

Transistor nutzt die Eigenschaften eines Halbleiters und ist deshalb schneller, kühler und kompakter als die bis anhin verwendeten störungsanfälligen Vakuumröhren. Erst diese Entwicklung machte es möglich, kostengünstige, schnelle und vor allem kleine Computer, Rechenmaschinen und Elektronik-Apparate zu bauen. 1956 erhielten die 3 Forscher zu Recht den Nobelpreis für ihre Entwicklung.

Der Siegeszug der Personal Computer (PC) für Heimanwendungen begann um ca. 1988 mit dem Erscheinen der ersten C64 und den zahlbaren 286er und Apple1.

Erst das Zusammenwirken von leistungsfähiger Hardware und schneller intelligenter Software machen die heutige und zukünftige KI erst möglich.

Dies war ein kleiner Einblick in die Geschichte von „Körper“ und „Geist“ der KI-Systeme. Im folgenden Kapitel erfahren sie mehr über die Fähigkeiten, Möglichkeiten und Potentiale von künstlich intelligenten Systemen.

## Möglichkeiten und Grenzen der Künstlichen Intelligenz

*Die Informationen im folgenden Text basieren auf folgenden Quellen bzw. sind Folgerungen und/oder Erkenntnisse daraus.*

Text: Möglichkeiten und Grenzen der Künstlichen Intelligenz:

<http://www.kfunigraz.ac.at/>

Eigenen Erkenntnissen und Folgerungen

Die Möglichkeiten der Künstlichen Intelligenz sind vielfältig. Oftmals sind sie in Anwendungen anzutreffen, wo sie die menschlichen Schwierigkeiten mit ihrer Rechenleistung überwinden. Dort, wo die Stärken der menschlichen Individuen (Intuition und Erfahrung) nicht mehr primär zur Anwendung kommen, und die Lösung des gestellten Problems nur mit der Verknüpfung dieser Eigenschaften mit der der reinen Rechenleistung, und der Möglichkeiten der selbigen, aus dem Lösungsansatz zu lernen, gelöst werden kann. Die Schwächen der Computer sind damit klar aufgezeigt, sie liegen bei dem logischen Schliessen und des Lernens.

Dennoch reichen die Anwendungsgebiete der künstlichen Intelligenz, weit in die des menschlichen Arbeitsumfeldes, und nicht selten auch in dessen Arbeitsgebiet. Wie an anderer Stelle in diesem Vortrag aufgezeigt wird, sind die Möglichkeiten, welche die KI uns heute öffnet äusserst weit gefächert.

Diese werden jedoch durch den angestrebten Ansatz dennoch in manchen Teilen stark eingeschränkt. So sind beispielsweise Computer noch immer nicht in der Lage, die menschlichen Züge (oder die anderer Lebewesen) zu interpretieren oder in irgend einer



Bild 08.01

Weise gar komplett zu emulieren. Es gibt viele Punkte, welche für den Einsatz von Computersystemen in der Umsetzung der KI sprechen. Wie wir gleich sehen werden, führen nicht alle auch zum gewünschten Erfolg. Zum besseren Verständnis möchten wir an dieser Stelle diesen Sachverhalt kurz erläutern.

Damit ein Rechensystem in der Lage ist, Künstliche Intelligenz entstehen zu lassen, muss es für diesen Zweck erst einmal programmiert werden. Diese Tatsache führt dazu, dass das Verhalten sowie das Wesen jeglicher Individuen, ausgerichtet auf die gestellte Aufgabe, in die Sprache der Computer umgewandelt und verfasst werden muss. Diese Umwandlung erfolgt auf Basis der interdisziplinären Wissenschaft (Zusammenarbeit zwischen mehreren wissenschaftlichen Disziplinen), so der Psychologie (Verhaltensforscher), der Biologie und die der Informatik. Nur so kann sichergestellt werden, dass die aktuellsten Forschungsergebnisse optimal ineinander greifen können, um eine optimale Umsetzung zu erzielen.

Die Aufgabe besteht darin, die wesentlichen Elemente der jeweiligen Gebiete optimal in das Eigene zu implementieren. So stellt die Gehirnforschung mit dem Forschungszweig Neurowissenschaft einen wesentlichen Beitrag zur Funktion einzelner künstlicher Verhaltenszüge bei, in dem sie die Funktionsweise und das Zusammenspiel einzelner Neuronen in unterschiedlichen Individuen untersucht und auswertet. Im weiteren leisten die immer neuen Erkenntnisse der Biologie einen wesentlichen Beitrag zum Verständnis

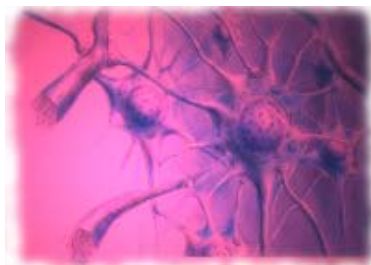


Bild 09.01

und zur Umsetzung etwaiger Verhaltenszüge der Künstlichen Intelligenz.

