliche Komplexität auf. In diesem Zusammenhang ist eine Weiterentwicklung des Spielkonzeptes in Richtung Abbildung von politischen und gesellschaftlichen Entscheidungen geplant. Gespräche mit den SchülerInnen nach dem Prototyp Testlauf ließen auch starkes Interesse in diese Richtung erkennen.

Das entwickelte Spielkonzept mit den dazugehörigen Daten erlaubt auch einen Einsatz abseits der jugendlichen Zielgruppe. So könnte SuLi im Rahmen von Workshops für ProduktentwicklerInnen aus der Praxis einen spielerischen Zugang zu nachhaltigen Produktentwicklung erlauben und damit helfen, anfängliche Skepsis abzubauen. Die der Simulation zugrundeliegenden Daten und Methodiken erlauben auch eine Anpassung und

Weiterentwicklung für derartige Workshops. Damit erhielten die ProduktentwicklerInnen einen verstärkten Einblick in die Prozesse abseits ihrer konkreten Arbeitspraxis.

Die Betrachtung aller drei Dimensionen der Nachhaltigkeit stellt eine notwendige Ausweitung der reinen Betrachtung der Umweltauswirkungen von Produkten dar. Die Berücksichtigung der ökonomischen und sozialen Aspekte von Konsum und Produktion stellt eine ideale Ergänzung zu einem kürzlich genehmigten Forschungsförderungsprojektes zur Kriterienentwicklung zur Ermittlung ökonomischer und sozialer Auswirkungen von Produkten dar.

Die Herausforderung, ein komplexes, weitgehend neues Thema für die Zielgruppe spannend und realitätsnahe aufzubereiten, ist gelungen. Nachhaltigkeitsbewertung hat einerseits einen sehr umfassenden Anspruch, andererseits soll eine greifbare Vermittlung basierend auf nachvollziehbaren Informationen ermöglicht werden. So kann das Thema Nachhaltigkeit im Konsum- wie auch Produktionsbereich langfristig verankert werden.



## 9. Ausblick/Empfehlungen

Ein Schwerpunkt für weiterführende Forschung ist die Vertiefung der politisch-gesellschaftlichen Komponente im Spielkonzept. Dieses Internetspiel mit den Projektnamen "*onePlanet*" basiert auf den Grundlagen für nachhaltige Produktentwicklung/Ecodesign unter Berücksichtigung politischer Entscheidungsprozesse. Die Entscheidungsfindung in der menschlichen Gesellschaft wird erst in letzter Instanz von ihrer natürlichen Umwelt bestimmt. Wenn große anthropogene Veränderungen in der Natur gesellschaftliche Änderungen erzwingen, dann wurden im vorangegangenen gesellschaftlichen Interessensabgleich häufig falsche Prioritäten gesetzt. Erwärmt sich beispielsweise aufgrund des Anstiegs der CO<sub>2</sub>-Emissionen das globale Klima, bringt das zwingende Änderungen für die Menschheit, indem die Natur notwendige Ressourcen entzieht oder den Lebensraum verändert, etwa in Form der Überflutung von küstennahen Städten.

Bevor dies eintritt, gibt es allerdings einen gesellschaftlichen Prozess des Interessensabgleichs, der sich in den impliziten und expliziten Regeln des menschlichen Zusammenlebens abbildet. Dieses Regelwerk ist im Unterschied zur Natur für das menschliche Handeln nicht zwingend, sondern einem dynamischen, selbstorganisierten Prozess ständiger Änderung und Anpassung unterworfen. Dieser Prozess ist ein kybernetischer Systemkreislauf, der mit Feedbackschleifen funktioniert. Derzeit sind die Feedbackschleifen vor allem in ökonomischen Belangen sehr sensibel ausgebildet, hinken jedoch in ökologischer und sozialer Hinsicht nach. Das birgt bei dem derzeitigen exponentiellen Wachstum des Ressourcenbedarfs ein großes Katastrophenpotential, da nach den ersten Überlastungsrückmeldungen nicht viel Reaktionszeit bis zum Systemzusammenbruch bleibt.

Forschungsleitenden Fragen wären:

1. Wie kann die Dynamik von gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen und deren Wechselwirkung mit der Umwelt modelliert und greifbar vermittelt werden?
2. Wie können Verhaltensmuster für eine nachhaltige Entwicklung gefunden und attraktiv vermittelt werden?
3. Wie können politische Entscheidungsstrukturen und Interessenskonflikte realitätsnahe abgebildet werden?
4. Wie sind die globalen Unterschiede zwischen Industrie- und Informationsgesellschaft abzubilden?

Dieses Projekt basiert auf insgesamt drei Vorarbeiten. Zwei vorangegangene, innovative Forschungsvorhaben brachten einerseits ein Spielkonzept für Selbstorganisation in vernetzten Welten (*Myze*) und andererseits ein Lernspielkonzept für nachhaltige Produktentwicklung/Ecodesign (*SuLi*) hervor. Aus dem bereits laufenden Online Spiel *Papermint* fließen Erfahrung aus der kommerziellen Spieleentwicklung in das Projekt.

*onePlanet* ist ein Online-Spiel für eine große Anzahl von SpielerInnen, die kooperativ Strategien in einer virtuellen Gesellschaft (wie in *Myze*) zur Umsetzung von Nachhaltigkeit

(wie in *SuLi*) erproben. Diese Strategien berücksichtigen Gesetzgebung, Produktion und Konsum, welche auch im realen Leben die Bedingungen für Nachhaltigkeit aufspannen. So können Spielwelten kooperativ aufgebaut und weiterentwickelt werden, bei denen die Aktionen eines Individuums nur in Zusammenhang mit den Aktionen aller anderen SpielerInnen zu sehen sind. In *onePlanet* wäre somit in einem Spiel erstmals die Mikroebene mit der Makroebene in direkter Wechselwirkung verknüpft.

Diese virtuelle Umgebung besitzt einerseits ein großes Potential im Bildungseinsatz, wo sie spielerisch die Zusammenhänge von Wirtschaft, Ökologie, Politik und Gesellschaft realitätsnahe und im großen Umfeld zeigen kann. Andererseits ist ihr wissenschaftlicher Einsatz als offene Simulation von Interesse, bei dem bestimmte Settings mit unterschiedlichen SpielerInnen durchgespielt und wissenschaftlich analysiert werden. Gegenüber den herkömmlichen, statischen Erklärungsmodellen besitzt eine derartige Umgebung den Vorteil der kollektiven Problemlösung. Letztendlich könnte sie auch als frei zugängliches Spiel weltweit für die Vermittlung von nachhaltigem Bewusstsein eingesetzt werden.

Es wurde bereits versucht, *onePlanet* in die Förderschiene *proVision* des BM:WF einzureichen. Leider gab es trotz positiver Gutachten keine Förderzusage. Weitere Einreichungen von *onePlanets* sind geplant.

## 10. Literaturverzeichnis

- Allwood J., Laursen S., Rodriguez C., Bocken N., Well dressed? The present and future sustainability of clothing and textiles in the UK, 2006
- ARBEITERKAMMER, "Speiseplan und Transportaufkommen" – was haben unsere Ernährungsgewohnheiten mit dem LKW-Verkehr zu tun? Medieninhaber und Herausgeber: Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien, Prinz-Eugen-Straße 20-22, 1041 Wien, 2004
- ARGE Fast Food – Slow Food, "Transportströme der Lebensmittelwertschöpfungskette", Rosinak und Partner, Auftraggeber: Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kunst, Projektkoordination: Helmut Hiess, Bearbeitungszeitraum: Jänner 2000 – März 2002  
[http://www.rosinak.at/03\\_projekte/01\\_Raumforschung/FastFoodSlowFood](http://www.rosinak.at/03_projekte/01_Raumforschung/FastFoodSlowFood)
- ARRETZ, Vortrag "Naturtextilien- die grüne Weste für Ihr Unternehmen", Firma Sustain Consult, 2006
- Atlas der Globalisierung, Le Monde diplomatique, deutsche Ausgabe, September 2006, Berlin
- ATTAC, Bildungsbaustein 5b – Die unendliche Geschichte der Landwirtschaft, Agrarverhandlungen in der WTO, Herausgeber: Attac Bundesbüro Frankfurt, Münchenerstrasse 48, 60329 Frankfurt
- Beck, Ulrich. 1986. Die Risikogesellschaft. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Beck, Ulrich. 1999. Modern Society as a Risk Society. The Sociology of Knowledge, edited by Volker Meja and Nico Stehr, Vol 2., 262-277. Cheltenham/Northampton: Edgar Elgar.
- Becker, Gary S.: Human Capital : A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education, 3. Auflage, University of Chicago Press, Chicago 1993
- Besse, Vera, Zeitschrift für Solidarität, Ökologie und Lebensstil Nr. 126 – Dezember 2006, Sustainable Austria Nr. 36 – Nahrung
- Bio Austria: "Produktionsrichtlinien für die biologische Landwirtschaft in Österreich", Juli 2006
- Björk, Staffan; Holopainen, Jussi: Patterns in Game Design, Charles River Media, Boston 2004
- Bortz, J. und Döring, N.: Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 4 edition. 2006.
- Bourdieu, Pierre: Theoretische Antworten auf die Bildungsexpansion; In: Kreckel, Reinhard (Hg.): Soziale Ungleichheiten, Göttingen 1983
- BUKO, Agrar Dossier – Kakao, Stuttgart: Schmetterling Verlag, 1996
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (Deutschland), Produktinfo Zucker, CD-Rom "Globalisierung gerecht gestalten" 2006
- Chapagain A.K., Hoekstra A.Y., Savenije H.H.G., Gautam R., The water footprint of cotton consumption: An assessment of the impact of worldwide consumption of cotton products on the water resources in the cotton producing countries, Ecological economics 60, 2006
- Chen H-L., Burns L. D., Environmental Analysis of Textile Products, Clothing & Textiles Research Journal, 2006: 248-261
- CIRFS, by Boustead I., Ecoprofiles of selected man-made fibres, 1997
- DIE UMWELTBERATUNG, Wissen zum Essen: Bildungsmappe zu Ernährung und Umweltschutz, 2007
- Fleissner, Peter: Soziales Leben in virtuellen Welten?, Zugriff am 21. Mai 2008  
<http://www.clubofrome.at/events/2007/cyberspace/fleissner.html>;

- Foerster, von, H.: Das Konstruieren einer Wirklichkeit, in: Watzlawick, P.: Die erfundene Wirklichkeit, Seite 16- 38, Piper, München 1985
- Forrester, Jay: Industrial Dynamics. Pegasus Communications, 1991
- Forrester, Jay: Urban Dynamics. Wrioth-Allen Press, Cambridge, 1977
- Forrester, Jay: World Dynamics. Wrioth-Allen Press, Cambridge, 1971
- GEMIS Datenbasis für Energie, Stoffe und Transport, Öko-Institut Darmstadt
- GESAMTTEXTIL, Lebenslauf von Textilien, Eschborn, Mai 2001
- Gibbs, Anita: Focus Groups. In: Social Research Update 19 (1997). – URL <http://sru.soc.surrey.ac.uk/SRU19.html>. – Zugriffsdatum: 2007.11.14. – ISSN 1360-7898
- Gibson, D., Aldrich, C., Prensky, M. (2007) Games and Simulations in Online Learning.
- Glaserfeld, von, E.: Einführung in den radikalen Konstruktivismus, in: Watzlawick, P.: Die erfundene Wirklichkeit, Seite 16- 38, Piper, München 1985
- Gramelsberger, Gabriele: Computersimulationen in den Wissenschaften - Neue Instrumente der Wissensproduktion, Freie Universität Berlin, Zugriff im Mai 2008, [http://www.sciencepolicystudies.de/dok/explorationsstudie\\_computersimulationen/Computersimulation-4.pdf](http://www.sciencepolicystudies.de/dok/explorationsstudie_computersimulationen/Computersimulation-4.pdf)
- HELVETAS, Dossier Wasser und Landwirtschaft, Nr. 177, August 2004
- <http://www.greenpeace-magazin.de/magazin/reportage.php?repid=1503> Zugriff im August und September 2007
- Judmaier, Peter, Piringer, G., Piringer, J.: Myzel-Selforganization in Networked World in: Frans Mäyrä (Hrsg.) CGDC conference proceedings, Seite 297-311, Tampere University Press, Tampere 2002
- Judmaier, Peter: Virtual Societies, Möglichkeiten von Online Community Games am Beispiel Myzel, Diplomarbeit, Wien 2001
- Katzmann, Karo , Schwarzbuch Wasser, Molden Verlag, 2007
- Kuniavsky, Mike: User Experience: A Practitioner's Guide for User Research. Morgan Kaufmann, 2003. – ISBN 1-55860-923-7
- Maturana, Humberto und Varela, Francisco: Der Baum der Erkenntnis. Scherz, Bern-München -Wien 1987
- Meadows, Donella, Meadows, Dennis, Randers J., (2006): Grenzen des Wachstums - Das 30-Jahre-Update. Signal zum Kurswechsel Hirzel Verlag, Stuttgart, ISBN 3-7776-1384-3
- Meadows, Donella, Meadows, Dennis, Randers J., Behrens, W. (1972): Die Grenzen des Wachstums. Club of Rome. Bericht des Club of Rome zur Lage der Menschheit, Deutsche Verlags-Anstalt, München 1972
- Meadows, Donella; Meadows, Dennis; Randers, Jørgen: Beyond the Limits. Chelsea Green Publishing Company, 1992
- Misereor (Aachen) und Brot für die Welt (Stuttgart) für Transfair, Colonialware Tee, Aktionen, Informationen (2. Auflage), Misereor Medienproduktion und Vertriebsgesellschaft mbH Aachen 1998.
- Misereor (Aachen) und Brot für die Welt (Stuttgart) für Transfair, Schokolade, Materialien für Bildungsarbeit und Aktionen, Misereor Medienproduktion und Vertriebsgesellschaft mbH 2003.
- Paulitsch, K., Ökolabel im Textilbereich, Ressourcenmanagement in bestehenden Labelsystemen, it fits Organic Development Support, Zürich 2002

- persönliche, vertrauliche Auskunft Dr. Schmidtbauer, Firma LENZING AG
- Pieper, Werner, "Das Zuckerbuch", Süßer Genuss und bittere Folgen. Piepers Medienexperimente; August 2005
- Prensky, M. (2007) Digital Game-Based Learning.
- Pütz, S., Materialintensitätsanalyse der Hess- Natur- spezifischen Produktlinie "Wolle" am Beispiel "Long- Life- Strickbluse", Herdecke 1999
- Rindfleisch: Quelle: www.br-online.de besucht im August 2007
- Ritthoff M., Rohn H., Liedke C., MIPS berechnen- Ressourcenproduktivität von Rohstoffen und Dienstleistungen, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt Energie GmbH, 2002
- Salen, Katie; Zimmerman, Eric: Rules of Play, MIT-Press 2003
- Schmid-Bleek, Friedrich : Wieviel Umwelt braucht der Mensch? Das Maß für ökologisches Wirtschaften. Birkhäuser, Basel 1994
- Schmid-Bleek, Friedrich et al.: Ökointelligentes Produzieren und Konsumieren, Birkhäuser Verlag, Berlin.Basel.Boston, 1997
- Schmid-Bleek, Friedrich., Der ökologische Rucksack, S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 2004
- Schmid-Bleek, Friedrich., Nutzen wir die Erde richtig?, Fischer Verlag, Frankfurt am Main, 2007
- Statistik Austria, Konsumerhebung 2004/2005 (Zugriff November 2007)  
[http://www.statistik.at/web\\_de/statistiken/soziales/verbrauchsausgaben/konsumerhebung\\_2004\\_2005/index.html](http://www.statistik.at/web_de/statistiken/soziales/verbrauchsausgaben/konsumerhebung_2004_2005/index.html)
- Taylor, Corinna, Dissertation: Ökologische Bewertung von Ernährungsweisen anhand ausgewählter Indikatoren, Gießen 2000. (Aus dieser Arbeit stammen die Co2, So2, und Primärenergiedaten, sie wurden fast ausschließlich durch GEMIS berechnet).
- Tierhaltungsverordnung Anlagen 1-11 (Veterinäramt Wien 2006)
- Turkle, Sherry: Cyborg Babies and Cy-Dough-Plasm: Ideas about Self and Life in the Culture of Simulation. In: Davis-Floyd, Robbie; Dumit, Joseph (Hg.): Cyborg Babies: From Techno-Sex to Techno-Tots, Routledge, New York 1998
- Turkle, Sherry: Life on Screen. Simon & Schuster, New York 1995
- Turkle, Sherry: Parallel Lives: Working on Identity in Virtual Space. In: D. Grodlin and T.R. Lindhof (eds.) Constructing the Self in a Mediated World. London: Sage 1996
- Turkle, Sherry: Seeing Through Computers. In: The American Prospect (www.prospect.org), 1997
- Turunen L., van der Werf H., Life Cycle Analysis of Hemp Textile Yarn, INRA, French National Institute for Agronomy Research, France, 2006
- UMWELTBUNDESAMT, Integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU)-Referenzdokument über die Besten verfügbaren Techniken für die Lederindustrie, Dessau, 2003
- Velimirov, Alberta, Müller, Werner, Studie "Ist bio wirklich besser", Ludwig-Boltzmann-Institut für biologischen Landbau, 2004
- Vester, Frederic: Die Kunst, vernetzt zu denken, dtv, 2002
- von Foerster, Heinz (1979) Kybernetik der Kybernetik [Cybernetics of Cybernetics]. In: von Foerster, Heinz (1993) Kybernetik. Berlin. Merve. pp. 84-91, 1993
- von Foerster, Heinz: Entdecken oder Erfinden. Wie läßt sich Verstehen verstehen? In: Einführung in den Konstruktivismus. München/Zürich. Piper. pp. 41-88, 1992

- von Foerster, Heinz: On Constructing a Reality. In: von Foerster, Heinz (1995) Cybernetics of Cybernetics. Minneapolis. Future Systems. pp. 376-381, 1973
- Wagenhofer, Erwin "We feed the world" Film und Unterrichtsmaterialien zum Download, Österreich 2005
- Watzlawick, Paul: Die erfundene Wirklichkeit, Seite 16- 38, Piper, München 1985
- Weizsäcker, Ernst Ulrich von; Lovins, Amory B.; Lovins, L. Hunter (1996): Faktor Vier: doppelter Wohlstand - halbierter Naturverbrauch; der neue Bericht an den Club of Rome, Droemer Knaur, München, 6. Auflage
- Wiener, Norbert: Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine, MIT Press, Massachusetts 1961
- Wimmer, Wolfgang; Züst, Rainer ; Lee, Kun-Mo: ECODESIGN Implementation: A Systematic Guidance on Integrating Environmental Considerations into Product Development, Springer Verlag, Dordrecht 2004
- Wimmer, Wolfgang; Züst, Rainer : ECODESIGN PILOT, Product-Investigation, Learning- and Optimizati-on-Tool for sustainable product development, with CD-ROM. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2002.
- Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy, Material intensity of materials, fuels, transport services, Version 2, 2003
- [www.waterfootprint.org](http://www.waterfootprint.org), Zugriff: 21.9.2007
- [www.ecoinvent.org](http://www.ecoinvent.org), Zugriff 3.7.2008
- [www.esu-services.ch/cms/index.php?id=faq](http://www.esu-services.ch/cms/index.php?id=faq), Zugriff 3.7.2008
- [www.simapro.de/Informationsmaterial.69.0.html](http://www.simapro.de/Informationsmaterial.69.0.html), Zugriff 3.7. 2008
- [www.wupperinst.org/de/projekte/themen\\_online/mips/index.html](http://www.wupperinst.org/de/projekte/themen_online/mips/index.html), Zugriff 4.7.2008
- Zöchbauer, Josef, Seminarunterlagen "Bodenaufbau – und Bodenverbesserung", 2007

## 11. Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Eco-Quiz
- Abbildung 2: Econauten
- Abbildung 3: logicland
- Abbildung 4: McVideogame
- Abbildung 5: McVideogame
- Abbildung 6: Mobile vs. Mischpult
- Abbildung 7: flexible Slider zur Interaktion
- Abbildung 8: Konzept A
- Abbildung 9: Konzept B
- Abbildung 10: Weltkarte in mittlerer Auflösung
- Abbildung 11: Weltkarte in größter Auflösung - eigene Insel
- Abbildung 12: Insel und Avatar in schlechter Verfassung
- Abbildung 13: Information zu Insel und Avatar
- Abbildung 14: Überblick über die Produktion
- Abbildung 15: Produktdesign
- Abbildung 16: Verschiedene Avatare
- Abbildung 17: Baukastensystem bei Avataren
- Abbildung 18: Veränderungszyklus
- Abbildung 19: Übersicht der Kreisläufe von SuLi
- Abbildung 20: Gütesiegel für Produkte aus Öko- und Bioanbau
- Abbildung 21: Fairtrade Gütesiegel
- Abbildung 22: Gütesiegel für fair gehandelte Textilien:
- Abbildung 23: Gütesiegel für ökologisch produzierte Textilien
- Abbildung 24: Papierformulare für Insel (links) und Avatar (rechts)
- Abbildung 25: Designentwurf Cartoon (links) vs. Polaroid (rechts)
- Abbildung 26: Einflüsse auf die Parameter der Insel
- Abbildung 27: Einflüsse auf die Spielfigur
- Abbildung 28: Informationsbereich
- Abbildung 29: Ranking der SpielerInnen
- Abbildung 30: Kartenbereich
- Abbildung 31: Insel in Karte mit kleinster Auflösung
- Abbildung 32: Insel in Karte mit mittlerer Auflösung
- Abbildung 33: Insel in Karte mit größter Auflösung
- Abbildung 34: Bereich der eigenen Insel
- Abbildung 35: Einflüsse auf die Inselparameter
- Abbildung 36: Einflüsse auf die Spielfigur
- Abbildung 37: Spielfigur mit Hose und Eistee
- Abbildung 38: Einkaufszentrum und Produktinformation
- Abbildung 39: Detailinformationen eines Produktes
- Abbildung 40: Produktdesign

Abbildung 41: Zuordnen von Produkten zu einer Fabrik

Abbildung 42: Fabrik mit zugeordneter Produktion

Abbildung 43: Überarbeiten des Produktdesigns in der Fabrik

Abbildung 44: Ergebnisse des Fragebogens "Spielbewertung"



## **12. Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Übersicht aller spielrelevanten Produkte

Tabelle 2: Im Prototyp verwendete Produkte mit Materialzuordnung

Tabelle 3: Beim Prototyp verwendete Zuordnung und Werte

Tabelle 4: Beispielhafter Einsatz von SuLi im Schulunterricht

## **13. Anhang**

### **Anhang A: Didaktisches Konzept**

Von Daniela Leopold, September 2007

#### **Einleitung**

Traditionelle Massenmedien wie Zeitung oder Fernsehen beinhalten in letzter Zeit vermehrt Artikel und Beiträge zum Thema Umweltschutz, Nachhaltigkeit und ökologischem Denken. Auch die Folgen des Handelns von Menschen bei alltäglichen Dingen, wie Kochen, Autofahren, Waschen werden immer mehr thematisiert. Durch die Problematisierung dieser Folgen für die Umwelt, soll ein Umdenken erwirkt werden. Ziel hierbei ist es den nachfolgenden Generationen die Umwelt mit den unterschiedlichen Klimazonen, den Jahreszeiten, den Tieren und Pflanzen zu erhalten. Dieses Denken, der Wahrung einer lebenswerten Umwelt für die nächsten Generationen, wird nachhaltiges Denken genannt (vgl. Herkommer 2004, 2).

