Berlin 2008

IBBB 2008

Künstliche Intelligenz im Informatikunterricht
-Unterrichtseinheit Chatbots-
Klassenstufe 9/10

Helmut Witten
&
Malte Hornung

Kontakt:
malte.hornung@gmail.com
helmut@witten-berlin.de

Inhaltsverzeichnis

I Vorbemerkungen zur Unterrichtseinheit....1
II Übersicht zur Unterrichtsplanung: Stunde 1....4
II.1 Tabellarischer Stundenverlauf – Stunde 1....6
II.2 Arbeitsbogen „Sprachbarrieren zwischen Mensch und Computer“ (für die Sek.II)....7
III Übersicht zur Unterrichtsplanung: Stunden 2 & 3....8
III.1 Tabellarischer Stundenverlauf – Stunden 2 & 3....11
III.2 Arbeitsbogen zur Erforschung der Arbeitsweise von Eliza – Teil I....13
III.3 Arbeitsbogen zur Erforschung der Arbeitsweise von Eliza – Teil II....14
IV Übersicht zur Unterrichtsplanung: Stunden 4 & 5....15
IV.1 Tabellarischer Stundenverlauf – Stunden 4 & 5....18
IV.2 Ein Puzzle zum Turing-Test, Eliza, Alice & Co....20
IV.3 Arbeitsbogen 1: Hausaufgabe....28
IV.4 Arbeitsbogen 2: Darstellen eines Verkaufsgesprächs....29
V Übersicht zur Unterrichtsplanung: Stunde 6-8....30
V.1 Tabellarischer Stundenverlauf – Stunden 6-8....32
V.2 Arbeitsbogen zur Erforschung der Arbeitsweise von AIML-Chatbots....34
V.3 Mini-Dokumentation für die Entwicklung eines AIML-Bots....35
V.4 Rumpfskript des Schülerbots....38
V.5 Weitere Hinweise zum Erstellen von AIML-Chatbots....39
VI Übersicht zur Unterrichtsplanung: Stunde 9....40
VI.1 Tabellarischer Stundenverlauf – Stunde 9....42
VI.2 Geplante Tafelbilder Stunde 9....43
VII Technische Voraussetzungen und Hinweise....44
VIII Anhang: Klassenarbeit Wahlpflicht Informatik Kl. 9/ Leistungskurs....45
IX Literaturverzeichnis....50

Abkürzungsverzeichnis

feUG	fragend entwickelndes Unterrichtsgespräch
KI	Künstliche Intelligenz
L	Lehrer/Lehrerin
SuS	Schülerinnen und Schüler
TZ	Teilziel
UE	Unterrichtseinheit

I Vorbemerkungen zur Unterrichtseinheit

Die vorliegende Unterrichtseinheit stellt eine Möglichkeit dar, das Thema „Künstliche Intelligenz“ in der Sekundarstufe 1 zu behandeln.[1] Das Hauptziel der Einheit ist, die technische und gesellschaftliche Dimension des Themas im Zusammenhang zu vermitteln. Als Gegenstand der Unterrichtseinheit wurden dabei die so genannten „Chatbots“ gewählt. Die frühste Ausprägung dieser Gattung von Programmen war Joseph Weizenbaums „Eliza“, das als das erste künstlich intelligente Programm bezeichnet werden kann. Die Auswahl von „Chatbots“ als exemplarisches Thema der KI erlaubt es den Schülerinnen und Schülern, die historische Entwicklung der Forschungsrichtung im Informatikunterricht nachzuvollziehen. Die Unterrichtseinheit ist dadurch jedoch auf die symbolverarbeitende KI beschränkt, der konnektionistische Zweig der KI, mit Themen wie Neuronalen Netzen, kann hier allenfalls angedeutet werden.

Die Einheit ist in neun Unterrichtsstunden geteilt, kann aber leicht, etwa durch die Einbindung in ein Softwareprojekt, erweitert werden. Die Schülerinnen und Schüler benötigen weder spezielles Vorwissen, noch Erfahrungen in einer bestimmten Programmiersprache.[2] Die Unterrichtsstunden werden in Folge teilweise in Blöcken von Doppelstunden konzipiert, können jedoch auch problemlos in Einzelstunden unterrichtet werden. Die technischen Voraussetzungen der Unterrichtseinheit finden sich in Kapitel VII, im Anhang finden sich weiterhin mögliche Klausuraufgaben zum Themenkomplex. Innerhalb der Erläuterungen zu den einzelnen Stunden findend sich Hinweise, wie man die vorliegende Unterrichtseinheit auch für die Sekundarstufe II einsetzen kann.

Die Einführung in das Thema findet anhand der Erforschung des Chatbots „Eliza“ statt. Hierbei können sich die Schülerinnen und Schüler die nötigen Begrifflichkeiten, sowie Kenntnisse über die prinzipielle Funktionsweise von „Chatbots“ aneignen. Während der Beschäftigung mit „Eliza“ setzen sich die Schülerinnen und Schüler erstmals mit der Frage auseinander, was ein Computerprogramm „intelligent“ macht und wie diese „Intelligenz“ technisch repräsentiert wird. Gleichzeitig werden sie dazu angehalten, selbst zu definieren, ab wann sie ein Programm für „intelligent“ erklären würden.

Während in den drei Einführungsstunden die technische Dimension des Themas überwiegt, steht in den zwei Folgestunden die historische Entwicklung der KI im

1 Die Unterrichtseinheit ist durchaus auch in der Sekundarstufe II durchführbar. In der Beschreibung der einzelnen Stunden (s.u.) wird darauf eingegangen, wie man die Unterrichtseinheit an das Niveau der Sekundarstufe II anpassen kann.

2 Kenntnisse in HTML sind jedoch eine gute Unterstützung.

Vordergrund. In der Arbeitsform „Gruppenpuzzle“ lernen die Schülerinnen und Schüler bedeutende Persönlichkeiten und Ereignisse in der Entwickelung der KI kennen. Innerhalb des Gruppenpuzzles und in einem anschließendem Rollenspiel setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit dem Einsatz von KI in der Gegenwart auseinander. Dabei haben sie die Möglichkeit, sich kritisch mit den Auswirkungen der Technologie auf die Gesellschaft zu beschäftigen.

Im dritten Komplex der Einheit entwerfen die Schülerinnen und Schüler ihren eigenen „Chatbot“. Dabei bedienen sie sich der XML-basierten Sprache AIML (Artificial Intelligence Markup Language), die den aktuellen Stand der Chatbot-Technologie repräsentiert. Anhand des spielerischen Umgangs mit der Technologie erfahren die Schülerinnen und Schüler die Grenzen und Möglichkeiten, die der aktuelle Entwicklungsstand von kommunizierenden KI bietet. Ein Ziel muss dabei sein, vorhandene Schülervorstellungen über den „Mythos KI“ zu relativieren, gleichzeitig jedoch begründete Spekulationen über weitere Entwicklungen innerhalb der Forschungsrichtung zuzulassen. Am Ende der Unterrichtseinheit sollten die Schülerinnen und Schüler für sich selbst Antworten auf folgende Fragen gefunden haben:

- „Können Computer denken?“
- „In welchen Bereichen begegnet uns Künstliche Intelligenz?“
- „In welchen Bereichen könnte diese Technologie noch eingesetzt werden?“
- „In welchen Bereichen könnte die Technologie von Vorteil sein? / In welchen Bereichen könnte die Technologie negative Auswirkungen haben?“
- „Wo liegen die Grenzen dieser Systeme? Kann eine Informatiksystem mit künstlicher Intelligenz das Gleiche leisten wie ein Mensch? Wo liegen die Unterschiede?“

Die Kompetenzbezüge der einzelnen Unterrichtsstunden sind in Anlehnung an die *Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule* des Arbeitskreises >>Bildungsstandards<< gestaltet[3] und stellen einen Versuch der Umsetzung der dort aufgestellten Kompetenzstandards für Inhalts- und Prozessbereiche dar. Kompetenzbezüge, die sich speziell auf die Berliner Rahmenlerhpläne[4] beziehen und

3 Vgl. Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule, hg. v. Arbeitskreis >>Bildungsstandards<<, in: LOG IN, 27.Jg. (2007), Beilage Heft Nr. 146/147 (= Entwurfsfassung für Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e. V.).

4 Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Sport Berlin (Hrsg.), Rahmenlehrplan Informatik für die Sekundarstufe I, Berlin 2006. URL: http://www.berlin.de/imperia/md/content/sen-bildung/schulorganisation/lehrplaene/sek1_itg_informatik.pdf.

keine Entsprechung in den >>Bildungsstandards<< besitzen, sind kursiv markiert. Die Unterrichtseinheit ist jedoch größtenteils nicht an einen bestimmten Rahmenlehrplan gekoppelt, um eine Bindung an die Vorgaben eines einzelnen Bundeslandes zu vermeiden.

II Übersicht zur Unterrichtsplanung: Stunde 1

Dauer: 45 Minuten

Inhaltsbereich: Künstliche Intelligenz am Beispiel Chatbots

Kompetenzbezug: Die SuS...1. erschließen sich selbstständig neue Anwendungen und Informatiksysteme. 2. bewerten die Auswirkungen der Automatisierung in der Berufs- und Arbeitswelt.

Thema der Stunde: Einstieg in die Analyse und Bewertung des Programms „Eliza“ von Joseph Weizenbaum.

Angestrebte Teilziele: TZ1: Die Lernenden können mit dem Programm ELIZA umgehen. **TZ2:** Die SuS erkennen, dass das Programm auf vorher eingespeicherte Schlüsselwörter reagiert, indem es (mehr oder weniger) sinnvolle Antworten ausgibt, die fast immer syntaktisch korrekt sind. **TZ3:** Die Schülerinnen und Schüler können Vor- und Nachteile des Programms zusammenfassen und gewichten. **TZ4:** Die Lernenden können die Vor- und Nachteile des Programms in einem zusammenfassenden „Gutachten“ formulieren.

Inhaltlicher Schwerpunkt – Begründung der Themenwahl: In der ersten drei Stunden der UE beschäftigen sich die SuS mit Joseph Weizenbaums Programm „Eliza“ - dem ersten seiner Art. Während in den zwei folgenden Stunden eine technische Analyse des Programms durch die SuS vorgenommen wird, steht in der Einführungsstunde eine relativ offene Beschäftigung mit „Eliza“ im Vordergrund. Dabei erhalten die SuS die Möglichkeit, sich mit dem Programm vertraut zu machen, um eine Grundlage für eine erfolgreiche Arbeit mit dessen technischen Aspekten zu schaffen.

In der Unterrichtsstunde wird die Eliza-Implementierung von Wilmar Steup eingesetzt, da sie einerseits ein deutschsprachiges Skript nutzt („Das offene Ohr“ – der Computer simuliert einen Vertrauenslehrer).[5] Zum anderen bietet das Programm die Möglichkeit, die Konstruktion der Antworten im Detail zu verfolgen und eigene Skripten zu programmieren. Dies soll in einer der späteren Stunden geschehen. Die Vorteile von Steups Programm überwiegen den Nachteil, dass es sich um ein DOS-Programm handelt, bei weitem.

Didaktisch-methodische Überlegungen: Für den Einstieg in den Themenkomplex wird den SuS eine Audiodatei vorgespielt: Der Komiker Steffen Lukas gibt sich darin alle Mühe, mit dem automatisierten Auskunftssystem der Deutschen Bahn zu kommunizieren,

5 Das Programm findet sich unter: http://bscw.schule.de/pub/bscw.cgi/507083.

scheitert jedoch kläglich.[6] Auf humorvolle Art und Weise lernen die SuS ein Beispiel für kommunizierende KI innerhalb ihrer Lebenswelt kennen und können ahnen, welche Probleme ein solches Informatiksystem mit sich bringen kann.

Anschließend haben die SuS die Möglichkeit, sich mit dem Programm Eliza unter einer konkreten Fragestellung („Ist ein Programm als Vertrauenslehrer geeignet“?) zu beschäftigen. Auch wenn die Frage trivial wirkt und intuitiv mit Nein beantwortet werden kann, ist Begründung der Antwort vielschichtiger und schwieriger als man zunächst annimmt. Deshalb bietet es sich an, die Ergebnisse der ersten Analyse zu sammeln und innerhalb einer Erarbeitungsphase im Plenum zu strukturieren und anschließend zu diskutieren. Zu diesem Zweck einigen sich die SuS zunächst in Kleingruppen auf die Vor- und Nachteile des Programms, notieren diese auf Zettel und heften sie an die Tafel. Das nach der Strukturierung entstandene Tafelbild wird von den SuS übernommen und dient als Grundlage für die Hausaufgabe, dem Erstellen eines Gutachtens über den elektronischen Vertrauenslehrer. Die Verschriftlichung der erarbeiteten Ergebnisse eröffnet den SuS die Möglichkeit, die gesammelten Vor- und Nachteile gegeneinander abzuwägen und sich somit eine erstes Urteil über den Einsatz von kommunizierender KI zu bilden.

Hauptlernaktion: Kritische Analyse des Programms Eliza.

Operationsobjekte: Das Programm Eliza, große Karteikarten.

Hinweise für die Sekundarstufe II: In Lerngruppen der Sekundarstufe II kann das Gespräch des Komikers Steffen Lukas näher analysiert werden. Dazu informieren sich die SuS zunächst anhand des Arbeitsblatts „Sprachbarrieren zwischen Mensch und Computer“[7] über die Mensch-Maschine-Kommunikation und wenden das dort vorgestellte Kommunikationsschema auf die Transkription des Telefonats an.

6 Privater Sächsischer Rundfunk GmbH & Co. KG, „Herr Cholerik und die Zugauskunft“, in: Radio-PSR Sinnlos-Telefon, Best-of Vol.11. Eine Kopie des Anrufs findet sich – allerdings in schlechter Quaität – unter http://www.myvideo.de/watch/1913914.

