

Entwicklung eines Lernspiels mit Hilfe des nutzerorientierten Gestaltungsprozesses

Dipl.-Ing. Dr. Simone Kriglstein

Dipl.-Ing. Dr. Günter Wallner

Fakultät für Informatik, Universität Wien
<http://informatik.univie.ac.at>

Wien, September 2013



Diskussion

Welches Spiel habt Ihr in letzter Zeit gespielt?

Was hat Euch gut gefallen?

Was hat Euch weniger gefallen?



Diskussion

Welche Kriterien sind für den Spielablauf wichtig?



Welche Kriterien sind für den Spielablauf wichtig?

Zum Beispiel:

- Spiel muss Spaß machen
- Spiel muss herausfordernd sein
- Spiel soll auf die Fähigkeiten der Spieler ausgerichtet sein und auch Hilfestellung anbieten
- Spieler sollen sich mit dem Spiel beschäftigen und nicht mit der Handhabung (z.B. Umständliche Bedienung sollte vermieden werden)
- Spiel soll klar definierte Ziele haben
- Spieler sollen Feedback hinsichtlich ihres Spielverhaltens bekommen (War das richtig? Oder war das falsch?)
- Belohnungen können als Motivation für die Spieler dienen, um das Spiel weiterzuspielen (Achievements, Punkte in der Highscore Liste, neue Levels freischalten usw.)

Diskussion

Was muss man bei der Spielentwicklung berücksichtigen?



Was muss man bei der Spielentwicklung berücksichtigen?

Zum Beispiel:

- Welche(s) Ziel(e) hat das Spiel?
 - Lernspiel, Simulation, Vergnügen, Förderung von sozialen Netzwerken...
 - Multiplayer versus Single Player
 - Dauer des Spiels
- Welche Inhalte?
 - Story
 - Charaktere
 - Aufgaben
- Für welche Spieler wird das Spiel entwickelt?
 - Alter
- Für welche Plattform(en) soll es entwickelt werden?
 - PC
 - Mobile
 - Konsole

NUTZERORIENTIERTER GESTALTUNGSPROZESS FÜR SPIELEENTWICKLUNG



Nutzerorientierter Gestaltungsprozess

ZIEL: Entwicklung von gebrauchstauglichen und zweckdienlichen interaktiven Systemen

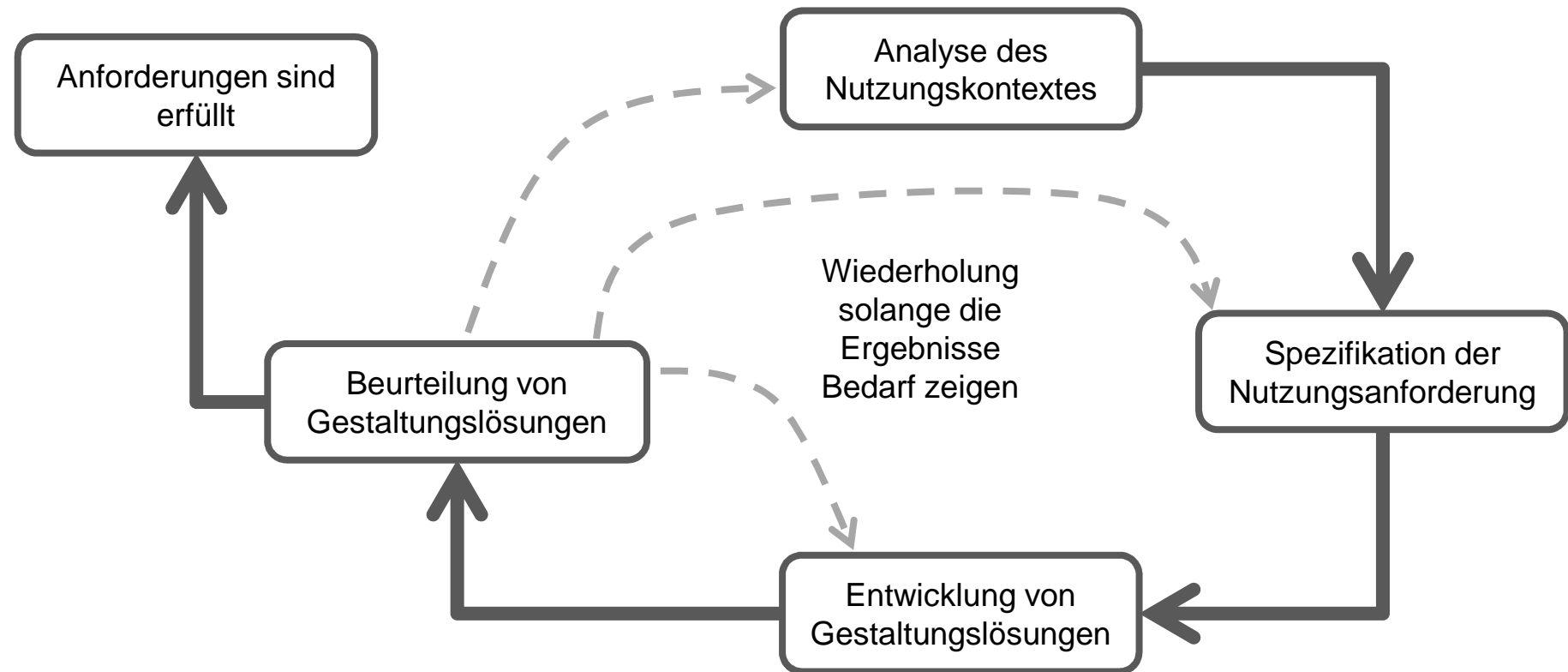
Berücksichtigung der Benutzer, deren Erfordernisse und Anforderungen bereits während der Gestaltung und Entwicklung

Vorteile:

- Leichter zu verstehende und zu benutzende Software
- Erhöhung der Zufriedenheit der Benutzer
- Verbesserung der Produktqualität kann zu einem Wettbewerbsvorteil führen

Nutzerorientierter Gestaltungsprozess

Besteht aus mehreren Phasen:



Quelle: [1],[2]

Diskussion

**Warum Nutzerorientierter Gestaltungsprozess für
Spieleentwicklung?**



Warum Nutzerorientierten Gestaltungsprozess für Spieleentwicklung?

