

# "Eigentlich geht es mir gut" Entwicklung eines Serious Game zur patientenzentrierten Gesprächsführung

Philipp Behler, Ingo Börsting, Heike Choi, Evelyn Fricke,  
Stefan Liszio, Christian Klöpfel, Sabrina Ziebarth, Ulrich Hoppe

Universität Duisburg-Essen  
Fakultät Ingenieurwissenschaft  
Abteilung für Informatik und angewandte Kognitionswissenschaft  
Gebäude LF, Lotharstr. 63/65  
47048 Duisburg  
{philipp.behler, ingo.boersting, heike.choi, evelyn.fricke, stefan.liszio,  
christian.kloepfel}@stud.uni-due.de  
{ziebarth, hoppe}@collide.info

**Abstract:** Dieser Beitrag präsentiert ein webbasiertes Serious Game, das Studierenden in medizinischen Studiengängen die Möglichkeit gibt, Arzt-Patienten-Gespräche in Form von Rollenspielen mit simulierten Patienten selbständig und systematisch zu trainieren. Der Phase der Immersion (Rollenspiel) folgt dabei eine Phase der distanzierten Reflexion, um den lernförderlichen Perspektivenwechsel zu unterstützen. Die Reflexion wird durch einen Mitschnitt des Gesprächs sowie durch Feedback bezüglich des Kommunikationsverhaltens des Spielers basierend auf bestehenden Modellen der Arzt-Patienten-Kommunikation sowie allgemeiner Gesprächsführung angeregt. Die Analyse erfolgt mit Hilfe eines flexiblen Multi-Agentensystems.

## 1 Einleitung

Kommunikation ist der Schlüssel einer funktionierenden Beziehung zwischen Arzt und Patient. Mangelnde kommunikative Fähigkeiten des Arztes können mit erhöhten Beschwerden und einer allgemeinen Unzufriedenheit des Patienten einhergehen [Ta07]. Insgesamt ist das Bedürfnis der Patienten, aktiver in den medizinischen Behandlungs- und Entscheidungsprozess eingebunden zu werden, in den letzten Jahrzehnten gestiegen [KR05, Eg07]. Das Training von Arzt-Patienten-Kommunikation stellt somit einen wichtigen Aspekt der ärztlichen Ausbildung dar. Im Medizinstudium werden Arzt-Patienten-Gespräche mangels praktischer Gelegenheiten häufig in Form von Rollenspielen mit Hilfe von Simulationspatienten trainiert [KHF07, LKL11]. Ein Vorteil eines solchen Rollenspielansatzes liegt in der detaillierten nachträglichen Rückmeldung des Patienten, die in Realsituationen in dieser Form nicht umzusetzen ist.

In diesem Beitrag präsentieren wir die Übertragung der Rollenspielidee auf ein Serious Game, in dem die Studierenden mit einem virtuellen Patienten kommunizieren. Während

Rollenspiele häufig für eine anschließende Reflexion und Diskussion („Debriefing“) aufgezeichnet werden, erhält der Spieler im Serious Game die Möglichkeit, den Gesprächsverlauf mit automatisch generierten Analyseanmerkungen nach Beendigung des Spiels eigenständig zu reflektieren. Lernziel des Spiels ist, Kommunikationsstrategien in der Interaktion mit dem virtuellen Patienten in einer realistischen Gesprächssituation anzuwenden. Vorteile eines Serious Games gegenüber Präsenz-Rollenspielen liegen in der Unabhängigkeit von Ressourcen (Verfügbarkeit von Simulationspatienten) und Zeit, sowie der Wiederholbarkeit. Die Lernmotivation wird durch den Spielcharakter, Belohnungen und den Vergleich mit anderen Spielern gefördert. Durch die anschließende Selbstreflexionsphase, können Fehler in Lernerfolge verwandelt werden.

## **2 Grundlagen und verwandte Arbeiten**

### **2.1 Arzt-Patienten-Gespräche**

Arzt-Patienten-Gespräche folgen grundsätzlich den Konzepten der allgemeinen Gesprächsführung, die nach Grice [Gr75] die Maximen der Quantität (den Gesprächsbeitrag so informativ wie möglich zu gestalten), der Qualität (nur wahrheitsgemäße Äußerungen zu wählen), der Relevanz und der Modalität (der Vermeidung von Mehrdeutigkeiten) aufweisen sollte. Modelle zur Arzt-Patienten-Kommunikation definieren darüber hinaus spezielle Strategien. Zu den Funktionen eines Arzt-Patienten-Gesprächs zählen zum einen die psychosoziale Funktion (der Aufbau einer Beziehung zwischen den beiden Gesprächsparteien), die diagnostische Funktion (die Datensammlung des Arztes), die informatorische Funktion (den Patienten informieren und aufklären) sowie die therapeutische Funktion (das Vermitteln von Entscheidungshilfen und Therapieplanungen) [Br06].

