# 1. Einleitung

Heutzutage ist Finite-Elemente-Methode (FEM) in der festigkeitsmäßigen Auslegung von Bauteilen weit verbreitet. Die FEM basiert auf dem Lösen von unterschiedlichen Differenzialgleichungen mittels numerischen iterativen Verfahren. Ein Bauteil wird in endlich viele Elemente, die mit einfacher und nicht überlappender Form gekennzeichnet ist, aufgeteilt. Dazu spielen sowohl die Form der Elemente als auch die Größe der Elemente eine entscheidende Rolle. Deswegen erfordert FEM entsprechend qualifiziertes Fachpersonal. Das Lösen einer Variante von Bauteilen kann manchmal stundenlang dauern. Die benötigte Bearbeitungszeit ist abhängig von Geometrie und Rechenleistung. Vorteil der FEM liegt daran, dass nach einer Berechnung alle Spannungen und dazu entsprechende Verformungen herauskommen. Bei parametrisierbaren Geometriemodellen, welche individuell auf eine maximale Zielverformung hin, ausgelegt werden soll, ist die FEM aufwendig.

Neuronales Netz (NN) ist ein sehr erfolgreicher Ansatz aus dem Bereich des maschinellen Lernens, welcher auf Basis von verfügbaren Wissen verallgemeinert. D.h. es lernt nicht das verfügbare Wissen auswendig, sondern erkennt. Auf Grund der Fortschritte die Rechenleistung von CPU und GPU entsteht die Möglichkeit, tieferes und tieferes Neuronales Netz zu antrainieren. Typische eingesetzte Beispiele von maschinellen Lernen sind Klassifikation von Bildern, Text- und Spracheübersetzung, und Empfehlungssystem. Dazu kommt spezielle Struktur des Netzes, z.B. Convolutional Neural Network (CNN) und Rekurrentes neuronales Netz (RNN).