



Diese Arbeit ist lizenziert unter der Creative Commons Lizenz „Namensnennung-Keine kommerzielle Nutzung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland“. Sie dürfen das Werk vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen. Weitere Information finden sich hier: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/de/>

Studienbegleitende Hausarbeit

Können künstliche Intelligenzen kommunizieren?

**Luhmanns Kommunikationsbegriff aus
soziologisch-technischer Perspektive**

Jan H. Terstegge

Universität Bielefeld
Fakultät für Soziologie
Sommersemester 2005
Veranstaltung: Theorien der Soziologie
Veranstalterin: Prof. Dr. Bettina Heintz

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	3
2.	Kommunikation	5
2.1	Systemtheoretische Grundlagen der Kommunikation.....	5
2.1.1	Sinn.....	5
2.1.2	Erwartungen als Strukturen von Sinnsystemen	6
2.1.3	Autopoietische Systeme	8
2.1.4	Subsumtion der Strukturen von Sinnsystemen	8
2.2	Kommunikation in sozialen Systemen	9
2.2.1	Der Prozess der Kommunikation	9
2.2.2	Selektionen	10
2.2.3	Systembeziehungen zur Umwelt sowie Fremd- und Selbstreferenz	11
2.2.4	Die Differenzierung von Handlung und Kommunikation	11
2.2.5	Risikanz und Unwahrscheinlichkeit von Kommunikation	12
2.3	Subsumtion	13
3.	Künstliche Intelligenzen	14
3.1	Grundlagen zum Verständnis künstlicher Intelligenz	14
3.1.1	Definition künstlicher Intelligenz	14
3.1.2	Starke und schwache künstliche Intelligenzen	15
3.1.3	Methoden künstlicher Intelligenz	15
3.2	Eliza, Parry und andere intelligente Agenten	16
3.3	Subsumtion	17
4.	Konklusion	19
5.	Quellen	23

1. Einleitung

Der Begriff der Kommunikation wurde und wird in zahllosen Publikationen untersucht. Verschiedenste Wissenschaftsdisziplinen, neben der Soziologie unter anderem die Psychologie, die Linguistik und die Medien- und Kommunikationswissenschaften analysieren den Begriff der Kommunikation.

Eine genaue Definition des Wortes „Kommunikation“ ist schwierig. Allgemein wird Kommunikation nur als „Verständigung untereinander, Umgang“¹ bezeichnet. Während auf der alltäglichen Ebene der Begriff der Kommunikation den Austausch von Gedanken in Schrift, Bild oder Wort bezeichnet, wird er im erweiterten Sinn auch benutzt, um den Austausch von Symbolen bzw. Signalen, die eine festgelegte Bedeutung haben, zwischen Tieren, Computern und anderen Systemen zu bezeichnen.

Umstritten und von unterschiedlichen wissenschaftlichen Disziplinen auch unterschiedlich aufgefasst wird die genaue Definition der Teilnehmer. Während der technische Wissenschaftszweig dazu tendiert, den Teilnehmern von Kommunikation Individualismus abzusprechen, da bei diesen die Mitteilung den Empfänger „verändert“, ist es aus philosophischer Sicht recht unstrittig, dass Verständnis der Mitteilung und Individualismus des Empfängers für eine erfolgreiche Kommunikation notwendig sind, wobei ebenfalls umstritten ist, ob einseitige Kommunikation als solche bezeichnet werden kann².

In dieser Hausarbeit möchte ich mich näher damit auseinandersetzen, ob Menschen und Computer (bzw. Künstliche Intelligenzen) einen Kommunikationsprozess durchführen, der mit dem Begriff der Kommunikation, wie er von Niklas Luhmann beschrieben wurde³, identisch ist⁴ und ob er mit Luhmanns Systemtheorie vereinbar ist. Dazu werde ich im zweiten Abschnitt genauer auf Luhmanns Begriff der Kommunikation und den Zusammenhang mit

1 Duden 2001, Schlagwort „Kommunikation“

2 Wikipedia 2005, Schlagwort „Kommunikation“

3 Luhmann 1995, S. 113ff.

4 Wobei natürlich zu beachten ist, dass nur Kommunikation kommunizieren kann. Eine genaue Erläuterung dieser, vom alltäglichen Verständnis abweichenden, Definition von Kommunikation ist m.E. in dieser Einleitung fehl am Platze und wird weiter unten in Abschnitt 2 näher erläutert.

der Systemtheorie eingehen. Im dritten Abschnitt folgt eine Einführung in den Begriff der künstlichen Intelligenz und ihren verschiedenen Formen des Auftretens und funktionierens.

In Abschnitt 4 wird dann genauer analysiert, ob künstliche Intelligenzen in der Lage sind soziale Systeme zu bilden und zu kommunizieren, sowohl untereinander als auch in einem Dialog mit einem Menschen, und ob man dies in Luhmanns Sinn als Kommunikation bezeichnen kann.

2. Kommunikation

2.1 Systemtheoretische Grundlagen der Kommunikation

Luhmann unterscheidet grundsätzlich zwischen psychischen und sozialen Systemen⁵. Das Psychische System und das Soziale System sind Sinnsysteme, sie nutzen Erwartungen als Strukturen. Sie stehen zueinander in einem System-Umwelt-Verhältnis, sind aber elementar unterschiedlich.⁶

2.1.1 Sinn

Nach Schneider⁷ meint „Sinn“ die Verquickung von Möglichkeiten. Als Möglichkeit wird dabei die Möglichkeit des Erlebens und Handelns verstanden, die in einer bestimmten Situation zur Disposition steht. Da für gewöhnlich eine Vielzahl, eine Überfülle an Möglichkeiten der Reaktion auf eine Situation vorhanden sind (dies wird von Schneider als „Komplexität“ bezeichnet) ist es erforderlich, dass eine Selektion getroffen wird, die substantiiert ist. Die Selektion wird dabei geleitet durch das Erleben einer Situation, da unterschiedliche Personen unterschiedliche Auffassungen von bestimmten Situationen haben und dadurch die Handlungsmöglichkeiten ebenfalls stark unterschiedlich eingeschätzt werden.