Um nachhaltiges Denken im Bewusstsein der Menschen zu verankern, gibt es viele Möglichkeiten, zum Beispiel Fernsehreportagen oder Zeitungsberichte. Aber auch durch Computer und Internet kann Wissen über Nachhaltigkeit zu bestimmten Zielgruppen transportiert werden. Eine konkrete Möglichkeit das Umweltbewusstsein des Menschen nachhaltig zu prägen, stellt das Ecodesign Projekt "SULI" dar, das von der TU Wien, der UNI Wien, der Umweltberatungen Niederösterreich und Wien, dem Forum Umweltbildung, GP designpartners und einem Wiener Gymnasium durchgeführt wird.

Im Rahmen dieses Projekts soll ein digitales Lernspiel konzipiert werden, das SchülerInnen der Oberstufe Wissen über ökologische, ökonomische und soziale Prozesse im Sinne von nachhaltigem Denken vermitteln soll. Ziel dieses Projekts ist es Wissen um die Produktion von Waren, ökologisches Wissen und die soziale Vernetzung einer ökologischen Produktion im Bewusstsein der SchülerInnen zu verankern, nachhaltiges Denken soll erreicht werden. Ein Wissenstransfer in das Denken der Spieler kann jedoch nur erfolgen, wenn vor der Konzeption des Spieles Überlegungen zu pädagogischen und didaktischen Theorien angestellt werden. Solche Überlegungen beinhaltet dieses didaktische Konzept. Nach Meier/Seufert (2003, 9) ist ein zugrunde liegendes didaktisches Konzept sogar ein "konstitutives Element von digitalen Lernspielen". In diesem Konzept wird eine lerntheoretische Verortung des SuLi Spiels, sowie eine Beschreibung der Lernziele, der Rahmenbedingungen und der Umsetzung der Lernziele im SuLi Spiel vorgenommen. Es beinhaltet nicht nur grundlegende Überlegungen zu digitalen Lernspielen, sondern definiert auch Rahmenbedingungen, die bei der Konzeption bedacht werden sollten.

Im ersten Teil des Konzepts findet eine theoretische Auseinandersetzung mit digitalen Lernspielen statt. Hierbei werden relevante Elemente eines digitalen Lernspiels wie Lernprinzipien und zugrunde liegende Theorien erläutert. Im zweiten Teil wird das SuLi Spiel beschrieben. Dabei werden das Szenario, die Simulation und die Spielziele dargestellt und im dritten Teil wird die Theorie des ersten Teils mit dem Spiel, das im zweiten Teil beschrieben wurde, in Beziehung gesetzt. Im vierten und letzten Teil dieses Konzepts werden Einsatzmöglichkeiten von SuLi im Schulsetting beschrieben. Dieses Konzept wurde bereits vor der Programmierung verfasst, grundlegende Ideen wurden gemeinsam mit den MitarbeiterInnen der TU überlegt und durchgeführt.

Wie bereits erwähnt, ist es für die Konzeption eines solchen Spieles notwendig sich mit didaktischen Modellen und Lernprinzipien auseinander zusetzen, damit ein Wissenstransfer gelingen kann. Die Darstellung dieser Theorien wird im nächsten Kapitel vorgenommen

## **I. Theoretische Grundlagen von digitalen Lernspielen**

Im letzten Kapitel wurde bereits kurz dargestellt, dass es sich beim Ecodesign Lernprojekt um die Konzeption und Realisierung eines digitalen Lernspiels handelt, das SchülerInnen der Oberstufe Wissen über eine nachhaltige Lebensweise vermitteln soll. In diesem Teil findet eine theoretische Auseinandersetzung mit digitalen Lernspielen und deren wesentlichen Elemente statt. In einem ersten Schritt wird das Game Based Learning als pädagogisches Konzept Spiele in Lernsituationen einzusetzen, näher erläutert. Hierbei werden relevante Elemente von Game Based Learning Anwendungen expliziert und der Spieler/die Spielerin als wesentlicher Konzeptionsaspekt eines digitalen Lernspiels beschrieben. Danach wird das entdeckende Lernen als eine Methode der Wissensvermittlung bearbeitet und die Relevanz von Lernzielen innerhalb eines Lernspiels näher erläutert.

Das SuLi Lernspiel stellt eine Möglichkeit der nachhaltigen Entwicklung von Lerninhalten dar. Dieses Spiel soll dem Spieler/der Spielerin im Sinne eines Game Based Learnings dazu motivieren, sich Wissen zu nachhaltigem ökologischen, ökonomischen und sozialen Handelns durch ein Spiel anzueignen. Das Konzept "Game Based Learning" beschreibt den Einsatz eines Computerspiels in Lehr- Lernprozessen und wird im nächsten Kapitel genauer beschrieben.

### **1. Game Based Learning**

Spiele als didaktisches Instrument zur Wissensvermittlung einzusetzen, wird schon seit den Philanthropen praktiziert (vgl. Benner 2004, 932). Der Einsatz von Computerspielen in Lernsituationen wird erst seit dem Behaviorismus praktiziert. Waren es damals so genannte "Drill and Practice" Programme, hat sich durch den Einsatz von Simulationsspielen oder aber auch Abenteuerspielen das Konzept des Game Based Learning entwickelt. Der wissenschaftliche Diskurs, vertreten durch Burmester et. al. (2006), Meier/Seufert (2003), Pivec (2004) und Prensky (2001)

versteht unter Game Based Learning den Einsatz von digitalen Lernspielen im schulischen, akademischen und beruflichen Bildungskontext. Von digitalen Lernspielen kann deshalb gesprochen werden, da nach Meier/Seufert (2003, 3) die deutsche Übersetzung von Game Based Learning "digitale Lernspiele" bedeutet. Darunter versteht man Computerspiele, die den Fokus auf die Vermittlung von Lerninhalten legen. Dieser pädagogische Aspekt wird hier noch differenzierter dargestellt.

*"Unter dem Konzept des Game Based Learnings werden Spielaktivitäten am Computer verstanden, deren Inhalt, Struktur und Ablauf in pädagogischer Absicht und auf der Grundlage didaktischer Prinzipien gestaltet werden"* (vgl. Meier/Seufert 2003, 3). Ein digitales Lernspiel verfolgt demnach eine pädagogische Absicht, die sich in der Auseinandersetzung mit Lernzielen äußert und ein didaktisches Prinzip, welche durch die Lernstrategie genauer definiert wird. Das bedeutet, wenn ein digitales Lernspiel konzipiert wird, müssen sich die Entwickler Überlegungen zum Inhalt, der Struktur (dazu gehören der Spieler, der Zielgruppe und der Aufbau), der pädagogischen Absicht und der didaktischen Prinzipien machen. Werden diese Elemente bereits bei der Konzeption des digitalen Lernspiels bedacht, ist ein Transfer des Wissens vom Lernspiel auf die Realität möglich.

Für die weitere Struktur dieses didaktischen Konzepts bedeuten diese Elemente, dass bevor praktische Überlegungen zum SuLi Spiel angestellt werden können, diese nun genannten Elemente in die Konzeption einfließen müssen. Deshalb sind diese Inhalt der Auseinandersetzung im nächsten Kapitel. Begonnen wird mit der Zielgruppe.

## **2. Die Zielgruppe**

Nicht jedes Computerspiel eignet sich dafür im Game Based Learning Kontext eingesetzt zu werden. Diese speziellen Spiele werden mit Hinblick auf bestimmte Fähigkeiten oder bestimmtes Wissen, welches dadurch erworben werden soll, konzipiert. GBL-Anwendungen sind auch nicht für jeden Lernprozess und jede Zielgruppe passend. Oft wird bei der Gestaltung von Lernspielen die Zielgruppe außer Acht gelassen. Eine Charakterisierung der Zielgruppe muss allerdings vorgenommen werden, bevor die Konzeption des Spiels beginnen kann. Auch Prensky (2001, 153) beschreibt die Wichtigkeit der Charakterisierung der Zielgruppe. Wird diese nicht vorgenommen, können bei der weiteren Konzeption des Spiels immer wieder Probleme auftreten. Deshalb ist es zum Beispiel wichtig zu wissen, wie alt die Spieler sein werden, an die sich das Spiel richtet. Bei der Spezifizierung einer Zielgruppe ist nicht nur das Alter der Spieler wichtig, sondern vor allem die Inhalte, die vermittelt werden sollen. Besonders relevant ist das Wissen um den Sozialtypen der für digitale Lernspiele empfänglich ist, also dem Spieler/der Spielerin. Eine Beschreibung eines "SpielerInnenbildes" im Sinne von anthropologischen Überlegungen wird deshalb im nächsten Kapitel vorgenommen.

## **2.1 Der Spieler/Die Spielerin im Kontext von digitalen Lernspielen**

Möchte man digitale Lernspiele in einen Lernkontext einbetten, ist es wichtig sich Gedanken zur Zielgruppe und den Spielern zu machen, für die dieses Lernprogramm konzipiert werden sollen. Nach Trondsen (2001, 16) ist der Spieler/die Spielerin, der/die für GBL empfänglich ist, ein handlungsorientierter Sozialtyp. Darunter versteht er Menschen, die visuell und interaktionsorientiert sind und spannende Lernerfahrungen bevorzugen. Diese Menschen machen gerne neue Erfahrungen und sind bereit Neues zu Lernen, wenn es in einer motivierenden Umgebung stattfindet. Sie sind für neue Möglichkeiten der Wissensaneignung empfänglich, finden zuviel Information durch die Lehrperson jedoch als demotivierend. Dieser Sozialtyp hat auch eine Affinität für digitale Spiele, würde durch diese Spiele auch lernen, wenn sie motivierend gestaltet werden und er sich das Wissen durch das eigene und das gemeinsame Tun mit anderen SpielerInnen aneignen kann.

Wie bereits erwähnt, ist auch der Inhalt, der durch das Lernspiel vermittelt werden soll, bereits bei der Konzeption des digitalen Lernspiels von Bedeutung. Eine kurze Erläuterung wird im nächsten Kapitel gegeben.

## **2.2 Der Inhalt des Lernspiels**

Meier/Seufert beschreiben das Auftreten einer Demotivation, wird auf eine Spezifizierung der Zielgruppe verzichtet (vgl. Meier/Seufert 2003, 16). Bei der Charakterisierung der Zielgruppe muss von Anfang an klar sein, welche Inhalte vermittelt werden sollen. Dabei sind Inhalte zu bevorzugen, die für die Zielgruppe als trocken und wenig interessant eingestuft werden oder Inhalte, die sehr komplex sind, wie es zum Beispiel bei SuLi der Fall ist. Die Auswahl des Inhalts kann von der Zielgruppe oder zum Beispiel einem Arbeitgeber abhängen. Oft sind die Inhalte einfach so komplex, das sie nur durch die Rechenleistung von Computer realisiert werden können, wie zum Beispiel eine Weltensimulation oder oft werden Inhalte für digitale Lernspiele gewählt, deren reale Umsetzung zu teuer wäre, wie zum Beispiel Flugzeugsimulatoren. Werden solche Inhalte adäquat in digitalen Lernspielen umgesetzt, können auch Zielgruppen angesprochen werden, die wenig zum Lernen durch Computerspiele motiviert sind. Günstig für den Lernerfolg sind Zielgruppen, die bereits eine Neigung zu Computerspielen haben (vgl. ebd.). Auch ist bei der Entscheidung über den Inhalt des Lernspiels eine bei ist eine Feststellung der Vorkenntnisse vorzunehmen, damit der Spieler überhaupt etwas lernen kann. Wenn sich die Lernenden sich in bestimmten Sachgebieten gut auskennen, muss das Spiel auch dementsprechend gestaltet werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der Sozialtyp, der Computerspiele mag, gerne mit anderen Spielern interagiert, nicht sehr viel Information zum Spielverlauf möchte und eine motivierend gestaltete Spielumgebung bevorzugt. Das SuLi Spiel soll jedoch im Unterricht eingesetzt werden und nicht nur in Affinitätsgruppen, was bedeutet, es werden sich auch SchülerInnen mit dem Spiel auseinandersetzen, die nicht als "handlungsorientierter Sozialtyp eingestuft werden können. Möglichkeiten alle SchülerInnen, unabhängig der unterschiedlichen Sozialtypen, zu erreichen werden im dritten Teil, bei der Verknüpfung von Theorie und Praxis näher beschrieben. An dieser Stelle

werden sie ausgespart, da im ersten Teil ausschließlich theoretische Grundlagen näher bearbeitet werden.

Dieses "optimale SpielerInnenbild" wird als Grundlage für die Wahl eines didaktischen Prinzips herangezogen. Es wird also von SpielerInnen ausgegangen, die den Einsatz von Spielen in Lernsituationen als Motivation für das Lernen sehen. Eine Beschreibung des didaktischen Prinzips wird im nächsten Kapitel vorgenommen.

### **3. Entdeckendes Lernen als Methode der Wissensaneignung**

Didaktische Prinzipien gibt es viele, deshalb war es notwendig in einem ersten Schritt eines auszuwählen, das für den beschriebenen Sozialtypen geeignet ist. Die Auswahl ist auf das entdeckende Lernen gefallen, da der Spieler beim entdeckenden Lernen mit anderen interagieren muss und wenig Information von Außen erhält.

Das "entdeckende Lernen" ist eine Methode zur Aneignung von Wissen und wurde von Jerome Bruner (1962) begründet. Der Grundgedanke des entdeckenden Lernens ist die Hinführung der Lernenden zu einer eigenen Auseinandersetzung mit bestimmten Phänomenen. Durch das Aufstellen von Hypothesen und Theorien und das anschließende Erproben und Analysieren dieser Theorien wird dieses Wissensgebiet selbsttätig entdeckt. Da diese Erprobungen nicht von der Lehrperson, sondern von den Lernenden selber angestoßen werden, öffnet sich der Unterricht und wird mehr und mehr auf die Lernenden und ihre eigene Initiative zentriert. Der Fokus der Betrachtung liegt demnach bei den Lernenden und nicht bei der Vermittlung durch die Lehrperson. Statt alle relevanten Informationen fertig strukturiert von der Lehrkraft präsentiert zu bekommen, müssen die Lernenden die Informationen erst selbst finden und in ihr Wissen einordnen, bevor sie daraus Regeln ableiten und Probleme lösen können.

Jedoch ist hier nicht gemeint, dass die Lernumgebung nicht strukturiert werden soll. Nach Frey/Frey-Eling (1993, 17/3) ist die Strukturierung der Umgebung durch Lehrperson auch beim entdeckenden Lernen besonders relevant, da sie den Rahmen des entdeckenden Lernens definiert. Hierbei ist eine klare Feststellung der Vorkenntnisse vorzunehmen, damit überhaupt etwas entdeckt werden kann. Wenn die Lernenden sich in bestimmten Sachgebieten bereits gut auskennen, ist es schwer etwas Neues zu entdecken.

Die Lernenden müssen selbst Zusammenhänge entdecken und erkennen können, was ohne Interaktion mit anderen Lernenden sehr mühsam ist. Üblicherweise wird entdeckendes Lernen deshalb Team praktiziert. Entdeckendes Lernen trägt deswegen auch dazu bei, die Teamfähigkeit und die sozialen Kompetenzen der Beteiligten zu verstärken. Der Schwerpunkt vom entdeckenden Lernen liegt nicht nur auf reiner Wissensvermittlung sondern auf der selbsttätigen Wissensaneignung durch die

untereinander. Hierbei ist die Relevanz einer sozialen Komponente der Wissensaneignung sehr gut ersichtlich. Entdeckendes Lernen kann demnach als Methode angesehen werden, sich Wissen aus einem vorstrukturierten Bereich selbsttätig und durch die Kooperation mit anderen an zueignen.

Die Strukturierung eines Wissensbereiches durch die Lehrperson wird in Hinblick auf mögliche Intentionen auf den Schüler/die Schülerin einzuwirken vorgenommen. Eine Explizierung von Intentionen beinhaltet auch die Auseinandersetzung mit Lernzielen. Im nächsten Kapitel wird die Frage nach der Funktion von Lernzielen erläutert.

#### **4. Lernziele**

Zeit ist ein wesentlicher Faktor einer jeden pädagogischen Wissensvermittlung. Nichts desto trotz verfolgen Pädagogen mit ihrem Handeln eine Intention. Sie wollen bestimmte Inhalte, bestimmtes Wissen an die Lernenden vermitteln, auch wenn sie sich darüber im Klaren sind, dass ein unmittelbares Einwirken auf den Schüler/die Schülerin nicht möglich ist. Solche Wirkungsabsichten auf die SchülerInnen werden durch Lernziele formuliert. Ursprünglich stammen "Lernziele" aus dem Behaviorismus (vgl. Jank/Meyer 1991, 300). Dort galt es für jede Lerneinheit Ziele zu definieren, die nach dieser Unterrichtseinheit erreicht werden sollten. In der heutigen Aufbereitung von Lernsituationen, zum Beispiel in der Schule, haben Lernziele die Funktion, Stoffe bzw. Themen unter einem bestimmten Gesichtspunkt oder in Hinsicht auf eine bestimmte Verwendungssituation zu behandeln (vgl. Frey, Frey-Eling 1993, 3.2/7). Das bedeutet durch Lernziele wird definiert welche Inhalte, Fähigkeiten und Fertigkeiten an die Lernenden vermittelt werden soll. Jank/Meyer (1991, 302) beschreiben Lernziele, als "die sprachlich artikulierte Vorstellung von der durch Unterricht (oder anderen Lehrveranstaltungen) zu bewirkenden beobachtbaren Verhaltensänderung eines Lernenden". Das bedeutet, ein Lernziel ist eine Zielformulierung, die ein anderes Verhalten des/der Lernenden bewirken soll, das auch beobachtbar ist. Doch Lernziel ist nicht gleich Lernziel. Im Lernzielbereich wird unter anderem zwischen Grob- und Feinzielen unterschieden. Unter einem Grobziel versteht man fächer- oder teilgebietsspezifische Aussagen auf mittlerem Abstraktionsniveau. Sie gelten für größere Unterrichtseinheiten von 15 – 20 Lektionen. Unter einem Feinziel versteht man eine sehr genaue Lernzielformulierung (vgl. PH Bern).

Lernziele erfüllen bei der Konzeption von digitalen Lernspielen, aber auch bei anderem Medieneinsatz eine wichtige Funktion. Sie verhelfen den Pädagogen und anderen Praktikern die eigenen Absichten zu reflektieren und zu explizieren. Nach Ballstaedt, (1997, 38) sollten die Pädagogen die zu erreichenden Lernziele formulieren, bevor sie mit der Entwicklung von Lehrmaterialien (wie zum Beispiel ein Computerspiel) beginnen. Denn ist man sich den Lernzielen im Vorhinein bewusst, kann der Pädagoge/die Pädagogin Auswirkungen seines/ihres Handelns auf die Lernenden erkennen und reflektieren.

Wie bereits erwähnt ist für das Gelingen eines Lernprozesses, in welchem ein digitales Lernspiel eingesetzt wird, auch eine motivierend gestaltete Lernumgebung relevant. Welche Aspekte für den Spieler/die Spielerin als motivierend empfunden werden, wird im nächsten Kapitel genauer erläutert.

## **5. Motivationstheoretische Überlegungen**

Trondsen (2001, 16) beschreibt die Motivation als notwendigen Faktor beim Lernen, vor allem beim Lernen durch Computerspiele. Malone hat sich bereits 1980 in seinem Werk "What Makes Computer Games Fun?" mit Motivationsfaktoren bei der Gestaltung von Computerspielen auseinandergesetzt und beschreibt dabei "Spaß" als die Motivation, die der Spieler/die Spielerin empfinden muss, wenn das Spiel Lerninhalte vermitteln soll. Im nächsten Kapitel folgt eine kurze Einführung in Malones Motivationstheorie, da diese als Theoriemodell zur Erklärung des Reizes von Computerspielen dient (vgl. Leopold 2007, 43).

Malones Hauptfaktoren der Motivation von ComputerspielerInnen sind die Herausforderung, die Fantasie, die Kontrolle, die Neugier und das Selbstvertrauen und diese werden im nächsten Schritt genauer dargestellt.

### **5.1 Die Herausforderung**

Zum Faktor der Herausforderung zählt die *Zielorientiertheit*. Ohne ein erkennbares Ziel sind Computerspiele nicht motivierend für die SpielerInnen. Sie fokussieren das Ziel und möchten es erreichen. Deshalb darf für die SpielerInnen der Ausgang des Spiels nicht von vornherein klar sein. So kann das Programm den Schwierigkeitsgrad an die SpielerInnen anpassen und sie ständig herausfordern (vgl. Malone 1980, 163). Bei der Konzipierung eines Computerspiels gibt es viele Möglichkeiten herausfordernde Elemente einzugliedern.

### **5.2 Die Fantasie**

Fantasievolle Elemente machen Computerspiele interessante. Eine fantasievolle Geschichte, die im Rahmen des Computerspiels passiert, ist eine Möglichkeit *Fantasie* in die Konzeption eines Computerspiels mit einfließen zu lassen. Malone (1980, 164) sieht fantasievolle Elemente als notwendig für das Erreichen eines Lernziels. Gibt es solche Elemente im Computerspiel und sind diese mit dem Lernstoff verknüpft, können die SpielerInnen zu einer Identifikation mit den dargestellten Problemen angeregt werden und diese in ihr Bewusstsein integrieren (vgl. Schaumburg/Issing 2004, 731).

### **5.3 Die Kontrolle**

Der Faktor der *Kontrolle* des Computerspiels wird von Malone (1980, 163) als ambivalent gesehen. Auf der einen Seite kann es die SpielerInnen motivieren, viele Einstellungen selbst vornehmen zu können und somit den Spielablauf aktiv mitzugestalten, andererseits kann die Qual der Auswahl für



die SpielerInnen als frustrierend empfunden werden. Zu viele Möglichkeiten, das Spiel zu bedienen oder zu beeinflussen kann für viele SpielerInnen verwirrend sein und genau den gegenteiligen Effekt bewirken (vgl. Schaumburg/Issing 2004, 731). Eine Variante, Kontrolle zu ermöglichen und die SpielerInnen trotzdem nicht zu überfordern, wäre eine Zunahme der Optionen im weiteren Spielverlauf.

#### **5.4 Die Neugierde**

*Neugierde* ist der vierte Faktor, den Malone (1980, 165) für die Konzeption von Computerspielen nennt. Darunter versteht er, dass das Spiel so konzipiert sein soll, dass es bei den SpielerInnen Neugierde in Hinblick auf den weiteren Spielverlauf erzeugt. Besonders Computerspiele haben viele Möglichkeiten, Neugierde bei SpielerInnen zu erzeugen. Neugierde kann zum Beispiel durch audiovisuelle Effekte erzeugt werden oder aber auch durch Mittel, die den Lernenden kognitiv motivieren, zum Beispiel versteckte Informationen.

#### **5.5 Das Selbstvertrauen**

Das Erreichen von Zielen und der Fertigkeiten angemessene Herausforderungen, können das *Selbstvertrauen* der SpielerInnen stärken. Malone (1980, 163) postuliert, dass das Selbstvertrauen von den Menschen eng an Spielaktivitäten gekoppelt ist. Das gilt auch für Erfolge in einem Computerspiel, die dazu führen können, dass sich der Mensch besser fühlt und sein Selbstvertrauen steigt. Eine Möglichkeit das Selbstvertrauen des Spielers/der Spielerin durch das Spiel zu steigern stellt unmittelbares Feedback dar. Das bedeutet, die SpielerInnen sollen den Erfolg im Spiel auf ihr eigenes Können zurückführen können.

Um den Spieler/die Spielerin eines Computerspiels zum Spielen und somit zur Auseinandersetzung mit den Inhalten zu motivieren, muss ein Spiel herausfordernd sein, es muss den Spieler/die Spielerin neugierig aufs Weiterspielen machen und sein Selbstvertrauen stärken. Wie die einzelnen Faktoren der Motivationstheorie von Malone (1980) auf das SuLi Spiel übertragbar sind, wird im dritten Teil des Konzepts beschrieben. SuLi wird als Simulationsspiel realisiert, deshalb wird nach den motivierenden Aspekten von Computerspielen das Genre der Simulationsspiele näher erläutert.