Das Konzept der gesundheitsorientierten Gesprächsführung (GOG) [SK07] ist ein ressourcen- und lösungsorientierter Ansatz und formuliert gemeingültige Regeln für die Gesprächsführung in einem Arzt-Patienten-Gespräch. Diese Regeln besagen unter anderem, dass der Arzt die Beschwerden des Patienten annehmen und würdigen, die Gegenübertragung des Patienten wahrnehmen und ausdrücken und die Beziehungsstrukturen zwischen Arzt und Patient klären sollte. Neben den genannten Regeln, die sich auf die Subjektivität des Arztes beziehen, formuliert die GOG weitere Regeln, welche die Subjektivität des Patienten berücksichtigen. Diese Regeln besagen, dass der Arzt dem Patienten seine Wertschätzung vermitteln sollte, ihm seine Wahlfreiheit verdeutlichen muss, die Ziele des Patienten identifiziert und das Konzept der Behandlung schützt. Die verschiedenen Regeln der GOG zielen darauf ab, der subjektiven Realität des Patienten, sowie seinen Fähigkeiten und seiner Kreativität viel Raum zu eröffnen [SK07]. Dies kann der Arzt erreichen, indem er Vertrauen aufbaut sowie sich dem Patienten gegenüber empathisch verhält [Br06].

Das Aufbauen von Vertrauen und der empathische Umgang mit dem Patienten spielen eine zentrale Funktion im Arzt-Patienten-Gespräch. So führt Kruse die „Etablierung

einer guten, vertrauensvollen Beziehung zwischen Arzt und Patient“ als eine der drei zentralen Funktionen auf, die ein Arzt-Patienten-Gespräch erfüllen sollte [Kr00]. Adler erläutert, dass die Beziehung zwischen Arzt und Patienten so gestaltet werden sollte, dass der Patient Vertrauen zum Arzt aufbauen kann [Ad96]. Des Weiteren führt Bensing die Verhaltenskomponente „Empathie“ als eine der grundlegenden Verhaltensweisen, die der Arzt innerhalb eines Arzt-Patienten-Gesprächs aufweisen sollte, auf [Be91]. Empathie kann über verschiedene Wege vermittelt werden, indem der Arzt zum Beispiel bestimmtes nonverbales Verhalten gezielt einsetzt. Geeignetes Verhalten ist unter anderem Lächeln sowie Kopfnicken während der Patient spricht [MS08].

## 2.2 Serious Games

Serious Games haben sich in den letzten Jahren als effizientes Medium in der Aus- und Weiterbildung etabliert und besitzen auch großes Potential für die informelle berufliche Weiterbildung [Ma10]. Der Ansatz des „Serious Gaming“ versucht die Attraktivität von Computerspielen (z. B. Spaß, Entspannung, das Gefühl des Gewinnens) nicht nur zu Unterhaltungszwecken einzusetzen, sondern zugleich weiterführende ernsthafte Inhalte zu vermitteln [Zy05]. Im Bereich der medizinischen Aus- und Weiterbildung werden Serious Games beispielweise zum Training von kognitiven und psychomotorischen Fertigkeiten in Katastrophen-Situationen (vgl. Pulse!! [JW05]) oder zum Training von Anamnese und Diagnose sowie der Übung von zahnmedizinischen Eingriffen (vgl. Dental Implant Training Simulation<sup>1</sup>) eingesetzt.

Serious Games zum Training von Ärzten finden hauptsächlich in hoch-immersiven 3D-Umgebungen statt [BZZ11]. Nur in wenigen Ansätzen werden Hilfsmittel für eine von der immersiven Erfahrung abgekoppelten Reflexionsphase zur Verfügung gestellt. In HumanSim<sup>2</sup> werden z. B. „After-Action Reviews“ durch navigierbare Replays der Spielsitzungen unterstützt. Der Versuch den gesamten Lernprozess in einer hoch-immersiven 3D-Welt stattfinden zulassen, kann aber durch die starke Bindung von „reaktiver Aufmerksamkeit“ die für Selbstreflexion und damit den Lernprozess förderliche Rollendistanz behindern (vgl. [Z+12]). Reflexion spielt im Bereich des Lernens eine besondere Rolle. So führt bereits Dewey [De33] auf, dass die Reflexion des Lernenden ein Prozess ist, welcher den Lernenden durch verschiedene Erfahrungen führt und so ein tieferes Verständnis über Beziehungen und Verbindungen dieser Erfahrungen ermöglicht.

## 3 Ansatz

Das Serious Game zur patientenorientierten Gesprächsführung hat das grundlegende Ziel die Kommunikationsstrategien zwischen Arzt und Patienten zu trainieren und ist auf die Zielgruppe der Studierenden in medizinischen Studiengängen zugeschnitten. Im Spiel übernehmen die Spieler die Rolle von Vertretungsärzten, deren Ziel es ist, in begrenzter

<sup>1</sup> <http://www.breakawaygames.com/serious-games/solutions/healthcare/>

<sup>2</sup> <http://www.humansim.com>

Zeit alle Symptome eines Patienten aufzudecken. Dazu müssen sie Methoden aus der GOG anwenden, um eine geeignete Gesprächsatmosphäre aufzubauen. So spielt in dem aktuell umgesetzten Szenario eine ältere Patientin beispielsweise ihre Herz-Probleme herunter, um zu vermeiden in ein Altersheim zu müssen. Die Spieler müssen zunächst eine positive Beziehung zu der Patientin aufbauen, bevor sie bereit ist, auf all ihre Symptome einzugehen.