„Möglichkeiten sind untereinander durch wechselseitige Verweisung verbunden“, das Handeln einer selektierten Möglichkeit bringt neue Möglichkeiten „ins Spiel“. Die Verweisung der Möglichkeiten untereinander knüpft ein endloses Netz. Personen bewegen sich innerhalb des Mediums Sinn, in dem sie Möglichkeiten durch ihre Handlungen zu Wirklichkeiten werden lassen. Innerhalb des Mediums Sinn realisieren sich Gedanken (psychische Systeme) bzw. Kommunikation (soziale Systeme)⁸. Das Medium Sinn hat den Vorteil, dass die Komplexität dabei temporalisiert wird, nicht alle Möglichkeiten erscheinen gleichzeitig, sondern in einer zeitlich undefinierten, aber mit Abständen versehenen Abfolge.

5 Luhmann führt auch biologische Systeme auf, die aber im folgenden uninteressant sind und auch von Luhmann in dem gegebenen Kontext (Luhmann 1995, S. 113ff.) nicht näher behandelt werden

6 Schneider 2002, S. 270

7 a.a.O, S. 251ff. Besonders: S. 254f.

8 Baraldi et al. 1997, S. 171

Da Sinn die Differenz zwischen möglichem und tatsächlichem Geschehen umschließt, hat sowohl das Reale als auch das Mögliche Sinn. „Sinn schließt sogar die eigene Negation ein: (...) auch das Sinnlose hat Sinn“⁹.

2.1.2 Erwartungen als Strukturen von Sinnsystemen

Die primäre Struktur sinnverarbeitender Systeme sind Erwartungen. Erwartungen sind die erste Stufe der Reduktion von Komplexität. Die Überfülle an Möglichkeiten wird auf ein Maß reduziert, das nutzbar ist. Dabei werden Möglichkeiten „ausgeblendet“, die aus der Lebenserfahrung heraus als unwahrscheinlich eingestuft werden. „Dies geschieht durch Einschreibung der Differenz zwischen eingeschlossenen (...) und ausgeschlossenen (...) Möglichkeiten in das Medium Sinn“¹⁰. Handlungen können erst erzeugt werden, wenn die Fülle an Möglichkeiten reduziert wurde.

Die eingeschlossenen Möglichkeiten sind kontingent, das heißt, die Eventualität das Möglichkeit zu Wirklichkeit wird, ist nicht sicher. Dies geschieht, um das Risiko der Reduktion zu minimieren. Möglichkeiten, die vormals ausgeschlossen wurden, können mit einbezogen werden.¹¹

Da in der externen Wirklichkeit eine Unsicherheit der Erwartung herrscht, eine Sicherheit aber niemals gegeben sein kann, wird die Unsicherheit ein Orientierungsfaktor. Die Erwartungen werden zu Strukturen der Systeme, da sie Autopoiesis „organisieren“. Sie ermöglichen „die Reproduktion der Operationen der (...) sozialen Systeme und gewährleisten die Anschlußfähigkeit zwischen den Elementen (Kommunikationen)“¹².

Eine besondere Situation innerhalb der Kreation von Erwartungen „spielt“ dabei die doppelte Kontingenz, die primär in psychischen Systemen auftritt, aber auch eine wichtige Rolle in sozialen Systemen innehat, da seine Lösung die Entstehung von sozialen Systemen durch Autokatalyse¹³ zur Folge hat.

Doppelte Kontingenz bedeutet, das jedes System eine Selektion von

9 Baraldi et al. 1997, S. 172

10 Schneider 2002, S. 256

11 Schneider führt dabei das Beispiel an, das jemand die Situation erleben könnte, wachzuwerden und sich in einer vibrierenden Umgebung zu befinden. Die Möglichkeit eines Erdbebens ist so selten, das sie für gewöhnlich als ausgeschlossen betrachtet wird. Dennoch kann diese Möglichkeit nach kurzer Zeit wieder in den Bereich des Möglichen mit einbezogen werden. (a.a.O., S. 253f.)

12 Baraldi et al. 1997, S. 46

13 Autokatalyse („Selbstkatalyse“) ist eine Form der Katalyse, bei der ein Endprodukt katalytische Wirkung auf die Reaktion selber hat. Mainzer 2004, S. 7

Verhaltensmöglichkeiten trifft und „seine eigene kontingente (...) Auswahl von der (...) des anderen abhängig macht“¹⁴. Das eine System (Ego) entscheidet dabei unter der Voraussetzung, dass das andere (Alter) seine Möglichkeit selber wählt. Dabei entstehen weiterhin Erwartungserwartungen: „Ego nimmt (...) an, das Alter Erwartungen darüber entwickelt, welches Verhalten Ego von ihm erwartet“. Alter seinerseits orientiert sich bei seiner Selektion des Verhaltens an diesen Erwartungserwartungen. Luhmann hat dies mit dem Satz „Ich tue, was Du willst, wenn Du tust, was ich will“¹⁵ auf einen Punkt gebracht.

Um das Problem der doppelten Kontingenz zu lösen, reichen einfache Erwartungen nicht aus. „Als Strukturen, die zum Betrieb eines sozialen Systems erforderlich sind, werden (...) sogenannte Erwartungserwartungen benötigt.“¹⁶

Durch eine systemtheoretische Reformulierung des Konzepts der sozialen Norm¹⁷ hat Luhmann den Begriff der Normativen Erwartung geschaffen. Da soziale Systeme nur dauerhaft existieren können, wenn sie ihre Strukturen so stabilisieren, dass das Gefüge nicht durch Abweichungen auseinandergerissen wird, müssen Erwartungen und Erwartungserwartungen bestimmten Normen entsprechen. Allerdings dürfen auch nicht alle Erwartungen und Erwartungserwartungen normiert sein, da das soziale System ansonsten nicht mehr in der Lage ist, seine Strukturen zu modifizieren, was bei veränderten Umweltbedingungen möglicherweise grundlegend für die weitere Existenz des Systems ist.

Nach Luhmann werden Erwartungserwartungen zum Teil institutionalisiert. Dabei ist ein Teil der Erwartungserwartungen nicht direkt in den unmittelbaren Erwartungen Beteiligter, sondern „im Erwarten relevanter Dritter verankert“¹⁸.