7 Siehe unten, Kapitel II.2, S.7.

II.1 Tabellarischer Stundenverlauf – Stunde 1

Geplanter Stundenverlauf: 2. Stunde

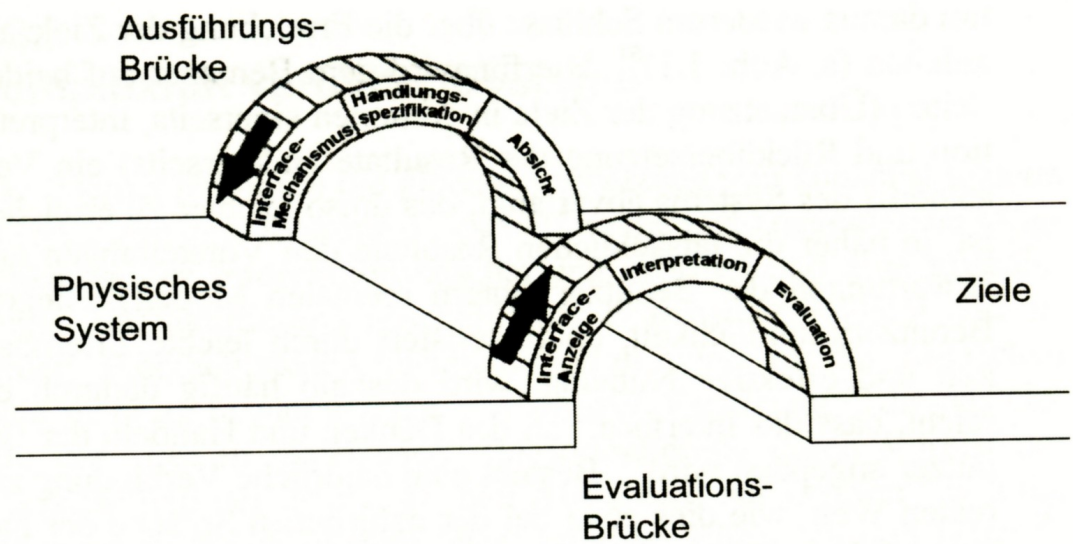
Phase	**Geplantes Lehrerverhalten**	**Geplantes Schülerverhalten**	**Teilziele**
Einstieg ~5 Minuten	Der L spielt die Audiodatei von Steffen Lukas vor. Anschließenden erläutert der L den Zusammenhang zur UE.	Die SuS hören zu.	Die SuS kennen das Thema der UE und sind motiviert, sich mit diesem zu beschäftigen.
Erarbeitung I ~15 Minuten	Der L gibt den übermittelt den „Auftrag der SV“, das Eliza-Skript „offenes Ohr“ für einen simulierten Vertrauenslehrer zu testen. Der L gibt eine kurze Einführung zur Programmbedienung.	Die SuS arbeiten paarweise am Rechner. Dabei sollen Vor- und Nachteile des Programmsystems protokolliert werden.	TZ1, TZ2
Erarbeitung II ~15 Minuten	Erst: Spontanphase („Was möchtet Ihr zum Programm sagen?“) Dann vergibt der L den Arbeitsauftrag: SuS einigen sich in Dreier- oder Vierer-Gruppen über die wichtigsten Vor- und Nachteile und notieren diese in Form von Stichpunkten auf Zetteln, die dann an die Tafel geheftet werden.	SuS finden sich in Dreier- oder Vierergruppen zusammen, notieren Vor- und Nachteile des Programms und heften diese an die Tafel.	TZ3
Sicherung ~10 Minuten	Der L moderiert die Diskussion über das Tafelbild. Der L gibt HA aus: Alle SuS sollen ein „Gutachten“ über das Programm erstellen. Bei viel Zeit können sie schon in der Stunde mit dem „Gutachten“ beginnen, ggf. auch am Rechner.	Die SuS besprechen, ergänzen und korrigieren ggf. das Tafelbild. Die SuS übernehmen das Tafelbild in den Hefter.	(z. T. Hausaufgabe): TZ4, TZ3

II.2 Arbeitsbogen „Sprachbarrieren zwischen Mensch und Computer“ (für die Sek.II)

Der Umgang mit dem Computer und das Auffinden der gewünschten Information bereitet häufig große Probleme. Das liegt teilweise an einer schlechten, nicht durchdachten Strukturierung der Information. Das eigentliche Problem liegt jedoch tiefer: Computer kommunizieren nicht in der Menschen gewohnten Form. Der Mangel des Verständnisses der natürlichen Sprache ist der Hauptgrund für viele Hindernisse in der Interaktion. Jedes Computerprogramm, jede Website hält eine andere Umgebung bereit und erfordert so ein ständiges Anpassen und Gewöhnen an eine jeweils andere „Sprache“. Diese Problematik lässt sich aus zwei Perspektiven betrachten:

Perspektive der Maschine: Die Interaktion zwischen Mensch und Maschine erfordert ähnlich der Interaktion zwischen Menschen viel Interpretationsarbeit. Die den Teilnehmern zur Verfügung stehenden Quellen sind jedoch vollkommen verschieden. Die Interaktion zwischen Menschen kann auf einen breiten verbalen, kontextbezogenen und auch nonverbalen Sprachset zurückgreifen, der sowohl für die Übermittlung von Botschaften als auch für die Lösung von Verständnisproblemen eine solide Basis bietet. Dagegen erfolgt die Interaktion mit heutigen Maschinen wie durch ein Schlüsselloch, da diesen nur ein eingeschränkter Rahmen an Input zur Verfügung steht. Diese Asymmetrie schränkt die Interaktion stark ein. Um dieser Schlüssellochproblematik zu begegnen, wird von bestimmten Zuständen des Benutzers ausgegangen, die der Maschine in Form eines Benutzermodells als Basis für die Interpretation der Eingaben implementiert wird. Da der tatsächliche Zustand des Benutzers im Umgang mit einem bestimmten Programm nur angenähert werden kann, sind Missverständnisse im Rahmen vordefinierter Zustände jedoch unvermeidlich.

Perspektive des Benutzers: Weiter verschärft wird die geschilderte Problematik durch das Erfordernis auf Seiten des Benutzers, seine Ziele auf die erwähnte Schlüssellochperspektive zu reduzieren. Er muss sie in für das System verständliche Aktionen übersetzen und die Reaktionen des System interpretieren, um daraus Schlüsse über die Erreichung seiner Ziele abzuleiten (s. die folgende Abbildung).



Hierfür wird dem Benutzer auf beiden Seiten (Übersetzung der Ziele in Aktionen einerseits, Interpretation und Rückübersetzung der Resultate andererseits) ein Verständnis des Systems abverlangt. Das ist umso leichter zu erreichen, je besser die tatsächlichen Resultate den Vorstellungen und Erwartungen der Benutzer entsprechen. Benutzerfreundlichkeit bedeutet leichte Erlernbarkeit und effektive Nutzung. Sie wird dadurch erreicht, dass das Interface an das Denken und Handeln der Benutzer angepasst wird. Besteht eine natürliche Verbindung zur realen Welt, wie dies etwa bei der natürlichen Sprache der Fall ist, so können Benutzer auf bereits gewonnene Erfahrungen zurückgreifen und den Umgang mit dem System schneller erlernen.

Quelle: nach Braun, A.: Chatbots in der Kundenkommunikation. Berlin, Heidelberg (Springer), 2003, S.8ff.

III Übersicht zur Unterrichtsplanung: Stunden 2 & 3

Dauer: 2 x 45 Minuten

Inhaltsbereich: Künstliche Intelligenz am Beispiel Chatbots

Kompetenzbezug: Die SuS...1. *verfügen über grundlegende Kenntnisse zur historischen Entwicklung der Informatik.* 2. erschließen sich selbstständig neue Anwendungen und Informatiksysteme. 3. formulieren angemessene Kriterien zur Einschätzung informatischer Sachverhalte und wenden diese an.

Thema der Stunde: „Können Computer denken?“ - Joseph Weizenbaums Programm „Eliza“.

Angestrebte Teilziele: TZ1: Die SuS kennen den Ursprung von Eliza. **TZ2:** Die SuS erforschen die Arbeitsweise von Eliza. **TZ3:** Die SuS lernen Fachbegriffe und können diese anwenden. **TZ4:** Die SuS bewerten das Programm Eliza auf seine „Intelligenz“ hin. **TZ5:** Die SuS stellen Anforderung auf, die ein „intelligentes“ Programm erfüllen müsste. **TZ6:** Die SuS üben sich in Kleingruppenarbeit.

Inhaltlicher Schwerpunkt – Begründung der Themenwahl: Joseph Weizenbaums Programm Eliza[8] ist der erste Chatbot in der Geschichte der Informatik.[9] Das Programm bedient sich simpler Symbolverarbeitung. Das Wissen des Bots ist in sog. Skripten abgelegt: Der Bot reagiert auf Schlüsselwörter und dazugehörige Kontextmuster mit vorgefertigten Antworten. Die Syntax der vorliegenden Skripte ist eher kryptisch als intuitiv, da es an die von Weizenbaum genutzte Syntax angelehnt ist. Das Skript bietet jedoch die Möglichkeit, relevante Grundprinzipien der Symbolverarbeitung zu erforschen. Die SuS können anhand von Eliza die Ursprünge der Künstlichen Intelligenz entdecken und diese in folgenden Stunden mit heutiger Technologie vergleichen. Die Beschäftigung mit Eliza bietet somit die Möglichkeit, die Entwicklung der Künstlichen Intelligenz (exemplarisch am Thema Chatbots) nachzuverfolgen und zu entdecken, dass grundlegende Prinzipien der Technik sich auch in neuen Programmen nicht verändert haben.

Die Leitfragen der Unterrichtseinheit „Können Computer denken?“ und „Sind Computer intelligent?“ beinhalten einen Hauch des Mystischen. Eine Aufgabe der Unterrichtsstunden

8 Die bekannteste Ausprägung Elizas ist das Programm DOCTOR. DOCTOR war ein Chatbot, der das Erstgespräch einer psychotherapeutischen Behandlung durchführen sollte. Weizenbaum konzipierte das Programm als Scherz und war von dessen Wirkung auf seine Mitarbeiter überwältigt.

9 Joseph Weizenbaum veröffentlichte Eliza erstmals 1966, vgl. ders., ELIZA - A Computer Program For the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine, Comm. ACM 1966, URL: http://i5.nyu.edu/~mm64/x52.9265/january1966.html. Eliza-Implementationen in verschiedenen Programmiersprachen finden sich unter http://de.wikipedia.org/wiki/ELIZA.

(wie der ganzen UE) muss es sein, bestehende Schülervorstellungen von KI im Bezug auf die Gegenwart zu relativieren, aber gleichzeitig Raum für kreative Spekulationen über die Zukunft der KI zu lassen (siehe TZ6).

Die Form der hier behandelten KI bezieht sich nur auf den Zweig der symbolverarbeitenden KI, der konnektionistische Ansatz wird dabei ausgeblendet. In diesen beiden Stunden geht es vor allem um die technische Seite des Themas, deren Kennenlernen (auch in den Folgestunden) gleichsam Voraussetzung für eine sinnvolle soziologische Betrachtung der KI ist.

Didaktisch-methodische Überlegungen: Durch die Arbeit in Kleingruppen liegt der Fokus vor allem auf selbstständig erforschendem Lernen durch die SuS. Die Gefahr, dass die SuS durch die relativ abstrakte Syntax des Eliza-Skripts abgeschreckt werden, ist hoch. Deshalb sollte darauf geachtet werden, dass 1. die Kleingruppen nicht zu groß werden (optimal ist Partnerarbeit) und 2. Resignation während der Arbeit mit dem Programmcode rechtzeitig erkannt wird. Dabei sollte besonders darauf geachtet werden, dass die SuS während der Benutzung des Eliza-Programms gleichzeitig das Skript in einem Texteditor geöffnet haben. Ansonsten bleiben die Vorgänge während der Programmausführung verborgen[10].

Der Lehrer/die Lehrerin übernimmt innerhalb der beiden Stunden vor allem die Rolle des Organisators und Helfers: motiverendes Einleiten und Erläuterung der Arbeitsaufträge in den Einstiegsphasen, Assistieren während der Arbeitsphasen, Vorbereiten der Tafelbilder für die Sicherungsphasen und Auswählen des Moderators/der Moderatorin.

Die letzte Phase in der zweiten Stunde (Vorbereiten des Fragebogens) ist für den weiteren Verlauf der UE wichtig. Die SuS sollen sich hierbei Aufgaben ausdenken, die, wenn von einem Computern lösbar, ein klares Indiz für dessen Intelligenz wären.[11] Aus den gesammelten Aufgaben stellt der Lehrer/die Lehrerin einen Fragebogen zusammen. Auf ihm können die SuS ankreuzen, ob sie glauben, dass die Aufgabe jemals von einem Computer gelöst werden kann und wenn ja, wann (bereits jetzt, 5 Jahre, 10 Jahre, etc.). Der Fragebogen wird zwei Mal während der gesamten UE verteilt und am Ende

10 Auch der Demomodus des Programms hilft, die Schritte bei der Eingabeanalyse nachzuvollziehen. Siehe Arbeitsanweisungen auf Arbeitbogen 2.

11 Das Vorgehen stammt von Reinhard Golecki. Seine SuS stellten Aufgaben wie: „den Schachweltmeister besiegen, ein Mittel gegen AIDS finden, einen guten Witz von einem schlechten unterscheiden können, in der Medizin die richtige Diagnose stellen und eine Therapie vorschlagen, ein Gedicht gut übersetzen, ein Gedicht interpretieren.“ In: Reinhard Golecki, Können Computer denken? Unterrichtsmodul 2, Hamburg 1995, S.10. URL: http://lbs.hh.schule.de/oberstufe/ki_umod2.pdf.

gemeinsam mit den SuS ausgewertet.

Hauptlernaktion: Erforschen des Eliza-Programms in Kleingruppen. Sicherung der Ergebnisse im Plenum.

Operationsobjekte: Das Programm Eliza, Texteditor, Arbeitsbogen 1 und 2 (siehe Anhang), Karteikarten

Hinweise für die Sekundarstufe II: In der Sekundarstufe II sollten die SuS mit der abstrakten Syntax von Eliza besser zurecht kommen. Deshalb bietet es sich an, diese Lerngruppen die Skripte stärker analysieren und erweitern zu lassen. Eine weitere Vertiefungsmöglichkeit besteht in der vergleichenden Analyse des Programms von Wilmar Steup und einer Eliza-Implementation in einer den SuS vertrauten Programmiersprache.[12] Dabei kann auch die eigentliche Symbolverarbeitung, die in der Unterrichtseinheit für die Sekundarstufe I ausgeblendet wird, betrachtet werden.

12 Alternative Eliza-Implementationen finden sich unter http://de.wikipedia.org/wiki/ELIZA.

III.1 Tabellarischer Stundenverlauf – Stunden 2 & 3

Geplanter Stundenverlauf: 2. Stunde

Phase	**Geplantes Lehrerverhalten**	**Geplantes Schülerverhalten**	**Teilziele**
Informierender Einstieg ~5 Minuten	Der L formuliert das Ziel der UE und entwickelt TA (Können Computer denken?). Dabei werden sowohl die Behandlung der soziologischen, als auch der informationstechnischen Seite des Themas als Ziel gesetzt.	SuS hören zu, SuS geben evtl. Vorschläge zum TA.	Die SuS kennen das Ziel der Unterrichtseinheit in groben Zügen.
Ausblick auf die Arbeitsphase ~5 Minuten	Der L eine kurze Einführung zu Eliza und erläutert kurz das Vorgehen (ist zztl. auf dem Aufgabenblatt formuliert).	SuS finden sich in Kleingruppen zusammen.	Die SuS kennen den Arbeitsauftrag. Die SuS finden sich in Kleingruppen zusammen. TZ1
Arbeitsphase 1: Erforschen von Eliza Teil 1 ~20-25 Minuten	Der L steht für Nachfragen bereit. Der L bereitet Form für den TA der folgenden Phase vor.	Die SuS bearbeiten in Kleingruppen die Aufgaben des Aufgabenblatts 1 am Rechner.	Die SuS führen ein Gespräch mit Eliza. TZ1, TZ2, TZ6, TZ3 (in Ansätzen: „Schlüssel“ und „Kontextmuster“)
Zwischenbilanz: ~10-15 Minuten	Der L bestimmt/fragt nach Moderator.	Die SuS stellen ihre Arbeitsergebnisse vor. Ein Moderator hält Ergebnisse an der Tafel fest.	Die SuS überprüfen ihre Ergebnisse. TZ2, TZ3

Geplanter Stundenverlauf: 3. Stunde

Phase	Geplantes Lehrerverhalten	Geplantes Schülerverhalten	Teilziele
Wiedereinstieg ~5 Minuten	Der L gibt eine kurze Einführung zum weiteren Vorgehen.	SuS hören zu.	Die SuS kennen den weiteren Verlauf der Stunde und ihren Arbeitsauftrag.
Arbeitsphase 2: Erforschen von Eliza Teil 2 ~ 20 Minuten	Der L steht für Nachfragen bereit. Der L bereitet Form für den TA der folgenden Phase vor.	Die SuS bearbeiten in Kleingruppen die Aufgaben des Aufgabenblatts 2 am Rechner.	TZ2, TZ3 (Ersatzschlüssel, Reaktionsschlüssel, Kontextmuster), TZ4, TZ6
Bilanz und Diskussion ~10 Minuten	Der L muss von der Ergebnissicherung zur Diskussion der Aufgabe 6 (Ist Eliza intelligent?) überleiten.	Die SuS stellen ihre Ergebnisse vor. Ein Moderator halten die Ergebnisse an der Tafel fest.	Die SuS überprüfen ihre Ergebnisse. TZ2, TZ3, TZ4
Vorbereitung des Fragebogens ~ 10 Minuten	Der L teilt Karteikarten aus, gibt Arbeitsauftrag: Jede(r) S bekommt den Auftrag, auf eine Karte eine Aufgabe aufzuschreiben, die, wenn ein Computer sie lösen könnte,ein klares Zeichen für die Intelligenz des Computers wäre.	Die SuS füllen die Karten aus.	Aus den Antworten der SuS wird ein Fragebogen erstellt, der später während der UE ausgeteilt wird. Die SuS müssen dort ankreuzen, ob, und wenn ja, wann ein Computer in der Lage wäre, eine solche Aufgabe zu bewältigen. Der gleiche Fragebogen wird am Ende der UE noch einmal ausgefüllt und ausgewertet. (TZ5)

III.2 Arbeitsbogen zur Erforschung der Arbeitsweise von Eliza – Teil I

Namen der Gruppenmitglieder:
Datum:

Arbeitsmaterialien: *[Beschreibung zur Benutzung des Programms Eliza, angepasst an das Rechnersystem der Schule]*

Audrey Hepburn als Eliza Doolittle im Film „My fair Lady“

Aufgabe 1: Informiert Euch unter http://de.wikipedia.org/wiki/My_Fair_Lady_%28Film%29 über die Handlung des Films. Was könnte Weizenbaum bewogen haben, sein Programm nach Eliza Doolittle zu nennen? Wenn das Programm die Rolle von Eliza übernehmen soll, welche Rolle hatte dann Weizenbaum? Formuliert Eure Antwort schriftlich und tragt sie in diesen Arbeitsbogen ein.