### **3.1 Ziele und Motivation im Spiel**

Da die Spieler im Gespräch mit simulierten Patienten nicht den gleichen Grad an Immersion erreichen wie bei einem Rollenspiel mit Schauspielern, rückt das Training von Gesprächsstrategien im Gegensatz zur Simulation von realen Situationen in den Fokus. Hierfür dient vor allem das Konzept der GOG (siehe Abschnitt 2.1) als Grundlage. Für den Erfolg im Spiel ist es nötig, sich konform dieses Konzeptes zu verhalten und die Richtlinien im Laufe des Gesprächs mit einzubringen. Ein weiteres wichtiges Lernziel ist es, Vertrauen aufzubauen und empathisch mit dem Patienten umzugehen, da diese Aspekte nach Kruse [Kr00] eine zentrale Rolle im Arzt-Patienten-Gespräch einnehmen. Die medizinische Diagnose ist nicht Teil des Lernziels, so dass das Spiel unabhängig vom Fortschritt im Medizinstudium eingesetzt werden kann.

Um das Spiel zu gewinnen, also eine möglichst hohe Punktzahl (Highscore) zu erreichen, muss der Spieler sowohl Punkte für erkannte Symptome als auch Punkte für vertrauensbildende und empathische Gesprächsbeiträge und Aktionen sammeln. Laut Salen und Zimmerman [SZ04] sind Konflikte ein intrinsisches Element eines jeden Spiels. Sie entstehen direkt als Konsequenz der Spielregeln und machen das Spiel spielenswert. In diesem Spiel besteht der Hauptkonflikt zwischen der knappen Zeit, die dem Spieler zur Verfügung steht, die Symptome zu finden, und dem Patienten, der sie nur unter bestimmten Bedingungen preisgibt. Diese Situation ähnelt dem realen Konflikt eines Arztes zwischen Zeitdruck und dem Wunsch, Patienten umfassend zu helfen.

Jedes Szenario des Spiels enthält eine Nebenmission, um die Wiederspielbarkeit zu steigern. Nebenmissionen sind Aufgaben in einem Spiel, die nicht Teil der Hauptaufgabe sind. Während die Hauptaufgabe das Finden der relevanten Symptome umfasst, könnte eine Nebenaufgabe z. B. sein, einen älteren Patienten auf die Vorteile betreuten Wohnens hinzuweisen, um so seine längerfristige Versorgung sicherzustellen. Nebenmissionen geben dem Spiel mehr Tiefe, da sie auf die soziale Situation des Patienten hinweisen, und so zu mehr Immersion führen [MO08]. Für das Lösen von Nebenmission erhalten die Spieler Bonuspunkte und Trophäen.

Als zusätzliches Anreizsystem wird die Gesamtpunktzahl in ein „Leaderboard“, das alle Spieler einsehen können, eingetragen. So wird laut Festingers Theorie des sozialen Vergleichs [Fe54] der Spieler motiviert, seine eigenen Fähigkeiten, die durch die Punkte repräsentiert werden, zu verbessern.

### 3.4 Spielablauf

Zunächst gelangt der Spieler ins Wartezimmer, in dem bereits mehrere Patienten sitzen und auf Ihren Aufruf warten. Die Patienten repräsentieren verschiedene Szenarien, die sich in Inhalt/Thema und Schwierigkeitsgrad unterscheiden. Der Schwierigkeitsgrad ergibt sich aus der Anzahl der zu identifizierenden Symptome und aus der „Breitwilligkeit“ mit der der Patient über seine Leiden spricht. Im Wartezimmer werden außerdem die bereits erspielten Trophäen und Highscores dargestellt. Indem der Spieler einen Patienten wählt, startet er das Szenario und gelangt in den Behandlungsraum (siehe Abbildung 1), in dem das eigentliche Spiel, die Kommunikation mit dem Patienten, stattfindet.



Abbildung 1: Behandlungsraum



Abbildung 2: Feedback

Diese Sicht zusammen mit dem Wartezimmer bilden somit die Immersionsphasen. Die Egoperspektive im Wartezimmer und im Behandlungszimmer erzeugt das Gefühl, selbst der behandelnde Vertretungs-Arzt zu sein. Nach Ablauf des Spiels folgt die Reflexionsphase. Zunächst wird dem Spieler seine erreichte Punktzahl in den Bereichen Vertrauen, Empathie und Symptome präsentiert. Anschließend erhält er ein detailliertes Feedback in Form eines Gesprächsmitschnitts, in dem auch die Analyseergebnisse dargestellt werden (siehe Abbildung 2).

