

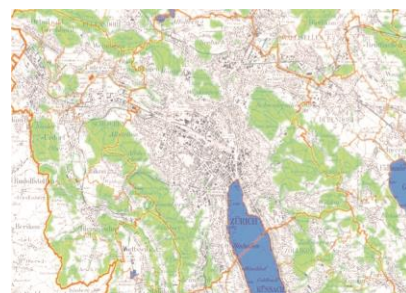
Statistische Analyse des Strassenverkehrs und Feinstaubs in Zürich

Feinstaub in der Luft ist stets ein wichtiges Thema in der Luftreinhaltungspolitik. Da bereits niedrige Belastungskonzentrationen von Feinstaub einen erheblichen und zunehmenden Einfluss auf die Gesundheit besitzen, bemühen sich die Behörden der Schweiz, die Schweizer Bevölkerung über die akute Luftsituation zu informieren und vor schädlicher Luftwirkung zu bewahren. Auch der motorisierte Strassenverkehr, der als einer der Hauptindikatoren für hohe Feinstaubbelastungen in der Atemluft verantwortlich gemacht wird, steht dabei im Fokus und trägt zur Luftverschmutzung bei. Um den Einfluss des Strassenverkehrs aufzuzeigen und zu analysieren, ist es notwendig, ein Modell zu erstellen, das die Feinpartikelkonzentration modelliert und allenfalls zukünftige Feinstaubwerte vorhersagt. Zu diesem Zweck wird mittels zweier Modellierungsmethoden wie der multiplen linearen Regressionsmethode und des generalisierten additiven Modells jeweils ein Modell erstellt. Dabei werden basierend auf den jeweils gleichen Datensätzen, welche sowohl meteorologische Daten und Schadstoffdaten der Messstation an der Stampfenbachstrasse als auch Verkehrsdaten der umliegenden Detektoren enthalten, Modelle erstellt. Neben der Feinabstimmung der Modellparameter musste auch der Datensatz überprüft und optimiert werden. Die Verwendung aller verfügbaren Einflussvariablen führt dabei nicht zur besten Modellperformance, sondern erst ein optimierter Datensatz mit transformierten Variablen. Dabei kann sich das generalisierte additive Modell durch die Fähigkeit, einige Terme durch geeignete glatte Funktionen zu ersetzen, als besseres Modell bewähren. Da das multiple lineare Regressionsmodell zum einen ein kleineres Bestimmtheitsmass besitzt und dementsprechend auch die kleinere Modellgüte, kommt noch hinzu, dass beim linearen Regressionsmodell die Modellannahme der zeitlichen Unkorreliertheit der Beobachtungen nicht ganz eingehalten ist. Das generalisierte additive Modell zeigt schlussendlich einen deutlichen Einfluss des Verkehrs auf die Feinstaubbelastung auf. Dabei hat eine Erhöhung des Verkehrs um 100 Fahrzeuge pro halbe Stunde eine Erhöhung der Feinstaubbelastung um ganze $6.1658 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zur Folge. Beide Modellansätze geben gute Erkenntnisse darüber, von welchen erklärenden Variablen die Zielgrösse der Feinstaubbelastung abhängt und zeigen den Einfluss des motorisierten Strassenverkehrs auf die Feinstaubkonzentration auf.

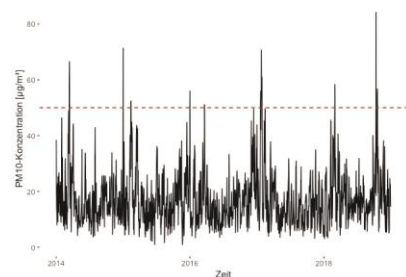


Diplomand
Stevan Ljubomirovic

Dozent
Matthias Templ



Die Luftqualität in der Stadt Zürich hat sich im Laufe der Jahre stetig verbessert. Nichtsdestotrotz sind weitere Massnahmen nötig, um die Grenzwerte einhalten zu können.



Verlauf des 24-Stundenmittelwertes von Feinstaub PM-10 an der Stampfenbachstrasse im Zeitraum von 2014 bis 2018. Der zulässige Grenzwert des 24-Stundenmittels ist rot gestrichelt abgebildet.