## **6. Simulationsspiele**

Meist werden Simulationsprogramme konzipiert, um die Entwicklung eines Prozesses (oder mehreren) unter bestimmten Bedingungen visuell darzustellen. Aber nicht nur eine visuelle Darstellung von Prozessen zeichnet Simulationen aus, sondern vor allem die Möglichkeit des Spielers/der Spielerin die Simulation zu manipulieren und unmittelbares Feedback dieser Manipulation auf die bestehende Simulation zu erhalten. Durch dieses direkte Beeinflussen können die Lernenden diese Prozesse besser verstehen (vgl. Schaumburg/Issing 2004, 720). Simulationen sind digitale Programme, die eine Abbildung der Wirklichkeit in einem Spielraum ermöglichen (vgl. Alessi/Trollip 2001, 213). Eine reale Situation soll in der Spielwelt abgebildet werden, um bestimmte, angenommene Bedingungen beobachten zu können. In dieser Spielwelt sind die getroffenen Entscheidungen für den Spieler durch seinen Einfluss auf die Veränderung der Bedingungen sofort ersichtlich. So kann sich durch eine

Entscheidung des Spielers die ganze Simulation ändern. Ein wichtiger Punkt von Simulationen ist der unmittelbare Transfer von Wissen aus der Simulation in die Realität. Das SuLi Spiel soll einen solchen Wissenstransfer auch ermöglichen. Eine Erklärung dazu wird im nächsten Abschnitt gegeben.

Simulationen werden häufig für GBL Umgebungen eingesetzt, da Wissen über eine neue Thematik dadurch anschaulich und spannend vermittelt werden kann (vgl. Alessi/Trollip 2001, 213). Der Lernende kann durch eine Simulation ein neues Themengebiet kennen lernen und Kenntnisse darüber sammeln. Da sich Simulationselemente stark an der Realität orientieren, ist ein Transfer des Wissens von der Spielwelt möglich. Dieser Transfer von Kenntnissen ist ein wichtiger Vorteil von Simulationen. Denn Ziel von Simulationen ist, das gesammelte Wissen oder die gelernte Fähigkeit auch in anderen, ähnlichen realen Situationen anwenden zu können (vgl. Alessi/Trollip 2001, 233; Galarnau 2005, 4). Das bedeutet Simulationen ermöglichen einen Transfer von Wissen in das Denken der SpielerInnen deshalb, da sie an bereits bestehendes Wissen oder Denkstrukturen anschließen können. Die Detailtreue der Nachahmung ist wichtig, um einen Transfer überhaupt zu ermöglichen. Detailtreue ist hier im Sinn von Reproduktion von Realität zu sehen. Von dieser Detailtreue hängt es ab, ob der Lernende wirklich durch die Simulation lernt, welche Auswirkungen seine Entscheidungen auf den weiteren Verlauf der Simulation haben. Das führt zur nächsten wichtigen Komponente von Simulationen, zur Motivation des Lernenden. Für die Lernenden sind Simulationen motivierend, da sie an einer realen Situation in der Spielwelt teilnehmen können und selbstständig in dieser handeln. Sie müssen Entscheidungen treffen, wissen welche Gegenstände sie für diese Entscheidungsfindung brauchen und vor allem bedenken, wie sich diese Entscheidungen auf die Simulation selbst auswirken und trotzdem haben die Ereignisse in der Simulation keine unmittelbare Auswirkung auf das reale Leben (vgl. Alessi/Trollip 2001, 247). Eine Auswirkung der getroffenen Entscheidungen ist eine Erweiterung des Wissens durch die gewonnenen Erkenntnisse.

Durch den Spielverlauf der SuLi Simulation sollen sich die SpielerInnen bewusst werden, dass jeder einzelne eine bessere Zukunft bewirken kann. Diese Bewusstseinsbildung kann nur durch explizite Lernziele, also einer pädagogischen Absicht, die verfolgt wird, erreicht werden. Eine Auseinandersetzung mit Lernzielen des SuLi wird im zweiten Teil genauer dargestellt. Das nächste Kapitel setzt sich mit der Struktur eines digitalen Lernspiels auseinander.

## **7. Der konzeptionelle Aufbau eines Lernspiels**

Digitale Lernspiele sollen dem Lernenden einen bestimmten Lerninhalt näher bringen. Eine Auseinandersetzung mit einem Lernspiel soll den SpielerInnen Wissen über neue Sachgebiete ermöglichen. Um diese Wissensaneignung so einfach wie möglich zu gestalten, muss ein Lernspiel sehr überlegt konzipiert werden. Das Hauptaugenmerk dieses Kapitels sind gedankliche Überlegungen in Hinblick auf die Konzeption einer GBL-Anwendung. Diese Überlegungen orientieren sich an dem

konkreten Aufbau eines Lernspiels nach Alessi/Trollip (2001, 277ff). Bei Alessi/Trollip besteht ein Lernspiel aus drei Teilen, die einander bedingen:

1. Einer Einleitung,
2. dem Hauptteil
3. und dem Schluss.

Jeder Teil hat wiederum bestimmte Merkmale, die bei der Konzeption eines Spieles bedacht werden müssen. Eine Auseinandersetzung mit dieser Art des Aufbaus ist deswegen relevant, da der Lehrkraft dadurch bewusst werden kann, welche Fähigkeiten und Fertigkeiten der Lernende/die Lernende für das Bewältigen dieses Spieles braucht. Im Folgenden werden nun die einzelnen Elemente der Einleitung, des Hauptteils und des Schlusses näher erläutert.

## 7.1 Die Einleitung

Die Einleitung ist dazu da, damit die SpielerInnen wissen, was zu tun ist und sie schon auf das Spiel "eingestimmt" werden. Wenn das Spiel keine gut überlegte Einleitung hat, kann es seine Lerninhalte schlecht vermitteln und die SpielerInnen sind damit beschäftigt zu überlegen, welche Aufgabe sie haben. Das *Ziel* ist ihnen dann nicht bewusst und sie sind verwirrt. Das Ziel jedoch sollte von Anfang an klar sein. Die anfängliche Auseinandersetzung mit dem Ziel meint das Ziel, das im Spiel erreicht werden soll. Lernziele hingegen müssen nicht explizit genannt werden, sie können auch implizit bleiben. Es sollte jedoch sichergestellt werden, dass das Spielziel nur erreicht wird, wenn auch die Lerninhalte erfüllt worden sind. Durch das Erklären des Ziels und seiner Möglichkeiten wird auch seine Aufgabe beschrieben. Denn genauso relevant, wie die explizite Nennung des Ziels, ist die Aufgabenbeschreibung der SpielerInnen. Sie müssen wissen, was sie tun müssen, um das Ziel zu erreichen, also welchen Platz sie im Spiel einnehmen (vgl. Alessi/Trollip 2001, 280).

Neben der Beschreibung des Ziels müssen die *Spielregeln* den SpielerInnen auch von Anfang an klar und verständlich sein. Sie dienen der Orientierung, denn durch die Regeln wissen sie welche Rechte und Verbote sie haben. Diese Regeln können variabel sein, so können im Spielverlauf noch einige Regeln dazukommen, jedoch muss hier darauf geachtet werden, dass sie konstant bleiben. Das bedeutet, dass sich ein anfängliches Verbot im Spiel nicht zu einem Gebot wandeln kann.

Die Gestaltung eines eigenen *Avatars* wird auch am Anfang eines Spieles vorgenommen. Hier kann der Spieler/die Spielerin das Aussehen der eigenen Spielfigur bestimmen und somit einen "elektronischen Stellvertreter" kreieren. Der Avatar ermöglicht dem Spieler/der Spielerin die Kontrolle im Spiel zu übernehmen.

Werden diese Punkte bereits bei der Einleitung eines digitalen Lernspieles bedacht, weiß der Spieler/die Spielerin ihre Aufgaben, kennen das Ziel des Spieles und können sich somit in der Spielwelt orientieren. Nach Malone (1980, 163) sind die beschriebenen Punkte wichtige Faktoren, um Freude bei den SpielerInnen zu wecken und Freude ist ein Gefühl, das die SpielerInnen nach Csikszentmihalyi (1990, 82) beim Spiel anstreben.

Systematisch folgt jeder Einleitung ein Hauptteil. Auch in der Spielkonzeption nach Alessi/Trollip (2001, 280) wird diese Systematik beibehalten. Deshalb werden im nächsten Kapitel die wichtigsten Überlegungen in Hinblick auf die Konzipierung des Hauptteils eines Computerspiels beschrieben.

## 7.2 Der Hauptteil

Im Hauptteil des Spieles ist das für uns "eigentliche" Spiel zu finden. Die Geschichte beginnt zwar bereits in der Einleitung, das Szenario jedoch wird nach Alessi/Trollip (2001, 283) erst im Hauptteil näher erklärt.

Das *Szenario* ist die eigentliche "Spielwelt", in der die Geschichte stattfindet. Inhalte eines Szenarios können vielfältig sein, so ist eine Reise auf einen anderen Planeten oder ins Meer genauso möglich wie völlig fantastische Inhalte. Es ist notwendig, dass das Szenario zum Lerninhalt und zur Zielgruppe passt. So beschreiben Meier/Seufert (2003, 8), dass die Gestaltung und Wahl des Szenarios vor allem an die Zielgruppe angepasst werden muss. Finden die Spieler/die Spielerinnen eine für sie unpassende Geschichte oder unpassende grafische Gestaltung vor, sinkt ihre Bereitschaft zu lernen. Die vermittelten Inhalte kommen dann nicht mehr zum Tragen, sondern nur die Geschichte rundherum. Wird das Szenario zu realitätsfremd gestaltet, ist ein Transfer zur eigenen Wirklichkeit für die Spielenden schwierig und wird als unsinnig oder als Spielerei abgetan. Deshalb weisen Meier/Seufert (2003, 15) darauf hin, dass vor allem komplexe Inhalte in ein Lernspiel einfließen sollen. Dadurch soll sichergestellt werden, dass das Spiel auch herausfordernd bleibt.

Für das Erreichen des Lernziels ist es auch relevant, dass der *Ausgang des Spieles* ungewiss bleibt. Wissen die SpielerInnen von vornherein, dass sie nicht verlieren können, ist das Spiel nicht mehr interessant und kann somit keine Lernziele mehr vermitteln. Diese Herausforderung kann erreicht werden, indem es verschiedenen schwierige Levels gibt oder aber verborgene Information, die die SpielerInnen erst finden müssen. Es gibt vielfältige Möglichkeiten, die SpielerInnen neugierig zu machen, was als nächstes passiert. Ein motivierendes Element von Lernspielen ist es, durch Zufall etwas zu bekommen. Wenn nicht alles einfach durch die eigenen Fähigkeiten geschafft werden muss, sondern man durch das Finden von Gegenständen dem Ziel auch näher kommen kann

Als Folge des Regelverstoßes müssen *Strafen* vorgesehen sein. Wenn ein(e) SpielerIn sich nicht an die Regeln hält und etwas Falsches macht, müssen sie dafür auch bestraft werden. Zeitlimits gehören dazu, aber auch Punkteabzug bei falschen Antworten. Oder aber auch das Wiederholen der Spielstufe so lange, bis das Level erfolgreich geschafft wird. Erst dann darf bzw. kann eine höhere Spielstufe erreicht werden. Denn Lernen im Spiel kann nur erfolgen, wenn die SpielerInnen auch herausgefordert werden (vgl. Vygotsky 1978, 87); haben seine/ihre Aktionen keine Folgen, tritt kein Lernen ein (vgl. Alessi/Trollip 2001, 282).

Auch die *Aufgaben* der SpielerInnen sollten im Hauptteil des Spieles definiert werden. In Lernspielen sind die häufigsten Aufgaben das Bewegen von Gegenständen, das Beantworten von Fragen, das Bedienen von Maschinen oder Gegenständen und die Suche von Informationen. Die meisten Spiele kombinieren diese verschiedenen Formen der Aufgaben. Oft müssen die SpielerInnen nach der erfolgreichen Lösung einer Aufgabe ihr Wissen bereits in der nächsten Aufgabe bereits.

Für Lernspiele ist es wichtig, dass es ein *Feedback* vom Computer gibt. Dieses beinhaltet das Abschneiden der SpielerInnen, das Erreichen der Ziele und die Schwierigkeiten die der Spieler bei bestimmten Themen hatte. Ohne Feedback weiß wissen die Spielenden oft nicht, was sie richtig gemacht haben und was nicht. Es sollte bereits während des Spieles Feedback gegeben wird.

Die *Kooperation* der SpielerInnen untereinander ist für viele Spiele besonders wichtig, da diese ohne gemeinsames Problemlösen oft nicht zu bewältigen sind. Kooperation passiert meist durch Kommunikation der SpielerInnen, welche durch Foren, Chats oder Face-to-Face Dialoge vollzogen werden kann.

Wurden die Aufgaben erfolgreich erfüllt, ist das Spiel zu Ende. Doch auch beim Schluss eines Lernspieles gibt es Überlegungen, die unbedingt vor der Programmierung bedacht werden sollen. Im nächsten Kapitel werden konzeptionelle Elemente der Schlussphase eines Computerspiels näher dargestellt.

### **7.3 Der Schluss**

Der Schlussteil des Spieles hat seinerseits natürlich auch bestimmte Punkte, die beachtet werden müssen. Eine Motivation beim Spielen eines Computerspiels ist das *Fertigspielen* des Spiels. Sollen die SpielerInnen das Spiel wieder aufnehmen, so muss gewährleistet werden, dass ihre Spielstände gespeichert worden ist. Auch die *Würdigung des Gewinners* soll bedacht werden. Wenn das Spiel zu Ende ist und es einen Gewinner gibt, muss er durch eine bestimmte Handlung gewürdigt werden. In vielen Spielen geschieht das durch verbale Hinweise oder durch eine grafische Darstellung. Oft stellt die Belohnung des Spielers eine kurze Videosequenz dar, die das symbolische Ziel visualisiert. Es kann auch eine Rankingliste geben, in der die zehn Besten gewürdigt werden. Bei Spielen um Werte

wie Zeit ist das eine gute Möglichkeit, ständig herausgefordert zu werden, auch wenn man der einzige Spieler/die einzige Spielerin ist, so kann man sich selbst "besiegen".

Es gibt viel Literatur zu Gamedesign (Steinke 2001, Crawford 1997, Saltzman 2004, Rollings/Morris 2003), die meiste Literatur ist jedoch für Spielentwickler, also Programmierer, gedacht. Alessi/Trollip (2001) versuchen mit ihrer Auseinandersetzung mit Lernspielen ein Bewusstsein für die kritische Auseinandersetzung mit Lernspielen zu schaffen und aufzuzeigen, dass es auch sehr komplex sein kann, ein solches Lernspiel zu realisieren. Diese Auseinandersetzung richtet sich sowohl an Pädagogen, als auch an Kursentwickler und Programmierer (vgl. Leopold 2007, 69). Die hier vorgestellten Designhilfen stellen eine Zusammenfassung der Elemente dar, die Alessi/Trollip (2001) in ihrem Werk "Multimedia for Learning: Methods and Development" beschrieben haben.

Sobald jemand ein Spiel spielt, egal ob es ein Computerspiel ist oder ein Gesellschaftsspiel, kann er/sie lernen (vgl. Prensky 2001, 157). Oft ist sich der Spieler dessen nicht bewusst, dass er lernt. Nicht nur logische Abläufe können erlernt werden, sondern auch soziale Fähigkeiten. Nach Prensky kann "über das Leben" gelernt werden, was er für den größten Nutzen des Computerspiels hält (vgl. ebd.). Er nennt dieses Verständnis von Lernen deshalb "real world learning" (Prensky (2002, 2). Die Tätigkeit Spiel vermittelt Lerninhalte auf den unterschiedlichsten Ebenen und geht davon aus, dass die unterschiedlichen Inhalte, die im Spiel aufgegriffen wurden, anschließend auch im wirklichen Leben Einsatz finden. Diese Intention wird auch mit dem SuLi Spiel verfolgt, welches im nächsten Kapitel näher dargestellt wird.

## **II. Das "Sustainable Living Game"**

In diesem Kapitel wird eine kurze Einführung zum SuLi Spiel gegeben. Dabei wird vor allem die Spielidee mit den Aufgaben, der Ziele und der Spielumgebung näher beschrieben. SuLi ist die Kurzform von "Sustainable Living", das soviel wie nachhaltig Leben bedeutet. Dieses Spiel wird als rundenbasiertes Simulationsspiel konzipiert, was bedeutet, dass die SchülerInnen in jeder Runde Parameter wie Lebensbedingungen und Produktion von Gütern verändern, die sich erst eine Runde später auf den Spieler/die Spielerin auswirken.

### **1. Die Insel/der Avatar**

Jeder Spieler/Jede Spielerin gestaltet zu Beginn des Spiels seinen/ihren eigenen Avatar. Ein Avatar ist die Spielfigur des Spielers/der Spielerin. Sie repräsentiert den Menschen hinter dem Computer und kann von den SpielerInnen selbst gestaltet werden. Nach Fritz (2003b, 10) soll sich der Spieler/die Spielerin mit seiner/ihrer Spielfigur identifizieren können. Diese Identifizierung mit dem Avatar vermittelt dem Spieler/der Spielerin ein Gefühl der Kontrolle. Er/Sie entscheidet sich für bestimmte Aktionen, die der Avatar an seiner/ihrer Stelle ausführt, sie repräsentieren den Spieler/die Spielerin in der Spielwelt (vgl. Fritz 2003, 10). Hierbei ist vorgesehen, dass sich die SchülerInnen das Geschlecht ihres Avatars, die Namen und auch Aussehen, wie Kleidung selbst einstellen können. Weiters muss

jeder Spieler/jede Spielerin zu Beginn des Spiels einen Inselnamen und ein Passwort überlegen. Es gibt drei unterschiedliche Inseltypen, die den SpielerInnen zufällig zugeteilt werden. Diese Inseltypen unterscheiden sich durch drei Entwicklungsstufen, welche sich durch ökologische, soziale und ökonomische Parameter zeigen. In Anlehnung an die reale Welt mit ihren Industriestaaten, Schwellenländern und Entwicklungsländern wurde die Differenzierung in drei Inseltypen vorgenommen. Bei jeden Inseltypen gibt es unterschiedliche Rohstoffe, wie Wald und Plantagen, Acker, Weiden, Erdöl und Metall. Diese Rohstoffe sind auf die drei Inseltypen aufgeteilt, was bedeutet den Rohstoff Wald können Industrieländer sowie auch Entwicklungsländer besitzen. Den Unterschied der SpielerInnen machen demnach nicht die Rohstoffe der Insel aus, sondern unterschiedliche Ausgangswerte. Es gibt Inselparameter und Avatarparameter. Avatarwerte sind die Gesundheit, Wohlstand, Bildung und Emotion. Inselparameter sind die verfügbaren Rohstoffe, die Fabriken und der Inseltyp mit den bestimmten Werten Umwelt, Wirtschaft, Soziales. Abbildung1 zeigt die Ansicht "meine Insel", bei der der Spieler/die Spielerin den Zustand seines/ihres Avatars und seiner Insel einsehen kann.



Abbildung 1

Die SuLi-Spielwelt (Abbildung1) besteht aus unterschiedlichen Inseln und ist in Form einer Weltkarte realisiert. Auf dieser Weltkarte kann der Spieler/die Spielerin um einen besseren Überblick zu erhalten, nicht nur seine/ihre Insel sehen, sondern auch die anderen Inseln. Diese Darstellung ermöglicht es auch, dass Distanzen zu anderen Inseln einfach ersichtlich sind, was für den Spieler/die Spielerin wichtig ist, damit Fabriken, die auf anderen Inseln gebaut werden, auf den näheren Inseln gebaut werden. So kann der Spieler/die Spielerin den Transport niedrig und den Gewinn hoch halten. Auf der Weltkarte ist auch der allgemeine Zustand der Welt (Rohstoffe, Zustand der Inseln, verkaufte Produkte, Transport, CO<sub>2</sub>) für die SpielerInnen ersichtlich. Die Aufgabe des Spiels ist es möglichst gute Werte in allen Bereichen der eigenen Insel zu erlangen. Die Aufgaben werden im nächsten Kapitel näher erläutert.

## 2. Die Aufgaben im Spiel

Wie bereits beschrieben, bekommt jeder Spieler/jede Spielerin eine Insel zugeteilt, die bestimmte Ausgangsparameter hat und die verbessert werden sollen. Die Parameter können von den SpielerInnen nur in kleinen Schritten pro Runde verändert werden. Die erste Aufgabe im Spiel ist es seinen Avatar etwas zu Essen zu kaufen, da noch nichts verfügbar ist, muss etwas hergestellt werden. Essen oder Trinken braucht der Avatar in jeder Runde, sonst wird er krank. Die Auswirkungen der Parameterveränderungen wirken sich erst in der nächsten Runde aus, was durch die Änderung der Werte für die SpielerInnen sichtbar wird. Auf seiner/ihrer eigenen Insel kann der Spieler/die Spielerin sofort die Auswirkung der Parameterveränderung sehen. Welche Auswirkung seine/ihre gewählte Veränderung nach der Runde auf die anderen MitspielerInnen hat, kann jedoch erst gesehen werden, wenn alle anderen Inseln auch ihre Parameter verändert haben und geschaltet worden ist. Um das Spielziel zu erreichen, ist es notwendig zu kooperieren. Im SuLi wird der Austausch der SchülerInnen untereinander durch ein Forum und ein Chat ermöglicht, wie Abbildung 2 darstellt.

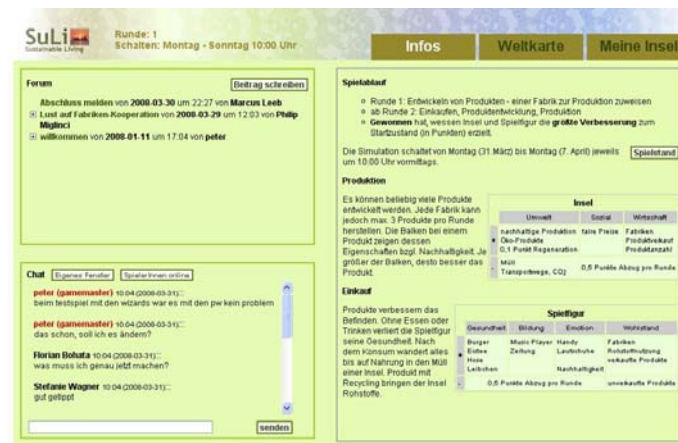


Abbildung 2

Direkte Aufgaben im Spiel wird es für die SpielerInnen nicht geben, die LehrerInnen können jedoch für die einzelnen Einheiten durchaus Aufgaben oder "Quests" für die SchülerInnen entwickeln. Möglichkeiten für solche Aufgaben, die nicht das Spiel an die SchülerInnen stellt, sondern die von den LehrerInnen zur Erhaltung der Motivation entwickelten werden können, sind im Anhang beschrieben. Es wurde in diesem Kapitel bereits erwähnt, dass es sich bei SuLi um ein rundenbasiertes Simulationsspiel handelt. Simulationen können sehr vielfältig sein, deshalb findet im nächsten Kapitel eine Beschreibung der gewählten Art von Simulation statt.

