Wie es in Kapitel 3 schon vermerkt wurde, benutzen wir in der Lernphase für die Minimierung der Kostenfunktion zuerst einen Adam-Optimierer, bei welchen wir die Gradienten

Wir benutzen für die Minimierung der Kostenfunktion zunächst eine Variante des Gradienten-Abstiegsverfahren, bei welcher die Richtung durch den Adam Algorithmus aus dem Modul Keras, was zu dem Package Tensorflow gehört, gegeben ist. Hierbei verändern wir für die verschiedenen Arten von neuronalen Netzwerken die Lernrate und lassen alle weiteren Parameter auf default. Dieses Verfahren stoppt nach 2000 Iterationen. Danach verwenden wir den L-BFGS-B Optimierer aus dem Package SciPY, wobei wir für alle Netzwerke die Parameter l, k und b wählen. Wie zu sehen ist, entspricht diese Kombination aus Minimierern dem Standard.

und danach L-BFGs-B Optimierer, welche beides Gradienten-basierte Verfahren sind.

Wir verwenden hier den Adam-Optimierer ist aus dem Modul Keras, welches zu dem Package Tensorflow gehört. Die

Direkt danach verwenden wir den L-BFGS-B-Optimierer aus dem SciPy Package. Die Abrruchkriterien

und schließlich führen wir ein numerisches Experiment durch, dessen Ergebnisse als Basiswahrheit für den Vergleich mit den Ergebnissen der PINN-Methoden dienen sollen.

Wir werden als Maßstab die durch die jeweiligen neronalen netzwerken ausgewertet an den Gitterpunkten

Um die Genauigkeit zu vergleichen, messen wir den MSE der jeweiligen trainierten neuronalen Netzwerke ausgewertet an den Gitterpunkten der FEM zu den durch die FEM erzeugten Werten. Um die Performance vergleichen zu können messen wir einerseits die Anzahl an Allokationen, die für das Erzeugen der neuronalen Netzwerke und das Trainieren dieser Netzwerke benötigt werden, und andererseits die benötigte Zeit für das Trainieren der jeweiligen neuronalen Netzwerke, wobei

Um die Effizienz vergleichen zu können messen wir einerseits den Speicherbedarf, der für das Erzeugen der neuronalen Netzwerke und das Trainieren dieser Netzwerke benötigt werden, und andererseits messen wir die benötigte Zeit für die Ausführung der Implementierung des jeweiligen Ansatzes, wobei diese das Trainieren und das wiedergeben der Werte an den Gitterpunkten betrachtet.

für das Trainieren der jeweiligen neuronalen Netzwerke, wobei