

# Künstliche Intelligenz am BZT Frauenfeld

Autor: M. Zanetti, Fachschaftsleiter Automation

Fast täglich erreichen uns über verschiedenste Medien Informationen über künstliche Intelligenz und deren riesige Fortschritte aus immer weiteren Anwendungsfeldern.

Aber was ist oder kann eine künstliche Intelligenz überhaupt? Obwohl die KI im Zusammenhang mit der Digitalisierung medial omnipräsent ist, fällt es den meisten dennoch schwer, auf diese Frage eine annähernd korrekte Antwort zu geben.

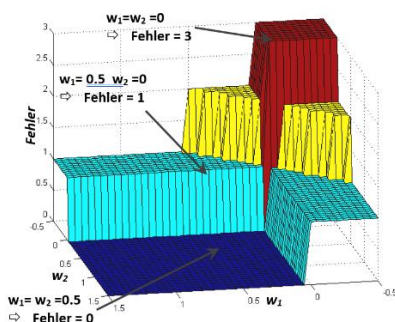
Und nun landen wir bereits bei unseren Automatikern-Lernenden. Diese haben im vierten Lehrjahr ein Lektionengefäss "Bereichsübergreifende Projekte". Zudem durchlaufen sie in den ersten drei Lehrjahren eine breite Ausbildung in den Bereichen Informatik, Elektrotechnik & Elektronik, sowie in der Automation. Somit haben sie eine ideale Plattform um darauf KI-Wissen aufzubauen. Die Klasse nahm die Herausforderung, sich in die Grundlagen der KI einzuarbeiten, mit Begeisterung an (noch grösser war meine Begeisterung, konnte ich so ein weiteres Technologiethema aus meiner eigenen Industrieerfahrung einbringen).

## Unser Vorgehen:

Als erstes haben wir konkrete & aktuelle Anwendungsbeispiele aus Wirtschaft, Medizin, Verkehrssystemen etc. betrachtet. In den darauffolgenden Diskussionen sind gesellschaftliche sowie ethische Überlegungen zu zentralen Elementen herangewachsen! Beispielsweise konnte aufgezeigt werden, weshalb sich eine KI "frauenfeindlich" entwickelte, eine andere rechtsextreme Neigungen zeigte, obwohl diese Eigenschaften in den entsprechenden Ziel-Anwendungen der KI absolut nicht erwünscht waren!

Im zweiten Teil haben wir uns dem Aufbau und der Funktion künstlicher neuronaler Netze angenommen, einem vereinfachten Modell der biologischen neuronalen Netze. Gestartet sind wir mit der intensiven Analyse des Perceptrons, ein Grundbaustein der KI. Die Analyse des Perceptrons umfasste das eigentliche Lernen einer frei gewählten Aufgabe, lediglich durch Änderungen der Gewichte.

Fehlerlandschaft:

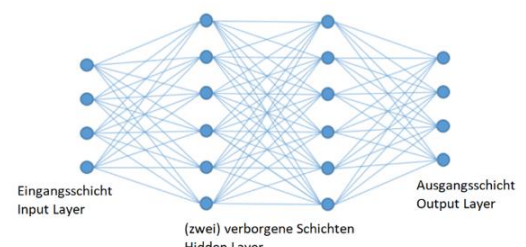


Auch die Propagierungsfunktion und die daraus folgenden Eigenschaften wurden thematisiert. Schnell zeigte sich, dass für anspruchsvollere Aufgaben die Zahl der Perceptrons erhöht werden muss. Bei der KI-Erweiterung haben wir uns dabei ausschliesslich auf vorwärts gerichtete Netzwerktopologien beschränkt. In einem weiteren Fokus standen verschiedene Trainingsmethoden einer KI und die Bewertung ihrer "Fehlerlandschaft".

## Biologisches neuronales Netz:



## Künstliches neuronales Netz:



Nun sind wir gerüstet, um auch eine etwas anspruchsvollere Aufgabe durch eine KI lösen zu lassen.