Aufgabe 2: Wenn man nur die Struktur der Reaktionen von ELIZA erkennen will, ist es hilfreich, das kurze Skript EINFACH.SKR (hier kennt Eliza nur fünf Wörter) zu verwenden. Das Skript könnt Ihr anschauen, wenn Ihr die Datei doppelklickt und dann aus der Liste das Programm „Wordpad“ auswählt.

Aufgabe 3: Wenn Ihr jetzt die Skript-Datei im Wordpad-Fenster anschauen könnt, solltet ihr mit dem Experimentieren starten. Dazu startet ihr das Programm ELIZA, wählt die Option „Skript wechseln“ und wählt mit den Pfeil-Tasten EINFACH.SKR. Bei Euren Tests solltet ihr versuchen, folgende Fragen zu beantworten:

- Was bedeuten die „Schlüssel“ NOKEY, REPEATKEY, SCHULE, COMPUTER usw.? Testet dabei auch, was passiert, wenn ihr mehrmals hintereinander die gleichen Eingaben macht.
- Meistens steht in diesem einfachen Skript in der Zeile nach dem Schlüssel nur „*B“, nur nach den Schlüsseln LEHRER und DU ist ein komplizierteres Schema angegeben. Versucht zu ergründen, was es mit diesem Schema auf sich hat!

Hier ist Platz für Eure Forschungsergebnisse:

III.3 Arbeitsbogen zur Erforschung der Arbeitsweise von Eliza – Teil II

Namen der Gruppenmitglieder:
Datum:

Arbeitsmaterialien: *[Beschreibung zur Benutzung des Programms Eliza, angepasst an das Rechnersystem der Schule]*

Aufgabe 4: Jetzt soll die Arbeitsweise von Eliza noch genauer erforscht werden. Dazu muss ELIZA im erweiterten Modus aufgerufen werden. In diesem Modus kann man Eliza bei der Arbeit „zusehen“.

[Beschreibung zur Benutzung des erweiterten Modus des Programms Eliza, angepasst an das Rechnersystem der Schule]

Aufgabe 5: Nach einem ausführlichen Test solltet Ihr u. a. folgende Fragen beantworten können:

- Was ist ein Schlüssel? Woran erkennt man ihn im Skript?
- Was ist ein Reaktionsschlüssel was ein Ersatzschlüssel,?
- Was ist das Kontextmuster, wie entsteht daraus die Antwort?
- ...

Noch ein Tipp: Wenn Ihr im Hauptmenü den Punkt „Erweitern“ wählt, könnt ihr vier kurze Info-Texte lesen, die einiges zur Funktionsweise des Programms erklären.

Aufgabe 6: Wechselt nun das Skript auf STANDARD.SKR. Unterhaltet euch fünf Minuten mit dem Programm so, als ob ihr mit einem Menschen reden würdet.

- Woran merkt ihr, dass ihr mit einer Maschine redet?
- Ist das Programm „intelligent“?

Hier ist Platz für Eure Forschungsergebnisse:

IV Übersicht zur Unterrichtsplanung: Stunden 4 & 5

Dauer: 2 x 45 Minuten **Inhaltsbereich:** Geschichte der Informatik, Künstliche Intelligenz

Kompetenzbezug: Die SuS...*1. verfügen über grundlegende Kenntnisse zur historischen Entwicklung der Informatik.* 2. kommunizieren mündlich strukturiert über informatische Sachverhalte 3. *kommunizieren in Rollenspielen; sie nehmen dabei ihrer Rolle entsprechende Standpunkte ein.* 4. bewerten die Auswirkungen der Automatisierung in der Berufs- und Arbeitswelt.

Thema der Stunde: Turing-Test, Eliza, Alice & Co. (KI am Bsp. von „Chatbots“)

Angestrebte Teilziele: TZ1: Die SuS trainieren das Vortragen selbst erarbeiteten Wissens. **TZ2:** Die SuS wissen wer Alan Turing war und kennen seine Leistungen. Die SuS kennen den Zweck des Turing-Test. **TZ3:** Die SuS wissen wer Joseph Weizenbaum war und warum er das Programm Eliza schrieb. Die SuS kennen die Auswirkungen, die Eliza auf seine Benutzerinnen und Benutzer hatte. **TZ4:** Die SuS wissen wer Hugh Gene Loebner ist. Sie kennen den Zweck des Loebner-Wettbewerbs und können erklären, was die dort vorgestellten Chatbots leisten sollen. Die SuS kennen Programme, die den Loebner-Preis gewonnen haben. **TZ5:** Die SuS kennen ein Beispiel für den Einsatz von KI in der Arbeitswelt und wiegen dessen Vor- und Nachteile ab, indem sie in Rollen handeln.

Inhaltlicher Schwerpunkt – Begründung der Themenwahl: Die beiden Stunden sollen weitere Grundlagen für die Erkenntnis über die Entwicklung von Chatbots legen. Um aktuelle, dem Chatbot ähnliche Informatiksysteme bewerten zu können, sollen die SuS zunächst das historische Umfeld kennen lernen, in denen die ursprünglichen Systeme entstanden sind. Dabei sollen sie die Motivation deren Erschaffer (Vortäuschung von Intelligenz) und die Auswirkungen solcher Systeme (vgl. das Eliza-Programm) bewerten können. Analog werden in einer Folgestunde modernere Systeme (Alice/AIML) mit der gleichen Fragestellung untersucht.

Die Personen mit denen sich die SuS bei ihrer Arbeit beschäftigen sind bedeutende Persönlichkeiten der Wissenschaft Informatik. Sie haben mit ihren Arbeiten Grundlagen für heutige KI-Forschung gelegt. Die Erkenntnis, dass Technologie immer in einem sozialen Kontext entsteht, der oft auf der Motivation einzelner Personen basiert, soll helfen, das Thema für die SuS „greifbarer“ zu machen. Abstrakte Ideen wie die KI, werden durch die Betrachtung ihrer Entstehungsgeschichte auf ein Fundament gestellt, was den SuS helfen soll, heutige gleich geartete Informatiksysteme leichter einzuordnen.

Didaktisch-methodische Überlegungen: In den vorliegenden Stunden wurde die Methode „Gruppenpuzzle“[13] als Unterrichtsform gewählt. Diese Auswahl geschah aus drei Gründen. 1. Die SuS sollen sich den neuen Themenkomplex weitestgehend selbstständig erschließen, damit die Motivation sich im Laufe der Unterrichtseinheit mit diesem zu beschäftigen, erhöht wird. 2. Das selbstständige Arbeiten, sowie die Schülervorträge gibt dem Lehrer/der Lehrerin Raum, die SuS hinsichtlich ihrer Fähigkeiten einzuschätzen und erleichtert somit die Planung der nächsten Stunden. 3. Alle SuS müssen sich am Unterricht beteiligen, es besteht keine Möglichkeit sich aus dem Unterricht zurückzuziehen 4. Die SuS übernehmen im Gruppenpuzzle nicht nur Verantwortung für ihren eigenen, sondern auch für den Lernprozess ihrer Mitschüler und Mitschülerinnen.

Neben den positiven Aspekten des Gruppenpuzzles muss man sich aber auch dessen Gefahren bewusst sein: Zu nennen ist hier vor allem das Organisationsproblem. Damit die Klasse vor allem bei dem Gruppenwechsel nicht in ein heilloses Durcheinander ausbricht, muss der Lehrer im Voraus Gruppeneinteilungen und Sitzverteilungen durchdacht haben. Im Unterricht selbst muss er effizient koordinieren, um ein Chaos zu vermeiden. Falls das Gruppenpuzzle an zwei Tagen durchgeführt wird, ist der Organisationsaufwand noch höher**.**

Das Rollenspiel am Ende der beiden Stunden bietet den SuS die Möglichkeit, sich dem Thema der KI in der Arbeitswelt empathisch und multiperspektivisch anzunähern. Eine Gruppe Softwareentwickler will ihren Chatbot feilbieten, der telefonische Servicefragen beantworten kann. Ihnen gegenüber sitzen die Vertreter einer Serviceagentur, die die telefonischen Anfragen per Callcenter lösen wollen. Der Geschäftsführer muss sich die Argumente der beiden Parteien anhören und anschließend im Plenum seine Entscheidung begründet mitteilen. Was anfänglich als typischer Konflikt menschlicher Arbeiter vs. Ersetzen durch Maschinen aussieht, kann unter den SuS zu differenzierten Lösungsansätzen (z.B. Erstbearbeitung durch Maschine, dann Weiterleitung an Personen oder Maschineneinsatz zu Nachtzeiten/bei Überbelastung) führen. Hierbei können die gesellschaftlichen Auswirkungen des Themas in einem spielerischem Umfeld entdeckt und diskutiert werden.

Hauptlernaktion: Durchführen des Gruppenpuzzles „Turing, Weizenbaum, Loebner“,

13 Aus Platzgründen wird die Methode des Gruppenpuzzles hier nicht erläutert. Siehe dazu: http://www.jigsaw.org/ (Homepage des Erfinders des Gruppenpuzzles Elliot Aronson) oder http://www.staff.uni- ldenburg.de/hilbert.meyer/10643.html (Das Gruppenpuzzle beschrieben von Hilbert Meyer), sowie http://lehrerfortbildung-bw.de/unterricht/sol/03_grundlagen/lernformen/gruppe/index.htm (Broschüre der Landesakademie für Fortbildung und Schulentwicklung BW). Stand: 20.08.2007.

Durchführen eines Rollenspiels.

Operationsobjekte: Pro Expertengruppe ein Arbeitsbogen (insgesamt 3 verschiedene Bögen), Arbeitsbogen 1 (Hausaufgabe), Arbeitsbogen 2 (Rollenspiel)

Hinweise für die Sekundarstufe II: Die Stunden 5 und 6 können in der Sekundarstufe II analog zur Sekundarstufe I unterrichtet werden: Sowohl die Kompetenzbezüge als auch die angestrebten Teilziele behalten ihre Relevanz auch in fortgeschrittenen Lerngruppen.

IV.1 Tabellarischer Stundenverlauf – Stunden 4 & 5

Geplanter Stundenverlauf: 4. Stunde

Phase	**Geplantes Lehrerverhalten**	**Geplantes Schülerverhalten**	**Teilziele**
Informierender Einstieg ~8-10 Minuten	Gibt Einführung in das Thema, Erklärt den Ablauf der Stunde(n) (s.u.), Teilt die SuS in Experten-Gruppen auf. (siehe Anhang: Aufgabenschnipsel)	SuS finden sich in Gruppen zusammen.	Die SuS kennen den Ablauf der Stunde. Die SuS kennen ihren Arbeitsauftrag und die Lernziele.
Erarbeitungsphase ~ 15 Minuten	Der L steht für Rückfragen bereit und untersucht den Arbeitsfortschritt.	Die SuS erfassen und bearbeiten den Arbeitsbogen ihrer jeweiligen Expertengruppe zunächst in Einzelarbeit, sie bereiten sich auf die Arbeit in den Expertengruppen vor.	TZ 2-4 (innerhalb der jeweiligen Gruppe)
Sicherungsphase ~20 Minuten	Der L steht für Rückfragen bereit und untersucht den Arbeitsfortschritt.	Die SuS besprechen die gelösten Aufgaben in den Expertengruppen und bereiten sich auf einen Kurzvortrag in ihren Stammgruppen vor, indem sie sich Notizen machen.	Die SuS können ihre Arbeitsergebnisse überprüfen. Die SuS üben sich im Reduzieren von Informationen. TZ 2-4 (innerhalb der jeweiligen Gruppe)
Abschluss ~2 Minuten	Der L erläutert das Vorgehen in der nächsten Stunde. Hausaufgabe: Ausfüllen der Fragebögen/weitere Recherche.	Die SuS hören zu.	Die SuS kennen den Verlauf der nächsten Stunde und ihre Hausaufgaben.

Geplanter Stundenverlauf: 5. Stunde

Phase	Geplantes Lehrerverhalten	Geplantes Schülerverhalten	Teilziele
Wiedereinstieg ~ 5 Minuten	Anknüpfen an die letzte Stunde (LV). Wiederholung des Arbeitsauftrages / TA: Gruppenorganisation (bereits in der letzten Stunde eingeteilt)	SuS finden sich wieder in ihren Gruppen zusammen.	Die SuS kennen ihren Arbeitsauftrag und den Ablauf der Stunde (Fortsetzen des Gruppenpuzzles).
Arbeitsphase ~5 Minuten	Der L steht für Rückfragen bereit und untersucht den Arbeitsfortschritt.	Die Expertengruppen besprechen kurz ihre geplanten Vorträge	Die SuS gleichen ihre Arbeitsergebnisse ab und erkennen evtl. Lücken/Fehler in ihren Vorträgen.
Sicherung ~20 Minuten	Der L steht für Rückfragen bereit und untersucht den Arbeitsfortschritt.	Die Experten tragen in ihren Stammgruppen ihre Arbeitsergebnisse in einem Kurzvortrag vor. Die Hörer stellen Fragen an den Vortragenden und machen sich Notizen.	Die SuS vermitteln ihre Arbeitsergebnisse an die Mitschüler/ordnen die Informationen in ihr bisheriges Wissen über das Thema ein (TZ1) TZ 2-4
Rollenspiel ~15 Minuten	Der L teilt die Aufgabenbögen für das Rollenspiel aus (siehe Anhang: Arbeitbogen II_1-3) Der L steht für Rückfragen bereit und untersucht den Arbeitsfortschritt.	Die SuS handeln innerhalb ihrer Kleingruppen in Rollen (Darstellen eines Verkaufsgesprächs). Dazu übernehmen 1-2 Schüler/Schülerinnen entweder die Rolle des Geschäftsführers, Softwareentwicklers oder des Leiters einer Serviceagentur. Am Ende des Rollenspiels müssen die Geschäftsführer ihre Entscheidung im Plenum begründet mitteilen.	TZ5
Abschluss ~ 1 Minute	Ausblick auf die nächste Stunde / Vorstellen der Hausarbeit (siehe Arbeitsbogen I).	Die SuS hören zu.	Die SuS kennen das Thema der nächsten Stunde und ihre Hausaufgaben.

IV.2 Ein Puzzle zum Turing-Test, Eliza, Alice & Co.

1 Turing	1 Weizenbaum	1 Loebner
2 Turing	2 Weizenbaum	2 Loebner
3 Turing	3 Weizenbaum	3 Loebner
4 Turing	4 Weizenbaum	4 Loebner
5 Turing	5 Weizenbaum	5 Loebner
6 Turing	6 Weizenbaum	6 Loebner
7 Turing	7 Weizenbaum	7 Loebner

Aufträge für die Schülerinnen und Schüler (informierender Einstieg)

Ihr sollt Euch in dieser und der nächsten Stunde über Alan Turing und den Turing-Test, über Joseph Weizenbaum und sein Programm ELIZA sowie über Chatbots und den Loebner-Preis informieren. Am Ende der nächsten Stunde sollen alle folgende Fragen beantworten können:

T 1 Wer war Alan Turing?
T 2 Was ist der Turing-Test?