14 Schneider 2002, S. 257

15 Luhmann 1984, S. 166; im umgekehrten Sinne hat Luhmann dies ebenfalls genannt: „Ich tue nicht, was Du möchtest, wenn Du nicht tust, was ich möchte“, Luhmann 1984, S. 531

16 Schneider 2002, S.259

17 Der Begriff der sozialen Norm soll an dieser Stelle aufgrund des Umfangs nicht erläutert werden, andere Autoren geben weitergehende Definitionen (z.B. im Kontext des Durkheim'schen Anomiebegriffs)

18 Schneider 2002, S. 265

2.1.3 Autopoietische Systeme

Ist ein System befähigt, durch die Erzeugung systemeigener Elemente (z.B. Kommunikation im sozialen System, Gedanken im psychischen System) eine stabile Differenz zwischen System und Umwelt zu bilden, wird es als autopoietisches System bezeichnet.¹⁹ Außerhalb von autopoietischen Systemen gibt es keine Elemente die systemeigen sind – außerhalb von sozialen Systemen existiert keine Kommunikation. Diese Tatsache wird als Operative Schließung bezeichnet. Jede Operation innerhalb des Systems, die die Kreation neuer systemeigener Elemente zur Folge hat, ist von früheren Operationen des Systems abhängig. Das System bezieht sich auf sich selbst, Luhmann nennt dies „selbstreferentiell“.²⁰ Innerhalb dieser selbstreferentiellen Systeme wird das Problem der Reduktion von Komplexität umgewandelt in ein Problem der schnellen Produktion anschließfähiger Nachfolgeereignisse, im sozialen System also der schnellstmöglichen Produktion von anschließfähigen Kommunikationselementen. Erwartungen haben die Funktion dieses Problem zu lösen, sie erfüllen eine „zentrale Funktion in der Autopoiesis von Sinnsystemen“ indem sie, wie oben beschrieben, die Größe der möglichen Reaktionen durch Selektion minimieren und so die temporale Last vermindern.

2.1.4 Subsumption der Strukturen von Sinnsystemen

Wie feststellbar ist, sind psychische und soziale Systeme grundverschieden, dennoch stehen sie zueinander in einem System-Umwelt-Verhältnis. „Menschen, Individuen, in Körpern steckende Bewußtseine sind demnach *nicht* Elemente sozialer Systeme“²¹ sondern „Menschen, Individuen, Subjekte“²² sind Elemente psychischer Systeme. Luhmann sagt ebenfalls, dass der Mensch, auch wenn er keine Analyseeinheit ist, Anteil an allen drei Systemen hat. Kommunikation kann ohne Individuen dennoch nicht ablaufen, sie sind die ausführenden Elemente.

Beide Systeme sind Sinnsysteme und funktionieren ähnlich: So wie der Gedanke die kleinste Einheit psychischer Systeme ist und an einen Gedanken nur ein weiterer anschließen kann, ist im sozialen System die Kommunikation die kleinste Einheit. An eine Kommunikation kann nur eine weitere Kommunikation

19 Schneider 2002, S. 273

20 Baraldi et al. 1997, S. 29

21 Schneider 2002, S. 270; Hervorhebungen übernommen

22 Luhmann 1995, S. 113

anschließen. Das System erhält und reproduziert sich auf diese Weise. Luhmann nennt dies, wie oben beschrieben, Autopoiesis.

2.2 Kommunikation in sozialen Systemen

Kommunikation ist eine emergente, einzigartige Realität. Sie ist ein Synthese aus drei Selektionen, der Selektion der Information, der Selektion der Mitteilung und der Selektion des Verstehens. Alle drei Selektionen sind voneinander abhängig, sie erzeugen nur zusammen Kommunikation.²³

2.2.1 Der Prozess der Kommunikation

Der Kommunikationsprozess setzt die beiden psychischen Faktoren Alter und Ego voraus. Im sozialen System des Alter läuft automatisch die Selektion der Information und die Selektion der Mitteilung ab, welche als Ergebnis an das psychische System „weitergeleitet“ werden. Da diese Vorgänge, die im Kopf geschehen, nicht zugänglich sind, sind diese „uninteressant“.

Der Prozess der Kommunikation ist nicht abgeschlossen, eine Kommunikation knüpft an eine andere an. Alter teilt Ego eine Mitteilung mit, welche eine Information enthält. Versteht Ego, das Alter ihm eine Information per Mitteilung hat zukommen lassen, ist der erste Schritt abgeschlossen, die Kommunikation kann dann von vorne beginnen, in dem Ego zu Alter wird und seinerseits eine Mitteilung mit Information an Alter abgibt, die dieser wiederum verstehen muss.²⁴ Eine Kommunikation kommt nicht zustande, wenn Ego nicht verstanden hat, das Alter ihm eine Mitteilung hat zukommen lassen.²⁵ Da Kommunikation für Ego relevant ist und auch von Ego ausgeht, kann Ego auch ein Verhalten als Mitteilung auffassen, das von Alter nicht als Mitteilung impliziert war.

²³ Luhmann 1995, S. 115

²⁴ Baraldi 1997 et al., S. 89

²⁵ Ein Beispiel dafür ist a.a.O., S. 89 genannt: „Alter winkt Ego zu, und Ego läuft ruhig weiter, weil er nicht verstanden hat, dass der Wink ein Gruß war.“

2.2.2 Selektionen

Um nochmals auf die verschiedenen Selektionen zurückzukommen²⁶:

Alters Selektion der Mitteilung besteht darin, das er etwas sagt, „er trägt die Verantwortung dafür, gesprochen zu haben“. Weiterhin spricht er aus einem Grund, „der ihm zugeschrieben werden kann“.

Die Selektion der Information ist eine autonome, von der Selektion der Mitteilung unabhängige Selektion. In ihr ist eine bestimmte Information, die Alter an Ego übermitteln will, um damit eine Reaktion von Ego auszulösen, enthalten. Sie ist davon unabhängig, das Alter etwas mitgeteilt hat. Ein weiterer, wichtiger Punkt ist der, das Information produziert wird. Das, was Alter an Wissen an Ego weitergeben möchte, geht nicht verloren.

Die Selektion des Verstehens aktualisiert die Differenz zwischen Mitteilung und Information. Im Verstehen ist der Unterschied zwischen den Mitteilungsgründen und dem Informationswert des Informationsinhalts begründet. Die Selektion des Verstehens ist der entscheidende Punkt des Kommunikationsprozesses: Auch wenn Ego nicht versteht, weshalb Alter ihm eine bestimmte Information hat zukommen lassen, oder welche Information er ihm hat zukommen lassen (z.B. durch ein akustisches Verständnisproblem), solange er versteht, das Alter ihm eine Information mitgeteilt hat ist Kommunikation existent. Die Mitteilung einer Information durch Alter kann auch durch Körpersprache erfolgen, solange Ego sie als Kommunikation versteht.