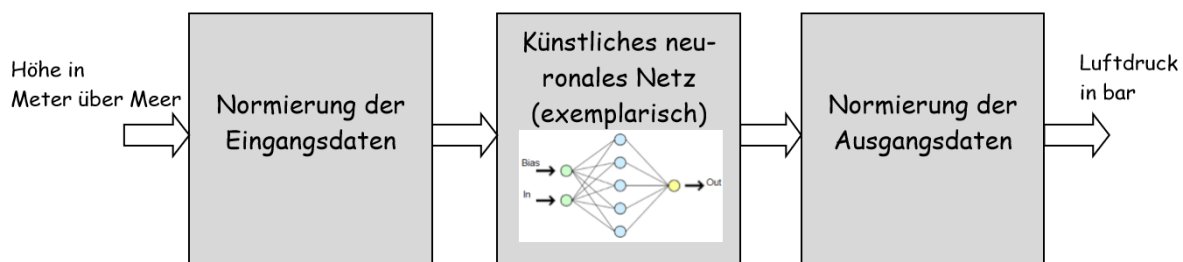
Wir beschäftigen uns diesbezüglich mit Physik, genauer mit dem Luftdruck. Anders als in Flüssigkeiten ist die mathematische Beschreibung des Drucks in Abhängigkeit der betrachteten Höhe etwas anspruchsvoller. Dies liegt daran, dass die Luftdichte, die Temperatur wie auch die Gaszusammensetzung je nach Höhe variiert.

Unsere erste Aufgabe ist also geeignete Trainingsdaten und -gruppen zusammenzustellen. Dazu gibt es genügend validierte Messdaten, welche in tabellarischen Formen erhältlich sind.

Die zweite Aufgabe ist schon etwas anspruchsvoller. Mit den vorgängig angeeigneten Funktionskenntnissen eines künstlichen neuronalen Netzes wird schnell klar, dass die Ein- und Ausgangsdaten zu normieren sind. Dafür reicht unsere Berufsschulmathematik aber bestens aus.

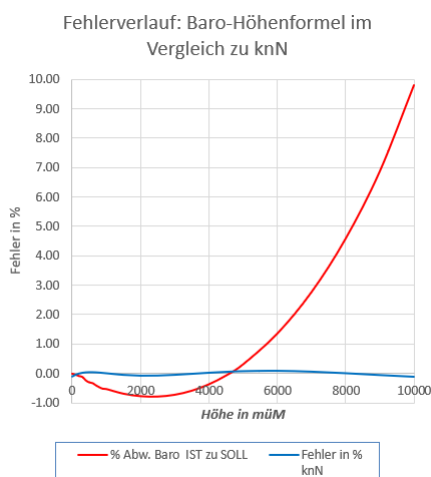
Nun geht es an die Konzepterstellung unserer KI:

### Blockschaltbild unseres Systems:



Nach einigen Trainingsversuchen mit verschiedenen grossen Netzen und Lerntiefen ist natürlich noch ein Vergleich unserer KI-Lösung mit einer in der Physik häufig angewendeten Rechenmethode Pflicht!

Wir vergleichen die Resultate unserer auf diese Problemstellung trainierten KI mit den Lösungen der in der Physik gängigen barometrischen Höhenformel. Die jeweiligen Resultate vergleichen wir mit den validierten Messdaten und lassen die prozentualen Fehler anzeigen.



Die rote Kurve zeigt den Fehlerverlauf der barometrischen Höhenformel, die blaue Kurve den der Lösung durch die KI.

Ein Fehler im Bereich von kleiner 1% ist für die meisten Anwendungen ausreichend. Ab einer Höhe von ca. 6'000müM verlässt die barometrische Höhenformel dieses Fehlerband.

Die KI liefert über den gesamten betrachteten Höhenbereich bessere Resultate (dies auch noch bis zu Höhen von über 20'000müM).

Obwohl der Einsatz von KI in dieser Tiefe eher ab der FH-Bildungsstufe oder höher erfolgt, generierte die Automaten Klasse dennoch erstaunlich gute Resultate. Dafür gebührt allen Lernenden ein grosses Lob. Falls diese sich nun bei eventuell späteren Weiterbildungen oder Fachspezialisierungen wieder mit der Technologie der künstlichen Intelligenz befassen müssen, werden sie dank ihres erarbeiteten Vorwissens einen einfachen Zugang in neue Problemstellungen und Lösungskonzepte finden. Für mich als Begleiter der Klasse in diesem spannenden Themengebiet lagen die grössten Herausforderungen an der Umgehung aufwändiger mathematischer Abstraktionen für eine stufengerechte Themenvermittlung sowie der Auswahl an einfach zu bedienenden Informatik-Tool's.