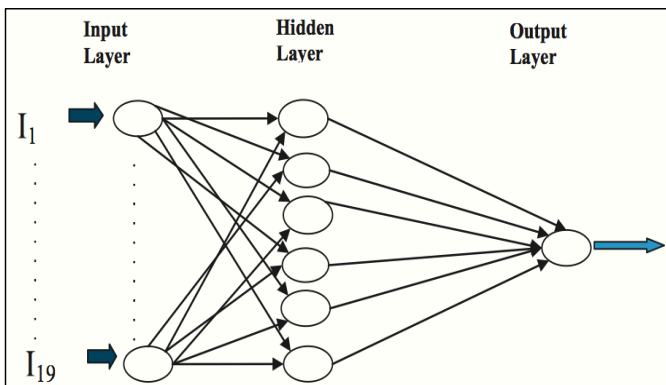


# Zusammenstellung und Überblick über Ansätze des Maschinenlernens bei der Verkehrslageschätzung

## Bachelor's Thesis von Niklas Blachnik

Mentoring:

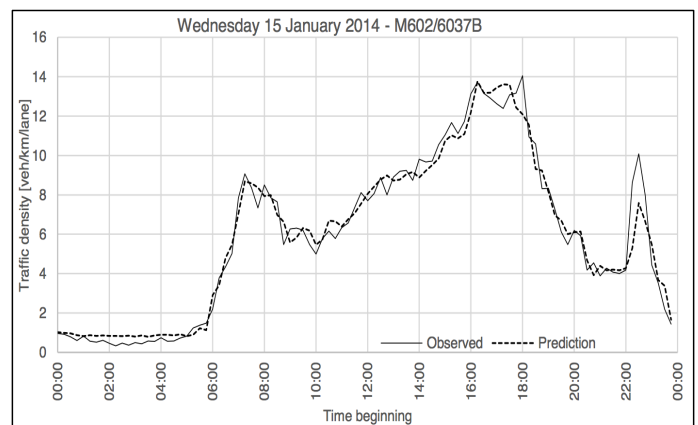
Dr.-Ing. Silja Hoffmann



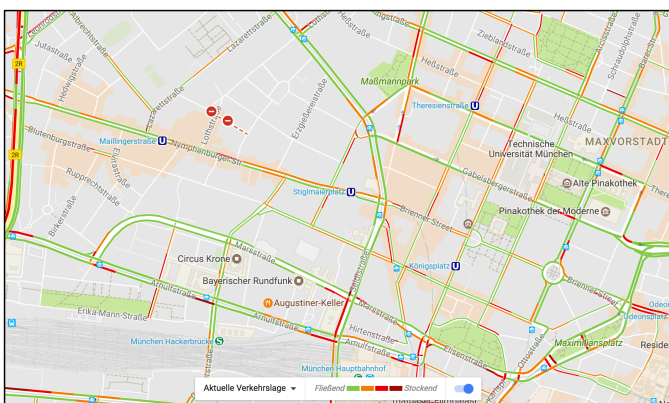
Architektur eines KNN [Quelle: Kumar et al., Short term traffic flow prediction for a non urban highway using Artificial Neural Network, 2013]

Der derzeit vielversprechendste maschinelle Lernansatz sind die künstlichen neuronalen Netzwerke (KNN), welche sich an der Struktur und der Lernfähigkeit der Nervenzellen des menschlichen Gehirns orientieren. In der oberen Abbildung ist ein Beispiel für eine mögliche Architektur eines KNN dargestellt. Im Rahmen dieser Arbeit werden einige Methoden vorgestellt, die sich mit der Prognose der Verkehrslage mit Hilfe von KNN beschäftigen. Nach einer Trainingsphase mit in der Vergangenheit aufgezeichneten Daten zur Verkehrslage, sind die KNN in der Lage, anhand erlernter Zusammenhänge zwischen den Input- und Output-Daten, die zukünftige Verkehrslage zu prognostizieren. Auch wenn die Forschung hierbei noch am Anfang steht, werden schon sehr aussichtsreiche Genauigkeiten erzielt. Im rechts abgebildeten Diagramm sieht man beispielhaft die Ergebnisse einer Studie dargestellt, in der eine Methode entwickelt wurde, mit Hilfe von KNN, die Verkehrslage auf ausgewählten Autobahnabschnitten für Zeitintervalle von bis zu 15 Minuten im voraus zu prognostizieren.

Durch einen stetigen Zuwachs der Verkehrsbelastung auf den Straßen kommt es immer wieder zu Staus und einem daraus resultierenden wirtschaftlichen Schaden sowie einer höheren Umweltbelastung. Durch die Kenntnis der aktuellen bzw. der zukünftigen Verkehrslage bietet sich die Chance, rechtzeitig aktive Maßnahmen zu ergreifen, um die Entstehung von Staus zu verhindern oder diese zumindest abzuschwächen. Das Maschinlernen, ein Teilgebiet der künstlichen Intelligenz, bietet hierbei neue Techniken, um die große Menge an zur Verfügung stehenden Daten (z.B. Geschwindigkeit, Position, Wetter, etc.), die durch Verkehrssensoren oder heutzutage auch durch die unzähligen, mit dem Internet vernetzten, Gegenstände gesammelt werden, auszuwerten und darin Muster und Zusammenhänge zu erkennen, die Aussagen über die aktuelle und zukünftige Verkehrslage zulassen. Computerprogramme erhalten beim Maschinlernen die Fähigkeit selbstständig Wissen zu generieren und daraus resultierend ihre Leistungen und Ergebnisse stetig zu optimieren.



Vergleich zw. geschätzter u. tatsächlicher Verkehrsdichte [Quelle: Goves et al., Short term traffic prediction on the UK motorway network using neural networks, 2016]



Darstellung der Verkehrslage in Münchens Innenstadt [Quelle: Google Maps]

Um ihre Software anpassungsfähig und effizienter zu machen, wird schon heutzutage von einer Vielzahl an Anbietern von Navigationsanwendungen oder sonstigen Programmen zur Verkehrslageschätzung das Maschinlernen genutzt. So verwendet zum Beispiel Google die GPS-Daten seiner Nutzer, um unter anderem mit Hilfe von Algorithmen des maschinellen Lernens Vorhersagen über die Verkehrslage zu treffen.

Durch die Fortschritte, die die künstliche Intelligenz und die Schnelligkeit der Datenverarbeitung in jüngster Vergangenheit gemacht haben, ergibt sich für die Verkehrslageschätzung mit Hilfe von Maschinlernen ein großes Potenzial. Durch ständig dazulernende Programme, die eine sich stets anpassende Prognose der Verkehrslage liefern, kann das Ziel eines möglichst störungsfreien Verkehrsablaufs erreicht werden.