## 3. SuLi als Simulationsspiel

Das SuLi Spiel wird als Simulationsspiel konzipiert. Bei Simulationen gibt es jedoch verschiedene Formen. Es gibt Simulationen, die ein Abbild der Wirklichkeit darstellen zum Beispiel



Flugsimulatoren, Simulationen die einen möglichen Zustand der Welt darstellen und Simulationen, die eine Erfindung von Realität sind. Im SuLi Spiel wird nicht die Wirklichkeit wie sie der Spieler/die Spielerin unmittelbar wahrnehmen kann abgebildet, sondern eine "projektive Konstruktion der Wirklichkeit" vorgenommen (Sesink 2004, 31). Sesink meint, dass "Die Simulation in konstruktiver Absicht simuliert, vorwegnehmend, das Mögliche als real existierend. Sie arbeitet das noch nicht Seiende, daher Verborgene, heraus und führt es vor Augen. Sie hat so gesehen eine utopische Funktion" (2004, 31). Das bedeutet, unter einer projektiven Konstruktion der Wirklichkeit werden Vorgänge, Verhaltensmuster, Prozesse und ähnliches verstanden, die real noch nicht existieren, aber durch den jetzigen Wissensstand realisiert werden könnten. Diese projektive Konstruktion der Wirklichkeit äußert sich im SuLi Spiel durch die Vermittlung von ökologischem, ökonomischem und sozialem Wissen, das zu einer "besseren Zukunft" im Sinne von nachhaltigem Handeln für die nächsten Generationen führen soll. Die Auswirkungen menschlichen Handelns in der Umwelt sollen sichtbar gemacht und die SpielerInnen zu einem Umdenken in wirtschaftliche und ökologische Belange ermuntert werden, damit diese utopische Umgebung der projektiven Konstruktion sich an die Realität annähern kann.

#### **4. Das Spielziel**

Da SuLi ein rundenbasiertes Spiel ist, stellt eine jede Runde ein Zwischenziel dar. Das erste zu erreichende Ziel in SuLi ist es, dem Avatar Essen oder Trinken zur Verfügung zu stellen. Dabei muss sich der Spieler/die Spielerin genau überlegen was er/sie produziert. Da es bei diesem Spiel unterschiedliche Parameter gibt und die SpielerInnen mit unterschiedlichen Ausgangslagen starten, werden vor allem die Fortschritte, die eine Insel macht, gezählt. Das bedeutet, es nicht der absolute Endstand relevant, sondern die Differenz von Start- zu Endzustand. Diese Werte werden in verschiedenen Rankings aufgelistet. In diesen Rankings können die einzelnen Spieler und Spielerinnen dann ihre Platzierung ablesen. Auch das Kapital wird in einem Ranking angezeigt. Jedoch wird das Spiel so konzipiert, dass es nicht möglich sein wird, viel Geld zu verdienen ohne, dass die SpielerInnen ökologisch produzieren oder sozial agieren. Deshalb können gute Rankingergebnisse nur von jenen SpielerInnen erreicht werden, die in Hinblick auf ihre Produktion ökologische Parameter bedenken, z.B. erneuerbare Energien einsetzen oder Rohstoffe verwenden, die nachwachsend sind und gemeinsam mit den anderen SpielerInnen an der Realisierung dieser ökologischen Ziele arbeiten.

### **III. Praktische Ausgestaltung**

In diesem Kapitel werden die theoretischen Grundlagen, die in Teil I näher beschrieben wurden, mit dem SuLi Spiel (Teil II) in Verbindung gesetzt. Das bedeutet, die Integration der theoretischen Grundlagen in das SuLi Spiel wird in diesem letzten Teil vorgenommen. Begonnen wird mit der Beschreibung der Zielgruppe und dem Spieler/der Spielerin.

## **1. Die Zielgruppe/der Spieler/die Spielerin**

Das SuLi Spiel wird für die Altersgruppe der 16-18 jährigen realisiert und soll in unterschiedlichen Unterrichtsfächern (z.B. Geographie und Wirtschaftskunde, Biologie, Politische Bildung etc.) der Oberstufe eingesetzt werden. Damit dieses Spiel auch als Lernmittel in Schulen eingesetzt werden kann, wird der Prototyp, dessen Entwicklung Hauptbestandteil dieses Projekts ist, mit SchülerInnen dieser Altersgruppe getestet. Wie bereits beschrieben ist nach Trondsen (2001, 16) der Spieler/die Spielerin, der/die für digitale Lernspiele empfänglich sind, ein handlungsorientierter Sozialtyp. Das bedeutet Menschen, die visuell und interaktionsorientiert sind und spannende Lernerfahrungen bevorzugen sind eher dazu bereit durch neue Erfahrungen zu lernen. Damit die Lernenden diese Erfahrungen machen können ohne sich mit zu viel Information auseinander zusetzen, ist es notwendig, dass die Lernumgebung, also das SuLi Spiel, dementsprechend konzipiert wird. Die dabei verfolgte Lernstrategie Wissen zu vermitteln, ist das entdeckende Lernen.

## **2. Der Inhalt des SuLi Spiels**

Der Inhalt eines Lernspiels muss bereits vor der Konzeption durch die Entwicklung bekannt sein. Ohne zu wissen was durch das Lernspiel vermittelt werden soll, kann kein Lernen stattfinden. Um einen Lernprozess zu initiieren, muss etwas Neues in motivierender Weise präsentiert werden (vgl. Schaumburg/Issing 2004, 731). Der Inhalt des SuLi Spiels ist die Nachhaltigkeit. Dabei werden die drei Säulen der Nachhaltigkeit Ökologie, Ökonomie und Soziales näher erklärt. Was genau darunter verstanden wird, ist Gegenstand dieses Kapitels.

Der Begriff der Nachhaltigkeit stammt ursprünglich aus der Forstwirtschaft, wurde dann in politisches Denken integriert, was zur Folge hatte, dass sich die Politiker mit der Nachhaltigkeit näher auseinandersetzten (vgl. Herkommer, 1). In der Diskussion um eine nachhaltige Entwicklung hat sich das "Drei-Säulen-Modell" der Enquete-Kommission des deutschen Bundestags (1995) etabliert. Dieses Modell vereint ökologische, ökonomische und soziale Ziele und zeigt dadurch den interdisziplinären Charakter der Nachhaltigkeit auf (vgl. Herkommer, 1f). Die drei Säulen Ökologie, Ökonomie und Soziales sollen gleichberechtigt und gleichwertig zueinander stehen und sollen dadurch nachhaltig Gesellschaftspolitik formen. Ziel dabei ist die Sicherstellung und Verbesserung ökologischer, ökonomischer und sozialer Leistungsfähigkeit. Die drei Säulen bedingen sich gegenseitig, was bedeutet, sie können nicht getrennt voneinander verbessert und verändert werden (vgl. ebd.).

Unter "ökologischer Nachhaltigkeit" wird umweltschützendes Denken, wie keinen Raubbau an der Natur betreiben, Müllvermeidung, Mülltrennung u.ä. Verstanden. Der Mensch sollte sein Leben an erneuerbaren Rohstoffen orientieren (vgl. Herkommer, 1).

Die "ökonomische Nachhaltigkeit" versteht eine Wirtschaftsweise der Menschen, die immer betrieben werden kann. Die Produktion von Waren und Gütern soll sich an die nächsten Generationen orientieren (vgl. ebd.).

Die letzte Säule, die Säule der "sozialen Nachhaltigkeit" beschreibt die soziale Dimension von Ökologie und Ökonomie. Es sollte so produziert und gelebt werden, dass die nächsten Generationen noch einen lebenswerten Lebensraum vorfinden können. Nur wenn die unterschiedlichen Kulturen und Gesellschaften gemeinsam ökologisch produzieren, kann dieses Ziel erreicht werden.

Für das SuLi Lernspiel ist die Nachhaltigkeit besonders relevant, da es dabei um die Bewusstseinsveränderung bei SpielerInnen in Bezug auf ökologische, ökonomische und soziale Belange geht und da die Prozesse der Nachhaltigkeit den Inhalt des Spiels strukturieren. Ein weiteres Prinzip, das den Inhalt von SuLi strukturiert ist das Entdeckende Lernen. Dieses wird im nächsten Kapitel näher dargestellt.

### **3. Entdeckendes Lernen in der SuLi Simulation**

Entdeckendes Lernen ist eine Methode sich Wissen selbstständig anzueignen. Der Lernende/die Lernende setzt sich mit einem Stoffgebiet auseinander und eignet sich durch die eigene Auseinandersetzung und der Interaktion über dieses Stoffgebiet Wissen an. Würde das Programm so konzipiert werden, dass dem Spieler/der Spielerin bereits am Anfang alle Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Aufgaben erklärt werden, würde entdeckendes Lernen nicht erfolgen können. Das bedeutet wenn entdeckendes Lernen, also Lernen ohne die Führung der Lehrperson erfolgen soll, muss das Lernspiel dementsprechend konzipiert werden. Ein einfacher Einstieg könnten dazu beitragen, dass der/die Lernende die Handhabung und die Aufgaben des Spiels entdecken kann ohne sich überfordert zu fühlen oder die Hilfe der Lehrperson zu brauchen. Somit wäre nicht nur gewährleistet, dass sich die SpielerInnen durch das Spiel motiviert fühlen, sondern auch Unterschiede bei Spielerfahrungen der Lernenden könnten kompensiert werden. Diese "einfache Einstieg" soll aber auch keine explizite Erklärung von den Abhängigkeiten der Parameter enthalten, die Lernenden sollen selbst entdecken wie das Spiel funktioniert. Die unterschiedlichen Funktionen müssen so gestaltet werden, dass sie den Spieltrieb der Lernenden ansprechen, sie sollen vielfältige Entdeckungen ermöglichen und dabei unterschiedliche Herangehensweisen der unterstützen (vgl. Schulmeister 1997, 378).

Wurde nun der Zusammenhang des entdeckenden Lernens und einem möglichen Spielbeginn näher erläutert, wird im nächsten Schritt der Zusammenhang zwischen den einzelnen Feinzielen und der Spielidee genauer beschrieben.

#### **4. Lernziele des SuLi Spiels**

Die Auseinandersetzung mit dem SuLi Spiel soll die Lernenden dazu befähigen sich bei der alltäglichen Produktentscheidung im Supermarkt darüber bewusst zu sein, welche ökologischen Folgen der Kauf eines solchen beinhalten würde. Das bedeutet durch SuLi soll das Bewusstsein für nachhaltiges sozial – ökologisches Handeln geschaffen werden.

Bei den Lernzielen unterscheidet man unter anderem zwischen Grob- und Feinziele. Grobziele sind keine genaue Beschreibung der Fertigkeit, Fähigkeit oder des vermittelten Wissens, Feinziele hingegen schon. (vgl. Frey, Frey-Eling 1993, 3.2/7)

##### **4.1 Grobziele**

Das Grobziel oder globale Lernziel von SuLi beinhaltet die nachhaltige Bewusstseinsbildung der Lernenden in drei Bereichen: Ökologie, Ökonomie und soziales Denken.

## 4.2 Feinziele

Feinziele sind Unterziele, die gemeinsam ein globales Lernziel oder Grobziel verfolgen. In diesem Kapitel werden die einzelnen Feinziele des SuLi aufgelistet und beschrieben. *Ökologisches Fachwissen:* Durch die Auseinandersetzung und Manipulation mit den einzelnen Parametern Luft, Wasser, Erde und Temperatur sollen dem Lernenden Zusammenhänge innerhalb diesen Parametern ersichtlich werden. Die direkte Manipulation der Werte ermöglicht den Lernenden Zusammenhänge zwischen den einzelnen Parametern zu verinnerlichen und beim weiteren Spielverlauf zu berücksichtigen. Zu den ökologischen Parametern gehört auch Wissen über Rohstoffe wie zum Beispiel Öl, Baumwolle oder Getreide.

*Ökonomisches Fachwissen:* Hierbei wird den Lernenden Wissen über die Produktion von einzelnen Gütern vermittelt. Sie sollen dabei lernen, dass bei der Güterproduktion unterschiedlichste Rohstoffe für einzelne Produkte gebraucht werden und was eine ökologische Produktion von Gütern von einer rein ökonomischen Produktion unterscheidet und welche Auswirkungen diese unterschiedlichen Produktionstypen für zum Beispiel die Preisentwicklung haben. Diese Hypothese führt bereits zum nächsten Feinziel.

*Erkennen von Kausalzusammenhängen:* Darunter wird verstanden, dass die Spielenden logische Abhängigkeiten der Parameter untereinander erkennen und verstehen können. Ein Wenn – Dann Denken soll erreicht werden, wenn ich diesen Parameter ändere, dann passiert jenes. Erkenntnisse von Kausalzusammenhängen beschränken sich nicht nur auf unmittelbar ersichtliche Reaktionen, sondern vor allem auch durch kleine Parameterveränderungen, die auf lange Sicht gesehen ökologische Katastrophen ergeben können, wie zum Beispiel Versiegen des Golfstroms, sind sie erkennbar.

*Konsumverhalten:* Möglichkeiten von nachhaltigem Konsumieren durch Entscheidungsspielräume des Spiels werden aufgezeigt. Hierbei sollen ökologische Alternativen aufgezeigt und die Folgen für die Umwelt beim Konsumieren jedes Produktes ersichtlich werden. Die Spielenden sollen durch das Spiel in die Lage versetzt werden, auch im realen Leben Produkte nach ihren ökologischen, ökonomischen und sozialen Auswirkungen zu beurteilen und darauf basierend möglichst nachhaltige Kaufentscheidungen zu treffen. Das Spiel soll vor allem ein Bewusstsein für nachhaltige Kaufentscheidungen vermitteln.

*Produktwissen:* Darunter wird die Vermittlung der Methodik des Life Cycle Thinking, verstanden, bei der die Auswirkungen von Produkten über den gesamten Lebenszyklus betrachtet werden. Das Spiel soll den Lernenden fundierte Methoden für die Produktbewertung anbieten. Es soll den Lernenden globale Zusammenhänge erkennen lassen und Wissen über nachhaltige Entwicklungsmöglichkeiten anbieten.

*Soziales Lernen:* Unter dem Feinziel "soziales Lernen" soll nicht nur das gemeinsam Spielen zur Erreichung des Spielziels verstanden werden, sondern vor allem Abhängigkeiten der SpielerInnen untereinander. Wenn ich den andern schade, schade ich mir selbst genauso. Als weiterer Aspekt von sozialem Lernen wird die Gruppenbildung gesehen. Die Lernenden können durch eine Gruppenbildung innerhalb des Spiels nicht nur ökologische und ökonomische Aufgaben gemeinsam lösen, sondern eine Gruppenbildung führt vor allem dazu, dass die Lernenden eine größere Motivation zeigen sich mit dem Spiel auseinanderzusetzen.

*Kognitive Fähigkeiten:* Durch diese Auseinandersetzung mit dem Spiel und den andern Gruppenmitgliedern erweitert sich die Wahrnehmung der einzelnen und man kann auf größere Wissensressourcen zurückgreifen. Ohne Gruppenbildung wird allerdings auch Wissen über Produktion und deren Folgen auf die Umwelt gelernt. Dieses kognitive Wissen, soll in das Bewusstsein integriert werden und auf zukünftige Kaufentscheidungen einwirken.

*Reflexivität der SpielerInnen:* Alle Feinziele führen dazu, dass die SpielerInnen ihr eigenes Handeln wahrnehmen und darüber nachdenken können. Es kommt zu einer "Simulation in der Simulation". Das bedeutet die SpielerInnen nehmen wahr, dass sie sich in einem Spiel befindet und sie können ihre eigenen Entscheidungen reflektiert in Beziehung zu den andern stellen.

Das Erreichen der Lernziele kann nicht mit dem Erreichen des Spielziels gleichgesetzt werden. Jede Erfahrung führt zu Lernen, ob das Spiel geschafft wird oder nicht. Über das Ökosystem und die Folgen des menschlichen Handelns darin, haben die SpielerInnen auch gelernt wenn die Inseln zerstört sind und das Spielziel nicht erreicht wurde. Die einzelnen Lernziele könnten trotzdem erreicht werden. Auch Umwege zu der korrekten Analyse der Phänomene und selbst Sackgassen sind ebenso lehrreich wie der kürzeste Weg.

Die Feinziele werden erst durch den Spielfluss deutlich. Alle Feinziele gemeinsam verfolgen das globale Ziel den SpielerInnen ihr soziales, ökologisches und ökonomisches Handeln vor Augen zu führen und im Sinne der Nachhaltigkeit sein Bewusstsein zu prägen. Diese Feinziele können allerdings nur erreicht werden, wenn das Lernspiel auch motivierend gestaltet wird. Möglichkeiten Überlegungen zur Spielermotivation in das SuLi zu integrieren, werden im nächsten Kapitel näher erläutert.

## **5. Motivationstheoretische Überlegungen**

Bereits im zweiten Teil dieses Konzepts wurden Malones Überlegungen hinsichtlich der Motivation durch Computerspiele näher beschrieben. Als die Hauptfaktoren der Motivation durch ein Computerspiel nennt er die Herausforderung, die Fantasie, die Kontrolle, die Neugier und das

Selbstvertrauen und diese werden im nächsten Schritt genauer dargestellt. In diesem Abschnitt des Kapitels werden motivierende Elemente beschrieben, die im SuLi Spiel Umsetzung finden könnten.

### **5.1 Herausforderung**

Herausfordernd im SuLi Spiel ist das Spielziel, dessen Ausgang bei Beginn des Spiels ungewiss ist, um die SpielerInnen auch zum Weiterspielen zu motivieren. Die SpielerInnen müssen nach jeder Runde merken, dass sie dem Spielziel ein Stück näher gekommen sind. Auch versteckte Information, zum Beispiel für die Produktion für eine neue Ware, ist ein herausforderndes Element des Spieledesigns. Das Vorhandensein dreier unterschiedlicher Inseltypen ist eine Herausforderung für die SpielerInnen. Durch diese Splittung bereits zu Beginn, hat jede Insel eine andere Ausgangslage, andere ökologische, ökonomische und soziale Parameter. Das bedeutet ein jeder Spieler/eine jede Spielerin hat andere Möglichkeiten das Spiel zu spielen und da die Inseltypvergabe das System vornimmt, hat der Spieler/die Spielerin keinen Einfluss darauf.

### **5.2 Fantasie**

Ein Merkmal für die Fantasie im SuLi ist die Simulationsebene. Das SuLi stellt eine Ansammlung von Inseln dar, die es nicht gibt, die fiktiv sind und diese Inseln können von den SpielerInnen gerettet werden. Auch wenn sich die unterschiedlichen Parameter an wirkliche Parameter orientieren, sind diese Inseln in der Fantasie der Spielentwickler entstanden.

### **5.3 Neugierde**

Neugieriges Verhalten des Spielers/der Spielerin kann im SuLi unter anderem durch das Definieren von Zwischenzielen erreicht werden. Durch ein Zwischenziel haben die SpielerInnen bereits etwas erreicht und sind motiviert weiter zu spielen. Aber auch Veränderungen des Systems wie zum Beispiel Entdeckungen oder eintretende Katastrophen können die Neugierde und Spannung der SpielerInnen wecken. Entdeckungen, die gemacht werden können sind zum Beispiel neue Rohstoffvorkommen, Bodenschätze wie Gold oder Erdöl. Aber auch neue Tiergattungen oder Pflanzenarten auf den Inseln könnten unverhofft auf manchen Inseln auftreten und somit die Möglichkeiten der SpielerInnen neu verteilen.

Katastrophen wären zum Beispiel Temperaturanstieg, Temperaturabfall, Überflutungen, Rohstoffverknappung, Nahrungsmittelknappheit. Diese Katastrophen können nur die Insel treffen, die wenig bis gar nicht ökologisch produzieren und sich nicht um die Folgen für die Nachbarinseln kümmern. Oder als Alternative, die Katastrophen können alle Inseln treffen und haben natürlich auch für die Nachbarinseln Auswirkungen. Politische Ereignisse wie ein G8 Gipfel oder sportliche Großereignisse wie Fußball WM, Olympische Spiele etc. werden nicht ins SuLi Spiel übertragen. Die anfängliche Idee einer gemeinsamen Entscheidung der SpielerInnen untereinander eine besonderes reiche Insel mit einem solchen Großereignis zu "beglücken", wurde verworfen, da die SpielerInnen nur zu Geld kommen sollen, wenn sie ökologisch und sozial produzieren. Es würde somit eine Strafe für die SpielerInnen darstellen, die dem Spiel entsprechend handeln. Ein erwünschtes Verhalten würde bestraft werden, was eher zu einer Frustration als zu einer Erhöhung der Spielspannung führen würde. Wie bereits aus dem Behaviorismus bekannt, führt Strafe, dazu dass das bestrafte Verhalten aus dem

Verhaltensrepertoire eliminiert wird (vgl. Lind 2005, 1). Katastrophen werden im Prototyp noch nicht eingebaut, da die Simulation solcher unvorhergesehenen Ereignisse relativ komplex ist und einen großen technischen Aufwand beinhalten.

#### **5.4 Kontrolle**

Nach Fritz (2003, 7) steht im Mittelpunkt der Spielmotivation die Spielkontrolle. Darunter ist zu verstehen, dass das Spiel nur so schwer sein soll, dass es für die SpielerInnen noch schaffbar ist. Das bedeutet, ein Spiel indem der Spieler/die Spielerin von vornherein überfordert ist, ist nicht motivierend für den Spieler/die Spielerin. Eine Konsequenz könnte das Einführen von Aufgaben sein. Zum Beispiel könnte die Aufgabe der ersten Runde von SuLi sein, dass nur ein ökologische Inselparameter verändert werden soll. Und zwar jener der das spezifische Problem der jeweiligen Insel beeinflusst. In der zweiten Runde könnte es dann die Aufgabe sein nur ein Produkt zu produzieren, in der dritten Runde sollen dann bereits zwei bis fünf Produkte produziert werden. Ein entdeckendes Lernen meint nicht, dass der Lernende/die Lernende gleich in die gesamte Komplexität eines Bereiches einsteigen soll, sondern eine Strukturierung dieses Bereiches ist Teil des entdeckenden Lernens (siehe Kapitel drei). Eine weitere Möglichkeit der Kontrolle des Spielers/der Spielerin im SuLi ist die Gestaltung des Avatars. Der Spieler/die Spielerin gestaltet seinen/ihren Avatar nach eigenen Vorstellungen und kontrolliert die Spielfigur im weiteren Spielverlauf durch das Treffen von Entscheidungen. Auch die Vernetzung der SpielerInnen (- Inseln, - Avatare) untereinander ist eine Möglichkeit das Spiel zu kontrollieren. Für das SuLi ist eine Vernetzung der Spieler/der Spielerinnen untereinander wesentlich, da es ein Bestandteil von entdeckendem Lernen ist. Einerseits müssen die Lernenden Informationen über Kausalzusammenhänge untereinander austauschen können, andererseits müssen sie auch gemeinsam Güter produzieren um das Spielziel erreichen zu können. Da jede Veränderung der Parameter der eigenen Insel Auswirkungen auf die anderen Inseln hat, ist es für ein Voranschreiten im Spielfluss unumgänglich diese Veränderung mit den anderen Spielern/Spielerinnen zu koordinieren. Die Zusammenarbeit der SpielerInnen in der Gruppe wirkt sich nicht nur auf die Gruppe, sondern auch auf die Gesamtheit der SpielerInnen und ihre "Inselparameter" aus. Eine Kooperation der SpielerInnen innerhalb des SuLi könnte durch das Implementieren eines Forums oder Chats erreicht werden.

Eine Kontrolle des Spiels durch die Spieler/Spielerinnen ist nur bis zu einem gewissen Grad sinnvoll. So sollte es den Spielern/Spielerinnen nicht möglich sein, dass Spiel neu zu beginnen, ohne dass das das Spiel fertig gespielt wurde, oder die Insel zu wechseln. Ein Neuanfang würde die Botschaft vermitteln, dass die Handlungen des Lernenden keine Auswirkung auf das Spiel haben, da er seine Insel auf die Ausgangswerte zurücksetzen kann. Eine Simulation, auch wenn es eine projektive Simulation ist, orientiert sich bis zu einem gewissen Grad an der Realität. Nachhaltige Bewusstseinsbildung wäre nicht möglich, wenn der Lernende seine Insel ständig auf die Ausgangsparameter zurücksetzen könnte.