### 3.5 Spielmechanik

Im Behandlungsraum (siehe Abbildung 1) kommuniziert der Spieler mit dem Patienten über Texteingaben, vergleichbar mit einem Textchat. Der Spieler wählt eine geeignete Satzeröffnung und vervollständigt den Satz frei. Während die gewählte Satzeröffnung einen Hinweis auf die GOG-Phasen gibt, macht der Freitextanteil den Spielverlauf natürlicher, vielseitiger und ermöglicht dem Spieler eine individuelle Ausdrucksweise, was die Immersion verstärken kann. Die Formulierungen des Spielers werden zusätzlich auf Strategien analysiert, die nach den Modellen der Arzt-Patient-Kommunikation geeignet sind Vertrauen aufzubauen und Empathie zu vermitteln. Neben der verbalen Interaktion kann der Spieler zum einen Hilfsmittel (sogenannte Items) wie *Infobroschüren*, *Stethoskop*, *Tablette* oder *Spritze* einsetzen und zum anderen das Gespräch durch nonverbale Aktionen wie *Nicken*, *Berühren*, *Unterbrechen* und *Lächeln* beeinflussen. Nonverbale Kommunikation ist ein wichtiger Bestandteil realer Interaktion zwischen Menschen und eine Möglichkeit Gefühle und Einstellungen auszudrücken. Die Hilfsmittel haben einen spielerischen Mehrwert. Der Spieler muss herausfinden, wann welches Item sinnvoll eingesetzt werden kann und erhält dafür Bonuspunkte. In diesem Spiel bilden sie aber auch die Realität ab, da ihre Nutzung nur in Kombination mit inhaltlich passenden Themen zu einem Punktebonus führt, ansonsten jedoch Punkte abgezogen werden. Gerade wenn ein Arzt Hilfsmittel wie eine Spritze oder eine Informationsbroschüre nutzt, können negative Gefühle wie Angst bzw. Reaktanz ausgelöst werden [Br66]. Die Nutzung von Items ist daher wie die Symptome an einen Schwellenwert aus Vertrauens- und Empathie-Punkten (siehe Absatz 3.6) und darüber hinaus an eine erklärende Aussage des Arztes gekoppelt. Um weitere Hinweise zu dem Patienten sowie möglichen „Nebenmissionen“ zu bekommen, hat der Spieler Zugriff auf die schon bestehende Patienten-Akte.

### 3.6 Analyse

Nach Brunotte muss der Arzt eine Beziehung zu dem Patienten aufbauen, um schwierigere Themen ansprechen zu können [Br06]. Diese Beziehung basiert im Spiel auf dem Maß an Vertrauen, das der Arzt aufbauen kann und wie empathisch der Arzt sich verhält. Vertrauens- und Empathie-Punkte werden gesondert gespeichert, um ein möglichst differenziertes Feedback geben zu können. Sie werden von Analyse-Agenten für nonverbale Kommunikation und die Einhaltung der GOG-Richtlinien vergeben. Die akkumulierte Summe aus Vertrauens- und Empathiepunkten repräsentiert im Spiel das Gesprächsklima und dient als Schwellenwert, der definiert wie schnell ein Symptom

vom Patienten preisgegeben wird. Der Patient gibt Symptome preis, wenn der Spieler ein Szenario relevantes Thema anspricht und den zugehörigen Schwellenwert erreicht hat.

Bei der Analyse wird die Spielerinteraktion auf Paraphrasen überprüft, darauf, dass der Spieler dem Patienten gegenüber Emotionen ausdrückt, dem Patienten Wahlmöglichkeiten aufzeigt, ihn oder sie mit Namen anspricht und alle Gesprächsphasen nach der GOG benutzt. Obwohl die Phasen nicht linear durchlaufen werden müssen, sind z. B. Zielführung oder Erklärungen vor allem gegen Ende des Gespräches relevant. Pausen, Nicken und Gesichtsausdrücke des Arztes, dargestellt mit Hilfe von Emoticons, werden evaluiert. Hinzu kommen Analysen, die nicht direkt zu Punktegewinnen führen, sondern den Gesprächsverlauf beeinflussen. So ist geplant, dass der Patient verbal auf überhöhte Gesprächsanteile des Arztes und mangelnde Balance zwischen der eigenen Person und der des Patienten als Subjekt der Sätze des Arztes reagiert. Dadurch kommt es zu Zeitverlust, was den zentralen Konflikt des Spiels erhöht. So erhält der Spieler wie in einer realen Situation sein Feedback direkt von dem Patienten und kann im weiteren Verlauf des Spiels darauf reagieren.

### **3.7 Feedback**

Im Spiel gibt es zwei Arten von Feedback. Zum einen Feedback, welches während des Spiels gegeben wird (Ingame-Feedback) und zum anderen das Feedback, das nach dem eigentlichen Spiel gegeben wird (Aftergame-Feedback).