Verhindert, dass das Spiel nur von den Designern gestaltet und vor allem getestet wird

Zeigt Möglichkeiten um das Spiel zu verbessern

Kann aufzeigen was für die Spieler frustrierend oder verwirrend ist (z.B.: ein Rätsel im Spiel ist für die Zielgruppe zu leicht oder zu schwer)

Erkennen von Problemen hinsichtlich Interaktion und Interface

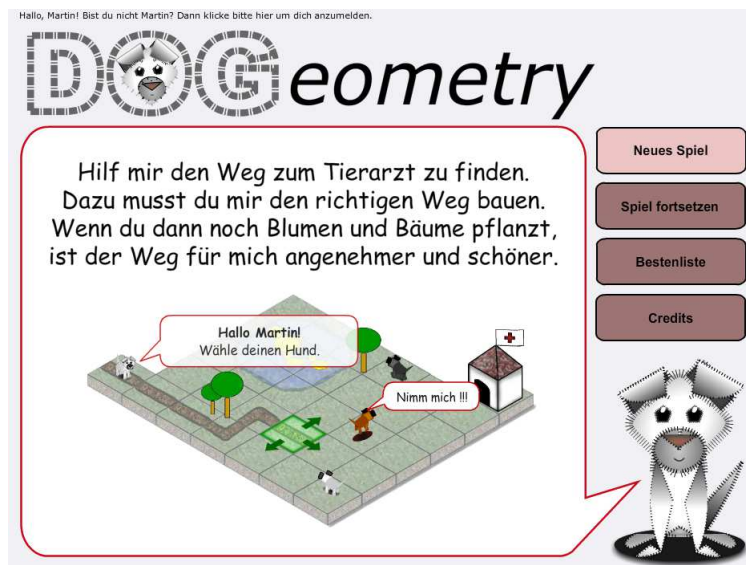
BEISPIEL:

LERNSPIEL DO*Geometry*



Spielbeschreibung

DOGeometry¹ ist ein Lernspiel für Volksschulkinder im Alter zwischen 8 und 10 Jahren. Das Lernspiel dient zur Schulung des geometrischen Verständnisses, im Speziellen, Transformationen (Translation, Rotation und Reflexion) und dem Erkennen von Beziehungen von geometrischen Figuren in Objekten.