## **5.5 Selbstvertrauen**

Nach Malone (1980, 163) führen Erfolge in einem Computerspiel dazu, dass sich der Mensch besser fühlt und sein Selbstvertrauen steigt. Erfolge eines Computerspiels sind das Erreichen der nächsten Runde oder aber auch Feedback des Systems. Im SuLi Spiel kann der Spieler/die Spielerin unmittelbar die Auswirkungen seines/ihres Handelns merken, da sich das System auch dementsprechend verändert. Unmittelbares Feedback auf das eigene Können motiviert den Spieler/die Spielerin und stärkt das Selbstvertrauen.

## **6. Der konzeptionelle Aufbau eines Lernspiels**

Wie bereits beschrieben, kann nur ein gut überlegtes Lernspiel Wissen vermitteln und Lernziele erreichen. Dazu gehört auch der Aufbau eines Lernspiels, der bereits in Kapitel sechs/Teil II näher erläutert wurde. In diesem Kapitel werden die bereits beschriebenen Merkmale mit dem SuLi Spiel in Verbindung gebracht.

### **6.1 Die Einleitung**

Die Einleitung ist dazu da, um den Spieler/ die Spielerin auf das Spiel "einzustimmen". Wenn für das Spiel keine gut überlegte Einleitung konzipiert wurde, werden die Lerninhalte schlecht oder gar nicht vermittelt. Anstatt zu spielen ist der Spieler/die Spielerin damit beschäftigt zu überlegen, welche Aufgabe er/sie hat. Ein solches Einstimmen auf das Spiel kann durch eine kurze Videosequenz passieren, in der kurz die Geschichte erzählt wird, die vor dem Spiel passiert. Nachdem die Lerninhalte des SuLi Spiels gemäß dem Prinzip des entdeckenden Lernens angeeignet werden sollen, gilt es am Anfang nicht zu viel Information über die Art und Weise das Spiel zu spielen, zu geben. Das bedeutet, die Möglichkeiten des Spielers/der Spielerin aktiv auf das Spiel einzuwirken, also wie er/sie das Spiel kontrollieren kann, müssen sie sich selbsttätig aneignen. Das Nennen eines Spielsziels muss am Anfang gemacht werden und auch der Avatar wird am Anfang des Spiels gestaltet. Hierbei ist wichtig, dass die SchülerInnen möglichst viele Optionen für eine unterschiedliche Gestaltung der Avatare haben, damit sie bereits zu Beginn das Gefühl haben sich selbst in das Spiel einbringen zu können und sich bereits am Anfang mit dem Spiel identifizieren können.

### **6.2 Der Hauptteil**

Im Hauptteil des Spieles ist das für uns "eigentliche" Spiel zu finden. Die Geschichte beginnt zwar bereits in der Einleitung, das Szenario jedoch wird nach Alessi/Trollip (2001, 283) erst im Hauptteil näher erklärt. Die Geschichte findet in einer möglichen zukünftigen Realität statt. Jeder Spieler/jede Spielerin hat seine/ihre Insel, hat den Avatar bereits gestaltet und kann zu spielen beginnen. Die

Aufgabe der Spieler/Spielerinnen ist es in einem ersten Schritt ihre Insel vor dem Untergang zu bewahren und anschließend so viel Geld wie möglich zu verdienen. Zufällig kann auch etwas passieren, wie zum Beispiel ein Tsunami oder Hurrikan. Ein motivierendes Element von Lernspielen ist es, durch Zufall etwas zu bekommen. Wenn nicht alles einfach durch die eigenen Fähigkeiten geschafft werden muss, sondern man durch das Finden von Gegenständen dem Ziel auch näher kommt.

Die SchülerInnen werden nach jeder Runde Feedback vom Computer über die Auswirkungen ihrer Parameterveränderungen erhalten. Dadurch soll sichergestellt werden, dass die SchülerInnen zum Weiterspielen motiviert sind. Feedback kann auch reflexiv gegeben werden, sodass die SchülerInnen sich nicht nur der Auswirkung ihrer Entscheidungen bewusst werden, sondern auch die anderen Möglichkeiten, die sie gehabt hätten, erkennen.

Eine Möglichkeit von Feedback ist das Feedback der SchülerInnen durch Kommunikation untereinander. Möglichkeiten der Kommunikation der SpielerInnen innerhalb eines Spiels sind bei vielen Computerspielen vorgesehen, denn obwohl Spiele am Computer oft alleine gespielt werden, gibt es durch das Internet die Möglichkeit mit anderen Menschen ein und dasselbe Spiel zu spielen. Im SuLi Spiel sollen die SchülerInnen dazu angeregt werden, im Spiel zu kooperieren. Sie sollen gemeinsam Produkte herstellen und vertreiben und auch Spielstrategien austauschen. Im SuLi soll die Kommunikation durch die Implementierung eines Chats ermöglicht werden, sodass die SchülerInnen in den Offlinephasen zu Hause auch miteinander kommunizieren können.

### **6.3 Der Schluss**

Eine Motivation beim Spielen eines Computerspiels ist das Fertigspielen des Spiels. Soll der Spieler das Spiel wieder aufnehmen, so muss gewährleistet werden, dass sein Spielstand gespeichert worden ist. Auch die Würdigung des Gewinners soll bedacht werden. Wenn das Spiel zu Ende ist und es einen Gewinner gibt, muss er durch eine bestimmte Handlung gewürdigt werden. In vielen Spielen geschieht das durch verbale Hinweise oder durch eine grafische Darstellung. Es kann auch eine Rankingliste geben, in der die zehn Besten gewürdigt werden.

Wichtig ist, dass die Logik des Spiels durch bloßes Spielen erkennbar sein muss, damit auch entdeckend gelernt werden kann. Denn wird im Spiel zuerst erklärt, hindert das den Lernenden daran selbstständig die Spielwelt zu entdecken. Damit die Logik des Spiels erkannt wird, sollen sich die Lernenden untereinander verständigen bzw. durch die Veränderung der Parameter und die Auswirkungen dieser Veränderung wird die Logik auch ersichtlich.

Das SuLi Spiel soll im Schulunterricht der 16 – 18 Jährigen eingesetzt werden und dient als Werkzeug um bestimmte Lerninhalte zu vermitteln. Und wie auch für andere Instrumentarien müssen auch beim Einsatz von Computerspielen im Unterricht Überlegungen hinsichtlich der Vorbereitung der

Lehrperson oder aber auch der Leistungsbeurteilung angestellt werden. Diese Überlegungen werden im nächsten Kapitel näher erläutert.

## **IV. SuLi im Schulsetting**

Computerspiele in Unterrichtsfächern einzusetzen, ist im deutschen Sprachraum noch wenig verbreitet. Auf universitärer Ebene gibt es bereits Berichte über den Einsatz von speziell konzipierten Computerspielen in Lehrveranstaltungen (vgl. Pivec 2004, Burmester 2006). Diese Berichte beschreiben ein aktives Mitgestalten des Lernprozesses durch die SchülerInnen, welches durch den Einsatz von Computer(-spiele) möglich ist. Beim Einsatz von digitalen Lernspielen steht der/die aktiv Spielende im Vordergrund. Er/Sie muss sich in das Spielgeschehen involvieren, um Erfolg im Spiel zu haben und um die Lernziele zu erreichen (vgl. Mandl/Winkler 2002, 3). Er/Sie setzt sich mit dem digitalen Lernspiel auseinander, entdeckt selbsttätig die Ziele und Aufgaben des Spiels und erlangt so das zu vermittelnde Fachwissen. Der Schüler/Die Schülerin gestaltet seinen Lernprozess demnach selbsttätig mit, was zu einer neuen Rollenverteilung im SchülerInnen – LehrerInnen Verhältnis führt. Diese Rollenverteilung, im speziellen die Rolle der LehrerInnen, wird im nächsten Kapitel näher erläutert.

## 1. Die Rolle der LehrerInnen

Sandford et. al. (2006, 16) beschreiben in ihrer Studie "Teaching with Games", dass sich 72% der befragten Lehrer in ihrer Freizeit nicht mit Computerspielen beschäftigen. Diese Studie spiegelt zwar den Status Quo in Großbritannien wider, für Österreich sind jedoch ähnliche Werte anzunehmen. Das bedeutet manche LehrerInnen werden in die Lage versetzt, Computerspiele in ihren Unterrichtseinheiten einzusetzen, obwohl diese in ihrer Freizeit nicht zu Computerspielen greifen würden. Dieses Faktum ist besonders für die EntwicklerInnen von Computerspielen relevant. Als EntwicklerIn kann man nicht nur von LehrerInnen ausgehen, die sich auch privat mit Computerspielen beschäftigen, denn soll Wissen durch ein Computerspiel vermittelt werden, muss man sich bereits bei der Entwicklung Gedanken über die Rolle der LehrerInnen machen. Es wird oft als unverständlich angesehen, wieso LehrerInnen weniger zu Computerspiele als Unterrichtsmittel greifen. Ein genauerer Blick auf den Computerspielemarkt zeigt jedoch auf, dass Spiele für solche Zwecke noch sehr spärlich existieren und oft nur als "Drill & Practice" Programm. Daraus kann der Schluss gezogen werden, dass für Computerspiele im Unterricht EntwicklerInnen und LehrerInnen näher zusammenarbeiten müssten.

Das entdeckende Lernen, das grundlegende Lernprinzip des SuLi Spiels, lässt den Lehrer/die Lehrerin auf den ersten Blick als stille(n) BeobachterIn erscheinen, was er/sie aber nicht ist. Denn auch wenn sich die SchülerInnen das Spiel selbsttätig aneignen, wird der/die Lehrende in den ersten Stunden als Experte/Expertin gesehen, der/die bei Fragen Hilfestellung bieten kann. Der Experte/Die Expertin kann allerdings dieser Expertenrolle nicht gerecht werden, wenn er/sie sich nicht vorm Einsatz in der Schule umfassend mit dem Spiel und den daraus resultierenden Anforderungen an die Lehrperson auseinandergesetzt hat. Eine solche Auseinandersetzung beinhaltet phasenweise selber spielen und das Durcharbeiten des Leitfadens, der für die Lehrpersonen entwickelt werden soll. In diesem Leitfaden wird das Spiel kurz erklärt, die Aufgaben der SchülerInnen, die sie im Spiel erfüllen sollen aufgelistet und Möglichkeiten der Leistungsbeurteilung der SchülerInnen aufgezeigt. Dieser Leitfaden soll sehr praktisch orientiert sein, und mehr Screenshots als Theorie zum Thema Computerspielen im Unterricht enthalten.

Die Rolle der Lehrperson ändert sich im Laufe der Spieleinheiten. Anfangs wird sie Hilfestellung für die SchülerInnen bieten, zum Beispiel beim Einstieg ins Spiel, beim Erstellen des Avatars oder bei technischen Schwierigkeiten. Diese anfängliche Rolle der Lehrperson beinhaltet aber eine kurze Erklärung über die Rahmenbedingungen eines Computerspiel Einsatzes im Unterricht. Das bedeutet, die SchülerInnen bekommen die Information, dass sie sich selbsttätig durch die Spielewelt navigieren sollen. Sie sollen versuchen zuerst mit anderen SchülerInnen kommunizieren um ihre Probleme zu lösen, bevor sie die Hilfe der Experten in Anspruch nehmen. Auch die Fähigkeit der SchülerInnen Verknüpfungen zwischen der Spielaktivität und ihrer realen Lebensumwelt herzustellen, muss von den

LehrerInnen angeleitet werden, da die SchülerInnen oft Probleme mit dem Wissenstransfer haben (vgl. Sandford et. al. 2006 ,36).

Eine ständige Anforderung an die Lehrperson ist das Wecken bzw. Aufrechterhalten der Motivation der SchülerInnen. Um dies zu erreichen soll sich die Lehrperson vorab ein Bild über die unterschiedlichen "Lesearten" von Computerspielen der SchülerInnen machen. Unter dem "Lesen vom Computerspielen" oder auch "game literacy", wird die Fähigkeit sich in Spielen und Spielumgebungen zurechtzufinden verstanden (vgl. Sandford et. al. 2006, 44). Lesarten können wie die Charaktere innerhalb einer Klasse höchst unterschiedlich sein. Es gibt SchülerInnen, die von Computerspielen fasziniert sind, dann gibt es SchülerInnen, die sich lieber mit Sachwissen aus Büchern beschäftigen. Soll nun ein Computerspiel im Unterricht eingesetzt werden, muss aber davon ausgegangen werden, dass sich nicht alle SchülerInnen von vornherein durch ein Computerspiel zum Lernen motivieren lassen. Wie man möglichst viele SchülerInnen ansprechen kann, wird im nächsten Kapitel näher erläutert.

## **2. Inhomogene Schulklassen**

Wie bereits im ersten Teil dieses Konzepts erwähnt, gibt es beim Einsatz von digitalen Spielen in Gruppen unterschiedliche Sozialtypen. Schulklassen bestehen nicht aus 30 identen SchülerInnen, sondern aus 30 Individuen. Diese 30 Individuen können grob in unterschiedliche Sozialtypen eingeteilt werden. Bei dieser Einteilung wird das Modell von Trondsen (2001, 16) verwendet. Dieses ist nur eines von vielen Klassifizierungsmodellen von Sozialtypen und wurde deshalb gewählt, da es Computerspieler als einen Typ beinhaltet und da dieses Modell im wissenschaftlichen Diskurs von Game Based Learning bereits verbreitet ist (vgl. Meier/Seufert 2003). Bei der Auseinandersetzung mit diesem Modell wird auch ersichtlich, dass es auch Mischtypen zwischen den einzelnen Sozialtypen geben muss.

### **2.1 Unterschiedliche Sozialtypen ansprechen**

In einer Klassengemeinschaft sind alle diese Sozialtypen vorhanden. Manche finden Computerspiele im Unterricht als besonders motivierend, anderen ist es egal, wieder andere sehen keinen Sinn darin im Unterricht "computerzuspielden". Soll nun ein Computerspiel im Unterricht eingesetzt werden, ist es von vornherein wichtig sich Gedanken über die unterschiedlichen Persönlichkeitsausprägungen von den SchülerInnen zu machen und zu versuchen diese bei der Konzeption des Spiels zu berücksichtigen. Der Sozialtyp, der besonders auf Computerspiele in Lernsituationen anspricht, wird als handlungsorientierter Sozialtyp beschrieben. In einer Klasse gibt es aber nicht nur handlungsorientierte Sozialtypen, sondern auch prinzipienorientierte Sozialtypen und statusorientierte Sozialtypen (vgl. Trondsen 2001, 16). Für prinzipienorientierte Sozialtypen ist Wissen besonders relevant, wie dieses Wissen aufbereitet ist, ist ihnen egal. Im Gegensatz dazu suchen die

statusorientierten Sozialtypen ihre Inhalte durch soziale Interaktion, wie zum Beispiel in einer Klassengemeinschaft. Bei der Konzeption eines Computerspiels wird von einer Zielgruppe ausgegangen, die Spaß an Computerspielen hat. Soweit zur Konzeption von Computerspielen, welche sich vom Einsatz eines solchen Spiels gedanklich unterscheidet. Denn beim direkten Einsatz eines Computerspiels im Unterricht, darf sich von der Berücksichtigung des Sozialtypen kein Effekt auf den messbaren Unterrichtserfolg erwartet werden. Darunter kann verstanden werden, dass für eine Einbindung von Computerspielen in den Unterricht nicht der Sozialtyp, sondern das Unterrichtsmodell entscheidend ist. Wie solche Modelle aussehen können, werden im nächsten Kapitel näher erläutert.

## **2.2 Unterrichtsmodelle beim Einsatz von SuLi**

Sandford et. al. (2006, 40) beschreiben die Motivation als den Schlüssel für den Einsatz von Computerspielen in Unterrichtssituationen. Die Einbindung von Computerspielen in den Unterricht ist entscheidend. Auch wenn einige SchülerInnen keine besondere Affinität für diese Programme haben sollten, gibt es dennoch Möglichkeiten sie dafür zu begeistern. Die effektivste Möglichkeit dafür ist die Notengebung. Das bedeutet, wenn die SchülerInnen wissen, dass sie für das Computerspielen eine Note bekommen, werden sie sich auch mit dem Spiel auseinandersetzen. Sie wollen das Spiel schon alleine wegen einer guten Note spielen. Durch eine Notengebung kann es auch vermieden werden, dass einzelne SchülerInnen gegen das Spiel arbeiten, wobei es natürlich Ausnahmen geben wird.

Eine andere Möglichkeit stellen Expertengruppen von SchülerInnen dar. Darunter werden SchülerInnen verstanden, die ein besonderes Interesse für Computerspiele haben, SchülerInnen, die bereits Erfahrungen mit dem eingesetzten Computerspiel haben oder SchülerInnen, die eine besondere Affinität für technische Geräte haben. Aus dieser Gruppe von SchülerInnen werden einige ausgewählt, die bereits im Vorfeld mit dem Spiel vertraut gemacht werden. Dabei werden neben der Erklärung des Spiels auch ihre Aufgaben im Unterricht definiert. Solche Aufgaben können eine kurze Vorstellung des Spiels vor der Klasse sein oder Unterstützung bei Problemen innerhalb der Spieleinheiten. Die Lehrperson muss auch vorher bestimmte Grundregeln der Experten definieren, zum Beispiel, dass diese nicht selbst spielen dürfen oder wenn sie den SchülerInnen helfen, nicht für diese spielen dürfen. Im SuLi Projekt werden auch Expertengruppen eingesetzt. Diese Expertengruppen werden vorher das Spiel kennen lernen und am Papier "simulieren", damit die SchülerInnen das Spiel auch verstehen. Beim direkten Einsatz des Spiels im Unterricht, werden sie in den Klassen bei der Auseinandersetzung mit dem Spiel unterstützend wirken. Der Einsatz von Expertengruppen lässt bereits erkennen, dass der Kommunikation im Spiel eine große Bedeutung zukommt. Nicht nur für das erfolgreiche Spielen des SuLi ist die Kommunikation notwendig, sondern besonders statusorientierten SchülerInnen, die lieber durch Kommunikation lernen, bevorzugen kooperative Sozialformen bei der Auseinandersetzung mit neuen Lerninhalten.

Aufgabenverteilung ist eine weitere Möglichkeit die SchülerInnen zur Auseinandersetzung mit dem Computerspiel zu motivieren. Diese Aufgaben werden erst nach der ersten Phase des Computerspiels, also nachdem die SchülerInnen den Umgang und Inhalt selbsttätig im Sinne eines entdeckenden

Lernens erfahren haben, verteilt. Solche Aufgaben sind ein hoher Motivationsfaktor. Das SuLi Spiel hat keine spielimpliziten Zwischenziele, die durch das Abhandeln von Aufgaben erreicht werden können. Mögliche Aufgaben, die als Stundenfokus konzipiert sind, können im Anhang nachgelesen werden.

Expertengruppen und Aufgabenverteilung sind Möglichkeiten der Motivation, die erst beim Einsatz des Spiels zum Einsatz. Eine weitere Möglichkeit wäre die Geschichte, welche besonders gut überlegt werden muss. Bei Computerspielen ist es genauso wie mit Büchern, sie brauchen eine gute Rahmenhandlung, unvorhergesehene Ereignisse und unterschiedliche Personen. Die Geschichte darf auch auf keinen Fall logische Fehler beinhalten und keine sich ändernden Rahmenbedingungen, wie zum Beispiel ein Verbot, das im Laufe des Spiels zu einem Gebot wird. Umsomehr die SpielerInnen in den Verlauf der Geschichte miteinbezogen werden, umso motivierter wird gespielt, schließlich möchte doch jeder wissen wie das Spiel weitergeht.

Diese Beispiele sind aufgrund von fehlenden Erfahrungsberichten nicht vollständig. Deshalb wird sich ein jeder Lehrer/ eine jede LehrerIn selbst Strategien überlegen damit auch alle SchülerInnen der Klasse angesprochen werden können. Zusätzlich motivationstechnischen Überlegungen, sind von jedem Lehrer/jeder Lehrerin auch Überlegungen hinsichtlich der Leistungsbeurteilung der SchülerInnen anzustellen. Einige Beispiele dafür, werden im nächsten Kapitel näher beschrieben.

### **3. Leistungsbeurteilung der SpielerInnen**

Der Lehrplan der allgemein bildeten höheren Schulen sieht in jedem Unterrichtsfach ist eine Leistungsbeurteilung durch den Lehrer/die Lehrerin vor. Wird ein Computerspiel im Unterricht eingesetzt, muss auch eine Leistungsbeurteilung durch die Lehrperson vorgenommen werden. In der Oberstufe kann eine Leistungsbeurteilung zusätzlich zu mündlichen und schriftlichen Überprüfungen durch produktorientierte Arbeitsformen wie z.B. Portfolio-Präsentationen oder (Projekt-)Arbeiten unter Verwendung des Computers erfolgen (vgl. Lehrplan AHS 2004, 7). Durch das Computerspiel soll eine selbstorganisierte Art des Lernens ermöglicht werden, welche nicht mit herkömmlichen Leistungsmessmethoden beurteilt werden kann. Produktorientierten Arbeitsformen stellen eine gute Möglichkeit dar eine solche Art des Lernens der SchülerInnen zu reflektieren und diese werden in diesem Kapitel näher erläutert.

#### **3.1 E-Portfolios im SuLi**

Im Bildungsbereich versteht man unter einem Portfolio eine Sammlung von Leistungsnachweisen (vgl. Meder 2006, 294). Solche Portfolios dienen dazu Lernerfahrungen mit Hilfe unterschiedlichster Materialien wie Bilder, Zeugnisse, Auszeichnungen, Teilnahmebescheinigungen und ähnliches zu dokumentieren. Das wesentliche Ziel eines E-Portfolios ist neben der Transparenz der Lernprozesse für die LehrerInnen die Selbstreflexivität der SchülerInnen (vgl. Häcker o.J., 2). Diese

Selbstreflexivität wird nach Jones (1994) als Voraussetzung für die Erhöhung der Eigenverantwortung und Selbststeuerung im Lernen sowie der Selbstbeurteilung der Qualität eigener Leistungen gesehen. Das bedeutet, dass der Lernende/die Lernende sich selbst einschätzen und beurteilen lernt, vor allem wenn Daten des Anfang- und Endzustandes des Schülers/der Schülerin vorliegen. So kann nicht nur die Lehrperson feststellen was der Schüler/die Schülerin in diesem Prozess gelernt hat, sondern auch der Schüler/die Schülerin für sich selbst. Dieses E-Portfolio soll über den ganzen Spielzyklus geführt werden.

Der Einsatz eines E-Portfolios im Rahmen des SuLi könnte durch eine erweiterte Avatar Einstellungen erfolgen. Auf dieser Seite muss der Spieler/die Spielerin neben seinem/ihrem wirklichen Namen, seinen/ihren Benutzernamen bestimmen. Die Ausgangssituation (im Fall von SuLi der Anfangszustand der Insel), die einzelnen Aufgaben, die der Spieler/die Spielerin bewältigen muss, sowie besondere Erfolge, können so verzeichnet werden.

Es wäre auch sinnvoll, wenn diese Seite bzw. Seiten ausdrückbar wären, damit der Spieler/die Spielerin sie für weitere Arbeiten wie zum Beispiel die Erstellung eines Lernentwicklungsberichtes nutzen kann. Für die LehrerInnen wäre es sinnvoll, wenn diese vollen Zugriff auf die Seiten haben können, damit sie diese z.B. zu Elterngesprächen, Teamsitzungen u.ä. mitnehmen können, also für Situationen, in denen unter Umständen kein Drucker zur Verfügung steht oder damit sie den Lernverlauf einzelnen SchülerInnen verfolgen können.