Bloße Wahrnehmung ist nur ein „psychisches Ereignis ohne kommunikative Existenz“. Innerhalb des Kommunikationsprozesses liefert sie keine Anschlußmöglichkeit für weitere Kommunikationsprozesse.²⁷

Weiterhin ist die Selektion des Verstehens die Voraussetzung für weitere Kommunikationen, da sie differenziert, wer etwas mitgeteilt hat, und was dieser mitgeteilt hat.

26 Alle folgenden Absätze zur Selektion: Baraldi et al. 1997, S. 89ff.

27 Luhmann 1995, S. 115

Überdies ist es relevant, dass Information, Mitteilung und Verstehen eine Einheit bilden, die nicht in zeitlicher Abfolge existent ist. Das Verstehen ist „in dem Moment realisiert, in dem Information und Mitteilung unterschieden werden.“

Eine Sequenz realisiert sich nur in der Abfolge des Kommunikationsprozesses in dem einer Kommunikation eine weitere Kommunikation folgt.

2.2.3 Systembeziehungen zur Umwelt sowie Fremd- und Selbstreferenz

Nach Luhmann kann Kommunikation nur in einem Netzwerk erzeugt werden, welches aus Kommunikation besteht.²⁸ Die Fortsetzung einer Kommunikation ist die Fortsetzung der Autopoiesis der sozialen Systeme. Innerhalb von sozialen Systemen gibt es keine andere Operation als Kommunikation, außerhalb von sozialen Systemen existiert keine Kommunikation. Daher ist ein soziales System gegenüber der Umwelt geschlossen, auch wenn es die Umwelt beobachten und als Information in eine Kommunikation einbeziehen kann.²⁹

Weiterhin wird innerhalb der Kommunikation zwischen Fremd- und Selbstreferenz unterschieden. Selbstreferenz bezeichnet die Tatsache, dass Kommunikation über Kommunikation stattfinden kann, als Fremdreferenz ist die Kommunikation über Information aus der Umwelt bezeichnet.

2.2.4 Die Differenzierung von Handlung und Kommunikation

Luhmann differenziert zudem zwischen Handlung und Kommunikation. Nur die Kommunikation ist eine soziale Operation und nur sie wird zwangsläufig in Gang gesetzt, wenn sich soziale Situationen bilden.³⁰ Nach Baraldi³¹ hat Luhmann in einer frühen Theorie vorgeschlagen, „Handlung als Letztelement der sozialen Systeme anzusehen, weil die Selektionen von diesen Systemen nur als Handlungen zugeschrieben werden können“. In der neueren Theorie Luhmanns wird mit dem Begriff der Handlung eine vereinfachte Kommunikation beschrieben: Eine Kommunikation ist dann Handlung, wenn man sich nicht auf das Verstehen bezieht sondern nur auf die Tatsache, dass Alter Ego eine Information mitgeteilt hat. Durch die Beobachtung einer Handlung kann das Wer und Wann der Überbringung einer Information zugeschrieben werden. Diese

²⁸ Luhmann 1995, S. 113

²⁹ Baraldi et al. 1997, S. 91

³⁰ Luhmann 1995, S. 114

³¹ Baraldi et al. 1997, S. 92

Zuschreibung von Handlungen erlaubt es einem System, systemeigene Operationen „mit Bezug auf eigene Operationen aufzubauen.“ Voraussetzung für die Zuschreibung von Handlungen ist jedoch, dass das soziale System autopoietisch ist.

2.2.5 Riskanz und Unwahrscheinlichkeit von Kommunikation

Kommunikation ist riskant und unwahrscheinlich. Sie ist riskant, weil sie die Möglichkeit der Ablehnung birgt („Man glaubt eine Nachricht oder nicht“). Das Risiko, dass das, was man sagt, auf inhaltliche Ablehnung beim Gegenüber stößt, ist allgegenwärtig. Da Kommunikation aber ohne Ablehnung nicht funktioniert, kommunizieren die Individuen trotzdem miteinander. Dieses Risiko führt zum Aufbau von Institutionen, die trotz der Unwahrscheinlichkeit von Kommunikation bereit sind, Kommunikation anzunehmen.³²

Kommunikation ist auf drei Ebenen unwahrscheinlich. Die erste Ebene enthält die Unwahrscheinlichkeit, dass Kommunikation sich überhaupt vollzieht – denn sie könnte auch nicht verstanden werden. Eine zweite Unwahrscheinlichkeit besteht darin, dass die Mitteilung den Adressaten erreicht (z.B. durch ein akustisches Verständnisproblem). „In noch komplexeren Situationen ist es schließlich unwahrscheinlich, dass die Kommunikation akzeptiert (angenommen) wird.“³³

³² Baraldi et al. 1997, S. 119f.

³³ a.a.O., S. 93

2.3 *Subsumption*

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass für das Bestehen von Kommunikation in Sozialen Systemen bestimmte „Anforderungen“ erfüllt sein müssen. Zum einen müssen die in 2.2 genannten, voneinander abhängigen Selektionen (Selektion der Information, Selektion der Mitteilung und Selektion des Verstehens) vorhanden sein. Der Kommunikationsprozess muss zwischen Alter und Ego wechseln können (Alter wird zu Ego und umgekehrt). Es darf nicht nur bloße Wahrnehmung vorhanden sein, sondern innerhalb des Kommunikationsprozesses muss die Anschlußmöglichkeit für weitere Kommunikationsprozesse vorhanden sein. Information, Mitteilung und Verstehen müssen zudem eine Einheit bilden, die nicht in zeitlicher Abfolge existent ist. Ein Soziales System welches die Fähigkeit zur Kommunikation besitzt, muss zwischen Selbst- und Fremdreferenz unterscheiden können.