W 1 Warum schrieb Joseph Weizenbaum das Programm ELIZA?
W 2 Wie wirkte Eliza 1966 auf die Benutzerinnen und Benutzer?

L 1 Was sind Chatbots? Was ist der Loebner-Preis?
L 2 Welche Programme gewannen in den letzten Jahren den Loebner-Preis?

Da man dafür ziemlich viele Informationen braucht, sollt Ihr Euch in drei Gruppen aufteilen, die jeweils zwei Fragen bearbeiten. Die Gruppe Turing mit dem Turing-Test, die Gruppe Weizenbaum mit der Geschichte von ELIZA und die Gruppe Loebner mit Chatbots und dem Loebner-Preis. Jede Gruppe erhält ein Arbeitsblatt mit wichtigen Informationen zu diesen Themen.

Am Ende der Stunde sollen alle auf ihrem Gebiet Expertinnen bzw. Experten sein. In der nächsten Stunde sollt Ihr Euch dann gegenseitig informieren. Ihr müsst Euch also vorbereiten, einen kurzen, freien Vortrag zu „Eurem“ Thema zu halten und Nachfragen zu beantworten.

31.03.2008

Arbeitsbogen Gruppe Turing

Aufgaben

1. Lest den Text auf dem Arbeitsbogen gründlich durch. Versucht, Unklarheiten miteinander zu klären. Natürlich könnt Ihr auch den Lehrer fragen.
2. Überprüft Euer Wissen anhand der Kontrollfragen auf den nächsten Seite!
3. Bereitet Euch darauf vor, einen kurzen Vortrag zu den unten aufgeführten Fragen T 1 und T 2 zu halten. Macht Euch Stichpunkte dazu!
4. Überlegt Euch, welche Nachfragen von Euren Klassenkameradinnen und -kameraden kommen könnten. Bereitet Euch darauf vor, diese zu beantworten. Fertigt Euch dazu Sprechkarten an!
5. Versucht, noch weitere Informationen aus Lexika oder aus dem Internet zu den unten aufgeführten Fragen zu erhalten (Hausaufgabe!).

T 1 Wer war Alan Turing?

Alan Mathison Turing wurde am 23. Juni 1912 in London geboren. Er wuchs gemeinsam mit seinem Bruder bei Pflegefamilien in England auf – seine Eltern lebten in Indien. In der Schule wurde er als schüchterner und ungeschickter Junge mit Talent auf naturwissenschaftlichem Gebiet beurteilt.

Ab 1931 studierte er Mathematik in Cambridge. Mit der 1936 veröffentlichten Abhandlung „On computable Numbers“ („Über berechenbare Zahlen“) führte Turing das Konzept einer abstrakten Rechenmaschine ein, die später als *Turing-Maschine* bekannt wurde. Diese Arbeit kann man als Anfang der Wissenschaft Informatik sehen, für Turing war es der Durchbruch zum anerkannten Wissenschaftler – er war damals gerade 25 Jahre alt!

Während des 2. Weltkrieges arbeitete Turing als Entschlüsselungsspezialist für den britischen Geheimdienst. Es gelang ihm, nach Vorarbeiten von polnischen Kryptologen den Verschlüsselungscode der deutschen Wehrmacht (ENIGMA) aufzudecken.

Ab 1945 war Turing an der Entwicklung des ersten Projektes einer automatischen Großrechenmaschine beteiligt. Er beschäftigte sich bereits 1947 mit dem Problem, ob und wie Rechenmaschinen lernen können. 1950 entwickelte er den nach ihm benannten *Turing-Test* (s. u.). Im gleichen Jahr entwickelte er auch den ersten Schachcomputer der Welt.

Am 7. Juni 1954, kurz vor seinem 42. Geburtstag starb Turing durch Zyanid (vermutlich Selbstmord).

Der wichtigste Preis für bedeutende Leistungen auf dem Gebiet der Informatik wurde nach ihm benannt: der „Turing Award“.

T 2 Was ist der Turing-Test?

Bereits im Jahr 1950 ist Turing der Frage nachgegegangen, ob eine Maschine „denken“ kann. Um diese Frage zu beantworten, schlug er ein „Imitationsspiel“ vor, das inzwischen als „Turing-Test“ bekannt wurde. Hier wird eine Unterhaltung zwischen zwei Menschen imitiert, die sich nicht direkt sehen können, sondern z. B. über einen Fernschreiber kommunizieren. Die Aufgabe des menschlichen Kommunikationspartners ist es, herauszufinden, ob die Antworten aus dem Fernschreiber von einem Menschen oder einer Maschine stammen. Turing gab einen möglichen Dialog als Beispiel an:

„Frage: Schreiben Sie mir bitte ein Gedicht über die Firth of Forth-Brücke.
Antwort: Ich passe; ich könnte nie ein Gedicht schreiben.
F: Addieren Sie die beiden Zahlen 34 957 und 70 764.
A: (nach einer Pause von 30 Sekunden) 105 621.
F: Spielen Sie Schach?
A: Ja.
F: Mein König steht auf E8; sonst habe ich keine Figuren mehr. Sie haben nur noch Ihren König auf E6 und einen Turm auf H1. Sie sind am Zug.
A: (nach einer Pause von 15 Sekunden) H1 nach H8 - matt.“

Turing vermutete, dass es bis zum Jahr 2000 möglich sein werde, Computer so zu programmieren, dass der durchschnittliche Anwender eine höchstens 70%ige Chance habe, Mensch und Maschine erfolgreich zu identifizieren, nachdem er fünf Minuten mit ihnen „gesprochen“ hat.

Kontrollfragen zu Turing

1. Wo studierte A. Turing und welche seiner Forschungsergebnisse wurden in der Fachwelt bekannt?
2. Warum wurde ein bedeutender Wissenschaftspreis nach A. Turing benannt?
3. Das Ergebnis der Addition aus dem Beispieldialog ist, wie Du sicherlich festgestellt hast, nicht korrekt. Welche Absicht steckt dahinter, oder hat sich Turing einfach nur verrechnet?
4. Wie schätzte A. Turing die Fähigkeit zukünftiger Rechenmaschinen ein, das Imitationsspiel zu gewinnen? Versuche seine Prognose zu begründen.

Quellen:

http://de.wikipedia.org/wiki/Alan_Turing
http://de.wikipedia.org/wiki/Enigma_%28Maschine%29
http://de.wikipedia.org/wiki/Turing-Test
http://www.zeit.de/2000/41/Kumpel_Computer?page=all
(Zeit-Artikel zum 50jährigen Jubiläums des Turing-Tests)
http://www.turing.org.uk
(offizielle Turing-Homepage von seinem Biographen Andrew Hodges in englischer Sprache)
(Links geprüft am 31.03.2008)
Text zu Turing nach Microsoft® Encarta® Enzyklopädie Professional 2003 © 1993-2002 Microsoft Corporation.

Arbeitsbogen Gruppe Weizenbaum

Aufgaben

1. Lest den Text auf dem Arbeitsbogen gründlich durch. Versucht, Unklarheiten miteinander zu klären. Natürlich könnt Ihr auch den Lehrer fragen.
2. Überprüft Euer Wissen anhand der Kontrollfragen auf den nächsten Seite!
3. Bereitet Euch darauf vor, einen kurzen Vortrag zu den unten aufgeführten Fragen W 1 und W 2 zu halten. Macht Euch Stichpunkte dazu!
4. Überlegt Euch, welche Nachfragen von Euren Klassenkameradinnen und -kameraden kommen könnten. Bereitet Euch darauf vor, diese zu beantworten. Fertigt Euch dazu Sprechkarten an!
5. Versucht, noch weitere Informationen aus Lexika oder aus dem Internet zu den unten aufgeführten Fragen zu erhalten (Hausaufgabe!).

W 1 Warum schrieb Joseph Weizenbaum das Programm ELIZA?

Joseph Weizenbaum wurde am 18.1.1923 in Berlin geboren, sein Vater war der Kürschnermeister Jechiel Weizenbaum. 1936 emigrierte die Familie wegen der Judenverfolgungen aus Deutschland in die USA. Dort studierte er zunächst Mathematik. Nach dem Krieg war er als Informatiker bei General Electric beschäftigt und war dort u.a. an der Entwicklung des ersten Computer-Banksystems beteiligt.

1963 wurde er Professor für Computerwissenschaft am MIT in Boston. 1966 veröffentlichte er das Programm ELIZA, das bald sehr populär wurde. In einem Interview erzählt J. Weizenbaum von der Entstehungsgeschichte:

„Die erste Version habe ich am MIT um ca. 1965 an dessen damaligem experimentalen *Time-sharing System* programmiert. Dieses war, nach damaligen Maßstäben, ein sehr großer Computer. Die bedeutendste Eigenschaft dieser Maschine war damals, dass eine gewisse Zahl von Benutzern sie zur gleichen Zeit anwenden konnte – *share the time of the machine* mit anderen, ohne deren Aktivitäten zu stören. In gewissem Sinn fand also eine Unterhaltung zwischen dem Programmierer und seinem virtuellen Computer statt! Wieso sollte es nicht möglich sein, mit solchen Computern in natürlicher Sprache zu plaudern?

Mir ist nichts besseres eingefallen als ein Gespräch zwischen einem Psychiater und seinem Patient oder Patientin. Die für dieses Experiment wesentliche Eigenschaft solch eines Gesprächs ist, dass der Psychiater eine Aussage des Patienten mit Irgendwas beantworten kann, was aber der Patient als eine tiefe Einsicht interpretieren würde. So entstehen Texte, die verblüffend wie Protokolle psychotherapeutischer Behandlungen aussehen.

Das *DOCTOR* Programm, wie es dann genannt wurde, machte als Spielzeug großen Spaß. Heute würde es vielleicht als *Computergame* verstanden. Was geschah, war eine Art von *denial of service*: So viele Menschen spielten mit *DOCTOR*, dass das System überfordert war, also keinem legitimen Benutzer den Zugang erlaubte. Da griff die MIT-

Verwaltung und bat mich, *DOCTOR* von der Maschine zu entfernen oder wenigstens vor den reinen Spielern zu verstecken. Ich habe dann ein kleines Programm, namens *DOCTOR*, für den richtigen *DOCTOR* ersetzt, welches die Nachricht „The *DOCTOR* is not in“ meldete. Den richtigen DOCTOR habe ich in „not in“ umbenannt.“ Dieses Versteck wurde natürlich bald entdeckt, so dass Weizenbaum sich ein besseres ausdenken musste...

W 2 Wie wirkte Eliza 1966 auf die Benutzer?

In seinem Buch beschreibt Weizenbaum, wie das Programm damals auf seine Nutzerinnen und Nutzer wirkte:

„Ich konnte bestürzt feststellen, wie schnell und wie intensiv Personen, die sich mit DOCTOR unterhielten, eine emotionale Beziehung zum Computer herstellten [...]. Einmal führte meine Sekretärin eine Unterhaltung mit ihm[...]. Bereits nach wenigen Dialogsätzen bat sie mich, den Raum zu verlassen. Ein andermal äußerte ich die Absicht, das System so zu schalten, daß man alle Unterhaltungen abrufen konnte, die z. B. in einer Nacht mit ihm geführt worden waren. Sofort wurde ich mit Vorwürfen überschüttet, mein Vorschlag laufe darauf hinaus, die intimsten Gedanken anderer auszuspionieren; ein deutliches Anzeichen dafür, daß sich die einzelnen mit dem Computer unterhalten hatten, als sei er eine Person, der man sich in geeigneter und sinnvoller Weise über Privatangelegenheiten mitteilen konnte.“

Im Interview kommentiert J. Weizenbaum diese Beobachtung so: „Was ELIZA klar macht – und ich muss betonen, dass das für ernsthafte Sprachwissenschaftler überhaupt kein Geheimnis ist – ist, dass erst die Interpretation durch den Empfänger der Botschaft eine Bedeutung zuschreibt. Diese, die vom Empfänger hergestellte Interpretation, ist zwangsläufig ganz anders als die des Sprechers. Denn beide Interpretationen hängen von der Lebensgeschichte der beiden verschiedenen Menschen ab! ELIZA beantwortet die Frage, wo Information herkommt: Nämlich nur vom denkenden Gehirn. Menschliche Information entsteht in menschlichen Gehirnen!“

Kontrollfragen zu Weizenbaum

1. Wer oder was ist General Electric?
2. Welchen Beruf übte Weizenbaum am MIT aus, und was ist das MIT?
3. Erkläre Gemeinsamkeiten und Unterschiede von ELIZA und DOCTOR.
4. Was ist ein Timesharing-System? Erkläre den Zusammenhang zwischen diesem System und ELIZA/DOCTOR.
5. Weshalb wollte Weizenbaum die Gesprächsprotokolle aus den DOCTOR-Sitzungen aufzeichnen? Warum stieß das auf den Protest der Benutzer?

Quellen (Links geprüft am 31.03.08):

http://de.wikipedia.org/wiki/Joseph_Weizenbaum
http://de.wikipedia.org/wiki/ELIZA
Artikel über Joseph Weizenbaum (Ulrich Hansen, ZDF-Heute, 10.3.2005):
http://www.heute.de/ZDFheute/inhalt/27/0,3672,2275067,00.html
Website zum Dokumentarfilm „Weizenbaum. Rebel at Work.“
Mit vielen Fotos und Informationen.
http://www.ilmarefilm.org/
„Der zornige alte Mann der Informatik“ – Spiegel-Artikel zum 85. Geburtstag von Joseph Weizenbaum
http://www.spiegel.de/netzwelt/tech/0,1518,527122,00.html
„Joe Weizenbaum – freier Geist“ – Nachruf von Gero von Randow
http://www.zeit.de/online/2008/11/Joseph-Weizenbaum-Nachruf
Joseph Weizenbaum: „Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft“ (Frankfurt/M. 1977)
ELIZA wird bald 40 – Ein E-Mail-Interview mit Joseph Weizenbaum. In: FIFF-Kommunikation 2/2004.

Arbeitsbogen Gruppe Loebner
Aufgaben

1. Lest den Text auf dem Arbeitsbogen gründlich durch. Versucht, Unklarheiten miteinander zu klären. Natürlich könnt Ihr auch den Lehrer fragen.
2. Überprüft Euer Wissen anhand der Kontrollfragen auf den nächsten Seite!
3. Bereitet Euch darauf vor, einen kurzen Vortrag zu den unten aufgeführten Fragen L 1 und L 2 zu halten. Macht Euch Stichpunkte dazu!
4. Überlegt Euch, welche Nachfragen von Euren Klassenkameradinnen und -kameraden kommen könnten. Bereitet Euch darauf vor, diese zu beantworten. Fertigt Euch dazu Sprechkarten an!
5. Versucht, noch weitere Informationen aus Lexika oder aus dem Internet zu den unten aufgeführten Fragen zu erhalten (Hausaufgabe!).

L 1 Was ist der Loebner-Preis?

Im Jahr 1990 stiftete der Soziologe, Erfinder und New Yorker Geschäftsmann Hugh Gene Loebner einen Preis, der nach ihm benannt ist. Der Hauptpreis besteht aus einer Goldmedaille (s. Bild nebenan) und 100.000 $, einer Silbermedaille mit einer Prämie von 25.000 $ und einer Bronzemedaille mit einem Preisgeld von 2.000 $. Seit 1991 wird in jedem Jahr ein Wettbewerb durchgeführt.

Bei dem Wettbewerb müssen die Programme sich einem Chat mit einem menschlichen Prüfer stellen. Der Prüfer weiß nicht, ob am anderen Ende der Datenleitung ein Mensch oder ein Chatbot sitzt. Nach fünf Minuten entscheidet er, ob er es mit Mensch oder Maschine zu tun hat.

Die Goldmedaille erhält das Programm, das die Hälfte der Preisrichter nach 5 Minuten überzeugt, ein Mensch zu sein – mit Grafik und Sound! Die Silbermedaille gibt es, wenn die Ein- und Ausgabe nur über Texte erfolgt. Die Bronzemedaille geht an das „menschlichste“ Programm mit den meisten Punkten. Bislang wurden nur Bronzemedaillen („Trostpreise“) vergeben.