Ingame-Feedback wird in Form der Gesichtsausdrücke und Antworten des virtuellen Patienten sowie des „Gesprächsklima-Balken“ dargestellt. Der Patient kann drei verschiedene Gesichtsausdrücke zeigen: grimmig, neutral und fröhlich. Der Gesichtsausdruck und die verbale Reaktion des Patienten basieren auf der direkt vorhergehenden verbalen oder nonverbalen Aktion des Spielers. Der Gesprächsklima-Balken berücksichtigt dagegen die im gesamten Spiel erreichten Vertrauens- und Empathiepunkte und gibt dem Spieler einen Eindruck, wie das bisherige Gespräch verlaufen ist.

Das Aftergame-Feedback besteht aus Highscore und kommentierten Gesprächsmitschnitt. Der Highscore signalisiert dem Spieler, wie gut er insgesamt und im Vergleich abgeschnitten hat. Der Gesprächsmitschnitt wird durch die Analyseergebnisse hinsichtlich positivem oder negativem Verhalten annotiert. Hieran kann der Spieler nochmal aus einer distanzierteren Perspektive erkennen, in welcher Phase des Gesprächs er sich besonders vertrauensvoll oder emphatisch verhalten hat bzw. in welchen nicht.

## **4 Implementierung**

### **4.1 Multi-Agenten System**

Das Serious Game wurde als Multi-Agenten System umgesetzt. Die Agenten in diesem System sind lose-gekoppelt, d. h. sie kommunizieren nicht direkt, sondern nur über einen

zentralen Tuplespace Server (vgl. [Ge85]). Als Implementierung der Tuplespaces wurden die SQLSpaces eingesetzt [We12]. Die Idee der Tuplespaces basiert auf der von Blackboard-Architekturen, welche durch ihren Datenfluss-orientierten Ansatz geprägt sind, in dem es keine direkte Kommunikation zwischen Prozessen (oft auch „Agenten“ genannt) gibt. Die Agenten kommunizieren, indem sie Nachrichten auf das Blackboard schreiben bzw. von diesem lesen. Bei Tuplespaces bestehen diese Nachrichten aus Tuplen, welche primitiven Datentypen (Integers, Characters, Booleans) und Strings beinhalten (vgl. [Ge85, We12]). Diese Datentypen werden von fast allen Programmierparadigmen und -sprachen berücksichtigt, so dass Clients für einen Tuplespace in verschiedenen Programmiersprachen erstellt werden können (Programmiersprachenheterogener Ansatz). Von den SQLSpaces werden momentan Java, C#, Ruby, Prolog, PHP und JavaScript unterstützt.

Durch den gewählten Ansatz sind die einzelnen Komponenten nur lose gekoppelt und können sprachheterogen implementiert werden, so dass das Spiel flexible erweiterbar ist. Abbildung 3 zeigt einen Überblick über das Gesamtsystem.

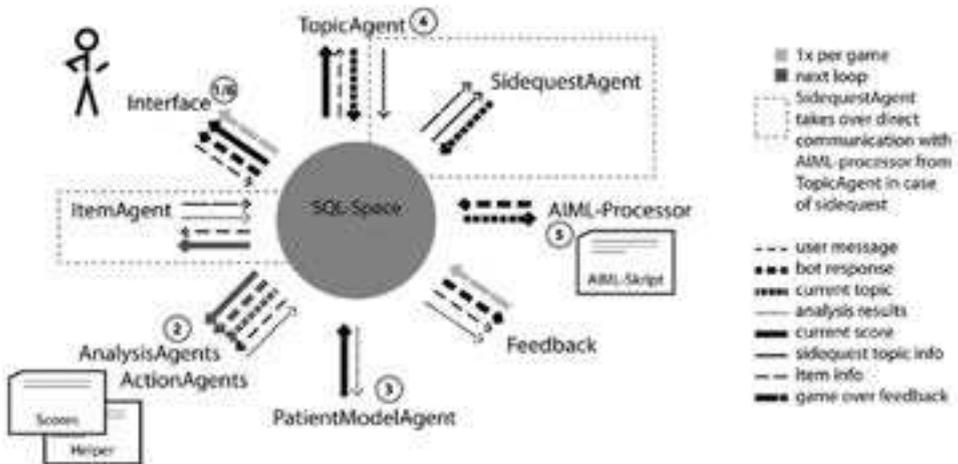


Abbildung 3: Die Architektur mit den wichtigsten Agenten und Informationsflüssen des Spiels.

Dieses besteht aus einem Benutzer-Interface sowie verschiedenen Analyse- und Feedbackagenten. Die Antworten des virtuellen Agenten wurden mit der *Artificial Intelligence Markup Language*<sup>3</sup> (AIML), einer XML-basierte Sprache für Chat-Bots, (vgl. [Wa04]) umgesetzt (siehe auch Abschnitt 4.3). Um einen möglichst einfachen Zugang zu dem Spiel zu ermöglichen, wurde der Spielclient als Webapplikation in PHP unter Nutzung von HTML, CSS und JavaScript umgesetzt. Zur Interpretation der AIML-Skripte wird ein bestehender AIML-Interpreter (AIMLbot<sup>4</sup>), welcher in C# implementiert ist, eingesetzt. Die weiteren Agenten wurden in Java implementiert. Das Gesamtsystem beinhaltet somit verschiedene Programmiersprachen und -paradigmen.