### **3.2 Abschlussberichte**

Diese vorher genannten Möglichkeiten der Leistungsbeurteilung werden in der Webdidaktik (vgl. Meder 2006) bereits eingesetzt, basieren jedoch auf elektronische Daten. Sollen sich die Schüler/die Schülerin unabhängig vom Computer selbstständig mit dem Einsatz des Spieles auseinandersetzen, wären Abschlussberichte eine Möglichkeit für den Lehrer/die Lehrerin einerseits Feedback von den SchülerInnen zu erhalten und andererseits ihre Leistungen in Bezug auf das Computerspiel feststellen zu können.

In Abschlussberichten sollen die SchülerInnen die Entwicklung ihrer Insel widerspiegeln, ihre Erkenntnisse, die sie durch das Computerspiel gewonnen haben und auch Anmerkungen zum Einsatz eines Computerspiels im Unterricht. Auch auf Schwierigkeiten im Umgang mit dem Spiel soll hingewiesen werden. Diese Abschlussberichte können je nach Unterrichtsdesign des Lehrers/der Lehrerin auch zu zweit angefertigt werden.

### **3.3 Zusätzliche Praktische Überlegungen in Hinblick auf die Leistungsbeurteilung**

Bei der Leistungsbeurteilung darf es nicht um die verbrachte Spielzeit gehen. Das bedeutet, ein Fortschreiten im Spiel darf nicht ermöglicht werden, nur weil der Spieler viel Zeit im Spiel verbringt, so wie es bei anderen Onlinespielen wie zum Beispiel World of Warcraft der Fall ist bzw. war. Einzig und alleine die Fortschritte, die der Spieler/die Spielerin macht müssen im Vordergrund der



Leistungsbeurteilung sein. Das Erreichen der Spielziele kann aber nicht mit dem Erreichen des Lernziels gleichgesetzt werden. Jede Erfahrung führt zu Lernen, ob das Spiel geschafft wird oder nicht. Über das Ökosystem und die Folgen des menschlichen Handelns darin, haben die SpielerInnen auch gelernt wenn die Inseln zerstört sind und das Spielziel nicht erreicht wurde. Die einzelnen Lernziele könnten trotzdem erreicht werden. Auch Umwege zu der korrekten Analyse der Phänomene und selbst Sackgassen sind ebenso lehrreich wie der kürzeste Weg. Von schriftlichen Tests zu den Inhalten des Lernspiels ist abzuraten, da diese Art der Leistungsüberprüfung für diese Art des Lernens zu wenig aussagekräftig ist.

Diese neuen Formen der Leistungsbeurteilung implizieren eine neue Lernkultur. Durch das Spiel kann der Spielende/die Spielende reflektieren was er gerade macht und welchen Zweck er damit verfolgt. Es macht dem Lernenden/der Lernenden sein/ihr eigenes Lernen gegenständlich (vgl. Meder 2006, 296). Die nun genannten Beispiele sind für die weitere Auseinandersetzung der LehrerInnen gedacht, da nur diese den persönlichen Kontakt zu den SchülerInnen haben und sie auf die Klasse abstimmen können. Unterschiedliche Möglichkeiten zur Motivation, wie zum Beispiel Expertengruppen, und zur Leistungsbeurteilung, wie Abschlussberichten, wurden bereits in Beziehung mit dem SuLi Spiel gebracht. Im nächsten Kapitel werden jedoch explizit konkrete Möglichkeiten des Einsatzes von SuLi im Unterricht thematisiert.

#### **4. Weitere Überlegungen der Einbindung von SuLi in den Unterricht**

Grundgedanke des Einsatzes von Computerspielen im Unterricht ist, dass die SchülerInnen Wissen, das sie im Computerspiel brauchen in anderen, realen Situationen anwenden sollen, z.B. Wissen um die Produktion von Gütern, das im Spiel gebraucht wird auch im täglichen Leben beim Einkaufen verwenden. Ein Transfer des Spielwissens in das Denken der Schülerin/des Schülers nur dann erfolgen kann, wenn sich die Elemente des Computerspiels auch an realen Elementen orientieren (vgl. Alessi/Trollip 2001, 247). Der Transferprozess stellt etwas höchst Subjektives dar und variiert von SchülerIn zu SchülerIn. Da man als Pädagoge/Pädagogin jedoch eine Einheitlichkeit in der Wissensvermittlung erreichen will (bestimmte Sachinhalte müssen alle SchülerInnen lernen), muss die Pädagogin/der Pädagoge daher reflexive Elemente in die Lerneinheit integrieren. Ohne Reflexion in der Gruppe kann diese Einheitlichkeit des Lernerfolges nicht gewährleistet werden. Das bedeutet, dass in jeder Einheit, in der ein Computerspiel eingesetzt wird, am Ende eine Reflexionsphase stattfinden sollte. Diese Reflexion soll im Plenum stattfinden, damit die SchülerInnen auch von Vorgehensweisen der andern Schüler lernen können. Dabei können etwa Spielelemente, Vokabeln, Strategien, aber auch besondere Schwierigkeiten oder Dinge die gut gelingen von den SchülerInnen näher erläutert werden. Es geht hier vor allem um die Reflexion des eigenen Tuns durch die SchülerInnen. Denn hören die SchülerInnen von den anderen SchülerInnen wie sie es gemacht haben, was sie dabei gedacht haben, was ihnen wichtig ist, werden sie dazu gezwungen, sich selbst mit der Situation ihrer Insel auseinanderzusetzen und reflektieren ihr Verhalten. Die Relevanz der Reflexion leitet sich vom Grundgedanken von schulischer Bildung als Unterrichtsgespräch ab (vgl. Jank / Meyer 1991). Im Moment gibt es noch wenige Studien, die den Einsatz von Computerspielen im Unterricht untersucht

haben. Bei den Studien von Sandford et. al. (2006) und McFarlane et. al. (2002) wird jedoch darauf hingewiesen, dass LehrerInnen eine fixe Länge der Lerneinheiten als einschränkend, eine Aufteilung des Computerspiels in Einheiten für ihre Einbindung in den Unterricht als hilfreich empfunden wurde. Ein Orientierungsrahmen muss sollte demnach beim Einsatz im Unterricht gewährleistet sein, damit die LehrerInnen einschätzen können, ob die Lernziele erreicht worden sind oder nicht. Deshalb wird im Anhang eine Liste zu finden sein, in der ein möglicher Einsatz von SuLi in 10 Einheiten beschrieben wird. Der Einsatz von SuLi im Unterricht wird sich von LehrerIn zu LehrerIn unterscheiden und dieser Rahmen soll als Orientierungshilfe für die LehrerInnen verstanden werden, der zur eigenen Auseinandersetzung anregen soll.

## Fazit

"Small Changes Add Up" (Amy Sims, 2006) ist der Leitspruch des "Sustainable Living" Game. Darunter wird verstanden, dass bereits kleine Veränderungen eines Systems wie der Umwelt, große Auswirkungen haben können. Diese Idee führt bereits zum globalen Lernziel von SuLi, die SpielerInnen sollen die drei Säulen der Nachhaltigkeit Ökologie, Ökonomie und soziales Denken durch ein digitales Lernspiel in ihre Bewusstseins integrieren und bei der Entscheidungsfindung im alltäglichen Leben berücksichtigen.

Intention dieses Konzepts ist es, für die Entwickler des SuLi Spiels einen Rahmen zur Verfügung zu stellen, in dem das Spiel konzipiert werden soll. Deshalb wurden Rahmenbedingungen von digitalen Lernspielen in die SuLi Spiel Idee integriert. Die Integration dieser Rahmenbedingungen ist ein Gegenstand des didaktischen Konzepts. Dazu gehört die Auseinandersetzung mit dem Inhalt, der auf die drei Säulen der Nachhaltigkeit bezieht, die Spezifikation der Zielgruppe, ein didaktisches Prinzip, dass einen roten Faden vom Beginn zum Ende des Spiels ermöglicht und Lernziele, die durch das Spiel erreicht werden sollen.

Dieses didaktische Konzept ist eine gute Möglichkeit zu zeigen, dass es durchaus seinen Sinn hat Pädagogen in die Konzeption von digitalen Spielen einzubinden. Vor allem um aufzuzeigen, dass es sich bei einem didaktischen Konzept nicht um starre Vorgaben von Pädagogen handelt, denen sowieso bereits nachgesagt wird uncreative, fade und wenig animierende Spiele zu entwickeln. Durch eine Auseinandersetzung und Integrierung von Gestaltungsmerkmalen und motivationstheoretischen Überlegungen soll gezeigt werden, dass sich didaktische Prinzipien und Gamedesign bei der Spielentwicklung gegenseitig bedingen.

## Literaturverzeichnis

- Alessi, Stephen/Trollip, Stanley (2001): Multimedia for Learning: Methods and Development. Allyn&Bacon: Massachusetts
- Ballstaedt, Steffen Peter (1997): Wissensvermittlung. Die Gestaltung von Lernmaterial. Weinheim: Beltz Psychologische Verlags Union.
- Benner, Dietrich (2004): Historisches Wörterbuch der Pädagogik. Beltz, Weinheim
- BMUKK (2004): Lehrplan der AHS. Online Ressource: [http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11755/ahs\\_lp\\_broschuere.pdf](http://www.bmukk.gv.at/medienpool/11755/ahs_lp_broschuere.pdf), download am 22. 08. 2007
- Bruner, Jerome. (1961): The Process of Education. Cambridge: Harvard University Press
- Burmester, Michael u. a. (Hrsg.) (2006): Digital Game Based Learning. Proceedings of the 4th International Symposium for Information Design 2nd of June 2005 at Stuttgart Media University. Universitätsverlag Karlsruhe, Karlsruhe
- Crawford, Chris (1997): The Art of Computer Games. Online Ressource: <http://www.vancouver.wsu.edu/fac/peabody/game-book/Coverpage.html>, download am 18.07.2007
- Csikszentmihalyi, Mihaly (1992): Flow: Das Geheimnis des Glücks. Klett-Cotta: Stuttgart
- Frey, Karl ; Frey-Eiling, Angela (1993): Allgemeine Didaktik. Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, Institut für Verhaltenswissenschaft. Verl. d. Fachvereine an d. Schweiz. Zürich, 6. Auflage
- Fritz, Jürgen (2003): Warum spielt eigentlich jemand Computerspiele. In: Fritz/Fehr 2003a, S. 10-19
- Fritz, Jürgen; Fehr, Wolfgang (Hrsg.) (2003a): Computerspiele: Virtuelle Spiel- und Lernwelten. BpB: Bonn, 2. Auflage
- Häcker, Thomas (O.J) : Portfolio als Entwicklungsinstrument. Online Ressource: <http://www.portfolio-schule.de/index.cfm?D497FE97E5534CAF95AF1D3E58626A8F>, download am 22. 08.2007
- Herkommer, Erwin (2004): Nachhaltigkeit. Online Ressource: [http://www.bundestag.de/bic/analysen/2004/2004\\_04\\_06.pdf](http://www.bundestag.de/bic/analysen/2004/2004_04_06.pdf), download am 19.07.2007
- Jank, Werner; Hilbert Meyer (1991): Didaktische Modelle .Cornelsen Scriptor: Frankfurt am Main, 1. Auflage
- Jones, Jean (1994): Portfolio Assessment as a Strategy for Self-Direction in Learning. New Directions for Adult and Continuing Education, Jossey-Bass Publishers: San Francisco
- Leopold, Daniela (2007): (Computer-) Spielend Lernen? Eine Auseinandersetzung mit dem Konzept des Game Based Learning. Diplomarbeit. Universität Wien

- Lind, Georg (2005): Behavioristische Theorien des Lernens und der Lernmotivation. Online Ressource: [http://www.uni-konstanz.de/ag-moral/lernen/01\\_lernen/lerntheorien\\_behaviorismus.htm](http://www.uni-konstanz.de/ag-moral/lernen/01_lernen/lerntheorien_behaviorismus.htm), download am 23. 07. 2007
- Malone, Thomas W. (1980): What Makes Things Fun to Learn: Heuristics for Designing Instructional Computer Games: Palo Alto Research Center, Palo Alto
- Mandl, Heinz; Winkler, Katrin (2002): Auf dem Weg zu einer neuen Weiterbildungskultur. Der Beitrag von E-Learning in Unternehmen. In: E-Learning in Unternehmen, Tagungsband Münchner Kreis, München
- McFarlane, Angela et. al. (2002): Report on the educational use of computer games: An exploration by TEEM of the contribution which games can make to the education process. Online Ressource: [http://www.teem.org.uk/publications/teem\\_gamesined\\_full.pdf](http://www.teem.org.uk/publications/teem_gamesined_full.pdf), download am 30. 08. 2007
- Meder, Norbert (2006): Web-Didaktik: Eine neue Didaktik webbasierten, vernetzten Lernens. Bertelsmann Verlag: Bielefeld
- Meier, Christoph; Seufert Sabine (2003): Game-Based Learning. Erfahrungen mit und Perspektiven für digitale Lernspiele in der betrieblichen Bildung. Online Ressource: <http://www.scil.ch/seufert/docs/2003-05-handbook-meier-seufert-lernspiele.pdf>, download am: 26.08.2006
- PH Bern, Online Ressource: [http://www.phbern.ch/fileadmin/CAMPUS/06\\_IS1/Dokumente\\_Fachdidaktik/Fachdidaktik/6\\_Didaktische\\_Analyse.pdf](http://www.phbern.ch/fileadmin/CAMPUS/06_IS1/Dokumente_Fachdidaktik/Fachdidaktik/6_Didaktische_Analyse.pdf), download am 22. 07. 2007
- Pivec, Maja (2004): Guidelines for Game-Based Learning. Pabst: Graz
- Prensky, Marc (2001): Digital Game-Based Learning. McGraw-Hill: New York
- Rollings, Andrew; Morris, Dave (2003): Games Architecture and Design. New Riders, Indiana
- Saltzman, Marc (2004): Games Creation and Careers. New Riders, Indiana
- Sandford, Richard et. al. (2006): Teaching with Games: Using commercial off-the-shelf computer games in formal education. Online Ressource: [http://www.futurelab.org.uk/resources/documents/project\\_reports/teaching\\_with\\_games/TWG\\_report.pdf](http://www.futurelab.org.uk/resources/documents/project_reports/teaching_with_games/TWG_report.pdf), download am 03.09.2007
- Schaumburg, Heike; Issing, Ludwig J. (2004): Interaktives Lernen mit Multimedia. In: Mangold, Roland u. a. (Hrsg.) (2004), S. 717 – 743
- Schrammel, Sabrina (2007): E-Sport: Der Computer ein Spiel- und Sportgerät? In: Medienimpulse. Beiträge zur Medienpädagogik, 15. Jg., Heft 60, herausgegeben vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur
- Sesink, Werner (2004): In-formatio: Die Einbildung des Computers. Lit Verlag: Münster

Steinke, Lennart (2003): Spieleprogrammierung. Bhv. Bonn

Trondsen, Elif (2001): Games and Simulations in E-Learning. Online Ressource: <http://www.sric-bi.com/LoD/summaries/LoDRpt07.shtml>, download am 10.07.2007

Vygotsky, Lev Semenovič (1978): Mind in society: The Development of Higher Psychological Processes. Harvard Univ. Press: Cambridge

# Anhang B: Fragebogen Konsumverhalten

## Fragebogen zum Konsumverhalten

Für die Entwicklung eines Computer- Lernspieles Sustainable Living (SuLi) benötigen wir deine ehrlichen Antworten. Keine Sorge, es gibt weder richtige, noch falsche Antworten. Wir wollen deine ExpertInnenmeinung als VertreterIn deiner Altersgruppe und behandeln deinen Fragebogen selbstverständlich anonym und vertraulich. Herzlichen Dank für deine Mitarbeit!

Alter: \_\_\_\_\_

Geschlecht:     • weiblich           • männlich

### 1. Wie viel Geld steht dir monatlich zur Verfügung?

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| a. von den Eltern:             | b. selbst erarbeitet:          |
| • unter 10 €                   | • unter 10 €                   |
| • zwischen 10 € und 20 €       | • zwischen 10 € und 20 €       |
| • zwischen 20 € und 50 €       | • zwischen 20 € und 50 €       |
| • zwischen 50 € und 100 €      | • zwischen 50 € und 100 €      |
| • über 100 €, nämlich: € _____ | • über 100 €, nämlich: € _____ |

### 2. Ich benutze mein Taschengeld für Folgendes: Kreuze bitte die 3 Bereiche an, für die du am meisten aus gibst und schreibe daneben wie viel!

- Ernährung, Alkoholfreie Getränke..... € \_\_\_\_\_
- Alkoholische Getränke..... € \_\_\_\_\_
- Tabakwaren..... € \_\_\_\_\_
- Mobilität und Transport (Fahrzeuge, Öffentlicher Verkehr).. € \_\_\_\_\_
- Kommunikation (Handy, Internet)..... € \_\_\_\_\_
- Unterhaltungselektronik, Film-, Foto- und EDV-Geräte ..... € \_\_\_\_\_
- Sportgeräte und Musikinstrumente..... € \_\_\_\_\_
- Sport-, Freizeit- und Kulturveranstaltungen..... € \_\_\_\_\_
- Bücher, Zeitschriften, Papier- und Schreibwaren ..... € \_\_\_\_\_
- CDs, DVDs, Downloads ..... € \_\_\_\_\_
- Urlaub ..... € \_\_\_\_\_
- Bildung ..... € \_\_\_\_\_
- Café, Restaurant, Hotel ..... € \_\_\_\_\_
- Kosmetik, Körperpflege ..... € \_\_\_\_\_
- Sonstiges \_\_\_\_\_ € \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ € \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_ € \_\_\_\_\_

**3. Nenne 3 Sachen, für welche du letzten Monat am meisten ausgegeben hast. Wieviel war das?**

1. \_\_\_\_\_ € \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_ € \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_ € \_\_\_\_\_

**4. Was waren deine drei zuletzt gekauften Medienprodukte?**

- CD
- DVD
- Buch
- Zeitschrift
- Klingeltöne
- Downloads
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

**5. Was ist für dich das wichtigste Kaufkriterium für diese Medien? (max. 2 Antworten)**

- Kosten
- Qualität
- Image
- Produkteigenschaften
- Information
- Verfügbarkeit
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

**6. Was waren deine drei zuletzt gekauften Konsumgüter im Bereich Elektronik?**

- Handy + Zubehör
- Mp3-Player + Zubehör
- CD-Player
- DVD- Player
- Computer + Zubehör
- Spielkonsole + Zubehör
- Fernseh- und Musikanlagen
- Foto und Filmgeräte + Zubehör
- Fön
- Rasierer
- Sonstiges: \_\_\_\_\_ (max. 3 Produkte)

**7. Was ist für dich das wichtigste Kaufkriterium für Elektronikartikel? (max. 2 Antworten)**

- Kosten
- Qualität
- Image
- Produkteigenschaften
- Information
- Verfügbarkeit
- Energiespar-Lable
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

**8. Was waren deine drei zuletzt gekauften Konsumgüter im Bereich Kleidung?**

- Jeans/Hose



- Hemd/Bluse
- Pullover
- Jacken/Mantel/Sakko
- T-Shirt
- Rock
- Socken
- Unterwäsche
- Tasche
- Schuhe
- Gürtel
- Hut, Kappe
- Sportbekleidung
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

**9. Was ist für dich das wichtigste Kaufkriterium für Kleidung? (max. 2 Antworten)**

- Kosten
- Qualität
- Image
- Produkteigenschaften
- Materialeigenschaften
- Funktion
- Faire Produktion
- Öko-Marke
- Regionale Produktion
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

**10. Was waren deine drei zuletzt gekauften Getränke?**

Verpackungsart:	Mehrweg- flasche	PET- Einweg- flasche, Tetra	Glas- Einweg- flasche	Dose	im Lokal
Soft Drinks .....	•	•	•	•	•
Energydrink.....	•	•	•	•	•
Eistee.....	•	•	•	•	•
Mineralwasser .....	•	•	•	•	•
Apfelsaft.....	•	•	•	•	•
Orangensaft .....	•	•	•	•	•
Milchprodukte .....	•	•	•	•	•
Bier.....	•	•	•	•	•
Wein .....	•	•	•	•	•
AlkoPops.....	•	•	•	•	•
Spirituosen .....	•	•	•	•	•
Kaffee.....	•	•	•	•	•
Kakao .....	•	•	•	•	•
.....	•	•	•	•	•
.....	•	•	•	•	•
.....	•	•	•	•	•

**11. Was ist für dich das wichtigste Kaufkriterium für Getränke? (max. 2 Antworten)**

- Geschmack
- Preis
- Qualität
- Wirkung
- Image
- Faire Produktion
- Bio-Gütesiegel
- Regionale Produktion
- Gesundheit
- Verfügbarkeit
- Kaloriengehalt
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

**12. Was waren deine drei zuletzt gekauften Konsumgüter im Bereich Lebensmittel?**

- Burger
- Salzige Knabberereien
- Süßigkeiten
- Wurstsemmel
- Käseemmel
- Gefülltes Weckerl
- Kebab
- Pizza
- Milchprodukte
- Obst und Gemüse
- Gebäck
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

**13. Was ist für dich das wichtigste Kaufkriterium für Lebensmittel? (max. 2 Antworten)**

- Geschmack
- Preis
- Qualität
- Wirkung
- Image
- Faire Produktion
- Bio-Gütesiegel
- Regionale Produktion
- Gesundheit
- Verfügbarkeit
- Kaloriengehalt
- Sonstiges: \_\_\_\_\_

**14. Spielen folgende Kriterien für dich eine Rolle beim Einkauf?**

	Ja, auf jeden Fall				nein, gar nicht
	1	2	3	4	5
Umweltfreundliche Produktion .....	•	•	•	•	•
Umweltfreundliche Nutzung .....	•	•	•	•	•
artgerechte Tierhaltung .....	•	•	•	•	•
gerechte Arbeitsbedingungen .....	•	•	•	•	•
Menschenrechte im Herstellungsland.....	•	•	•	•	•
Saisonale Produktion.....	•	•	•	•	•
Regionale Produktion.....	•	•	•	•	•
Unternehmenspolitik .....	•	•	•	•	•
Verbot von Kinderarbeit.....	•	•	•	•	•

- Langlebigkeit ..... • • • • •
- Energieverbrauch ..... • • • • •
- Recyclingpotenzial..... • • • • •
- Ressourcenverbrauch ..... • • • • •
- Abfall und Schadstoffe..... • • • • •
- Labels und Testergebnisse..... • • • • •

**15. Durch mein Konsumverhalten kann ich Einfluss ausüben ...**

	Ja, auf jeden Fall					nein, gar nicht				
	1	2	3	4	5					
auf die Politik .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
auf die Wirtschaft.....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
auf den Umweltschutz.....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
auf den Tierschutz .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
auf die Arbeitsbedingungen.....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
auf die Gesundheit.....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
auf _____ .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
auf _____ .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
auf _____ .....	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

**16. Welche drei größeren Anschaffungen wurden in der letzten Zeit in deiner Familie getätigt? Wenn ja welche?**

- Wohnungsinstandhaltung..... \_\_\_\_\_
- Möbel, Wohnungseinrichtung .....
- Heimtextilien .....
- Haushaltsgeräte .....
- Geschirr, Haushaltsartikel.....
- Werkzeug, Gartengeräte.....
- Gesundheit .....
- Mobilität und Transport (Auto) .....
- Kommunikation (Handy, Telefon, Internet)..
- Unterhaltungselektronik,  
Film-, Foto- und EDV-Geräte .....
- Sportgeräte und Musikinstrumente.....
- Urlaub .....
- Bildung .....