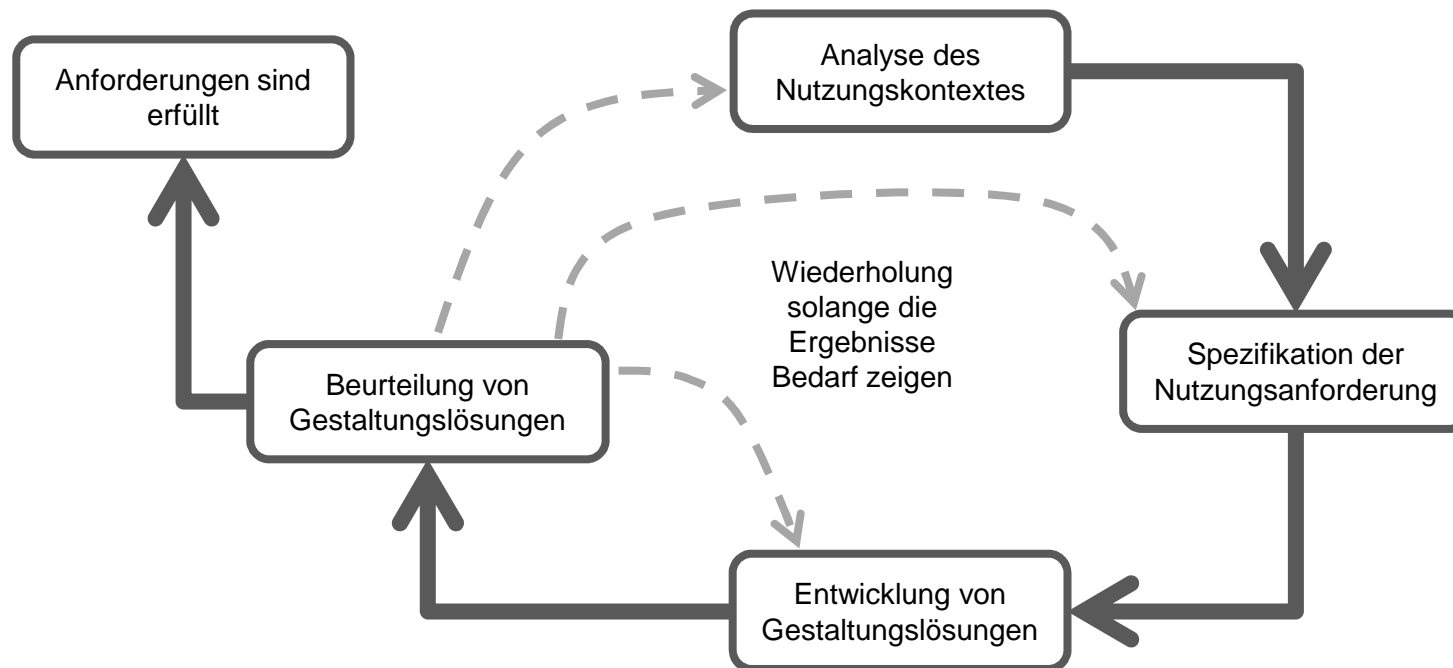


<http://dogeometry.autoteles.org>

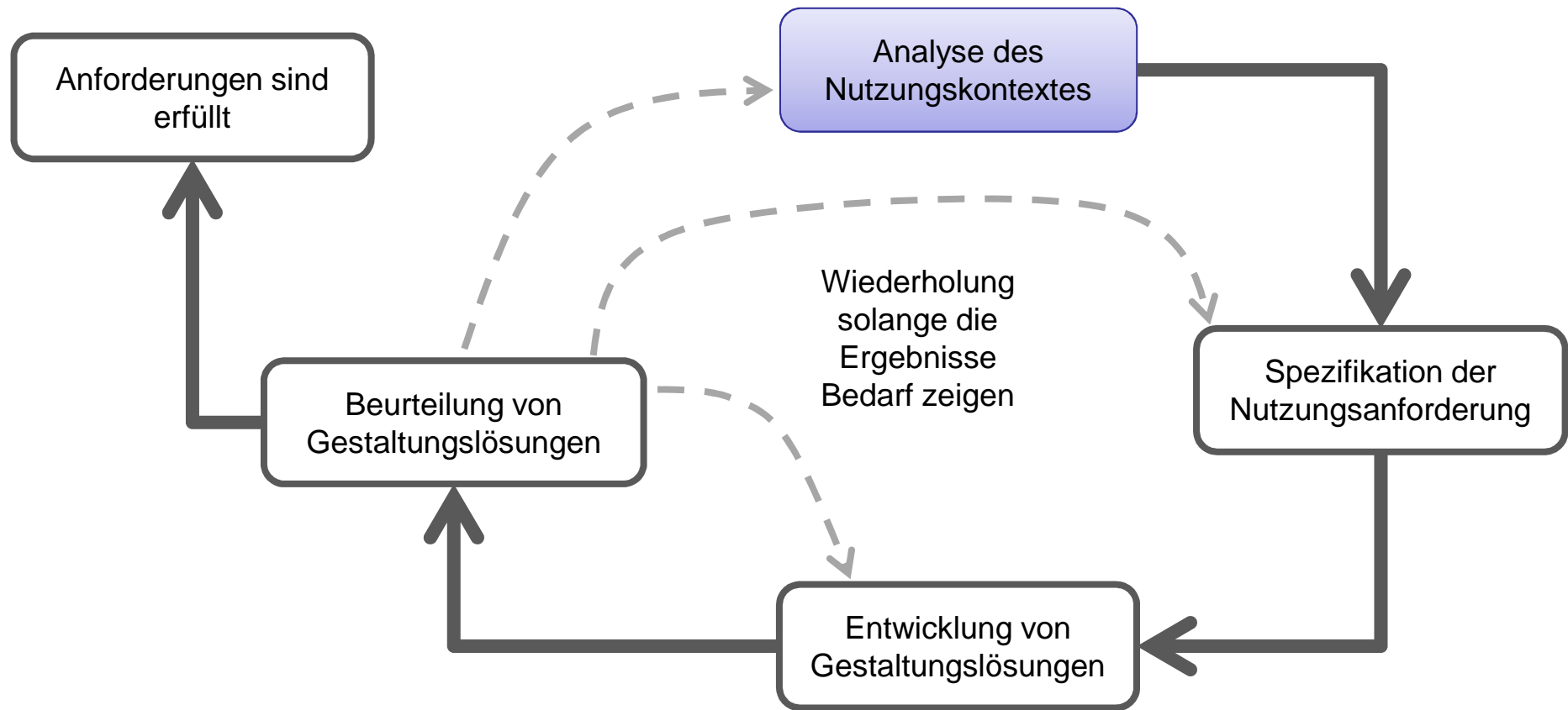
¹ Das Spiel kam bei der Disney Learning Challenge auf der SIGGRAPH 2010 unter die Finalisten.

DOGeometry Entwicklungsprozess

Ziel: Entwicklung eines Lernspiels über geometrische Transformationen für Kinder im Volksschulalter



DOGeometry Entwicklungsprozess



Analyse

Fragen während der Analysephase waren unter anderem:

- Welche Lerninhalte zu geometrischen Transformationen werden in der Volksschule behandelt?
- Was sind die Lernziele?
- Wie ist die Einstellung der Kinder zu Geometrie?
- Welche Spielfiguren werden gerne in Spielen für Kinder verwendet?
- Welche Ausdrücke werden verwendet um geometrische Zusammenhänge für Kinder zu beschreiben?
- Welche technischen Limitierungen müssen berücksichtigt werden?