3. *Künstliche Intelligenzen*

3.1 *Grundlagen zum Verständnis künstlicher Intelligenz*

Künstliche Intelligenz ist eine recht junge wissenschaftliche Disziplin mit interdisziplinärem Charakter. Während sie in der Informatik als Teilgebiet verankert ist, spielt sie, so Görtz und Wachsmuth (Görtz et al. 2000, S. 1f.), auch in der Philosophie, Psychologie, Linguistik und den Neurowissenschaften eine Rolle. Wie anhand dieser Hausarbeit und den zahlreichen verwendeten Materialien, die keiner der genannten Disziplinen, sondern zum großen Teil der Soziologie zuzuordnen sind, festzustellen ist, ist auch in anderen wissenschaftlichen Bereichen künstliche Intelligenz durchaus von Bedeutung.

3.1.1 Definition künstlicher Intelligenz

Künstliche Intelligenz kann definiert werden, als eine Untersuchung von Berechnungsverfahren, die Wahrnehmung, Verarbeitung, Schlussfolgerung und Handeln berücksichtigen. Ziel der künstlichen Intelligenz ist es, Maschinen bzw. Programme zu entwickeln, die ein intelligentes Handeln zeigen. Intelligenz wird dabei als die Fähigkeit bezeichnet, Probleme durch Adaption oder Assimilation der Umwelt zu lösen. Bei der Definition von Intelligenz ist aber nicht auszulassen, das auch andere Aspekte, wie z.B. Kreativität bei der Entwicklung von Problemlösungen, problemlösendes Handeln aufgrund von Erwartungen usw. eine Rolle spielen³⁴. Um aber überhaupt ein Computerprogramm als intelligent zu bezeichnen, ist es nicht nur notwendig, das genannte Aspekte erfüllt werden, es muss grundsätzlich eine Basis gefunden werden, von der aus der Mensch festlegt, ab welchem Punkt künstliche Intelligenz überhaupt intelligent ist. Fraglich ist dabei, „aufgrund welcher Prozesse und in welchen Kontexten wird ihnen (Maschinen) Intelligenz zugeschrieben“³⁵.

34 Görtz et al. 2000, S. 1ff.

35 Heintz 1995, S. 49

3.1.2 Starke und Schwache künstliche Intelligenzen

Künstliche Intelligenz wird in drei Teilbereiche³⁶ unterschieden:

- Die so genannte „starke künstliche Intelligenz“, berücksichtigt Bewußtseinsprozesse als Berechnungsprozesse. Diese Form der künstlichen Intelligenz soll sich durch ein Bewußtsein bzw. Selbstbewußtsein sowie einer Form der Emotionsberücksichtigung/ausübung auszeichnen.
- Die „schwache künstliche Intelligenz“, die auch als kognitive Simulation/Modellierung charakterisiert wird, beabsichtigt nicht die Schaffung von Intelligenz, sondern versucht, intelligentes Verhalten zu simulieren. Sie soll Mittel zur Erforschung und Erklärung des menschlichen Denkens, des Denkens über das Denken, sein.³⁷

3.1.3 Methoden künstlicher Intelligenz

Künstliche Intelligenz verwendet unterschiedliche methodische Ansätze, um ihre Ziele zu erreichen.

Die auf neuronalen Netzwerken basierende künstliche Intelligenz beabsichtigt, das menschliche Gehirn nachzubilden. Um künstliche Intelligenz nachzubilden, wird dabei ein Modell zu Grunde gelegt, das „Arbeitsweise und Struktur des Neuronengeflechts im Gehirn imitiert“.³⁸

Die phänomenologische Methode verfolgt das Ziel, dass das Ergebnis (der Dialog) möglichst menschlich wirken soll, der Weg dahin aber egal ist.

Die Simulationsmethode bildet, anders als die neuronale künstliche Intelligenz nicht das Gehirn, sondern die kognitiven Prozesse nach.

Die symbolische künstliche Intelligenz schließlich versucht durch strikte Formalisierungen die menschliche Intelligenz auf einer abstrakten Ebene zu erfassen, die durch Symbole, welche den Zugriff auf Bedeutungen und Beschreibungen ermöglichen, charakterisiert wird. Die symbolische Ebene stützt sich „auf Vorstellungen regelgeleiteter generativer Systeme“³⁹.

Zentrales Leitbild der symbolischen künstlichen Intelligenz sind so genannte

36 Die „angewandte künstliche Intelligenz“ erhebt nicht den Anspruch, menschliche Intelligenz zu simulieren oder zu „erschaffen“ und wird deshalb in der vorliegenden Arbeit nicht näher berücksichtigt.

37 Thies 1989, Görtz et al. 2000, S. 4

38 Görtz et al. 2000, S. 11

39 a.a.O., S. 6

„intelligente Agenten“, eine Software, die auf einer abstrakten Ebene menschlich agiert. Intelligente Agenten handeln aufgrund von Wissen über ihre Umwelt. Intelligente Agenten verfügen über eine Möglichkeit ihre Umwelt wahrzunehmen sowie Handeln in die Umwelt „abzugeben“. Spezifisch für intelligente Agenten ist der Fakt, „das der Agent zu einem internen Probehandeln fähig ist“. Innerhalb seines Systems wird durch Nutzung von erworbenem Wissen ein „Modell der Umwelt“ durchgespielt, um verschiedene Handlungsmöglichkeiten „auszuprobieren“ und sich für die sinnvollste zu entscheiden. Das Rationalitätsprinzip, welches besagt, das „wenn eine seiner möglichen Aktionen zu einem seiner Ziele beiträgt, dann wird der Agent diese Aktion wählen“, ist grundlegend für Entscheidungen des Agenten.

In der Praxis vereinen sich oft verschiedene theoretische Ansätze. In aktuellen Computerspielen „mischen“ sich z.B. das Agentensystem der symbolischen künstlichen Intelligenz und die Methode der neuronalen Netzwerke um künstliche Intelligenzen zu „erschaffen“ die mit Hilfe der neuronalen Netzwerke auf ein bestimmtes Reaktionsverhalten „trainiert“ werden.⁴⁰

Auch das von Joseph Weizenbaum entwickelte System Eliza, welches im folgenden vorgestellt wird und auf das sich primär die Konklusion dieser Arbeit beziehen wird, ob Programme fähig sind, Kommunikation im Sinne Luhmanns, durchzuführen, ist ein „gemischtes“ System.