Für den Loebner-Wettbewerb haben die meisten Wissenschaftler nur Spott übrig: Beim gegenwärtigen mangelhaften Forschungsstand sei von der Software bestenfalls primitive Effekthascherei zu erwarten – aber auch bedeutende Wissenschaftler wurden von ihren Zeitgenossen verspottet!

B 2 Welche Programme gewannen 2000 bis 2004 den Loebner-(Trost)-Preis?

Das Bild nebenan zeigt die Prüfer (Juroren) beim Loebner-Preis 2001 im Londoner Wissenschaftsmuseum. Angetreten waren sieben Programme. Um die Sache schwieriger zu machen waren zusätzlich auch zwei menschliche Kommunikationspartner dabei. Jeder Juror musste jedes Programm testen (und die beiden menschlichen Gesprächspartner) und nach fünf

Minuten Punkte vergeben.

Von den Computerprogrammen hat – wie schon im Jahr 2000 – „ALICE“ von Dr. Richard Wallace am besten abgeschnitten (14 Punkte), die beiden menschlichen Teilnehmer erhielten 24 bzw. 19 Punkte. Von einigen Juroren wurde ALICE besser als einer der beiden Menschen beurteilt, insgesamt hat die Jury aber Computer und Menschen noch deutlich unterscheiden können. Die Dialoge der Prüfer mit den Programmen können im Internet nachgelesen werden (s. Quellen).

Im Jahr 2002 gewann ein Programm namens ELLA, ALICE belegte diesmal nur Platz drei. Leider ist ELLA nicht im Internet zu erreichen. Im Jahr 2003 gewann Jabberwock von Jürgen Pirner aus Hamburg, Alice rutschte auf Platz 9, hat aber im Jahr 2004 mit einer verbesserten Version wieder gewonnen!

Auf der Rückseite finden sich die Kontrollfragen und Internet-Links zum Loebner-Preis und zu Chatbots.

Kontrollfragen zum Loebner-Preis

1. Wie erfolgt der Test der Chatbots?
2. Wofür wird Gold, Silber und Bronze vergeben?
3. Wie erfolgreich waren die Programme, die sich bisher um den Loebnerpreis beworben haben?
4. Wie wird der Preis zur Zeit von Wissenschaftlern gesehen?
5. Wodurch läßt sich ALICE zum Beispiel überführen?

Quellen:

http://de.wikipedia.org/wiki/Loebner-Preis

Die Seite vom Loebner-Preis
http://www.loebner.net/Prizef/loebner-prize.html

ALICE, Gewinnerprogramm vom Loebner-Preis 2000, 2001 und 2004
http://www.pandorabots.com/pandora/talk?botid=f5d922d97e345aa1

Die Seite von Dr. Richard Wallace, dem Autor von ALICE (enthält auch einen Link zu ALICE)
http://www.alicebot.org/

Rollo Carpenter gewann mit jabberwacky 2005 die Bronzemedaille mit jabberwacky...
http://www.jabberwacky.com/
... und 2006 mit joan
http://www.jabberwacky.com/chat-joan

Der Wikipedia-Artikel enthält Links zu einigen weiteren Chatbots
http://de.wikipedia.org/wiki/Chatterbot

Der Chatbot von Beat Doebeli (basiert auf Alice, auch für deutschsprachige Nutzung)
http://beat.doebe.li/bot/

FAQ zu Chatbots
http://www.abenteuermedien.de/jabberwock/chatterbotfaq_de.html

Ein Spiegel-Artikel zum Loebner-Preis 1997
http://www.loebner.net/DerSpeigelTrans.html
(Tippfehler ist im Original-Link!)

Ein Artikel von der BBC zum Loebner-Preis
http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/1601054.stm

Künstlich und intelligent – Neulich im Chat mit Jesus
http://www.spiegel.de/netzwelt/web/0,1518,117115,00.html

Ikea mit dem Chatbot Anna
http://www.ikea.com/de/de/

Chat mit Elbot
http://www.elbot.de/

Links geprüft am 31.03.2008

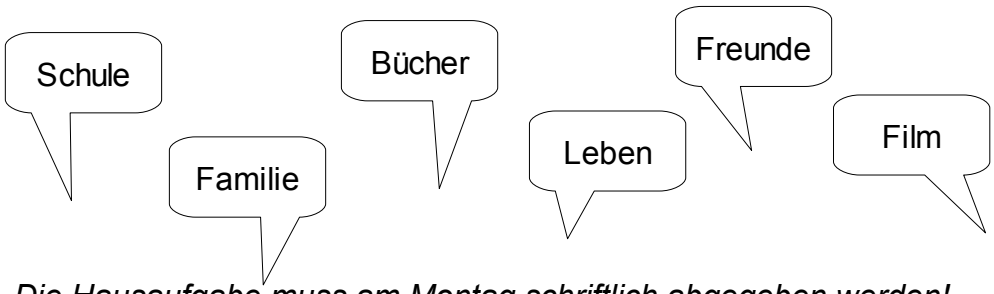
IV.3 Hausaufgabe *(=Arbeitsbogen 1)*

1. Fasse zusammen, was du für das Wichtigste in den beiden anderen Vorträgen gehalten hast. Schreibe jeweils zwei bis drei Sätze. Benutze dafür deine Notizen.
2. Wähle dir drei Themen aus den Sprechblasen. Chatte mit dem Chatbot *„Eliza“* (zum Beispiel auf www.med-ai.com/models/eliza.html.de) über das Thema.

   Schreibe den Gesprächsverlauf auf:

   Wie lange dauert es zu erkennen, dass man nicht mit einem Menschen redet? (Zeit stoppen!)

   Woran hast du es erkannt?



Die Hausaufgabe muss am Montag schriftlich abgegeben werden!

IV.4 Darstellen eines Verkaufsgesprächs: *(=Arbeitsbogen 2 – jeder Aufgabenschnipsel beinhaltet jeweils nur die Aufgabenstellungen für die einzelnen Gruppen)*

Ihr sollt nun ein Verkaufsgespräch darstellen. Jeder von euch übernimmt dabei eine Rolle: Geschäftsführer, Softwareentwickler oder Leiter einer Serviceagentur. Die Softwareentwickler und die Leiter der Serviceagentur sollen die Geschäftsführung von ihrem Angebot überzeugen.

Gruppe I: Die Geschäftsführung

Du bist ein Geschäftsführer von *„Supratech-Heimlösung“* und willst einen Kundenservice einrichten. Kunden sollen per Telefon oder E-Mail ihre Probleme schildern können und eine Lösung dargeboten bekommen.

Du hast zwei Unternehmen eingeladen, die beide eine Lösung bieten. Du willst herausfinden, welche der Lösungen am besten ist. Entscheide dich für Angebot. Begründet deine Entscheidung!

Mach dir Stichpunkte zu den Argumenten der Unternehmen.

Gruppe II: Die Softwareentwickler

Deine Firma hat einen Chatbot names *„E-lite Bot“* entwickelt, der hochmodern ist. Er kann Sprache und Text erkennen und auch selber reden. Dieser Chatbot soll nun den E-Mail und Telefonservice der Firma *„Supratech-Heimlösung“* übernehmen.

Versuche die Geschäftsführer davon zu überzeugen, dass sie dein Produkt kaufen sollten!

Mache dir vor dem Gespräch Stichpunkte zu deinen Argumenten!

(Die Geschäftsführer scheinen sehr seriös zu sein – Du solltest deine Konkurrenz also nicht in den Dreck ziehen, sondern sachliche Argumente bringen!)

Gruppe III: Die Serviceagentur

Du bist in der Serviceagentur *„Serve-u-well“* beschäftigt. Die Agentur hat einige Dutzend Mitarbeiter, die Erfahrung im E-Mail und Telefonservice haben. Eure Agentur will den Servicebereich von *„Supratech-Heimlösung“* übernehmen.

Versuche die Geschäftsführer davon zu überzeugen, dass sie deine Firma beauftragen sollen!

Mache dir vor dem Gespräch Stichpunkte zu deinen Argumenten!

(Die Geschäftsführer scheinen sehr seriös zu sein – Du solltest deine Konkurrenz also nicht in den Dreck ziehen, sondern sachliche Argumente bringen!)

V Übersicht zur Unterrichtsplanung: Stunde 6-8

Dauer: 3x45 Minuten

Inhaltsbereich: Künstliche Intelligenz

Kompetenzbezug: Die SuS... 1. modifizieren und ergänzen Quelltext eines Programms nach Vorgaben. 2. erschließen sich selbstständig neue Anwendungen und Informatiksysteme*. 3. erfahren die extreme Begrenztheit der „Verständnisfähigkeit“ der Maschine beim Entwurf und Test eigener Problemlösungen.* 4. kooperieren in Projektarbeit bei der Bearbeitung eines informatischen Problems.

Thema der Stunde: Aktuelle Chatbottechnologien (AIML)

Angestrebte Teilziele: TZ1: Die SuS lernen das Programm Alice kennen und können ansatzweise deren „Intelligenz“ mit Eliza vergleichen. **TZ2:** Die SuS kennen das Programm Gaitobot, sowie die grundlegende Syntax von AIML. **TZ3:** Die SuS erstellen ihren eigenen Chatbot. Sie nutzen dazu Dokumentationen, sowie ihr Vorwissen in HTML und Eliza. **TZ4:** Die SuS erfahren die Mächtigkeit aber auch die Beschränkungen aktueller Chatbot-Technologien. **TZ5:** Die SuS erleben und bewerten die Kommunikation mit einer KI. **TZ6:** Die SuS bewerten die Möglichkeiten und Grenzen der KI.

Inhaltlicher Schwerpunkt – Begründung der Themenwahl: Bisher haben die SuS das Programm *Eliza* und die historischen Begebenheiten der Anfänge der KI und Chatbots kennen gelernt. Nun sollen sie sich mit einer aktuelleren Technologie beschäftigen. Dies soll den Grundstein dafür legen, aktuelle Informatiksysteme, die nach dem Prinzip der Chatbots funktionieren, in ihrem gesellschaftlichen Kontext zu bewerten. Die deutsche Version von *Alice* eignet sich hierfür, da sie vom Prinzip her wie das bekannte *Eliza* funktioniert, jedoch einen Mehrwert an Funktionalität besitzt, der es zu einem mächtigerem System macht. Die Abweichungen der Programme sind also klein genug, um die grundlegenden Prinzipien zu erkennen, jedoch groß genug um den Fortschritt von *Alice* zu erkennen.

Während der Beschäftigung mit dem „Gehirn“ von Chatbots, dem AIML (Artificial Intelligence Markup Language)-Skript, können die SuS auf ihre Kenntnisse aus der Unterrichtseinheit HTML nutzen. Dabei können sie die Syntax und die Funktionsweise von AIML experimentierend erforschen.

Didaktisch-methodische Überlegungen: Da die Syntax von AIML einige Fallstricke bereit hält (z.B. enthalten Platzhalter nicht das leere Wort), muss sie in ausreichendem

Maße vorgestellt werden. Dazu bietet es sich an, zunächst das Grundgerüst einer Kategorie (category, pattern, template), sowie Platzhalter („*“) vorzustellen. Auf der ausgegebenen Minidokumentation finden sich weiterhin die Befehle „that“, „star“, „random“ und eine Anleitung zum Erzeugen von Schlüsselwörtern (jeweils mit Beispielen). Sehr hilfreich sind weiterhin die zwei Tutorial-Videos, die Gaitobot enthält. Zusätzlich werden während des Projekts Umschläge mit weiterführenden Hinweisen ausgelegt, die die SuS nach Belieben nutzen können (siehe unten Kapitel V.5, S.39).

Das Mini-Projekt, in dem die SuS ihren eigenen Bot entwerfen, ist hier mit ungefähr 90 Minuten angesetzt. Dieser Teil der Unterrichtseinheit kann jedoch beliebig erweitert werden: So können die SuS den gebauten Bot z.B. in Chatprogramme wie ICQ oder IRC einbinden.[14]

Hauptlernaktion: Erforschen und Bewerten des Programms *Alice.* Erstellen eines eigenen Chatbots.

Operationsobjekte: Programm „Gaitobot“**,** Minianleitung zum Gaitobot, Tutorial-Videos des Gaitobots, Arbeitsbogen 1, Das Skript des AIML-Bots Alice, Rumpf-Skript für den Chatbot der SuS.

Hinweise für die Sekundarstufe II: In einer Durchführung der beiden Stunden in der Sekundarstufe II können zwei Modifikationen vorgenommen werden: 1. Die SuS sollten mit Hilfe der AIML-Spezifikation[15] die Möglichkeiten der Sprache vollständig ausnutzen und 2. die SuS binden die von Ihnen erstellten Chatbots in ein Chatprogramm (z.B. IRC oder ICQ) ein.[16]

14 Anleitungen dafür finden sich auf www.alicebot.org.
15 Zu finden unter: http://bscw.schule.de/pub/bscw.cgi/507083.
16 Hinweise zum Einbinden von AIML-Chatbots in die entsprechenden Programme auf www.alicbot.org.

V.1 Tabellarischer Stundenverlauf – Stunden 6-8

Geplanter Stundeverlauf: Stunden 6&7

Phase	**Geplantes Lehrerverhalten**	**Geplantes Schülerverhalten**	**Teilziele**
Einstieg ~5 Minuten	TA: Zeit, die benötigt wurde, um Eliza zu „enttarnen“. (siehe HA der letzten Stunde). Erklärung der Arbeitsaufgabe für die Stunde.	Die SuS nennen die Ergebnisse ihrer Hausarbeit.	Vorbereitung der Sicherungsphase I. Die SuS kennen den Stundenverlauf und ihren Arbeitsauftrag.
Arbeitsphase 1: ~10 Minuten	Der L steht für Nachragen bereit.	SuS bearbeiten Aufgabe 1 (Arbeitsbogen) in Kleingruppen und stoppen dabei die Zeit.	TZ1
Bewertung: ~10 Minuten	Vervollständigung des TA. Fragen: „Wie hat Alice sich verhalten? Wirkt sie klüger als Eliza?“	Die SuS nennen die Zeit, die sie brauchten, um Alice zu „enttarnen“. Sie bewerten das Verhalten von *Alice* im Vergleich zu *Eliza.*	Die SuS stellen fest, dass *Alice* zwar fortgeschrittener als Eliza, aber selbst noch relativ unvermögend ist. TZ1
Demonstration: ~5-7 Minuten	Der L stellt kurz das Programm Gaitobot und AIML vor und erläutert die Aufgaben für die folgende Arbeitsphase aus (Aufgabe 2). Ausgabe der Hilfestellungen (siehe Anhang).	Die SuS hören zu/fragen nach.	TZ2
Miniprojekt: Bauen eines Chatbots (Teil 1) ~60 Minuten	Der L steht für Nachfragen bereit und beobachtet den Arbeitfortschritt. Ausgabe der (freiwilligen?) Hausaufgabe: Weiterentwicklung des Bots.	Die SuS entwickeln innerhalb der Kleingruppen einen Chatbot. Ziel ist es, dem Bot ein Geheimnis beizubringen, das später von den Mitschülern und Mitschülerinnen durch ein Gespräch mit dem Bot herausgefunden werden soll. Zur Hilfestellungen erhalten die SuS eine Mini-Anleitung, in der die Syntax erläutert und Beispiele gegeben werden. Die SuS schauen sich die Tutorial-Videos des Gaitobot an.	TZ3

Geplanter Stundeverlauf: Stunde 8

Phase	Geplantes Lehrerverhalten	Geplantes Schülerverhalten	Teilziele
Miniprojekt: Bauen eines Chatbots (Teil 2) ~20 Minuten	Der L steht für Nachfragen bereit und beobachtet den Arbeitfortschritt.	Die SuS arbeiten weiter an der Entwicklung ihres Chatbots und nutzen dabei verschiedene Hilfsmittel.	TZ3
Präsentation ~ 15 Minuten	Der L moderiert die Vorstellung der Chatbots der einzelnen Gruppen. Das aktuelle Gespräch wird an die Wand projiziert.	Ein Schüler/eine Schülerin übernimmt die Eingabe. Die Chatbots werden der Reihe nach „befragt“. Die SuS machen Vorschläge für den Dialog mit dem Bot.	TZ4, TZ5, TZ6
~ 10 Minuten Auswertung/Diskussion	Der L projiziert die Ergebnisse des Fragebogens (siehe Stunden 1 und 2) an die Wand.	Die SuS äußern ihre Meinung über die Fähigkeiten akuteller KI und spekulieren über zukünftige Entwickelungen in der KI. Die SuS äußern, ob sie bei einem erneuten Ausfüllen des Fragebogens anders agieren würden und wenn ja, warum.	TZ6 Die SuS werden sich ihrer Lernfortschritte im Themenbereich bewusst.