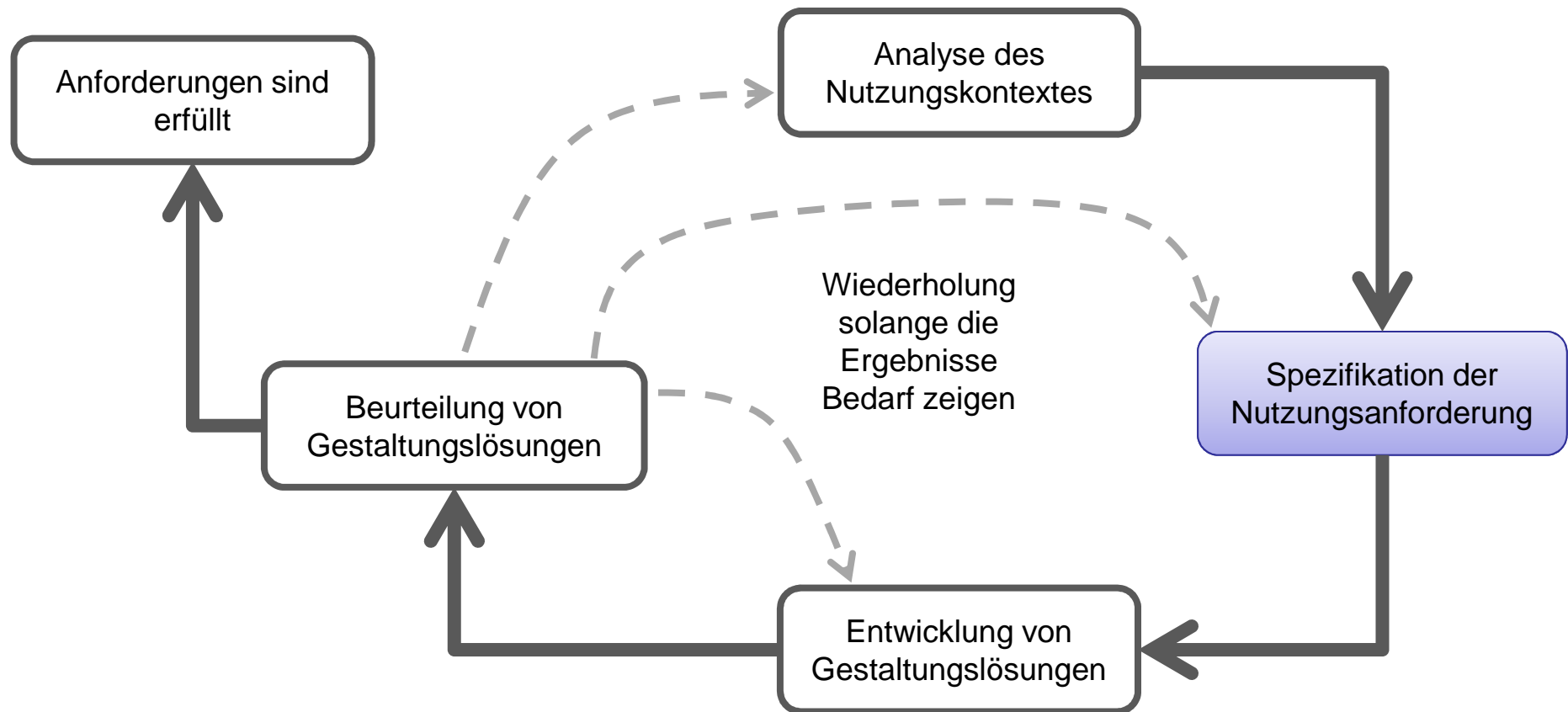
Analyse

Methoden:

- Analyse von Spielen
- Recherche von
 - Studienplänen
 - Aufgabenblättern
 - Lehrbücher
 - etc.
- Feedback durch Lehrer



DOGeometry Entwicklungsprozess



Erkenntnisse im Rahmen der Analyse

Lehrplan für Geometrie in der Volksschule sieht unter anderem vor:

- Zuordnen von geometrischen Eigenschaften zu Gegenständen aus der Umwelt
- Formen geometrischer Körper

Die meisten Lernspiele über Geometrie verwenden abstrakte Formen

Aber: Abstrakte Formen sind für Kinder „fad“

⇒ **Anforderung:** Objekte aus der Natur die die Kinder aus ihrer natürlichen Umgebung kennen



Erkenntnisse im Rahmen der Analyse

- kindgerechte Sprache ist wichtig
- Hunde und Katzen sind beliebte Haustiere (Der Hund, der beste Freund des Menschen)
- soll für Kinder mit unterschiedlichem Wissen geeignet sein

⇒ **Anforderungen:**

- Angemessener Schwierigkeitsgrad
- unterschiedliche Lösungswege für Puzzles
- Belohnungen für kompliziertere Lösungen
- Hund als Spielfigur



Erkenntnisse im Rahmen der Analyse

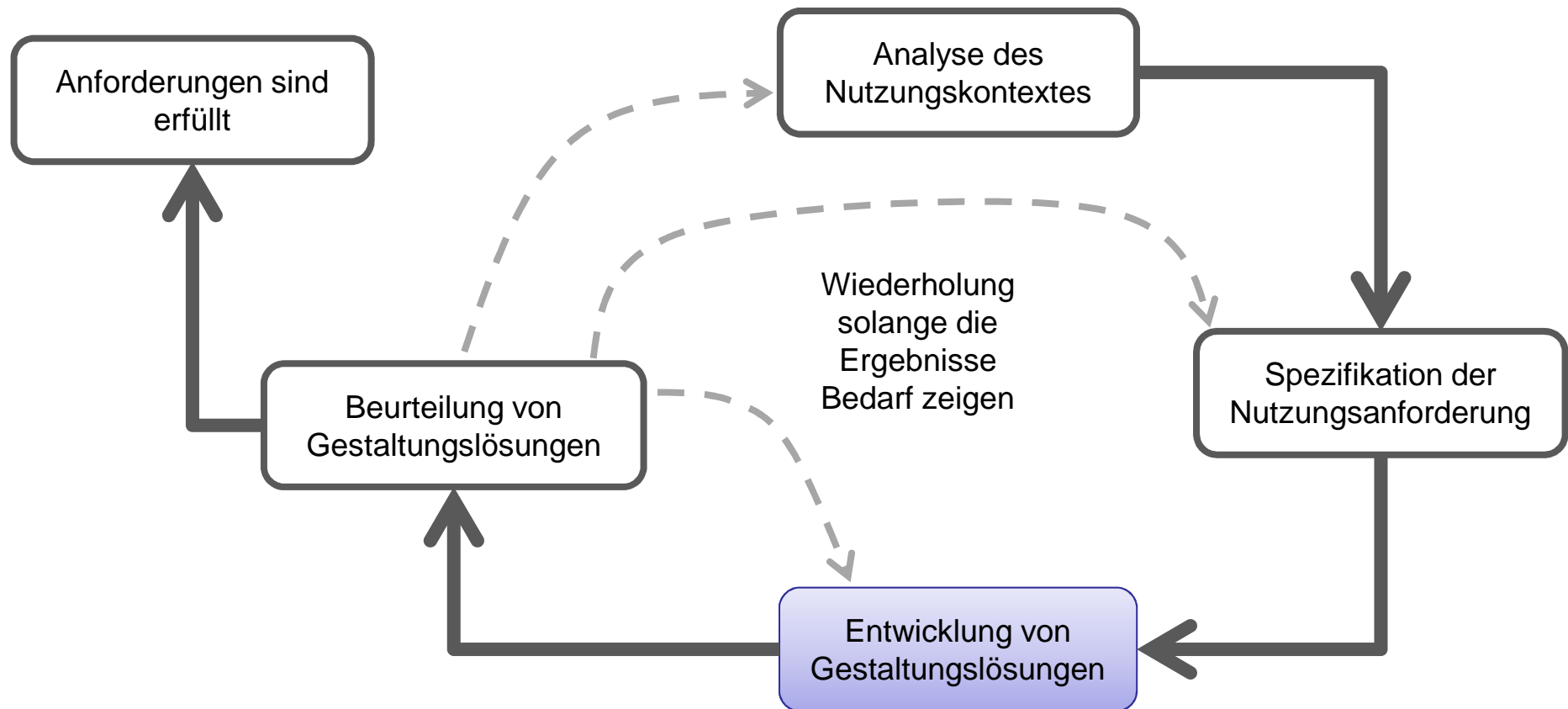
- Technische Hürden sollten gering sein (auch auf älterer Hardware lauffähig)
- Leichter Zugang (keine Installation notwendig)