3.2 Eliza, Parry und andere intelligente Agenten

Eliza ist das erste und vermutlich auch bekannteste Programm, das seinem Benutzer ein „Gespräch“ anbietet. Eliza simuliert das Gespräch des Anwenders mit einem Psychotherapeuten in dem es eingegebene Sätze analysiert und regelgebundene Antworten generiert. „Viele Benutzer, die sich mit Eliza 'unterhielten' [...] hatten das Gefühl mit einer wirklichen Therapeutin gesprochen zu haben“. Elizas Erfolg begründet zum einen darin, das ein Zusammenhang zwischen regelhaftem Verhalten und Simulation vorhanden ist, zum anderen empfindet der Benutzer, durch den schematisierten Charakter der Gesprächsführung, Eliza als menschlichen Gesprächspartner. Auch hier findet eine Zuschreibung ähnlich der Zuschreibung von Intelligenz auf Maschinen (bzw.

⁴⁰ Gleich 2003, S. 168ff.

Programmen) statt. Der Gesprächspartner von Eliza schreibt seinem Gegenüber bestimmte Eigenschaften zu, da auf einer höheren Ebene jeder Gesprächspartner in eine Unterhaltung ein vorgestelltes Bild seines Gegenübers mit einbringt. Durch eben den genannten Charakter des Gesprächs mit einem Psychotherapeuten, des Überspielens von Nichtwissen durch scheinbar geschickte Fragestellung, durch jederzeitige Antwort (wenn auch meist nur durch Gegenfragen) wird der Benutzer „verblüfft“⁴¹ und neigt dazu, Eliza als Menschen wahrzunehmen, wenn auch diese Wahrnehmung nach einiger Zeit durch immer gleiche Strukturen (da Eliza nur den geführten Dialog analysiert und daraus neue Fragen generiert) „korrigiert“ wird. Das Programm Parry, welches von Kenneth Colby 1972⁴² entwickelt wurde, verfolgt einen anderen Gesprächsansatz in dem es einen paranoiden Gesprächspartner simuliert. Statt durch Gegenfragen wird durch aggressives und paranoides „Verhalten“ dem menschlichen Gegenüber eine Person dargestellt⁴³, die auch in diesem Fall durch Zuschreibung eine gewisse Zeit als menschliche Person wahrgenommen wird, nach einiger Zeit jedoch durch bestimmte Strukturen wiederum auffällt.

3.3 Subsumption

Es gibt zahlreiche Programme die die Fähigkeiten von Eliza übertreffen, jedoch sind diese oft nur unzulänglich dokumentiert. Entscheidend für die Auswahl Elizas als Untersuchungsobjekt dieser Arbeit war weiterhin, das weder Eliza, die vor fast 40 Jahren entwickelt wurde, noch das Programm Alice, das zuletzt 2005 den zusätzlichen Loebner-Preis⁴⁴ gewonnen hat, bisher den Turing-Test bestanden haben. Der Turing-Test ist ein Test, um die Frage zu überprüfen, ob Maschinen (bzw. Programme) denken können. Während des Tests muss ein Mensch zum einen mit einem Programm, zum anderen mit einem anderen Menschen ein Gespräch führen. Um den Turing-Test erfolgreich zu bestehen, darf der dialogführende Mensch nicht feststellen, welcher der Gesprächspartner die Maschine und welcher der Mensch ist. Kurzzeitig erscheinen nahezu alle

41 Heintz 1995, S. 49f.

42 Colby 1981, S. 515ff.

43 Cerf 1973 dokumentiert in „Parry encounters the doctor“ ein Gespräch zwischen den Programmen Eliza und Parry wo beide Verhaltensweisen sehr deutlich gezeigt werden.

44 Der Loebner-Preis wird an das erste Programm verliehen, das den Turing-Test besteht. Dennoch wird jedes Jahr ein zusätzlicher Preis für jenes Programm verliehen, welches am menschenähnlichsten ist. 2001, 2004 und 2005 hat diesen Preis das Programm Alice gewonnen. Weiterführend: Loebner 2005, Alice A.I. Foundation 2005

führenden Programme menschenähnlich, jedoch hat bisher kein Programm den Test bestanden⁴⁵ auch wenn einige davon recht nah am Ziel waren: „Five judges reached correct conclusions and five reached incorrect ones (...) as to which 'patient' was the model. To our knowledge, this is the closest approximation to Turing's 'man-or-machine' question conversational test that a computer model has passed“⁴⁶.

45 Saygin et al. 2000, S. 463ff.

46 Colby 1981, S. 531; Über neuere Programme liegen leider keine näheren Informationen vor, wie aber bereits oben erwähnt, ist zumindest klar, dass intelligente Agenten sich dem Ziel weiter angenähert haben, jedoch bisher nicht erfolgreich waren.

4. *Konklusion*

Kommunikation wird zwar von Menschen durchgeführt, jedoch folgt „aus der Triadisierung des Kommunikationsbegriffs auf drei Selektion hin“⁴⁷, das nur Kommunikation kommunizieren kann. Die Idee von der Kommunikation zwischen Mensch und Maschine im Sinne Luhmanns wird damit außer Kraft gesetzt. Die Frage, ob Kommunikation zwischen Menschen und Computern möglich ist, kann klar verneint werden, jedoch können in diesem Sinne auch Menschen nicht mit Menschen kommunizieren. Die in der Einleitung eingebrachte Frage, ob Menschen und künstliche Intelligenzen einen Kommunikationsprozess im Sinne Luhmanns durchführen, muss daher auf eine andere Weise angegangen werden⁴⁸. Künstliche Intelligenzen sollten also eher die Bedingung erfüllen, an einer Kommunikation teilnehmen zu können, um Kommunikation im Luhmannschen Verständnis zu erfüllen. Dies wird auch grade durch die in neueren Betrachtungen überarbeitete Beziehung von Kommunikation und Handlung berücksichtigt (s. Abschnitt 2.2.3, Seite 11). Der Prozess von Frage und Antwort, den Programme wie Eliza oder Parry (und natürlich auch andere, modernere Varianten wie Alice) mittlerweile nahezu perfekt beherrschen, ist nicht ausschlaggebend für die positive Beantwortung dieser Frage.

Wie in der Subsumption des 2. Abschnittes⁴⁹ festgestellt, sind bestimmte Anforderungen grundlegend für das Bestehen von Kommunikation in Sozialen Systemen. Zum einen muss der Kommunikationsprozess zwischen Alter und Ego wechseln können. Diese Anforderung ist gegeben, da während eines Dialogs sowohl Alter als auch Ego Mitteilungen mit Informationsgehalt „von sich geben“ und die Gegenseite reagiert und der Wechsel von Alter zu Ego und umgekehrt vollzogen wird.