V.2 Arbeitsbogen zur Erforschung der Arbeitsweise von AIML-Chatbots

Arbeitsmaterialien: *[Beschreibung zur Benutzung des Programms Gaitobot, angepasst an das Rechnersystem der Schule]*

Aufgabe 1: Findet heraus ob Alice „klüger“ ist als Eliza: redet mit Alice über die drei Themen, über die ihr euch auch mit Eliza unterhalten habt (Die Wahlthemen waren: Schule, Familie, Bücher, Leben, Freunde, Film).
Wie lange dauert es zu erkennen, dass man nicht mit einem Menschen redet? (*Zeit stoppen!*)

Aufgabe 2: AIML-Chatbots werden vor allem als so genannte *Avatare* auf Webseiten eingesetzt. AIML-Chatbots findet ihr z.B. auf www.ikea.de, www.elbot.de, http://mil.bundeswehr-karriere.de/ oder http://www.schmidt-software.com. Unterhaltet Euch kurz mit diesen Chatbots.
Wirken die AIML-Chatbos „klüger“ als das Eliza-Programm? Wozu dienen die Chatbots auf den Webseiten? Macht Euch Notizen!

Aufgabe 3: Nun ist es an der Zeit, einen eigenen Chatbot zu bauen. Ziel ist es, dem Bot ein Geheimnis beizubringen, das eure Mitschüler und Mitschülerinnen später im Gespräch mit dem Bot herausfinden sollen.
Öffnet dazu zunächst den Bot „Secretbot“ (im Fenster ganz links). Der Bot besitzt schon einige Kategorien, die euch helfen können, eigene Kategorien zu entwickeln.

Weitere Hilfen zum Erstellen Eures Bots sind:

1. Zwei Videos, die man über den Startbildschirm des Programms erreichen kann.
2. Die Mini-Dokumentation.

Hausaufgabe: Ihr könnt Euren Chatbot zuhause weiterentwickeln. Vergesst dafür nicht, Euren Bot im BSCW zu speichern oder Euch per E-Mail zuzuschicken!
Das Programm zum Entwickeln des Bots findet Ihr hier:
http://www.gaito.de/download/GaitoBotAIMLEditor/GaitoBotAIMLEditor.zip

V.3 Mini-Dokumentation für die Entwicklung eines AIML-Bots

1. Die Basics

1. Der Befehl „category“ teilt dem Bot nur mit, wo eine Kategorie anfängt und aufhört.

2. Der Befehl „pattern“ (dt.: „Muster“) bezieht sich auf die Eingabe des Benutzers.

3. Der Befehl „template“ (dt.: „Vorlage“) beinhaltet die Antwort, die der Bot auf das „pattern“ gibt.

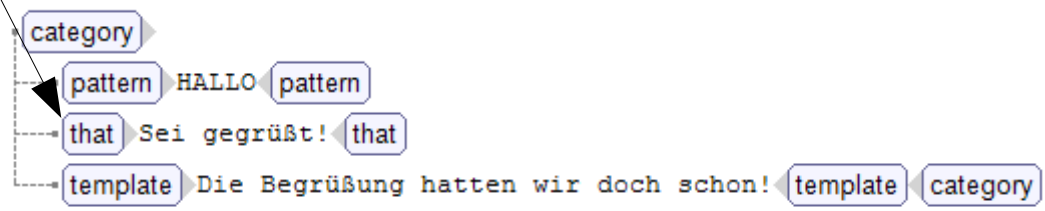
Ein Gespräch mit dem Bot würde nun wie folgt aussehen:

Eingabe: *Hallo*

Antwort des Bots: *Sei gegrüßt!*

2. Der Befehl „that“

Der Befehl „that“ nimmt auf die letzte Antwort des Bots Bezug. Hat der Bot zuletzt mit dem Satz in den „that“-Klammern geantwortet, gibt er nun eine neue Antwort.



Ein Gespräch würde nun so aussehen:

Benutzer: *Hallo*

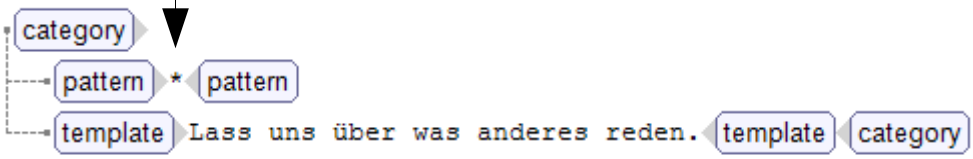
Antwort des Bots: *Sei gegrüßt!*

Benutzer: *Hallo*

Antwort des Bots: *Die Begrüßung hatten wir doch schon!*

3. Das Symbol „*“

Das Symbol * ist ein so genannter Platzhalter. Er kann für eine beliebige Anzahl von Wörtern stehen. Die hier abgebildete Kategorie wird immer benutzt, wenn der Bot der Eingabe des Benutzers keine andere Kategorie (wie z.B. die „Hallo“-Kategorie zuordnen kann.



Ein Gespräch könnte nun so aussehen:

Benutzer: *Hallo*

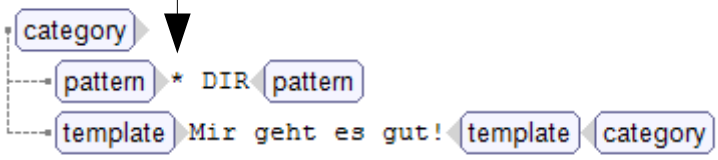
Antwort des Bots: *Sei gegrüßt!*

Benutzer: *Wie geht es Dir?*

Antwort des Bots: *Lass uns über was anderes reden.*

Da der Bot die Eingabe „Wie geht es Dir?“ keiner Kategorie zuordnen kann, behandelt er die Eingabe mit der Platzhalter-Kategorie.

Der Stern kann auch vor oder hinter Wörtern stehen. In diesem Fall können also vor dem Wort „Dir“ beliebig viele Wörter stehen.



Ein Gespräch könnte nun so aussehen:

Benutzer: *Wie geht es Dir?*

Antwort des Bots: *Mir geht es gut!*

Oder aber auch:

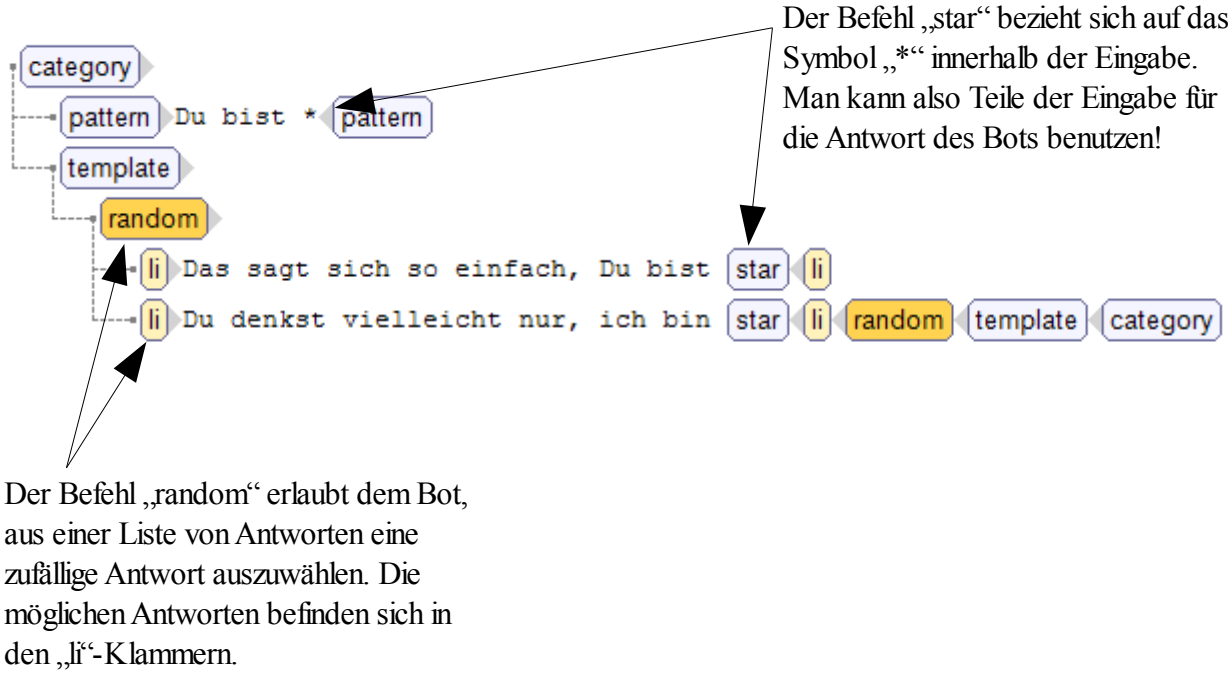
Benutzer: *Wieviel schulde ich Dir?*

Antwort des Bots: *Mir geht es gut!*

TIPP: Will man ein einzelnes Wort an einer beliebigen Stelle im Satz erkennen, braucht man also drei Kategorien:

pattern * DIR pattern und pattern DIR * pattern und pattern * DIR * pattern

4. Der Befehl „random“ und der Befehl „star“



Ein Gespräch könnte nun so aussehen:

Benutzer: *Du bist blöd!*

Antwort des Bots: *Das sagt sich so einfach, Du bist blöd.*

Oder auch:

Benutzer: *Du bist echt total blöd!*

Antwort des Bots: *Du denkst vielleicht nur, ich bin echt total blöd.*

5. Tipps für Euren Bot

- Je mehr Kategorien ihr anlegt, desto „intelligenter“ erscheint euer Bot.
- Gebt den anderen eine Chance, das Geheimnis des Bots auch zu erraten!
- Es gibt noch mehr Befehle in AIML. Die Befehle der Dokumentation und der beiden Tutorial-Videos reichen aber aus, um einen guten Bot zu bauen!
- Der Bot sollte vor allem auf Schlüsselbegriffe reagieren, nicht auf vollständige Sätze!

V.4 Rumpfskript des Schülerbots

```
<aiml>
<category>
        <pattern>HALLO</pattern>
        <template>Hallo, Willst Du mein Geheimnis wissen?</template>
</category>
<category>
        <pattern>* HALLO</pattern>
        <template>
                <srai>Hallo</srai>
        </template>
</category>
<category>
        <pattern>HALLO *</pattern>
        <template>
                <srai>Hallo</srai>
        </template>
</category>
<category>
        <pattern>* HALLO *</pattern>
        <template>
                <srai>Hallo</srai>
        </template>
</category>
<category>
        <pattern>JA</pattern>
        <that>Willst Du mein Geheimnis wissen?</that>
        <template>So leicht ist das nicht!</template>
</category>
</aiml>
```

V.5 Weitere Hinweise zum Erstellen von AIML-Chatbots

Hinweis 1

Die wohl wichtigste Kategorie enthält das einfache Muster „*“. Diese Kategorie wird von Eurem Chatbot immer benutzt, wenn kein anderes Muster zur Eingabe gefunden wird! Besonders in der Verbindung mit dem *random*-Element, könnt ihr in diesem Muster kleine Hinweise auf das Geheimnis Eures Bots unterbringen.

Beispiel:

```
category
  pattern * pattern
  template
    random
      li Lass uns über was anderes reden. li
      li Mein Geheimnis hat etwas mit Chatbots zu tun! li random template category
```

Hinweis 2

Mit dem *that*-Element könnt ihr den Gesprächsfluss gut steuern. Wenn der Benutzer z.B. richtig auf eine Frage Eures Bots antwortet, könnt Ihr ihn mit einem Hinweis auf das Geheimnis belohnen.

Beispiel:

```
category
  pattern HALLO pattern
  template Willst Du mein Geheimnis wissen? Ja oder nein? template category
category
  pattern JA pattern
  that Willst Du mein Geheimnis wissen? Ja oder nein? that
  template So leicht ist das nicht! template category
```

Hinweis 3

- Je mehr Kategorien Euer Bot hat, desto „klüger“ erscheint er.
- Die Verwendung des „*“ in den Mustern vereinfacht die Programmierung! Das Muster „Du bist *“, würde z.B. alle Sätze beinhalten, die mit „Du bist“ anfangen.
- Natürlich soll das Geheimnis des Bots auch erraten werden können. Es bietet sich daher an, in die Antworten des Bots Hinweise auf das Geheimnis einzustreuen.

VI Übersicht zur Unterrichtsplanung: Stunde 9

Dauer: 45 Minuten

Inhaltsbereich: Künstliche Intelligenz

Kompetenzbezug: Die SuS... 1. analysieren komplexere, aber überschaubare Sachverhalte und erarbeiten angemessene Modelle 2. stellen Vermutungen über Zusammenhänge und Lösungsmöglichkeiten im informatischen Kontext dar

Thema der Stunde: Funktionalität und Auswirkungen von „künstlich-intelligenten Systemen“ am Beispiel Chatbots

Angestrebter Teilziele: TZ1: Die SuS kennen den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise von Chatbots und ähnlicher Systeme. **TZ2:** Die SuS können, von den Erfahrungen der letzten Stunden ausgehend, ihre Kenntnis über Chatbots in ein allgemeines Modell einordnen. **TZ3:** Die SuS können, von dem Analysemodell ausgehend, ähnliche Systeme in die Kategorie „künstlich-intelligente-Systeme“ selbstständig entwickeln. **TZ4:** Sie können die gesellschaftliche Relevanz, sowie Chancen und Gefahren der entwickelten Systeme kritisch bewerten.

Inhaltlicher Schwerpunkt – Begründung der Themenwahl:

Die Unterrichtsstunde ist die letzte der UE. Die SuS sollen nun ihre in den letzten Stunden erarbeiteten Ergebnisse aus der Beschäftigung mit den Chatbots in einen allgemeineren Kontext einordnen. Dies soll sowohl auf einer technischen wie einer nicht-technischen Ebene geschehen. Der Schwerpunkt der Stunde liegt dabei auf dem Erstellen eines allgmeinen Analysemodells von Chatbots.

Didaktisch-methodische Überlegungen: In einem gemeinsam zu erarbeitenden Analysemodell sollen zunächst die grundlegenden Funktionalitäten von Chatbots und ähnlicher Systeme festgehalten werden (ein mögliches Tafelbild: siehe unten Anhang). Dies geschieht auch, um eventuell entstandene Schwierigkeiten im Bezug auf die technische Ebene auszugleichen. Somit stellt das Modell ein Mindestmaß dar, in dem die SuS die Programme (*Eliza* & *Alice*) verstanden haben sollten. Um die Erstellung des Analysemodells zu erleichtern, sind die Komponenten des Systems auf Pappkarten vorbereitet und müssen von den SuS korrekt angeordnet werden. Weiterhin müssen die SuS Beispiele für Ausprägungen der Komponenten ihren jeweiligen Bestandteil zuordnen (Beispiele für die Komponente „Reaktion“ wären z.B. Textausgabe, mechanische Bewegung, etc.).

In einem zweiten Schritt sollen die SuS eine kreative Verbindung zwischen der technischen und nicht-technischen Seite des Themas herstellen. Ausgehend von dem erarbeiteten Modell sollen sie eigene Ideen für ähnliche Systeme entwickeln, vortragen und kritisch bewerten. Dadurch können die SuS Informatiksysteme in ihrem aktuellen und in einem zukünftigen Entwicklungsstand auf ihre gesellschaftliche Relevanz hinterfragen. Durch die Einordnung der Systeme in ihr gesellschaftliches Umfeld können diese als sozio-technische Informatiksysteme wahrgenommen werden.