Beide Punkte sind besonders bei einem Einsatz in der Schule wichtig

⇒ **Anforderung:** Spielbar im Internet-Browser



DOGeometry Entwicklungsprozess



Entwicklung - Konzept

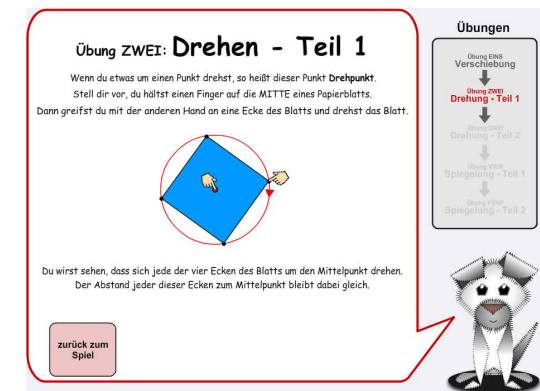
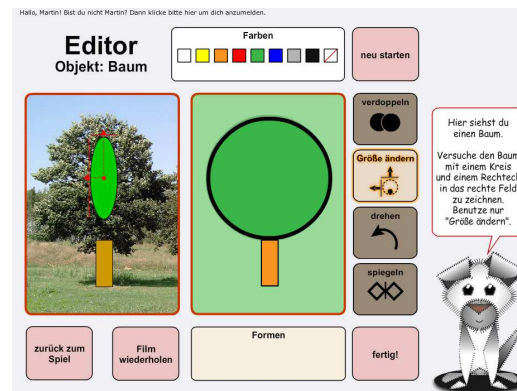
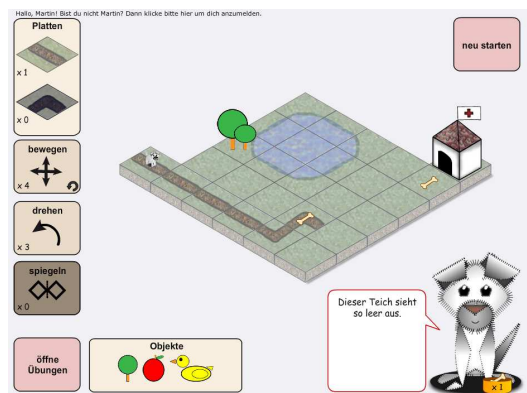
Aufgrund der Erkenntnisse im Rahmen der Analyse und der daraus entstandenen Anforderungen, entstand die Idee eines Spiels, welches Problemlösung und kreative Gestaltung kombiniert. Desweiteren sollten optionale Tutorials den Kindern wichtige Konzepte näherbringen.

Eingebettet wurde das Spielkonzept in die Geschichte um einen Hund der zum Tierarzt muss. Der Hund fungiert einerseits als Lehrer der den Kindern die Konzepte näherbringt, andererseits ist er auf den Spieler angewiesen.

Spielbeschreibung

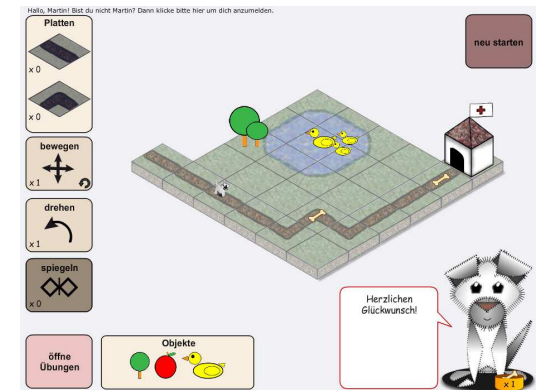
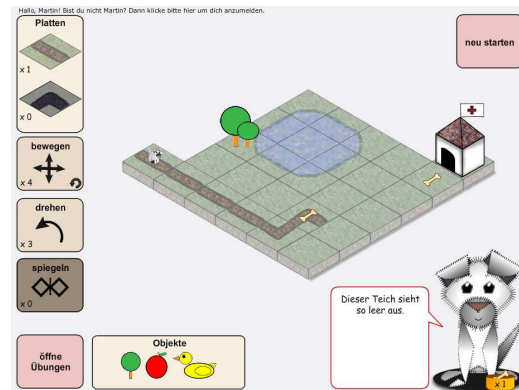
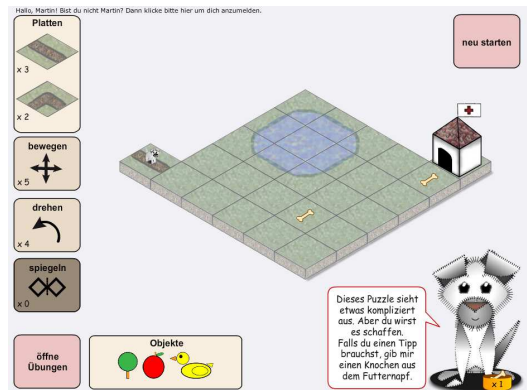
DOGeometry besteht im wesentlichen aus drei Teilen:

- Puzzles
- Editor
- Tutorials



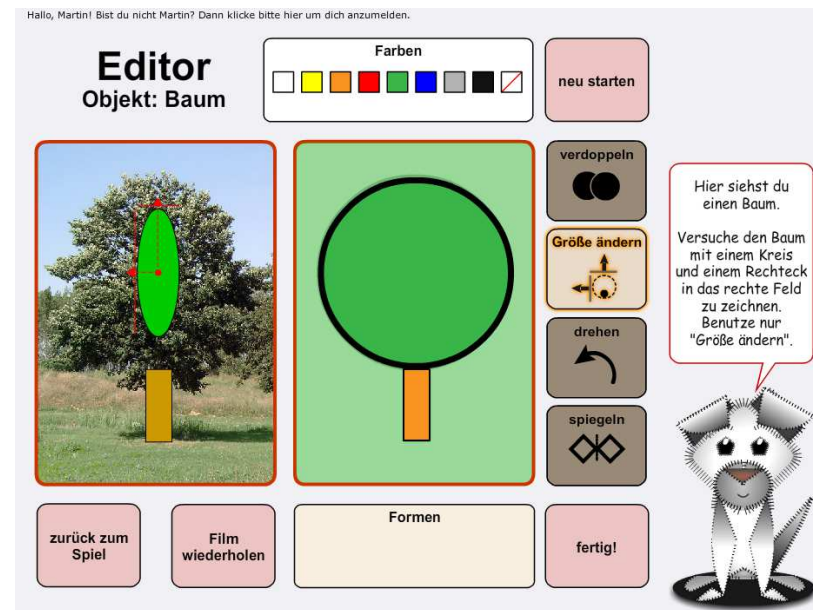
Spielbeschreibung - Puzzles

Die grundlegende Idee der Puzzles ist es, einen Hundewelpen zum Tierarzt zu bringen, indem ein Weg mittels einer limitierten Anzahl von geometrischen Transformationen gebaut werden muss.



Spielbeschreibung - Editor

Um den Weg für den Hund erfreulicher zu gestalten kann das Kind die Spielwelt mit Objekten (z.B.: Baum) kreativ verschönern. Diese Objekte können in einem Editor mittels geometrischen Transformationen erstellt werden.

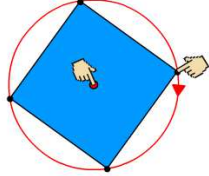


Spielbeschreibung – Tutorials

Zwischen den Puzzles erklären Tutorials einige grundlegende geometrische Zusammenhänge, wie zum Beispiel über Rotation um den Mittelpunkt.

Übung ZWEI: Drehen - Teil 1

Wenn du etwas um einen Punkt drehst, so heißt dieser Punkt **Drehpunkt**.
Stell dir vor, du hältst einen Finger auf die **MITTE** eines Papierblatts.
Dann greifst du mit der anderen Hand an eine Ecke des Blatts und drehst das Blatt.




Du wirst sehen, dass sich jede der vier Ecken des Blatts um den Mittelpunkt drehen.
Der Abstand jeder dieser Ecken zum Mittelpunkt bleibt dabei gleich.

[zurück zum Spiel](#)

Übungen

- Übung EINS
Verschiebung
- ↓
- Übung ZWEI
Drehung - Teil 1
- ↓
- Übung DREI
Drehung - Teil 2
- ↓
- Übung VIER
Spiegelung - Teil 1
- ↓
- Übung FÜNF
Spiegelung - Teil 2



Entwicklung

Entwickelt wurde das Spiel mittels Adobe Flash (kann im Webbrowser gespielt werden, benötigt keine Installation außer dem Flash Browser Plugin)

Eine SQL Datenbank dient zur Speicherung des Spielstandes und der High-Scores

Entwicklungsdauer (Version 1.0): ca. 2 Monate

Diese Version war komplett spielbar und beinhaltete bereits alle Levels und die dafür notwendigen Grafiken, Animationen und Sound

```
import flash.ui.Mouse;  
import flash.utils.getTimer;  
import flash.geom.Point;  
import fl.motion.Tween;  
class Game
```

```
graph TD; A[Anforderungen sind erfüllt] --> B[Analyse des Nutzungskontextes]; B --> C[Spezifikation der Nutzungsanforderung]; C --> D[Entwicklung von Gestaltungslösungen]; D --> E[Beurteilung von Gestaltungslösungen]; E --> A; E -.-> B; E -.-> C; E -.-> D; F[Wiederholung solange die Ergebnisse Bedarf zeigen] -.-> E;
```

Das Diagramm zeigt den iterativen Prozess zur Gestaltung von Gestaltungslösungen. Der Prozess besteht aus folgenden Schritten:

- Anforderungen sind erfüllt** (Startpunkt)
- Analyse des Nutzungskontextes**
- Spezifikation der Nutzungsanforderung**
- Entwicklung von Gestaltungslösungen**
- Beurteilung von Gestaltungslösungen** (Zentraler Punkt, der die anderen Schritte speist)

Der Prozess ist iterativ, da die Ergebnisse der Beurteilung von Gestaltungslösungen in die anderen Schritte zurückgeführt werden können. Ein zentraler Text markiert diesen Zyklus:

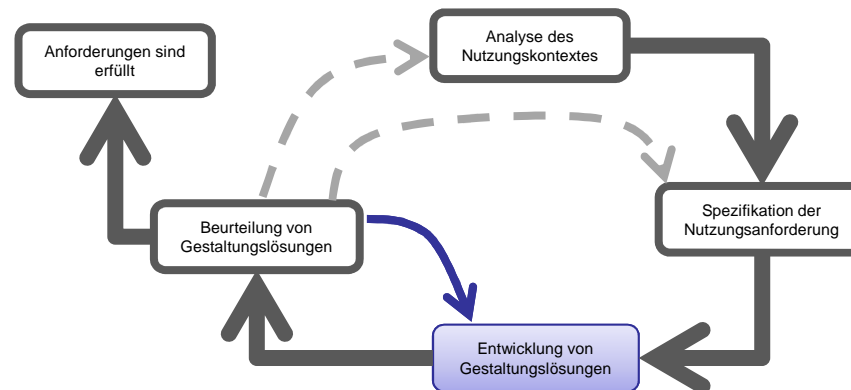
Wiederholung solange die Ergebnisse Bedarf zeigen

Evaluierung

Evaluierung des ersten Prototypen hinsichtlich Spieldesign zeigte unter Anderem:

- User Interface Elemente teilweise zu klein für Kinder
- Bedienung erforderte manchmal zuviel Präzision
- Puzzles sollten Belohnungen für kompliziertere Lösungen bieten

⇒ **Überarbeitung des Spiels notwendig**



Entwicklung

Überarbeitung der Version hinsichtlich User Interface

Reward-System in Form von Knochen die für schwierigere Lösungen gesammelt werden können, wurde eingeführt

High-Score Tabelle eingeführt, damit Kinder ihre Leistungen vergleichen können und um freundlichen Wettbewerb zu fördern (z.B.: wer sammelte mehr Knochen)

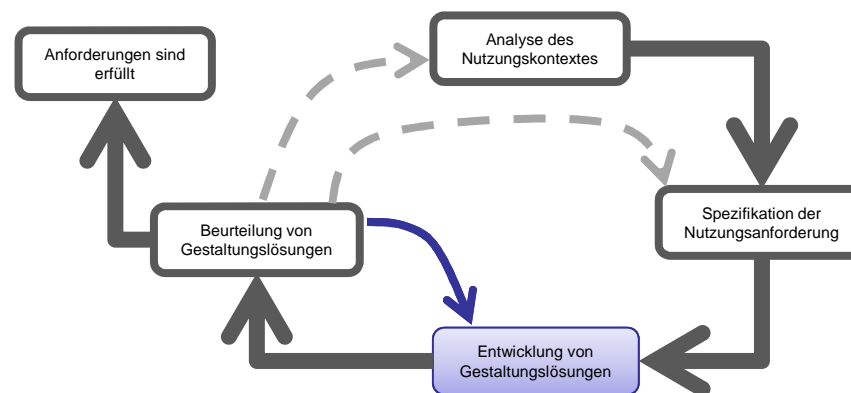
```
import flash.ui.Mouse;  
import flash.utils.getTimer;  
import flash.geom.Point;  
import fl.motion.Tween;  
import flash.display.MovieClip;
```

Evaluierung

Erneute Evaluierung zeigte unter Anderem:

- manche Puzzles waren für die Zielgruppe zu schwer
- manche Kinder wussten nicht genau wie die Aktionen durchgeführt werden sollen

⇒ Überarbeitung des Spiels notwendig



Entwicklung

Schwierigkeitsgrad für manche Puzzles reduziert

Kurze interaktive Tutorials hinzugefügt, die während dem Spiel die Bedienung erklären

```
import flash.ui.Mouse;  
import flash.utils.getTimer;  
import flash.geom.Point;  
import fl.motion.Tween;  
flash.geom
```

Evaluierung

In der dritten Evaluierung wurde zusätzlich die Auswirkung des Spiels auf den Lernerfolg erhoben

Dazu wurden die Kinder in zwei Gruppen eingeteilt:

- Gruppe A durfte das Spiel spielen,
- Gruppe B nicht

Beide Gruppen mussten am Anfang einen Test mit geometrischen Aufgaben lösen

Danach durfte Gruppe A das Spiel für einige Wochen spielen

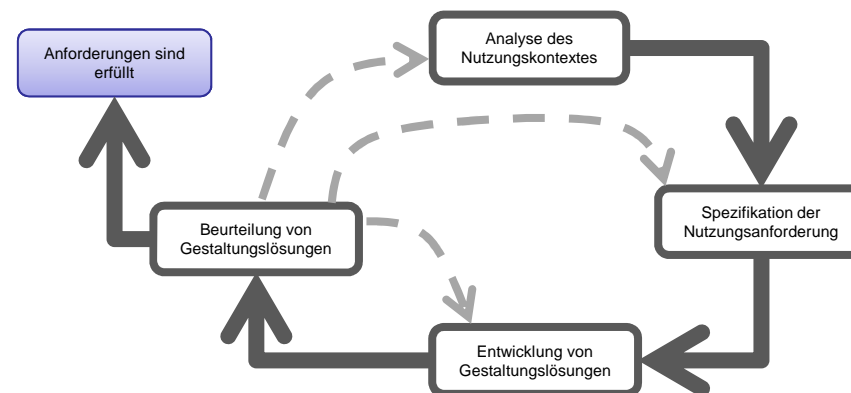
Anschließend gab es erneut einen Test für beide Gruppen und die Ergebnisse wurden verglichen