• Sonstiges.....

**17. Warst du in die Kaufentscheidung der größeren Anschaffungen (Frage 16) miteingebunden?**

Ja, auf jeden Fall 1 2 3 4 5 nein, gar nicht  
• • • • •

**18. Welche der folgenden Kriterien spielen in deiner Familie eine wichtige Rolle beim Einkauf?**

	Ja, auf jeden Fall				nein, gar nicht
	1	2	3	4	5
Preis.....	•	•	•	•	•
Qualität.....	•	•	•	•	•
Design/Aussehen.....	•	•	•	•	•
Neuartigkeit der Produkte .....	•	•	•	•	•
Funktionsweise.....	•	•	•	•	•
Testergebnisse .....	•	•	•	•	•
Markenprodukte .....	•	•	•	•	•
Dass es der Mode entspricht.....	•	•	•	•	•
Umweltfreundliche Produktion .....	•	•	•	•	•
Umweltfreundliche Nutzung .....	•	•	•	•	•
artgerechte Tierhaltung .....	•	•	•	•	•
gerechte Arbeitsbedingungen .....	•	•	•	•	•
Menschenrechte im Herstellungsland.....	•	•	•	•	•
Saisonale Produktion.....	•	•	•	•	•
Regionale Produktion.....	•	•	•	•	•
Unternehmenspolitik .....	•	•	•	•	•

## **Leitfaden für die Kleingruppendiskussion mit den SchülerInnen am 27.6.nach Ausfüllen des Fragebogen "Konsumverhalten"**

### **A. Zum Fragebogen**

Diese Fragen sollen die Fragebogenergebnisse präzisieren und nachhaken, wo möglicherweise im Fragebogen Unklarheiten entstanden sind.

1. Was ist euch beim Ausfüllen des Fragebogens aufgefallen bzw. wie ist es euch beim Ausfüllen des Fragebogens gegangen?
2. Hat euch im Fragebogen etwas gefehlt, was für euer Konsumverhalten wesentlich ist?
3. Welche Rolle spielt für euch der Kauf von Markenprodukten/Labels? (Anmerkung: Dazu kann man ja eine unterschiedliche Meinung haben – einerseits positiv, da Marken Qualität ausdrücken, andererseits negativ, da Marken nur ein Image transportieren.)
4. Welche Rolle spielen Testergebnisse oder Gütesiegel bei euren Kaufentscheidungen? (Anmerkung: Testergebnisse z.B. von Stiftung Warentest, die Qualität bescheinigen; Gütesiegel: z.B. für Bio-Produkte). Wird Testergebnissen oder Gütesiegeln geglaubt?
5. Gab es in letzter Zeit Produkte, die eure Eltern euch nicht gekauft haben? Welche Gründe gab es dafür?

### **B. Zum Spielkonzept**

1. Wie gefällt euch das Spielkonzept? Fallen euch Verbesserungen für das Konzept ein?
2. Könnt ihr euch vorstellen, dass ihr das Spiel spielt? Ist es eine Art von Spiel, in die ihr euch auch vertiefen könnt?
3. Habt ihr Interesse an der Mitarbeit am Erstellen des Spielekonzepts? (Ergebnis: Liste mit Namen)

## Anhang C: Detailergebnisse der Befragung zum Konsumverhalten

Alter & Geschlecht:

43 Frauen, 48 Männer

Altersdurchschnitt: 16,4 Jahre

### 1. Wie viel Geld steht dir monatlich zur Verfügung?

a. von den Eltern:

50x 20–50

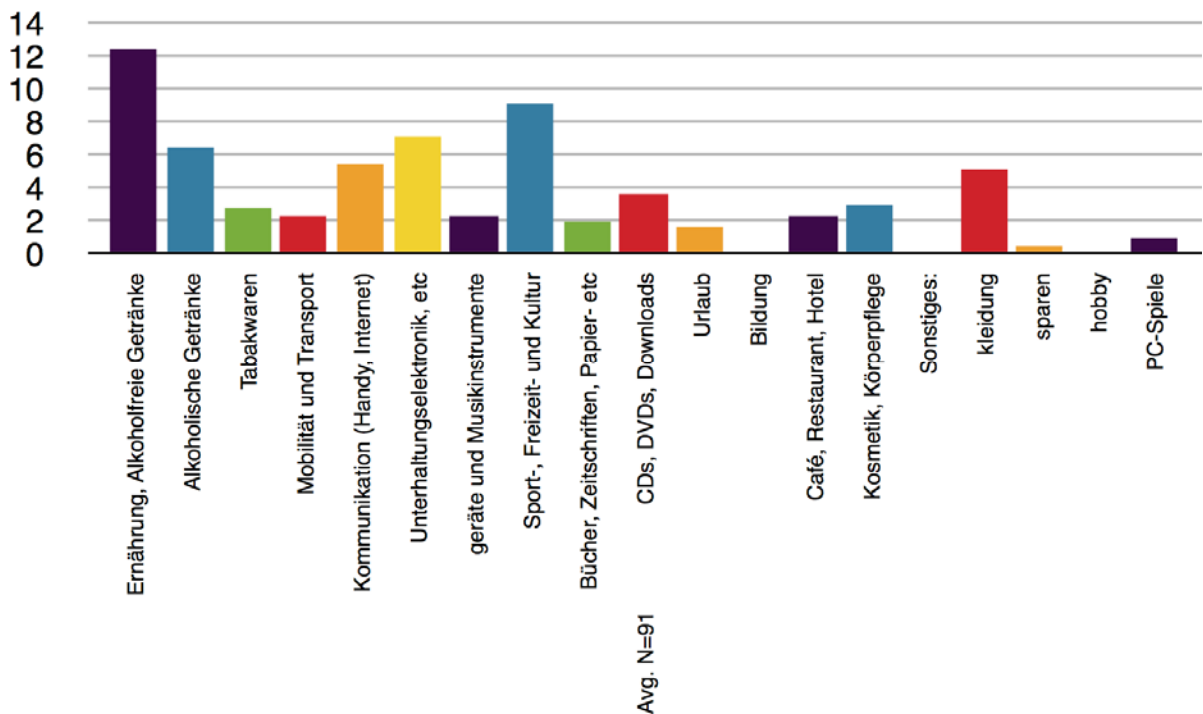
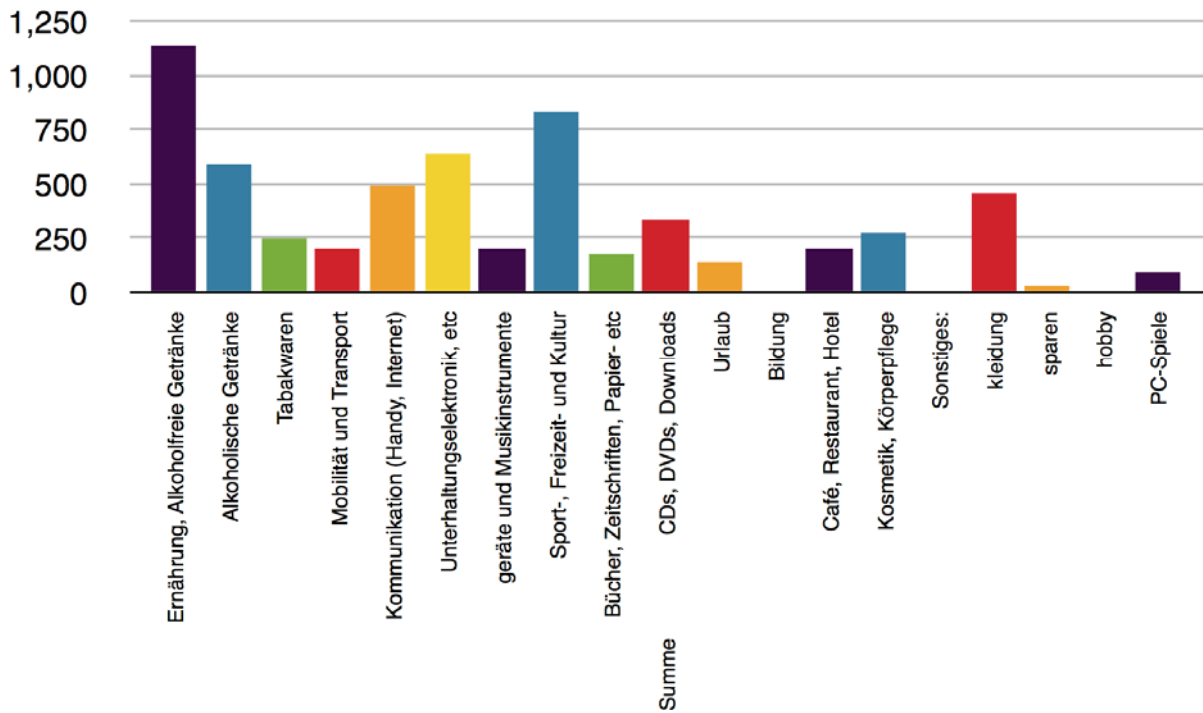
25x 50–100

b. selbst erarbeitet:

10x 0–10

8x 10–20

2. Ich benutze mein Taschengeld für Folgendes:  
 Kreuze bitte die 3 Bereiche an, für die du am meisten ausgibst und schreibe daneben wie viel!



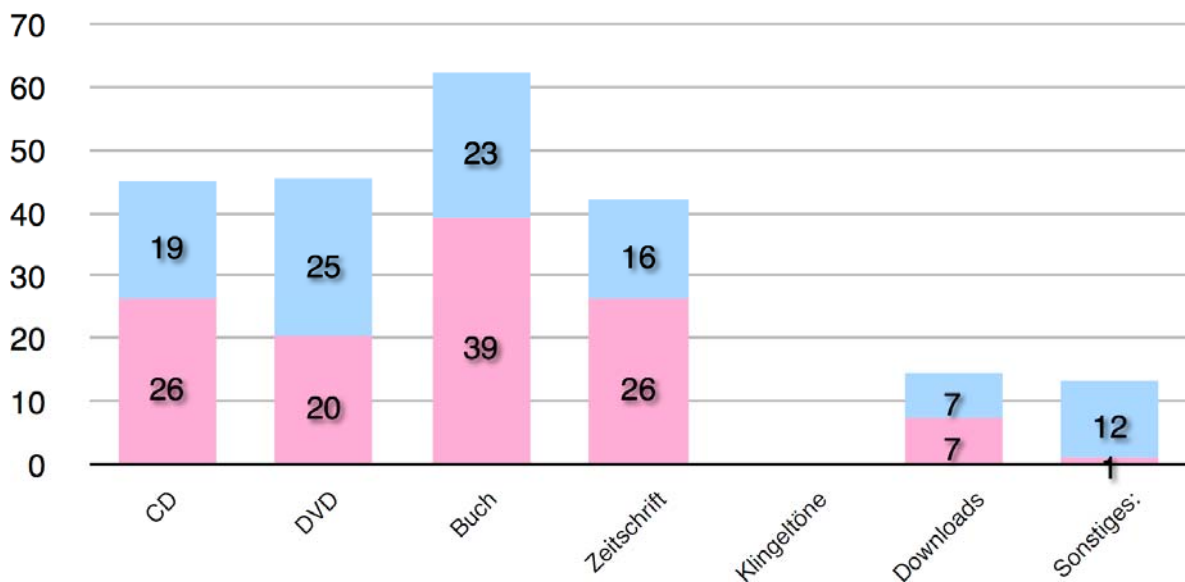
3. Nenne 3 Sachen, für welche du letzten Monat am meisten ausgegeben hast. Wie viel war das?

53x Essen / Trinken  
42x Kleidung

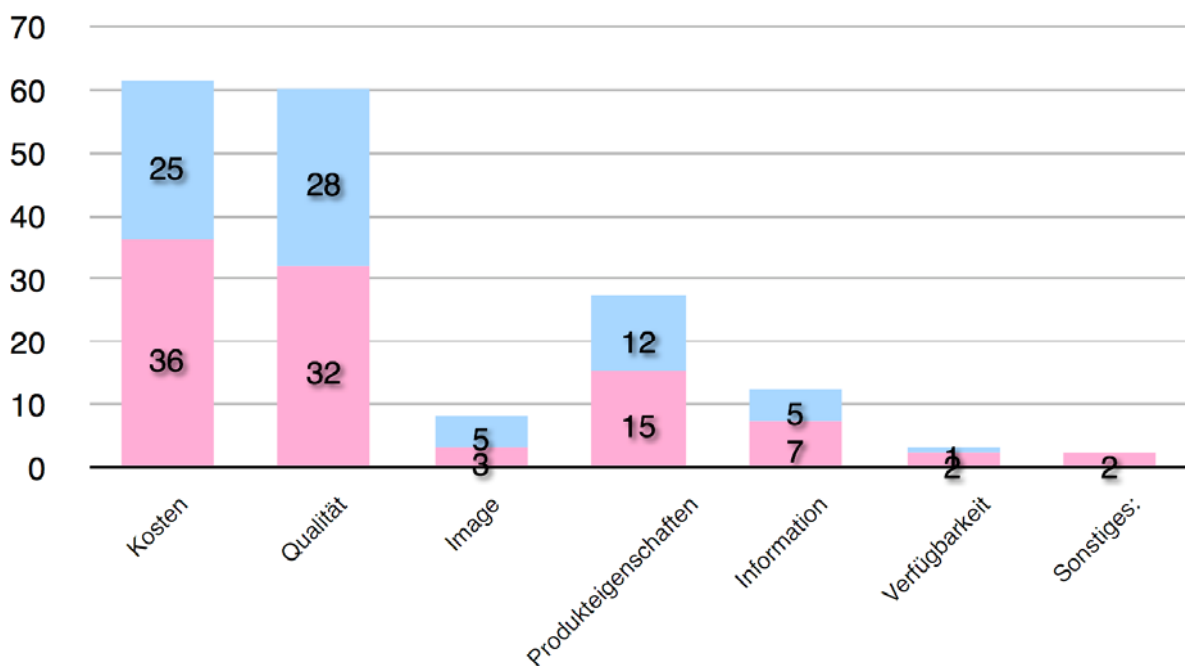
Schnitt 34 Frauen: 18,41  
Schnitt 32 Frauen: 40,88

19 Männer: 31,37  
10 Männer: 68,60

4. Was waren deine drei zuletzt gekauften Medienprodukte?

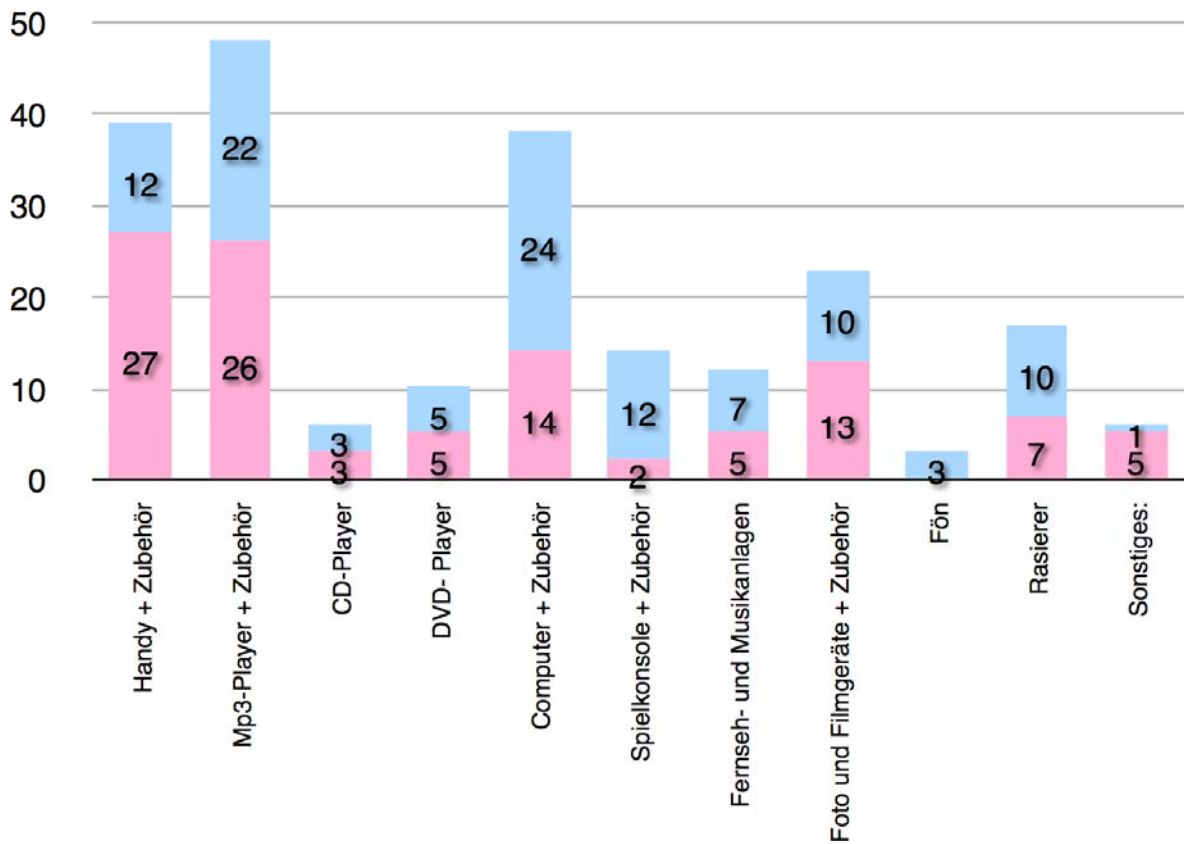


5. Was ist für dich das wichtigste Kaufkriterium für diese Medien? (max. 2 Antworten)

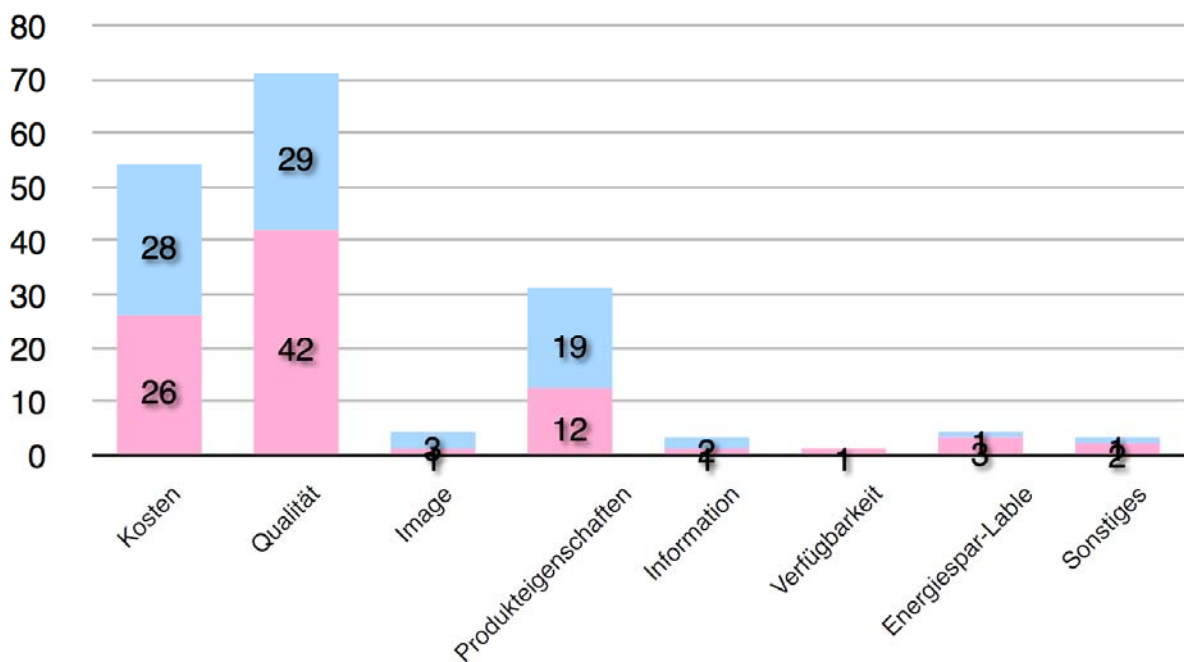




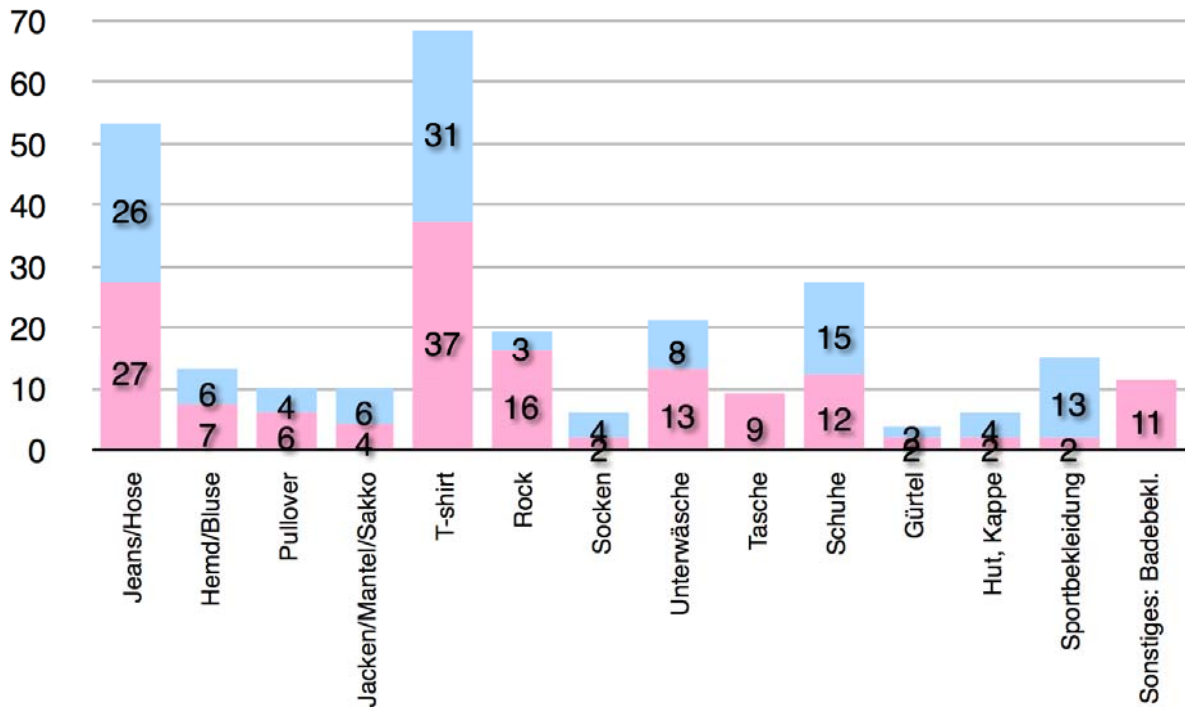
6. Was waren deine drei zuletzt gekauften Konsumgüter im Bereich Elektronik?