Hauptlernaktion: Erstellen und Erweitern eines Analysemodells von Chatbots (und ähnlichen Systemen) in einem feUG. Entwickeln von eigenen Informatiksystemen in Kleingruppen (à 3 Pers.). Vorstellung und Bewertung dieser Informatiksysteme.

Operationsobjekte: Vorgefertigte Pappkarten mit den Teilen des Analysemodells (+Magneten), Arbeitshefter der SuS für die Mitschrift.

Hinweise für die Sekundarstufe II: In der Sekundarstufe II kann der Modellierungsprozess weiter vorangetrieben werden. So kann von dem Analysemodell ausgehend auf ein konkretes UML-Klassenmodell abstrahiert werden.

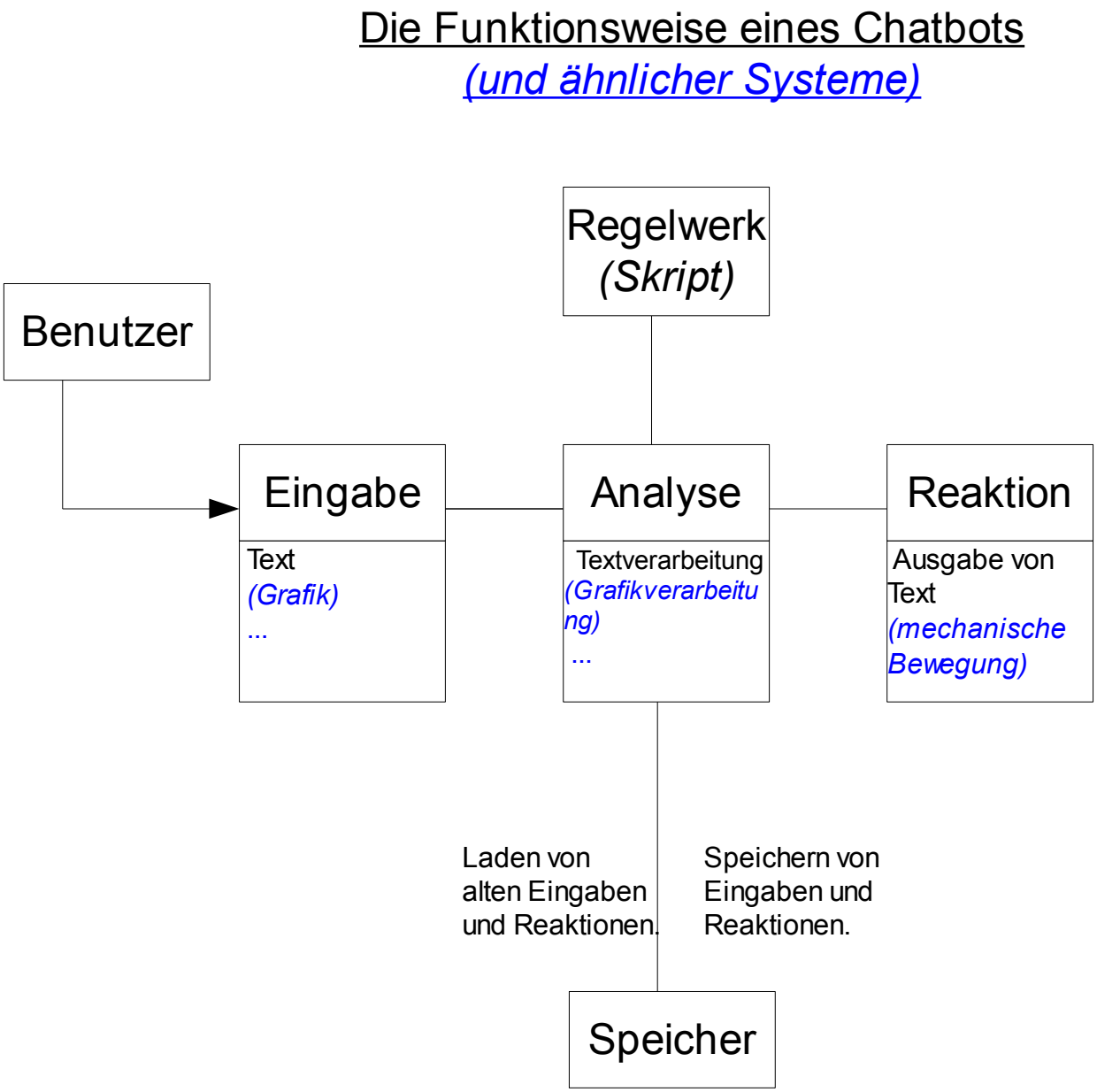
VI.1 Tabellarischer Stundenverlauf – Stunde 9

Geplanter Stundenverlauf:

Phase	**Geplantes Lehrerverhalten**	**Geplantes Schülerverhalten**	**Teilziele**
Einstieg ~3 Minuten	Der L nennt das Stundenthema und ordnet es in die UE ein. (Wie funktionieren Chatbots im allgemeinen?)	Die SuS hören zu.	Die SuS kennen den groben Ablauf der Stunde. Die SuS wissen wie sie die Stunde in der UE einordnen können.
Arbeits-/Sicherungsphase I: ~15 Minuten	Der L moderiert die Entstehung des Analysemodells.	Die SuS ordnen die vorgefertigten Karten, die die Komponenten des Analysemodells darstellen, an der Tafel an und finden weitere Beispiele für Ausprägungen der Bestandteile (z.B.: in der Komponente „Eingabe“: Text, Bild, Ton).	SuS rufen sich die Ergebnisse der vorangegangenen Stunden ins Gedächtnis. TZ1, TZ2
Arbeitsphase II: ~10 Minuten	L steht für Nachfragen bereit und beobachtet die Arbetisfortschritte.	SuS denken sich Informatiksysteme aus, die nach dem im Modell festgehaltenen Prinzip arbeiten. (GA à 3 Pers.)	TZ3
Sicherungsphase II: ~10 Minuten	Der L sichert die von den SuS ausgedachten Systeme an der Tafel.	SuS stellen das von ihnen ausgedachte System vor.	Die SuS üben sich darin, ihre frei entwickelten Ideen vorzutragen. Die SuS lernen die Systeme ihrer Mitschüler und Mitschülerinnen kennen.
Bewertungsphase: 5~10 Minuten	*L: „Welchen Nutzen oder Schaden könnten die Systeme haben?“*	Die SuS bewerten die Systeme kritisch. Als Maßstab wird dabei der Nutzen für die Gesellschaft benutzt.	TZ4

VI.2 Geplante Tafelbilder Stunde 9

1. mögliches Tafelbild zu Arbeits/Sicherungsphase I: *Kursive Wörter* stellen die Erweiterung des Modells dar, die erst nach der ersten Fertigstellung hinzugefügt werden.



2. **mögliches Tafelbild zu Sicherungsphase II / Bewertungsphase:**

Name	Nutzen des Systems (Pro)?	*Schaden des Systems (Contra)?*
Service-Roboter für den Haushalt	Erleichtert z.B. körperlich behinderten Menschen den Alltag, ...	Macht faul, könnte kritische Dinge falsch machen.
...	...	...

VII Technische Voraussetzungen und Hinweise

In Folge wird kurz beschrieben, welche technischen Gegebenheiten notwendig oder hilfreich sind, um die vorgestellte Unterrichtseinheit umzusetzen.

- **Eliza:** Das hier verwendete Eliza-Programm[17] läuft problemlos unter Windows, Linux- und Mac-Nutzer müssen auf Dos-Emulatoren wie etwa das Shareware-Programm „DosBox“[18] zurückgreifen. Eine Tücke von Eliza besteht im Aufruf des Programms im erweiterten Modus („eliza e“). Hierzu müssen die SuS unter Windows entweder die Dos-Eingabeaufforderung, oder den Befehl „Ausführen“ benutzen. Alternativ kann der Lehrer/die Lehrerin eine batch-Datei schreiben, so dass „eliza e“ auch per Doppelklick ausgeführt werden kann. Im erweiterten Modus kann der Anwender den Demo-Modus benutzen, indem er vor der Gesprächsführung F7 drückt. Das Programm stellt nun jeden einzelnen Schritt der Eingabeverarbeitung vor. Dieser Modus ist unabdingbar für die technische Analyse durch die SuS.

- **Gaitobot:** Der Gaitobot-Editor[19] ist eine Java-Applikation, jedoch leider nicht plattformunabhängig. Er übernimmt bei der Installation die Spracheinstellungen des Betriebssystems, d.h., dass englischsprachige Betriebssysteme zu einer englischen Oberfläche des Gaitobot-Editors führen (und zu englischen Tutorial-Videos). Da sich der Gaitobot-Editor noch in der Entwicklung befindet, hat die aktuelle Version noch kleinere Unzulänglichkeiten. Weiteren Informationen über die Sprache AIML und weitere (auch plattformunabhängige) AIML-Interpreter, sowie Beispielsskripts finden sich auf der Website des Alicebots.[20]

- **Content-Management-Systeme:** In Anlehnung an die Bidlungsstandards im Prozessbereich Kommunizieren und Kooperieren[21] sollen die SuS während der gesamten Unterrichtseinheit eine elektronische Plattform zum Austausch und zur Bearbeitung gemeinsamer Dokumente nutzen. Konkret bietet es sich vor allem an, Arbeitsbögen und Dokumentationen in einem Online-System abzulegen.[22]

---

17 Die deutsche Eliza-Version von Wilmar Steup findet sich unter: http://bscw.schule.de/pub/bscw.cgi/507083.
18 Download unter: www.dosbox.com.
19 Download unter: http://www.gaito.de/download/GaitoBotAIMLEditor/GaitoBotAIMLEditor.zip.
20 Siehe: www.alicebot.org. Eine Dokumentation des Erfinders des Alice-Bots, Dr. Richard Wallace, findet sich unter http://www.pandorabots.com/pandora/pics/wallaceaimltutorial.html.
21 Vgl. Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule, hg. v. Arbeitskreis >>Bildungsstandards<<, in: LOG IN, 27.Jg. (2007), Beilage Heft Nr. 146/147 (= Entwurfsfassung für Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e. V.), S.60.
22 Das Frauenhofer-Institut bietet z.B. einen kostenlosen BSCW-Server an. Siehe: http://public.bscw.de/.

VIII Anhang: Klassenarbeit Wahlpflicht Informatik Kl. 9

_____
Name

Aufgabe I (Eliza)

Gegeben ist der folgende Ausschnitt aus einem ELIZA-Skript:

```
( HALLO, ICH BIN ELIZA. ERZAEHLEN SIE MIR BITTE IHR PROBLEM. )
( NOKEY
 ( ( *B )
  ( WARUM SAGEN SIE DIES? )
  ( ICH GLAUBE, ICH VERSTEHE DAS NICHT GANZ. ) ) )
( ICH = SIE
 ( ( SIE BIN *B )
  ( GLAUBEN SIE, MIT MIR ZU SPRECHEN WIRD HELFEN, NICHT MEHR 3 ZU SEIN? )
  ( ES TUT MIR LEID ZU HÖREN, DAß SIE 3 SIND. ) )
 ( ( SIE *A BRAUCHE WILL MÖCHTE * *B )
  ( WAS WÜRDE ES IHNEN BEDEUTEN, WENN SIE 3 BEKÄMEN? )
  ( GLAUBEN SIE 3 HILFT IHNEN WIRKLICH WEITER? ) ) )
( VIELLEICHT
 ( ( *B )
  ( SIE ERSCHEINEN NICHT SEHR SICHER. )
  ( WARUM SIND SIE SO UNSICHER IN DIESER SACHE? ) ) )
```

Ein „Patient“ mit Schlafstörungen macht folgende Eingaben:

a) *Ich bin müde.*
b) *Vielleicht sollte ich schlafen gehen.*
c) *Ich brauche meinen Schlaf!*

Bestimme zu den Eingaben die passenden Schlüssel, ggf. das passende Kontextmuster und die daraus von ELIZA erzeugte Antwort.

Die Eingabe c) erzeugt eine merkwürdige Ausgabe. Wie könnte man das Skript verbessern, um eine sinnvollere Ausgabe zu erhalten?

Aufgabe II (Turing)

Bereits im Jahr 1950 ist Turing der Frage nachgegegangen, ob eine Maschine „denken“ kann. Um diese Frage zu beantworten, schlug er ein „Imitationsspiel“ vor, das inzwischen als „Turing-Test“ bekannt wurde.

a) *Beschreibe kurz in eigenen Worten das „Imitationsspiel“ von Turing.*
b) *Warum würde Eliza den Turing-Test nicht bestehen?*
c) *Bekanntlich gibt es bis heute kein Programm, das den Turing-Test bestehen kann. Nenne Gründe dafür!*

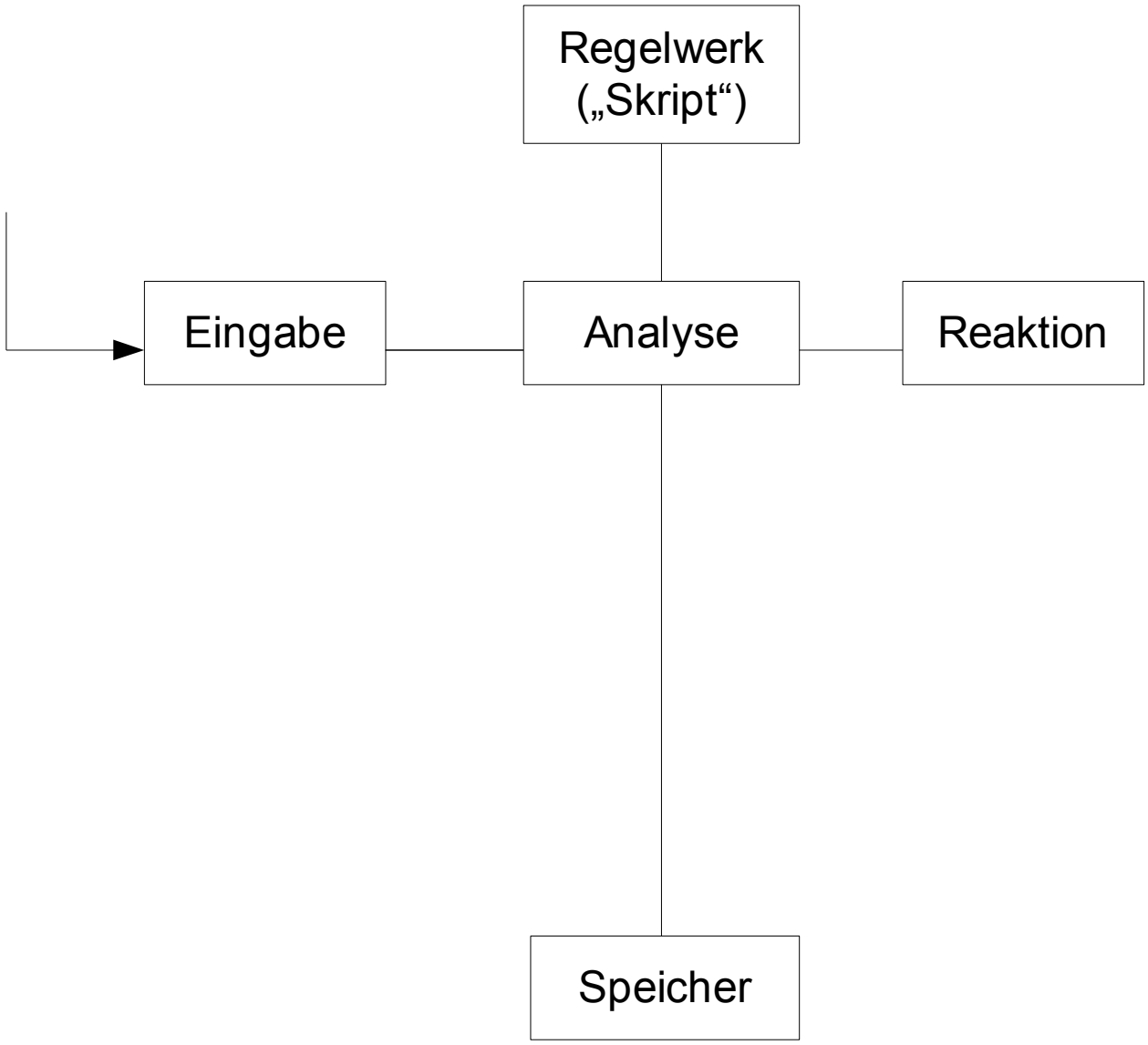
Aufgabe III (Chatbots)

Auf der Rückseite ist die aus dem Unterricht bekannte Grafik zur Funktionsweise von Chatbots und ähnlichen Systemen abgedruckt. Ergänze die Grafik mit den Angaben für

a) *einen Chatbot mit Textausgabe*
b) *ein computergestütztes Auskunftsystem mit Sprachverarbeitung (z. B. von der DB)*
c) *ein Programm, das für den „totalen Turing-Test“ geschrieben wurde (mit Grafik und Sound).*

Viel Erfolg!