Evaluierung

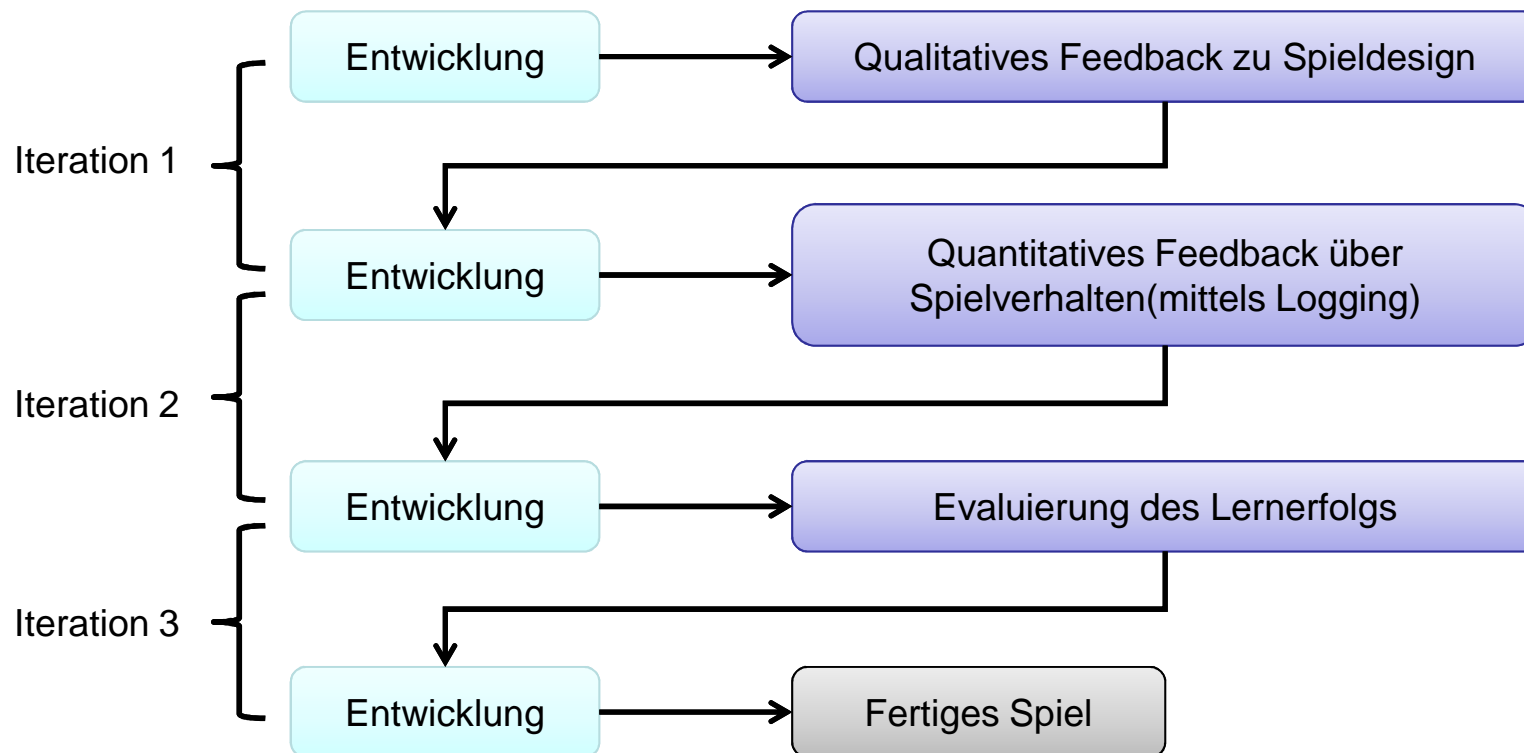
- Ergebnisse zeigten, dass das Spiel einen positiven Einfluss auf das geometrische Verständnis hat
- Schwierigkeitsgrad war für die Zielgruppe angemessen

⇒ **Damit waren die Anforderungen erfüllt und die Entwicklung abgeschlossen**



Entwicklungsprozess

Insgesamt waren für die Entwicklung 3 Iterationen notwendig



Aufgabe

Wie könnte ein Lernspiel für Schüler (Sekundarstufe) aussehen?

Beispiel:

Was sind die Lerninhalte in Geometrie?

Wie können diese spielerisch aufbereitet werden?

Wie könnte das Konzept evaluiert werden?

Wählt euch einen Lerninhalt (z.B.: geometrische Körper erstellen oder räumliche Strukturen und Zusammenhänge erkennen) aus und erstellt ein erstes Spielkonzept mit Hilfe des nutzerorientierten Gestaltungsprozesses.

Quellen

- [1] Markus Dahm (2006): Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion, Pearson Studium: München.
- [2] Ergonomics of human-system interaction - Part 210: Human-centred design for interactive systems (ISO 9241-210:2010)
- [3] http://de.wikipedia.org/wiki/Nutzerorientierte_Gestaltung, letzter Zugriff: 02.2013
- [4] http://de.wikipedia.org/wiki/Prototyping_%28Softwareentwicklung%29, letzter Zugriff: 02.2013
- [5] http://de.wikipedia.org/wiki/Paper_Prototyping, letzter Zugriff : 02.2013
- [6] www.emergenceingames.com/web_images/Sweetser_AGDC2003.ppt, letzter Zugriff: 02.2013
- [7] Penelope Sweetser and Peta Wyeth (2005): GameFlow: a model for evaluating player enjoyment in games. *Comput. Entertain.* 3, 3
- [8] Veronika A. Vanden Abeele and Veerle Van Rompaey (2006): Introducing human-centered research to game design: designing game concepts for and with senior citizens. In *CHI '06 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*
- [9] Randy J. Pagulayan, Kevin Keeker, Dennis Wixon, Ramon L. Romero, and Thomas Fuller (2002): User-centered design in games. In *The human-computer interaction handbook*, Julie A. Jacko and Andrew Sears (Eds.). L. Erlbaum Associates Inc., Hillsdale, NJ, USA 883-906.
- [10] http://www.bmukk.gv.at/medienpool/3996/VS7T_Mathematik.pdf, letzter Zugriff: 02.2013