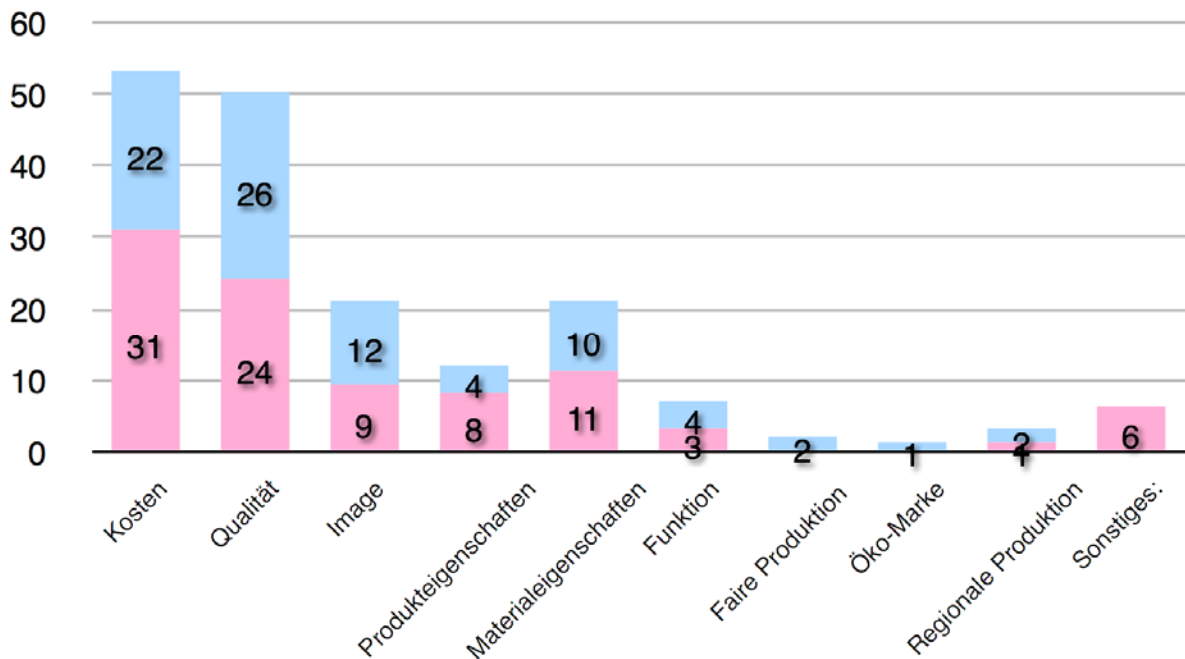
7. Was ist für dich das wichtigste Kaufkriterium für Elektronikartikel? (max. 2 Antworten)



8. Was waren deine drei zuletzt gekauften Konsumgüter im Bereich Kleidung?

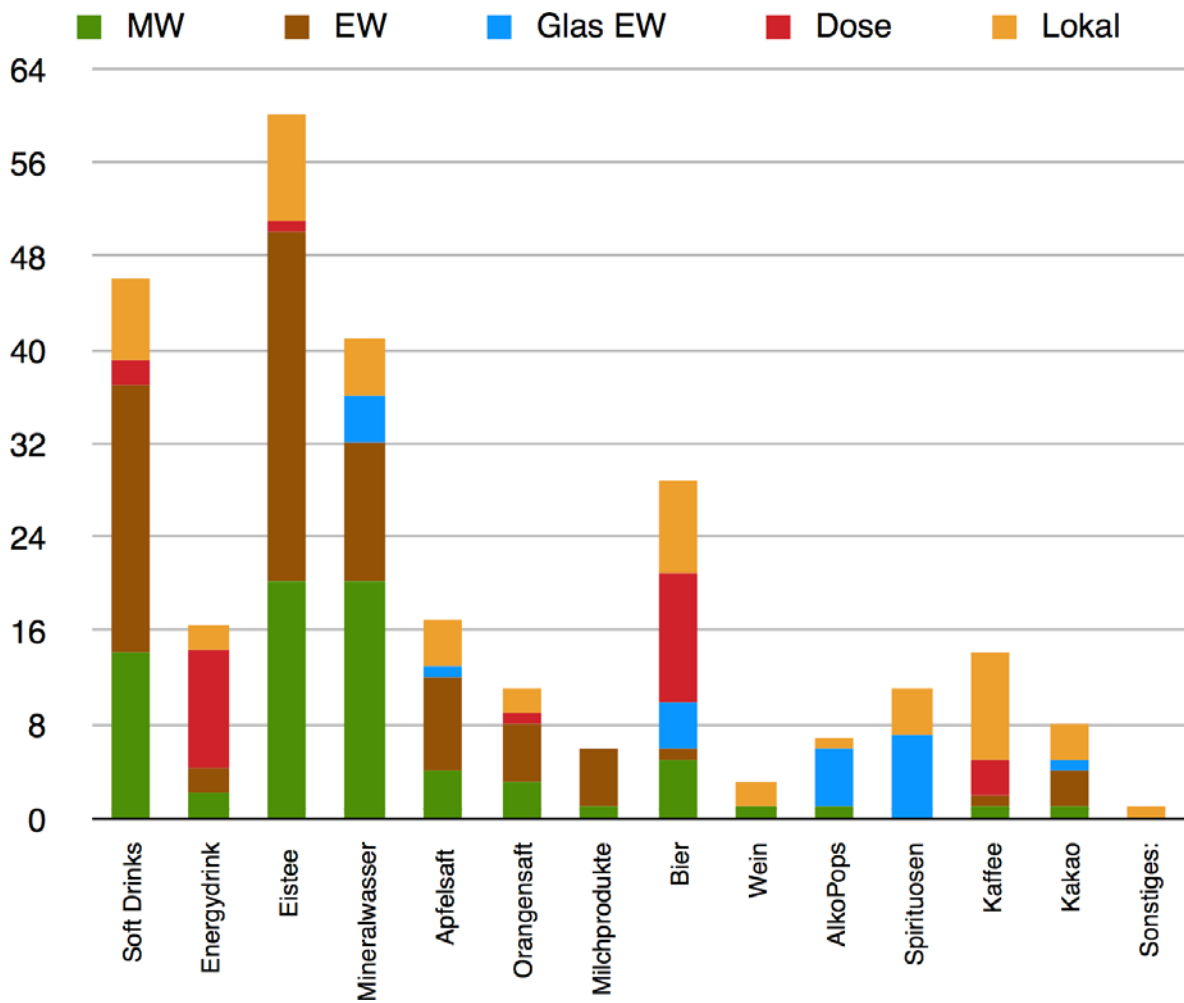


9. Was ist für dich das wichtigste Kaufkriterium für Kleidung? (max. 2 Antworten)

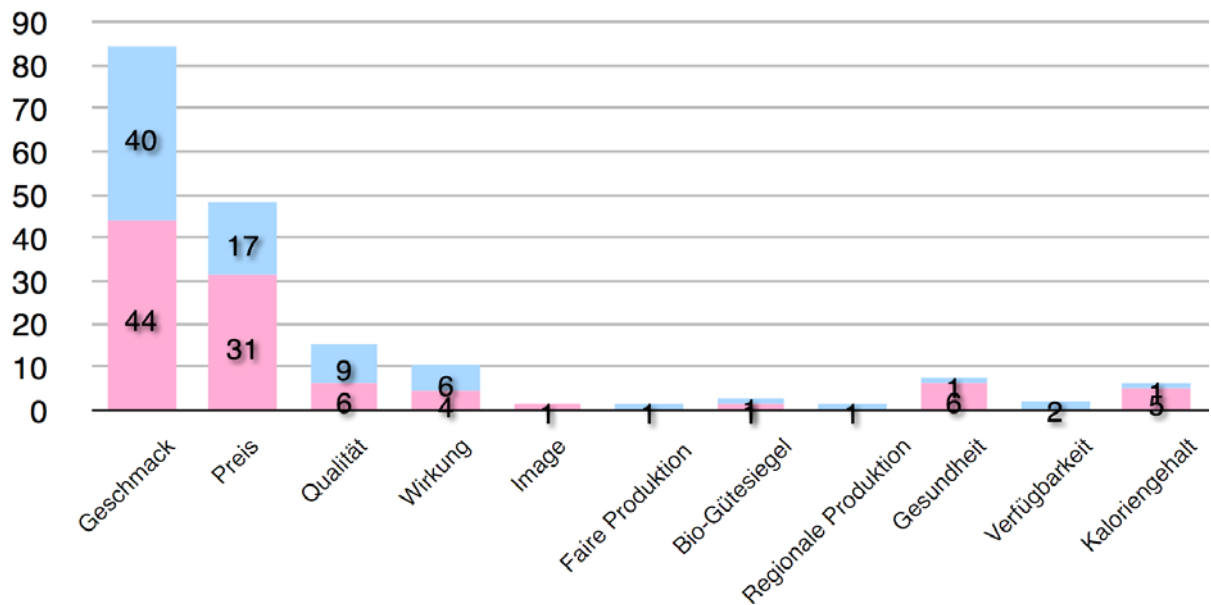


## 10. Was waren deine drei zuletzt gekauften Getränke?

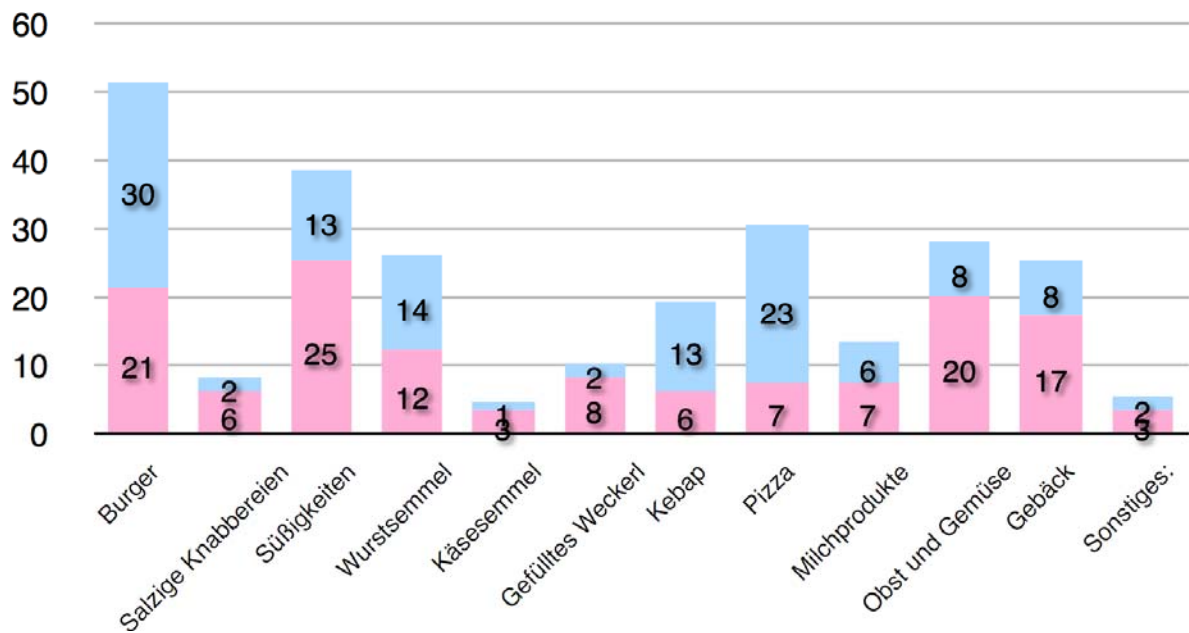
Verpackungsart: Mehrweg (MW), Einweg (EW), Glas Einweg, Dose, Lokal



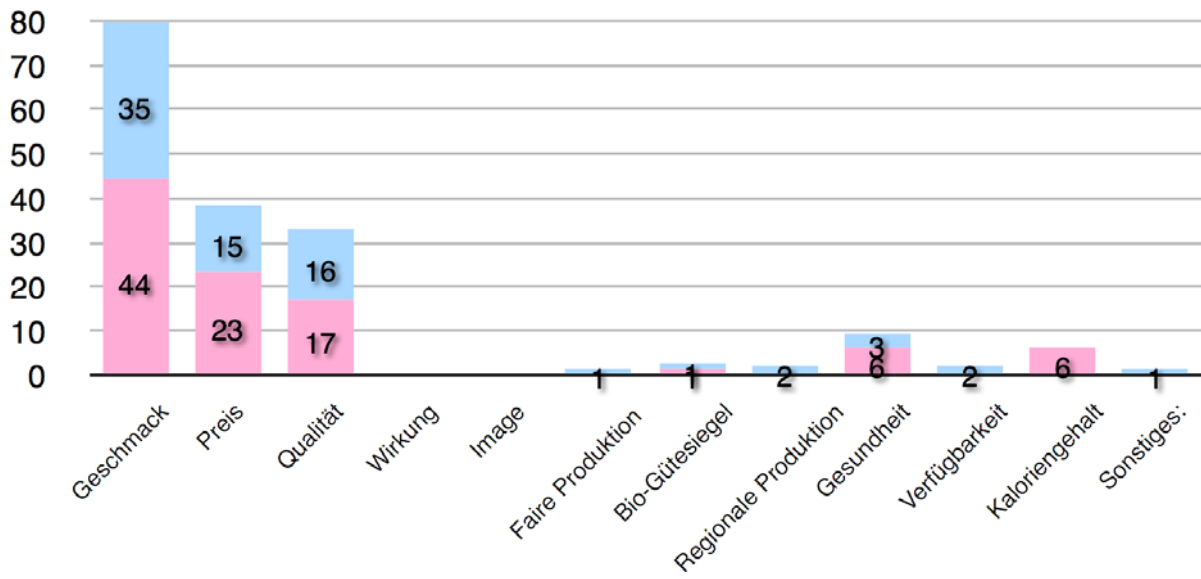
11. Was ist für dich das wichtigste Kaufkriterium für Getränke? (max. 2 Antworten)



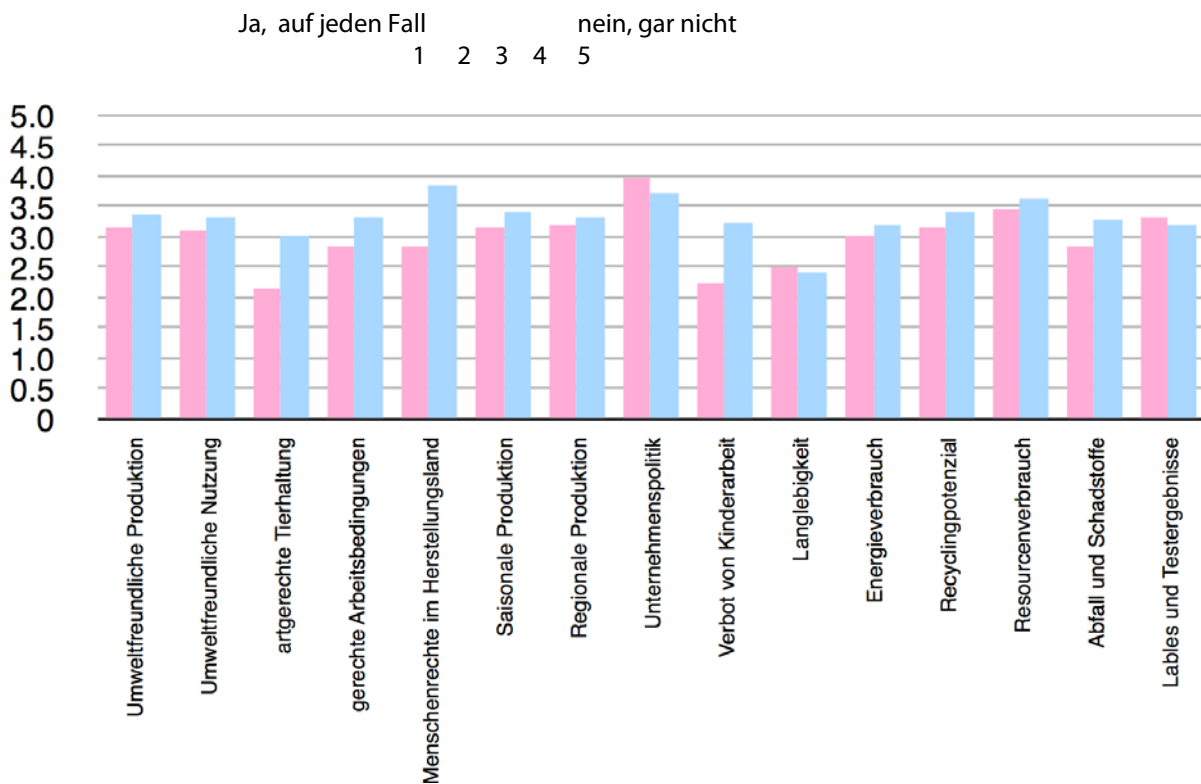
12. Was waren deine drei zuletzt gekauften Konsumgüter im Bereich Lebensmittel?



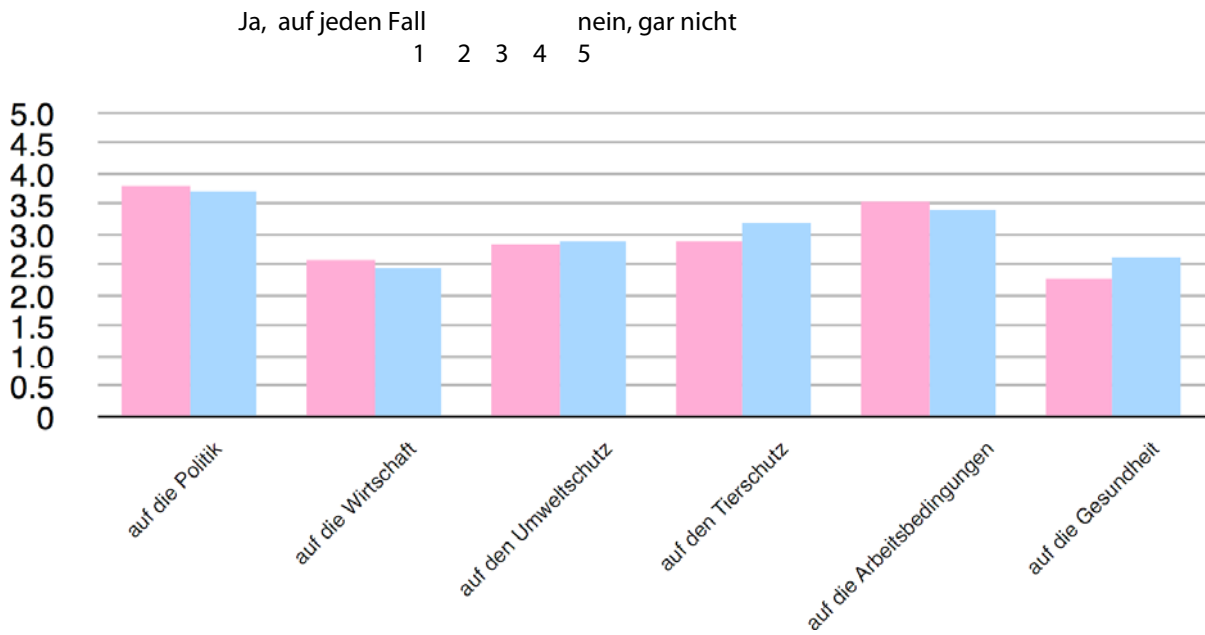
13. Was ist für dich das wichtigste Kaufkriterium für Lebensmittel? (max. 2 Antworten)



14. Spielen folgende Kriterien für dich eine Rolle beim Einkauf?

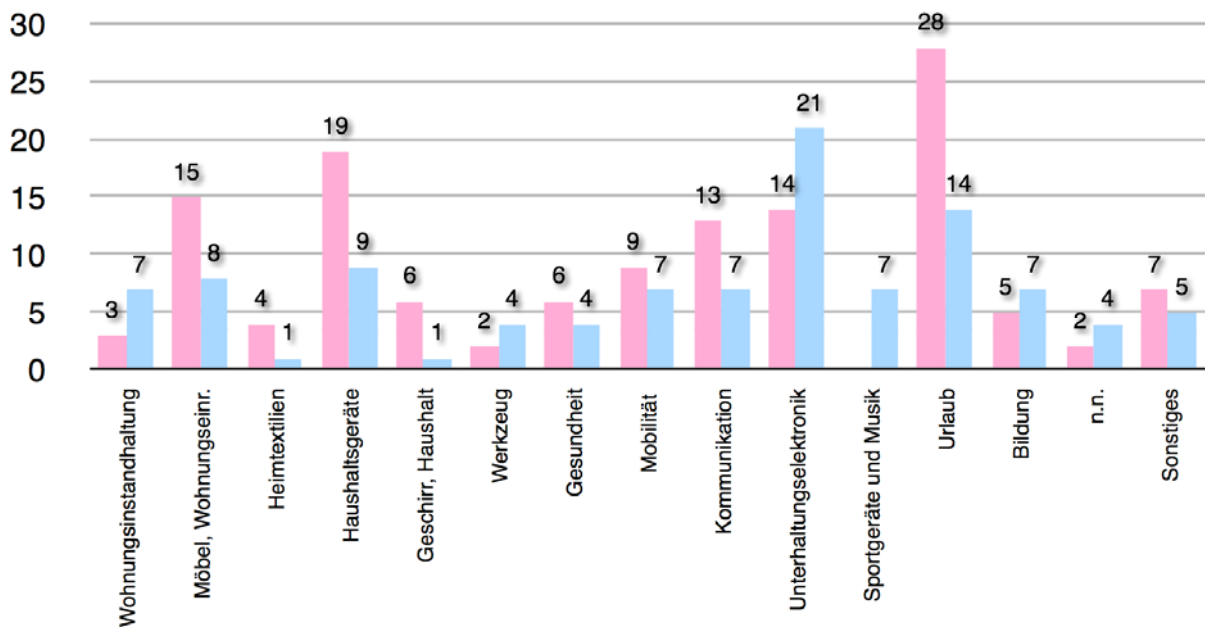


15. Durch mein Konsumverhalten kann ich Einfluss ausüben ...



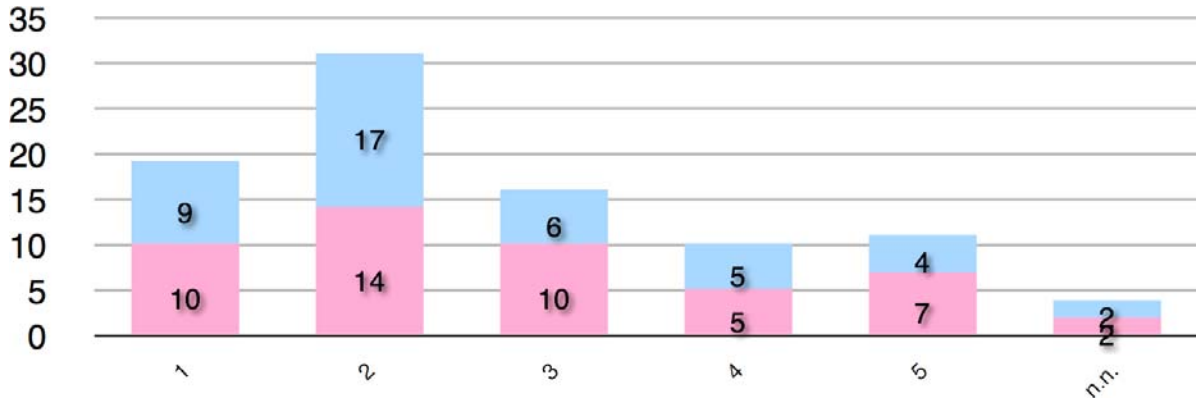
16. Welche drei größeren Anschaffungen wurden in der letzten Zeit in deiner Familie getätigt? Wenn ja welche?

- Werkzeug, Gartengeräte
- Mobilität und Transport (Auto)
- Kommunikation (Handy, Telefon, Internet)
- Unterhaltungselektronik, Film-, Foto- und EDV-Geräte
- Sportgeräte und Musikinstrumente



17. Warst du in die Kaufentscheidung der größeren Anschaffungen (Frage 16) miteingebunden?

Ja, auf jeden Fall 1 2 3 4 5 nein, gar nicht  
 • • • • •



18. Welche der folgenden Kriterien spielen in deiner Familie eine wichtige Rolle beim Einkauf?

Ja, auf jeden Fall 1 2 3 4 5 nein, gar nicht