<sup>3</sup> <http://www.alicebot.org/aiml.html>

<sup>4</sup> <http://aimlbot.sourceforge.net/>

## 4.2 Analyse- und Feedback-Agenten

Die Analyse-Agenten unterteilen sich in Text-Analyse und Aktions-Analyse. Die Text-Analyse-Agenten bewerten Freitexteingaben nach der GOG. Hierzu gehören der *ParaphrasingAgent* (Paraphrasieren von Bot-Antworten), der *EmotionalTermsAgent* (Ausdruck von Gefühlen), der *AdressingPatientAgent* (Ansprechen des Patienten mit Namen) und der *GiveChoiceAgent* (Möglichkeiten aufzeigen). Im Rahmen der Aktionsanalyse bewertet der *NodAgent* die Aktion des Nickens als Mittel des aktiven Zuhörens und der *ItemAgent* vergibt Punkte, wenn der Spieler ein Hilfsmittel, z. B. die Informationsbroschüre, anwendet. An die Verwendung sind Bedingungen, die darüber bestimmen, ob das Item Punktabzüge oder -zugewinne erzielt, geknüpft. Der *WatchSentenceOpenerAgent* interpretiert und bewertet die Nutzung der Satzanfänge, die den Gesprächsphasen der GOG angelehnt sind.

Alle Analyse-Agenten liefern dem *FeedbackAgent* Erklärung für Punktgewinne oder -verluste. Dieser sammelt Daten für das Aftergame-Feedback, welches einen Gesprächsmitschnitt und die Hinweise der Analyse-Agenten enthält.

Der *PatientModelAgent (PMA)* stellt Daten für das Ingame-Feedback zur Verfügung. Nach jeder Eingabe wartet er auf die Ergebnisse aller Analyse-Agenten, aktualisiert die Punktbilanz für Vertrauen und Empathie des Patienten und ordnet die Summe dieser Punkte einem von drei Schwellenwerten zu. Aktuelle Vertrauens- und Empathie-Punkte übersetzt er in emotionale Zustände, die als Gesichtsausdrücke des Patienten wiedergegeben werden. Der Spieler kann Punkte für Vertrauen und Empathie erspielen, erhält jedoch signifikant mehr Punkte, wenn der Patient ein Symptom preisgibt.

Der *TopicAgent* verfolgt die Gesprächsthemen und vergibt Punkte bei Freigabe eines Symptoms. Er interpretiert die Freitexteingabe mit Hilfe von „Wordclouds“, XML-notierte Wortlisten, um angesprochene Themen herauszufiltern. Der *TopicAgent* gibt Schlüsselwörter an den *AIML-Processor* weiter, wenn die Analyse und Berechnung des Punktestands abgeschlossen sind (siehe Abschnitt 4.3). In der Nebenmission übernimmt der *SidequestAgent* kurzfristig die Stellung als Mittler zwischen dem *TopicAgent* und dem *AIML-Processor*. Er verfolgt, ob der Spieler alle Aufgaben der Nebenmission erfüllt.

## 4.3 AIML-Bot

Der virtuelle Patient ist in Form eines AIML-Bots umgesetzt. AIML-Skripte bestehen aus einer Liste von Aussagen, die sog. *Categories*<sup>5</sup>. Jede diese Categories beinhaltet ein Eingabe-*Pattern* und ein Ausgabe-*Template*. Der AIML-Interpreter prüft, ob eine erhaltene Eingabe einem im AIML-Skript definierten *Pattern* entspricht und gibt in diesem Fall das entsprechende *Template* zurück.

Ein AIML-Skript zu erstellen, welches auf möglichst viele Nutzereingaben reagieren kann, ist sehr aufwändig. Um die notwendige Anzahl an möglichen Eingabe-*Patterns* zu

<sup>5</sup> <http://www.alicebot.org/documentation/aiml-reference.html#category>

reduzieren, findet eine Vorverarbeitung der Nutzereingaben durch die oben beschriebenen Analyse-Agenten statt. Diese extrahieren die gewählte Satzeröffnung, einen Oberbegriff für das aktuelle Thema und die aktuelle Vertrauensstufe. Für jeden der vorgegebenen Satzanfänge ist ein Stichwort hinterlegt. Der Oberbegriff für ein Thema wird ermittelt, indem der Freitext mit einer definierten Liste sinnverwandter Wörter zu dem Oberbegriff abgeglichen wird. Wird eines dieser Worte gefunden, wird der Oberbegriff in die Wortkombination aufgenommen. Themen, die im Spiel Symptome darstellen, sind unterschiedliche Vertrauensstufen bzw. Schwellwerten (GERING, MITTEL, HOCH) zugeordnet und damit verschieden schwierig zu erfragen. Wird der festgelegte Schwellwert nicht erreicht, reagiert der Patient ausweichend bis ablehnend, andernfalls bestätigt der Patient das gefundene Symptom mit seiner Antwort.