Weiterhin muß das System autopoietisch sein und mit Erwartungen als Struktur arbeiten. Die Autopoiesis kann als gegeben betrachtet werden, da systemeigene

47 Fuchs 1991, S. 7

48 Fuchs formuliert sie so: „Können Computer überhaupt und wenn wie an der Kommunikation beteiligt sein unter der Testbedingung, dass sie sich an ihr in einer Form beteiligen müßten, die typisch für die Partizipation von Bewußtsein an kommunikativen Prozessen ist?“, a.a.O., S. 9

49 Siehe Abschnitt 2.3, Seite 13

Elemente erzeugt werden können. Erwartungen bzw. Strukturen zum Umgang mit Erwartungen sind bei Eliza nicht vorhanden, dennoch gibt es Systeme, die dies mit Hilfe neuronaler Netzwerke beherrschen (s. Abschnitt 3.1.3, S. 15). Durch die gegebene Autopoiesis kann, der neueren Theorie Luhmanns nach (s. Abschnitt 2.2.3, S. 11) durch die Handlungsmöglichkeit von künstlichen Intelligenzen ihnen ein vereinfachter Kommunikationsbegriff zugeschrieben werden.

Während autopoietische Systeme ihren Selbstbezug mit Hilfe der Differenz zwischen System und Umwelt reproduzieren und dadurch „das In-sich-Totlaufen des reinen Selbstbezugs“⁵⁰ verhindern⁵¹, können künstliche Intelligenzen dies zur Zeit nicht.

Überdies müssen die drei Selektionen vorhanden sein. Dies ist bei Computern bzw. Intelligenten Agenten nur bedingt der Fall. Sowohl die Selektion der Information, als auch die der Mitteilung ist vorhanden. Programme erkennen, wenn ihnen etwas mitgeteilt wird und sie erkennen auch deren Information. Diese beiden Prozesse laufen sogar noch „sicherer“ ab als bei Kommunikationsprozessen zwischen menschlichen Alter und Ego:

Das Risiko der Ablehnung zwischen KI und Mensch ist vorhanden, da sowohl der Mensch als auch die KI die Information der Mitteilung nicht glauben können, die vom anderen ausgeht. Die in Abschnitt 2.2.5 (Seite 12) genannte erste Unwahrscheinlichkeit, dass Kommunikation sich vollzieht, ist nicht gegeben, da in einem Dialog (der schriftlich geführt wird) sicher ist, dass die Mitteilung beim Gesprächspartner ankommt. Die zweite Unwahrscheinlichkeit ist dennoch gegeben, zwar können keine akustischen Probleme entstehen, durch Eingabefehler auf der menschlichen Seite kann aber das Problem entstehen, dass die künstliche Intelligenz nicht „verstehet“, was die „Gegenseite“ meint. Die dritte Unwahrscheinlichkeit ist nur teilweise nicht gegeben, da eine künstliche Intelligenz Kommunikation immer annimmt.⁵²

50 Fuchs 1991, S. 10

51 Ausführlicher dazu: Fuchs 1991, S. 11f.

52 In der Zukunft mag es allerdings durchaus gegeben sein, dass künstliche Intelligenzen so weit entwickelt werden, dass sie in der Lage sind, „menschlicher“ zu reagieren und aus bestimmten, vorhergehenden Gründen Kommunikation nicht anzunehmen.

Die Selektion des Verstehens, die absolut grundlegend und die wichtigste der Selektionen ist, ist problembehaftet.

Grundlegend für die Kommunikationsprozesse zwischen Menschen ist die Sprache. Psychische und soziale Systeme werden mit Sprache konfrontiert und ohne sie wäre Kommunikation kaum denkbar. Sie ermöglicht dauerhaft die Koppelung zwischen Bewußtseinen, man kann sagen, durch sie wird das Entstehen von sozialen Systemen erst ermöglicht. Doch trotz der Fähigkeit von Computern, Sprache zu nutzen, zu verarbeiten, auf Informationen zu reagieren, ist das Verstehen im Sinne Luhmanns kaum vorhanden. Zwar erfasst die Maschine das Gesagte, wenn bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind (gleiche Sprache, „sinnvoller“ Inhalt der Information) und kann darauf auch zweckmäßig reagieren⁵³, kann eine Anschlußkommunikation herstellen⁵⁴, trotzdem ist die Selektion des Verstehens im kommunikationstheoretischen Sinne inkomplett. Fuchs (1991, S. 20) formuliert es so: „Die Verneinung [ob Computer verstehen] läßt sich leicht gedankenexperimentell kontrollieren: Gibt es Computer, die verstehen, das man nicht meint, was man sagt (eintippt)? Können Computer anschließen an das, was nicht gesagt wurde (aber doch gemeint)? Könnten sie spitzbübisch, raffiniert, verlegen reagieren?“.

Abschließend ist die nicht-temporale Abfolge ein weiteres Element, das dazu beiträgt, das Computer nicht (im Sinne Luhmanns) kommunizieren können. Wie in Abschnitt 2.2 gesagt, ist es relevant, das Information, Mitteilung und Verstehen eine Einheit bilden, die nicht in zeitlicher Abfolge existent ist. Während bei menschlichen Kommunikationsprozessen deutlich zwischen den Selektionen der Kommunikation und der Verarbeitung innerhalb des psychischen Bewußtseins unterschieden werden kann, ist dies bei Computern fast unmöglich, schon alleine dadurch das die Struktur von Computern bzw. von Computerprogrammen kaum anders kann, als in zeitlich sequentieller Abfolge zu agieren. Dadurch bedingt, dass die Software, die der künstlichen Intelligenz zu Grunde liegt, die Hardware der Maschine auf der sie abläuft nutzen muss, kann nur eine zeitlich hintereinander folgende Sequenz funktionieren.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, das bei einer rigiden Auslegung von

⁵³ Zumindest wenn der entsprechende Teil des Sprachanalyse-Moduls entsprechend programmiert ist.

⁵⁴ Baraldi et al. 1997, S. 89f.