So entsteht ein Netzwerk aus verschiedenen Zweigen der Wissenschaften, um die Möglichkeiten und die Grenzen der KI immer neu zu definieren, und mit dem aktuellen Stand jeweils zu optimieren.

Als Beispiel dieser Zusammenarbeit sei hier kurz die Verwendung der KI im Bereich des selbständigen Lernens eines Computerprogramms erwähnt. In diesem Beispiel wird einem Wurm die Aufgabe gestellt, einen Quader auf einer ebenen Fläche umzukippen. Das ganze wird auf einem Computer (Informatik) in Echtzeit simuliert. Die Aufgabe wird einem virtuellen Wurm (Biologie) übergeben, welcher zu Beginn des Experimentes lediglich aus einem Element besteht, und seine Evolution selber bestimmen kann. Durch einhalten der physikalischen Gesetze versucht der Wurm den Quader umzukippen. Zu Beginn wird er durch seine primitive Auslegung jedoch scheitern. Mit jedem neuen Versuch erstellt sich der Wurm selbst ein neues "Körperteil" und versucht es erneut. Dabei klassifiziert er seine Entscheide nach der wirksamsten Methode (Neurowissenschaft),

welche darauf hin weiterverfolgt wird. Somit beginnt der Wurm, Züge von Intelligenz anzunehmen, in dem er seine Entscheide begründet.

Wenn man die Grenzen der KI beschreiben möchte, so spielt im wesentlichen die Entwicklung, sowie die Funktionsweise moderner Rechensysteme eine entscheidende Rolle, da diese der Träger jeglicher Versuche, welche in diese Richtung gehen, repräsentieren.

Intelligente Wesen, so wie wir sie definieren, arbeiten mittels Intuition und Erfahrung, und sind darauf ausgelegt, aus diesen zu lernen. Besonders die Erfahrung versetzt ein System erst in die Lage zu lernen, da es auf dem bereits gelernten aufbauen kann. Hier entsteht ein sogenanntes Expertensystem. Dieses gliedert sich in mehrere Schichten,

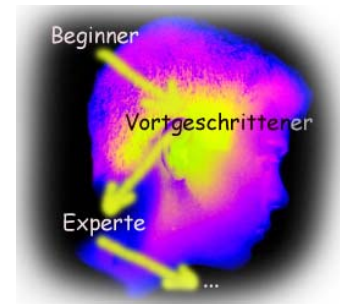


Bild 10.01

von der jede auf den Ereignissen und Erfahrungen ihrer unteren aufbaut. Vergleicht man die erste mit der letzten, von der Beginner- zu der Expertenschicht, so erkennt man, dass das Verhalten in der ersten Schicht dadurch bestimmt wird, in dem man versucht, kontextfreie Abläufe zu definieren. Ist ein System erst mal auf der Expertenschicht angelangt, so wird es die zu Beginn gelernten Abläufe intuitiv in sein Verhalten einbeziehen, so dass es in der Lage ist, auf den Erfahrungen der unteren Schichten aufzubauen. Diese Tatsache versetzt selbst diese Schicht in die Lage, weiter zu streben, ohne sich jedes mal über den Sinn jedes einzelnen Schrittes in der Ausführung im klaren zu sein.

Die Frage stellt sich nun, sind Computer in der Lage, solche Abläufe wie sie jedes Lebewesen durchläuft, intuitiv, mit Einbeziehung von kontextbehafteten Abläufen zu interpretieren? Der Computer kann in seiner heutigen Ausführung lediglich exakt beschreibbare Vorgänge algorithmisch abarbeiten. Dadurch stellt sich zwangsläufig die Problematik, dass jegliches Verhalten als System betrachtet, aufgesplittet werden muss, um jedes seiner Elemente, mittels vorhersehbarer (kontextfreie) Strukturen zu beschreiben. Dies steht wiederum im Widerspruch zum intuitiven Vorgehen intelligenter Systeme.

Diese Elemente müssen soweit reduziert werden, damit sie durch eine logische Struktur beschrieben werden können.

Dieser Tatsache steht die heutige Forschung, wenn sie sich mit der KI befasst, gegenüber.