Die AIML-Patterns können somit auf die Schlüsselwörter für die Satzeröffnung, den Oberbegriff des aktuellen Themas und die aktuell erreichte Vertrauensstufe reduziert werden. Abbildung 4 zeigt ein Beispiel für eine AIML-Category. Das Template wird ausgegeben, wenn der Spieler die Satzeröffnung „Ich verstehe, dass ...“ (*TRUST*) wählt, der darauf folgende Freitext einen Hinweis auf den Oberbegriff *ATEMNOT* beinhaltet und die Stufe des Vertrauens noch *GERING* ist.



Abbildung 4: Auszug aus dem AIML-Skript.

Das Verhalten des Patienten im Spiel orientiert sich an charakterlichen Merkmalen, die über Personas entwickelt wurden, und den angesprochenen Themen. Die Ausgestaltung der Antworten und des Verhaltens des virtuellen Patientens ist ein erzählerisches Element, das die affektive Immersion erhöht [MO08].

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

Das Serious Game „Eigentlich geht es mir gut“ stellt ein im Browser spielbares Rollenspiel dar, mit dessen Hilfe der Spieler unter realistischen Zeitbedingungen Aspekte der Arzt-Patienten-Kommunikation trainieren kann. Im Vergleich zu Rollenspielen mit Schauspielern, muss der Spieler bei diesem Training sehr viel weniger investieren und ist nicht an die Spielbereitschaft anderer Menschen gebunden. Der Spieler kann aus Fehlern lernen, ohne dabei von anderen beobachtet zu werden, was besonders schüchternen Lernern entgegenkommt. Das Gespräch verläuft jedoch weniger natürlich, weil der Spieler mit einem Bot interagiert und dabei an eine feste Anzahl an Satzeröffnungen gebunden ist. Weiterhin ist das nonverbale Feedback des Patienten durch die technischen Möglichkeiten begrenzt. Spaß am Spiel, spieltypische Belohnungen und der Vergleich zu den Spielständen anderer Spielern motivieren zum

Lernen. Zurzeit steht ein mehrfach spielbares Szenario zur Verfügung, weitere Szenarien sind allerdings geplant. Der Gesprächsverlauf wird von sieben Analyse-Agenten analysiert und der Spieler bekommt sowohl direktes Ingame-Feedback als auch ausführliches Feedback in einer Reflexionsphase nach Beendigung des Spiels.

Als nächster Schritt ist eine Evaluation des Spiels mit Studierenden medizinischer Studiengänge geplant. Diese wird sich auf die „Playability“ sowie den Nutzen des Spiels als Trainingsinstrument fokussieren. Von dieser erhoffen wir uns auch Feedback hinsichtlich einer Optimierung der zur Verfügung gestellten Satzanfänge. Wichtig im Sinne des Spielziels ist zudem, dass das Feedback von der Zielgruppe verstanden und als hilfreich empfunden wird. Zusätzlich sollen die Testläufe helfen, die erreichbaren Punkte, wenn für den Spielverlauf oder eine ausreichende Unterscheidung der erzielten Spielstände nötig, anzupassen.

Menschen lernen durch Erfahrungen, aber auch durch Vorbilder und die Bewertung des eigenen Verhaltens durch andere [Fe54]. Diese Möglichkeit soll in Zukunft in das Spiel eingebunden werden, indem Spieler ihre Gesprächsverläufe mit anderen Spielern teilen können. Geteilte Gesprächsverläufe können von allen Spielern eingesehen, bewertet und mit einem Kommentar versehen werden. Dadurch wird besonders gutes Gesprächsverhalten hervorgehoben. Der erfolgreiche Spieler wird mit sozialer Anerkennung belohnt. Die Kommentarfunktion ermöglicht zusätzliche menschliche Kritik und bereichert so das Feedback.

## Danksagung

Wir danken Lorena Dini und Javier Avila vom Institut für Allgemeinmedizin an der Charité – Universitätsmedizin in Berlin für ihren Input bei der Konzeption des Spiels.