Luhmanns Kommunikationsbegriff Computer keine sozialen Systeme bilden können und keine Kommunikation zwischen Mensch und Computer oder Computer und Computer möglich ist, da viele grundlegende Voraussetzungen nur unzureichend erfüllt werden.

In einem weniger strengen Verständnis ist es durch den Begriff der Handlung, der von Luhmann als vereinfachte Kommunikation aufgefasst wird, jedoch zumindest möglich, Computern ein gewisses Maß an Kommunikationsfähigkeit zuzusprechen.

Während Geser den PC als Interaktionspartner sieht, der „in einem weit mehr als nur metaphorischen Sinne (...) die Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Computer in (...) Begriffen wie 'soziales Handeln', 'Kommunikation' und 'Interaktion'“⁵⁵ konzeptualisiert, stehen zahlreiche Meinungen gegen diese Ansicht.

Nach Heintz⁵⁶ konnten „Maschinen und Programme (nur) entwickelt werden, die den Anschein machen, intelligent zu sein“ da „menschliches Handeln unter bestimmten Bedingungen tatsächlich mechanischen Charakter hat“.

Meiner Ansicht nach kann man diese Auffassung sogar noch in einem gewissen Maße erweitern, auch wenn die Zuschreibung von Intelligenz ein perspektivischer Aspekt ist, da Programme mit Hilfe neuronaler Netzwerke in der Lage sind, Probleme durch Adaption zu lösen und damit zumindest oben genannte Definition von Intelligenz im weitesten Sinne erfüllen. Dabei wird das problemlösende Handeln durch abgespeichertes Wissen (in diesem Sinne „Erwartungen“) beeinflusst.

Allerdings ist es nach wie vor so, dass Programme nur sehr beschränkt den Kommunikationsbegriff im Sinne Luhmanns erfüllen, möglicherweise wird sich dies in (eventuell nicht allzu ferner) Zukunft ändern, wenn aufgrund der voran geschrittenen Technologie Programme immer menschenähnlicher werden.⁵⁷

55 Geser 1989, S. 241

56 Heintz 1995, S. 55f.

57 Ein guter Zeitpunkt für das Überprüfen der These, ob Computer kommunizieren können, wäre mit Sicherheit das erstmalige Bestehen des o.g. Turing-Tests von einem Programm.

5. Quellen

- Alice A.I. Foundation 2005 Alice A.I. Foundation (2005) – Homepage
als Internetquelle verfügbar:
<http://www.alicebot.org/>
- Baraldi et al. 1997 Baraldi, Claudio; Corsi, Giancarlo; Esposito, Elena
(1997) „GLU – Glossar zu Niklas Luhmanns
Theorie sozialer Systeme“.
Frankfurt a.M.: Suhrkamp
- Cerf 1973 Cerf, Vinton (1973) „PARRY Encounters the
DOCTOR“
Internet Engineering Task Force
als Internetquelle verfügbar:
<http://www.ietf.org/rfc/rfc439.txt>
- Colby 1981 Colby, Kenneth Mark (1981) „Modeling a paranoid
mind“ in: The behavioural and brain sciences 4
Cambridge: Cambridge University Press
- Duden 2001 Duden – Fremdwörterbuch – Band 5 (2001).
(7. Aufl.). Mannheim u.a.: Dudenverlag
- Fuchs 1991 Fuchs, Peter (1991) „Kommunikation mit
Computern? - Zur Korrektur einer Fragestellung“
in: Sociologia Internationalis 29. Band
Berlin: Duncker & Humblot

- Geser 1989 Geser, Hans (1989) „Der PC als Interaktionspartner“
in: Zeitschrift für Soziologie, Jg. 18, Heft 3 (06/89)
Stuttgart: F. Enke Verlag
- Gleich 2003 Gleich, Clemens (2003) „Scheinintelligenz – Der
Quick-and-Dirty-Ansatz zu rationalem Verhalten“
in: c't – Magazin für Computertechnik 8/2003
- Görtz et al. 2000 Görz, Günther; Rollinger, Claus-Rainer;
Schneeberger, Josef (2000) „Handbuch der
künstlichen Intelligenz“. (3. Aufl.)
München: Oldenbourg Verlag
- Heintz 1995 Heintz, Bettina (1995) „Papiermaschinen – Die
sozialen Voraussetzungen maschineller Intelligenz“.
in: Rammert, Werner; „Soziologie und künstliche
Intelligenz. Produkte und Probleme einer
Hochtechnologie“
Frankfurt/New York: Campus Verlag
- Loebner 2005 Loebner, Hugh (2005) „Home Page of The Loebner
Prize--„The First Turing Test“
als Internetquelle verfügbar:
<http://www.loebner.net/Prizef/loebner-prize.html>
- Luhmann 1984 Luhmann, Niklas (1984) „Soziale Systeme:
Grundriß einer allgemeinen Theorie“ (1. Aufl.)
Frankfurt a.M.: Suhrkamp
- Luhmann 1995 Luhmann, Niklas (1995) „Was ist Kommunikation?“
in: Soziologische Aufklärung 6.
Opladen: Westdeutscher Verlag
- Mainzer 2004 Mainzer, Klaus (2004) „Energie und Katalyse -

Wilhelm Ostwalds Naturphilosophie gestern und heute“. Universität Augsburg

- Saygin et al. 2000 Saygin, Ayse Pinar; Cicekli, Ilyas; Akman, Varol (2000) „Turing Test: 50 years later“ in: Minds and Machines - Journal for Artificial Intelligence, Philosophy and Cognitive Science Vol. 10
- Schneider 2002 Schneider, Wolfgang Ludwig (2002) „Kommunikation als Operation sozialer Systeme: Die Systemtheorie Luhmanns“ in: Grundlagen der soziologischen Theorie. Band 2: Garfinkel – RC – Habermas – Luhmann“. Opladen: Westdeutscher Verlag
- Thies 1989 Thies, Christian (1989) „Muß der Mensch abdanken? Künstliche Intelligenz aus philosophischer Sicht“ FH Hamburg als Internetquelle verfügbar: <http://www.uni-rostock.de/fakult/philfak/fkw/iph/thies/KI.html>
- Wikipedia 2005 Wikipedia - Ausgabe Frühjahr 2005 (2005) Berlin: Directmedia Publishing eine neuere Auflage ist als Internetquelle verfügbar: <http://de.wikipedia.org/wiki/Kommunikation>