Die Funktionsweise eines Chatbots
(und ähnlicher Systeme)



Klausuraufgaben Leistungskurs Informatik (KI: Turing-Test, Eliza und Chatbots)

Beispielaufgabe I

Bereits im Jahr 1950 ist der englische Mathematiker, Kryptologe und Computerpionier Alan M. Turing der Frage nachgegegangen, ob eine Maschine „denken“ kann. Um diese Frage zu beantworten, schlug er ein „Imitationsspiel“ vor, das inzwischen als „Turing-Test“ bekannt wurde. Hier wird eine Unterhaltung zwischen zwei Menschen imitiert, die sich nicht direkt sehen können, sondern z. B. über einen Fernschreiber kommunizieren. Die Aufgabe des menschlichen Kommunikationspartners ist es, herauszufinden, ob die Antworten aus dem Fernschreiber von einem Menschen oder einer Maschine stammen. Turing gab einen möglichen Dialog als Beispiel an:

„Frage: Schreiben Sie mir bitte ein Gedicht über die Firth of Forth-Brücke.

Antwort: Ich passe; ich könnte nie ein Gedicht schreiben.

F: Addieren Sie die beiden Zahlen 34 957 und 70 764.

A: (nach einer Pause von 30 Sekunden) 105 621.

F: Spielen Sie Schach?

A: Ja.

F: Mein König steht auf E8; sonst habe ich keine Figuren mehr. Sie haben nur noch Ihren König auf E6 und einen Turm auf H1. Sie sind am Zug.

A: (nach einer Pause von 15 Sekunden) H1 nach H8 – matt.“

Turing gab zu der Entwicklung der Computer folgende Prognose ab: *„Meiner Meinung nach wird es in ca. 50 Jahren möglich sein, Rechenmaschinen […] zu programmieren, die das Imitationsspiel so vollendet spielen, daß die Chancen, nach einer fünfminütigen Fragezeit die richtige Identifizierung herauszufinden, für einen durchschnittlichen Fragesteller nicht besser als sieben zu zehn stehen.“*

1. Beurteilen Sie aus Ihrer Kenntnis Turings Prognose für das Jahr 2000.
2. In der Additionsaufgabe ist ein Rechenfehler. Da nicht anzunehmen ist, dass Turing dies übersehen hat: Welchen Sinn hat der Fehler in diesem Zusammenhang?
3. Welche Vorteile, welche Defizite hat der Turing-Test für eine Definition von „Künstlicher Intelligenz“?
4. Wie würde Weizenbaums Eliza-Programm beim Turing-Test abschneiden? Begründen Sie Ihre Einschätzung!
5. Beschreiben Sie die Fortschritte der aktuellen Chatbot-Technologie im Vergleich zu den historischen Vorläufern wie Eliza. Warum ist diese Technologie für die Mensch-Maschine-Kommunikation interessant?
6. Wird es Ihrer Einschätzung nach jemals ein Programm geben, das den Turing-Test besteht?

Beispielaufgabe II

Im folgenden Abschnitt aus dem Wikipedia-Artikel zur künstlichen Intelligenz wird der Unterschied zwischen der so genannten *starken KI* und der *schwachen KI* erklärt (http://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%BCnstliche_Intelligenz):

> Im Verständnis des Begriffs *künstliche Intelligenz* spiegelt sich oft die aus der Aufklärung stammende Vorstellung vom „Menschen als Maschine“ wider, dessen Nachahmung sich die so genannte *starke KI* zum Ziel setzt: eine Intelligenz zu erschaffen, die wie der Mensch kreativ nachdenken und Probleme lösen kann und die sich durch eine Form von Bewusstsein beziehungsweise Selbstbewusstsein sowie Emotionen auszeichnet.
>
> Im Gegensatz zur starken KI geht es der *schwachen KI* darum, konkrete Anwendungsprobleme zu meistern. Insbesondere sind dabei solche Anwendungen von Interesse, zu deren Lösung nach allgemeinem Verständnis eine Form von „Intelligenz“ notwendig zu sein scheint. Letztlich geht es der schwachen KI somit um die Simulation intelligenten Verhaltens mit Mitteln der Mathematik und der Informatik, es geht ihr nicht um Schaffung von Bewusstsein oder um ein tieferes Verständnis von Intelligenz.

2.1 Im Unterricht haben wir uns ausführlich mit dem Turing-Test und aktuellen Chatbots auseinander gesetzt. Welcher Art von KI würden Sie diese Bemühungen jeweils zuordnen? Wird es Ihrer Einschätzung nach jemals ein Programm geben, das den Turing-Test besteht? Begründen Sie Ihre Meinung.

2.2 Geben Sie weitere Beispiele für Projekte der starken und der schwachen KI an. Wie schätzen Sie den Erfolg dieser Projekte ein?

2.3 Im Anhang finden Sie Zitate von Hans Moravecz und Joseph Weizenbaum. Fassen Sie die Aussagen der beiden Informatiker in eigenen Worten zusammen. Nehmen Sie zu den Thesen in den Zitaten begründet Stellung.

Viel Erfolg!

Anhang

Quelle I

Ich sehe diese Maschinen als unsere Nachkommen. Im Augenblick glaubt man das kaum, weil sie eben nur so intelligent sind wie Insekten. Aber mit der Zeit werden wir das große Potential erkennen, das in ihnen steckt. Und wir werden unsere neuen Roboterkinder gern haben, denn sie werden angenehmer sein als Menschen. Man muß ja nicht all die negativen menschlichen Eigenschaften, die es seit der Steinzeit gibt, in diese Maschinen einbauen. Damals waren diese Eigenschaften für den Menschen wichtig. Aggressionen etwa brauchte er, um zu überleben. Heute, in unseren großen zivilisierten Gesellschaften machen diese Instinkte keinen Sinn mehr. Diese Dinge kann man einfach weglassen - genauso wie den Wesenszug der Menschen, daß sie ihr Leben auf Kosten anderer sichern wollen. Ein Roboter hat das alles nicht. Er ist ein reines Geschöpf unserer Kultur und sein Erfolg hängt davon ab, wie diese Kultur sich weiterentwickelt. Er wird sich also sehr viel besser eingliedern als viele Menschen das tun. Wir werden sie also mögen und wir werden uns mit ihnen identifizieren. Wir werden sie als Kinder annehmen - als Kinder, die nicht durch unsere Gene geprägt sind, sondern die wir mit unseren Händen und mit unserem Geist gebaut haben.

Hans Moravecz (zit. nach http://de.wikipedia.org/wiki/Hans_Moravec)

Quelle II

Die vielleicht wichtigsten Fragen, mit denen wir im neuen Millennium konfrontiert werden, sind jene, die von den zu erwartenden Änderungen des Menschenbildes ausgelöst werden. Das Forschungsziel, einen dem Menschen äquivalenten Roboter zu bauen, ist eine der umstrittensten Arbeiten auf diesen Gebieten. Ein Leitdogma dieser Forscher ist, dass Gott – ein höchst

mittelmäßiger Ingenieur – einen Fehlentwurf ins Universum schleuderte, als er den Menschen schuf.

Ich glaube, es ist ein großer Fehler, das Menschsein nach dem zu definieren, was der Mensch kann, aber der Computer nicht. Das ist nach meiner Überzeugung die Kernfrage der gesamten Computerentwicklung, ganz besonders der künstlichen Intelligenz, über die viel Unsinn geredet wird: Menschliche Erfahrung ist nicht übertragbar. Menschen können lernen. Das heißt: Neues schöpfen. Nicht aber Computer. Die können lediglich Strukturen und Daten nach vorgegebenen Mustern erweitern oder verdichten.

Es gibt menschliche Funktionen, die nicht durch Computer ersetzt werden sollten. Die Grenzen in der Anwendung von Computern lassen sich letztlich nur als Sätze angeben, in denen das Wort sollten vorkommt.

Joseph Weizenbaum (zit. nach Peter Dietz: Menschengleiche Maschinen – Wahn und Wirklichkeit der künstlichen Intelligenz. Berlin (Bühler & Heckel) 2003, S. 8 und S. 375)

IX Ausgewählte Literatur zum Thema KI und Chatbots

Chatbots als Unterrichtsthema

Joseph Weizenbaum, „Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft“, Frankfurt/M. (Suhrkamp) 1977.
Der Klassiker des Eliza-Schöpfers und KI-Kritkers.

Walther Ch. Zimerli/ Stefan Wolf (Hrsg.), Künstliche Intelligenz – Philosophische Probleme, Stuttgart (Reclam) 1994.
Das preiswerte Reclam-Bändchen enthält die wesentlichen Texte zur symbolischen KI, u. a. Turings „Kann eine Maschine denken?“

Peter Dietz, Menschengleiche Maschinen – Wahn und Wirklichkeit der künstlichen Intelligenz, mit einem Vorwort von Joseph Weizenbaum, Berlin (Bühler & Heckel), 2003.
Ein umfassender und kritischer Überblick.

Alexander Braun, Chatbots in der Kundenkomminkation, Berlin/ Heidelberg (Springer), 2003.
„Sehr hilfreiche Lektüre für die Gestaltung webbasierter Kommunikation: interdisziplinär (sowohl auf psychologischer, kommunikations- und wirtschaftswissenschaftlicher Grundlage) wird die Thematik und Problematik von Unternehmenskommunikation via Internet abgehandelt“ (Kundenrezension auf Amazon).

Claus Möbius et. al., Web-Kommunikation mit OpenSource, Berlin/ Heidelberg (Springer), 2006.
Abschlussbericht zu einem Forschungsprojekt an der Uni Oldenburg. Im Zentrum steht die Implementierung von Chatbots mit frei verfügbarer Software.

Unterrichtsmaterialien

K. G. Kristin; W. Steup KÜNSTLICHE INTELLIGENZ (Theorieband)
Versuche zur Realisierung von Geist durch Maschinen
http://download.bildung.hessen.de/unterricht/lernarchiv/sek_ii/informatik/13.2/prolog/ki-theo.zip

K. G. Kristin; W. Steup: ARBEITSMATERIALIEN zur Klassischen Künstlichen Intelligenz (am Beispiel Verarbeitung natürlicher Sprache - Expertensysteme)
http://download.bildung.hessen.de/unterricht/lernarchiv/sek_ii/informatik/13.2/prolog/ki-prax.zip

Materialien von R. Golecki für eine Unterrichtsreihe zum Thema „können Computer denken?“ http://ddi.cs.uni-potsdam.de/HyFISCH/KI/GoleckiKI

Turing und der Turing-Test

http://de.wikipedia.org/wiki/Alan_Turing

http://de.wikipedia.org/wiki/Turing-Test

Offizielle Turing-Homepage von seinem Biographen Andrew Hodges in englischer Sprache

http://www.turing.org.uk

Zeit-Artikel zum 50jährigen Jubiläums des Turing-Tests

http://www.zeit.de/2000/41/Kumpel_Computer?page=all

Zeit-Interview mit dem Philosophen John R. Searle über KI und Bewusstsein

http://www.zeit.de/2001/39/200139_p-searle_intervi.xml?page=all

Materialien zu Joseph Weizenbaum und Eliza

http://de.wikipedia.org/wiki/Joseph_Weizenbaum

„Albtraum Computer“
Artikel von Joseph Weizenbaum in „Die Zeit“ vom Januar 1972
http://www.zeit.de/1972/03/Albtraum-Computer

Website zum Dokumentarfilm „Weizenbaum. Rebel at Work.“
Mit vielen Fotos und Informationen.
http://www.ilmarefilm.org/

„Wir werden Bediener“
Artikel über Joseph Weizenbaum (Ulrich Hansen, ZDF-Heute, 10.3.2005):
http://www.heute.de/ZDFheute/inhalt/27/0,3672,2275067,00.html

„Der alte Mann und die Bitströme“ - Artikel zur Cebit 2005 im Manager-Magazin
http://www.manager-magazin.de/it/cebit/0,2828,337897,00.html

„Der zornige alte Mann der Informatik“ – Spiegel-Artikel zum 85. Geburtstag von Joseph Weizenbaum
http://www.spiegel.de/netzwelt/tech/0,1518,527122,00.html

„Joe Weizenbaum – freier Geist“ – Nachruf von Gero von Randow
http://www.zeit.de/online/2008/11/Joseph-Weizenbaum-Nachruf

Nachruf auf Joseph Weizenbaum auf heise online
http://www.heise.de/newsticker/Der-letzte-Service-zum-Tode-von-Joseph-Weizenbaum--/meldung/104672

http://de.wikipedia.org/wiki/ELIZA

Eliza, programmiert an einem KI-Institut in Slowenien:
http://www-ai.ijs.si/eliza/

Links zum Loebner-Preis und zu Chatbots

http://de.wikipedia.org/wiki/Loebner-Preis

Der Wikipedia-Artikel enthält Links zu einigen Chatbots
http://de.wikipedia.org/wiki/Chatbot

Die Seite vom Loebner-Preis
http://www.loebner.net/Prizef/loebner-prize.html

ALICE, Gewinnerprogramm vom Loebner-Preis 2000, 2001 und 2004
http://www.pandorabots.com/pandora/talk?botid=f5d922d97e345aa1

Die Seite von Dr. Richard Wallace, dem Autor von ALICE (enthält auch die aktuelle Spezifikation von AIML)
http://www.alicebot.org/

Rollo Carpenter gewann mit jabberwacky 2005 die Bronzemedaille mit jabberwacky...
http://www.jabberwacky.com/

... und 2006 mit joan
http://www.jabberwacky.com/chat-joan

HAL – Gewinnerprogramm des Loebner-Wettbewerbs 2007 (Robert Medeksza)
http://zabaware.com/http://de.wikipedia.org/wiki/Loebner-Preis

Der Chatbot von Beat Doebeli (basiert auf Alice, auch für deutschsprachige Nutzung)
http://beat.doebe.li/bot/

FAQ zu Chatbots
http://www.abenteuermedien.de/jabberwock/chatterbotfaq_de.html

Eine Zusammenstellung zur Verarbeitung natürlicher Sprache – enthält viele Links zu Chatbots
http://www.aaai.org/aitopics/pmwiki/pmwiki.php/AITopics/NaturalLanguage

„Tiefsinn mit Tippfehlern“ – Ein Spiegel-Artikel zum Loebner-Preis 1997
http://wissen.spiegel.de/wissen/dokument/dokument.html?id=8707184&top=SPIEGEL&suchbegriff=loebner-preis&quellen=%2BBX%2CWIKI%2C%2BSP%2C%2BMM%2CALME%2C%2BMEDIA&vl=0

Ein Artikel von der BBC zum Loebner-Preis aus dem Jahr 2001
http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/1601054.stm

Künstlich und intelligent – Neulich im Chat mit Jesus
http://www.spiegel.de/netzwelt/web/0,1518,117115,00.html

Ikea mit dem Chatbot Anna
http://www.ikea.com/de/de/

Chat mit Elbot
http://www.elbot.de/

Der AIML-GaitoBot-Editor der Firma Springwald-Software
(Läuft nur unter Windows XP und neuer, z. Zt. kostenfrei)
http://www.gaito.de/content/aiml/default.asp

(Links geprüft am 31.03.2008)