## Literaturverzeichnis

- [Ad96] Adler, R. H.: Anamnese und körperliche Untersuchung. In (Adler, R. H.; Hermann, J. H.; Köhle, K.; Schonecke, O. W.; von Uexküll, T. H.; Wesiack, W., Hrsg.): Psychosomatische Medizin, 5. Aufl. Urban & Schwarzenberg, München, 1996.
- [BZZ11] Bartolomé, N. A., Zorilla, A. M., Zapirain, B. G.: Can Game-Based Therapies be Trusted? Is Game-Based Education effective? A systematic review of the Serious Games for Health and Education. In Proc. of the 16<sup>th</sup> International Conference on Computer Games, Louisville, Kentucky, USA, 2011.
- [Be91] Bensing, J. M.: Doctor-Patient communication and the quality of care. Soc Sci Med, Elsevier, Amsterdam, 1991; 32, S. 1301-1310.
- [Br06] Brunotte, D.: Interaktion in hausärztlichen Praxen als Parameter für die Identifikation psychischer/psychosomatischer Störungen. Habilitationsschrift, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, 2006.
- [Br66] Brehm, J. W.: Theory of psychological reactance, New York, Academic Press, 1966.
- [De33] Dewey, J.: How we Think. D. C. Health & Co, Boston, 1933.
- [Eg07] Egger, J. W.: Fakten zur Bedeutung der Arzt-Patient-Kommunikation. Psychische Medizin, Facultas Verlags- & Buchhandels AG, Wien, 2007; 18(4), S. 2-3.
- [Fe54] Festinger, L.: A Theory of Social Comparison Processes. Human Relations, SAGE Publications, 1954; 7(2), S. 117-140.

- [Ge85] Gelernter, D.: Generative Communication in Linda. In ACM Transactions on Programming Languages and Systems, 7, 1985, S. 80-112.
- [Gr75] Grice, H. P.: Logic and Conversation. In (Cole, P.; Morgan, J. L.): Syntax and Semantics, Academic Press, New York, 1975; S. 41-58.
- [JW05] Johnston, C. L.; Whatley, D.: Pulse!! – A Virtual Learning Space Project. In Medicine Meets Virtual Reality 14: Accelerating Change in Healthcare: Next Medical Toolkit, 119, IOS Press, 2005, S. 240-242.
- [KHF07] Kopp, V.; Heußner, P.; Fischer, M. R.: Wie sag ich's meinem Patienten: Kommunikationstraining für Medizinstudenten an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Universität München, 2007; Zugriff am 22.11.2012, von [http://www.zeus.med.uni-muenchen.de/dokumente\\_inn/pdfs/bkk001.pdf](http://www.zeus.med.uni-muenchen.de/dokumente_inn/pdfs/bkk001.pdf)
- [Kr00] Kruse, J.: Diagnostische Falleinschätzung bei Patienten mit psychischen und psychosomatischen Beschwerden und Störungen in hausärztlichen Praxen. Habilitationsschrift, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, 2000.
- [KR05] Klemperer, D.; Rosenwirth, M.: Shared Decision Making: Konzept, Voraussetzungen und politische Implikationen. Universität Bremen, 2005; Zugriff am 29.11.2012, von [http://kurse.fh-regensburg.de/kurs\\_20/kursdateien/P/2005-07/chartbookSDM.pdf](http://kurse.fh-regensburg.de/kurs_20/kursdateien/P/2005-07/chartbookSDM.pdf)
- [LKL11] von Lengerke, T.; Kursch, A.; Lange, K.: Das Gesprächsführungspraktikum im 2. Studienjahr des Modellstudiengangs Hannibal: Eine Evaluation mittels Selbsteinschätzungen der Studierenden. In GMS Zeitschrift für Medizinische Ausbildung 2011, 28(4), 2011, S. 1-23.
- [Ma10] Marr, A. C.: Serious Games für die Informations- und Wissensvermittlung. Bibliotheken auf neuen Wegen, Dinges & Frick, 2010.
- [MO08] McMahon, M.; Ojeda, C.: A Model of Immersion to Guide the Design of Serious Games. In (Bonk, C. et al. (Eds.)): Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare and Higher Education. Chesapeake, 2008; S.1833-1842.
- [MS08] Margraf, J.; Schneider, S.: Lehrbuch der Verhaltenstherapie: Band 1: Grundlagen, Diagnostik, Verfahren, Rahmenbedingungen. Springer, 2008.
- [SK07] Schwantes, U.; Kampmann, M.: Gesundheitsorientierte Gesprächsführung. Der Mensch, Bad Gandersheim, 2007; 38.
- [SZ04] Salen, K.; Zimmerman, E.: Rules of Play – Game Design Fundamentals, MIT Press, Cambridge, 2004; S. 265.
- [Ta07] Tamblyn, R. et al.: Physicians Scores on a National Clinical Skills Examination as Predictors of Complaints to Medical Regulatory Authorities. JAMA, American Medical Association, Chicago, 2007; 298(9), S. 993-1001.
- [Wa04] Wallace, R.: The Elements of AIML Style. ALICE AI Foundation, 2004.
- [We12] Weinbrenner, S.: SQLSpaces - A Platform for Flexible Language-Heterogeneous Multi-Agent Systems. Verlag Dr. Hut.
- [Z+12] Ziebarth, S.; Philipp, A.; Malzahn, N.; Hoppe, H. U.: Reflexionsunterstützung in Verbindung mit immersiven 3D-Lernumgebungen, In Proceedings der DeLFI 2012 - Die 10. e-Learning Fachtagung Informatik, Hagen, 2012.
- [Zy05] Zyda, M.: From visual simulation to virtual reality to games. IEEE Computer Society, New York, 2005; 38(9), S.25-32