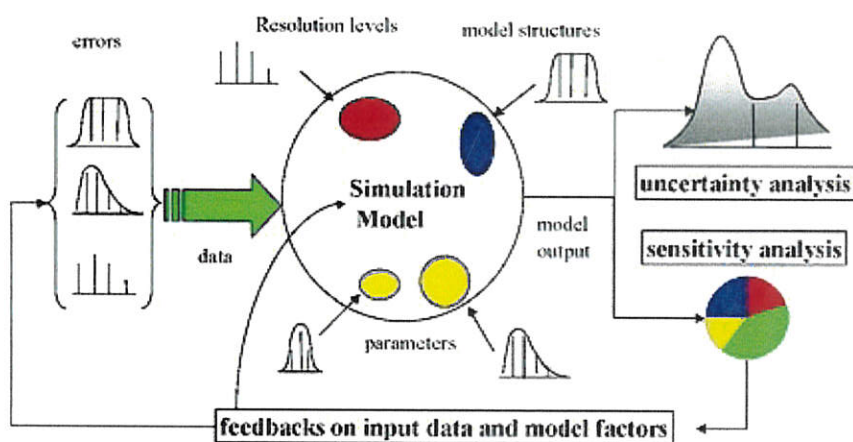


Überblick über Unsicherheits- und Sensitivitätsanalysen im Verkehrswesen

Bachelor's Thesis von Lina Weinmann

Betreuung:

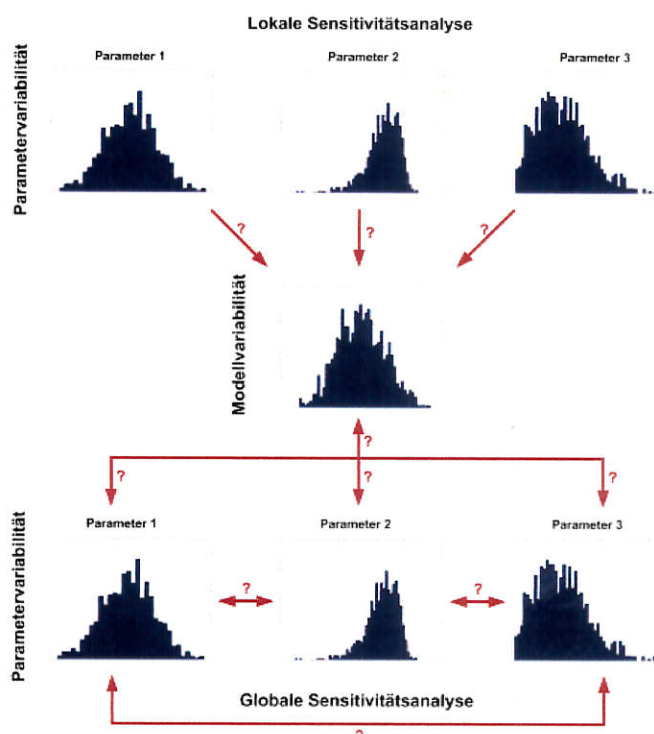
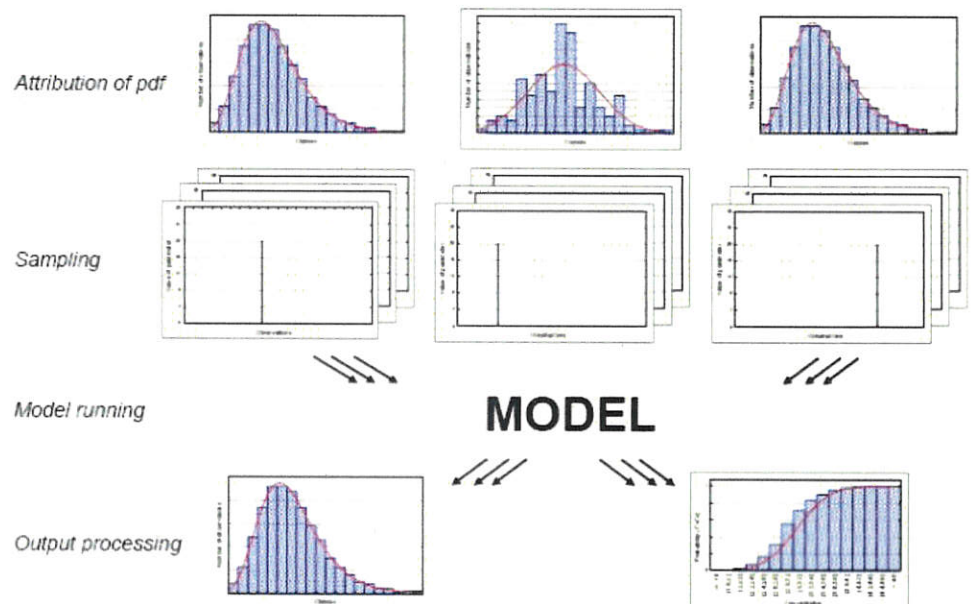
Dr.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Silja Hoffmann



Auf Grund des stetigen Bevölkerungswachstum und der steigenden Motorisierung sind Verkehrsplanungen in Städten nötig, um den aktuellen Verkehrszustand zu analysieren und zu bewerten, die zukünftige Entwicklung des Verkehrs abzuschätzen und eine Basis für den Ausbau der Infrastruktur zu schaffen. In der heutigen Zeit werden dafür Modelle und Simulationen verwendet, die die Realität bestmöglich abbilden sollen. Um die Brauchbarkeit dieser Modelle und Simulationen zu testen, werden Unsicherheits- und Sensitivitätsanalysen benötigt. Diese helfen einerseits, die Unsicherheiten zu Beginn des Modells, die zum Beispiel durch Messfehler und ungenauen Daten auftreten, abzuschätzen und andererseits zu bewerten, wie diese sich im Modell fortpflanzen und das Endergebnis beeinflussen. Meistens wird dabei vorher eine Stichprobengenerierung durchgeführt.

Eine Unsicherheitsanalyse (UA) dient der Einschätzung der Vorhersagegenauigkeit und dazu, Transparenz zu allen Aspekten der Risikobewertung zu schaffen. Ziel der Unsicherheitsanalyse ist es, eine Wahrscheinlichkeit angeben zu können, mit der das Ergebnis innerhalb eines bestimmten Intervalls liegt. Die vier Schritte einer UA umfassen den Entwurf des Experiments mit Festlegung, welche Eingangsfaktoren wichtig sind, Festlegung der Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion, die Erzeugung einer Matrix mit Realisationen der Eingabevektoren und zuletzt die Erzeugung einer Ausgabeverteilung durch Modellrechnungen für die Eingabematrix. Weit verbreitet ist die Generalized Likelihood Uncertainty Estimation (GLUE), die 1992 von Beven und Binley entwickelt wurde. Sie basiert auf der Monte-Carlo-Simulation.

Selection of inputs and outputs



Bei der Sensitivitätsanalyse (SA) wird die Beziehung einzelner Parameter untereinander, die Zusammenwirkung und der Einfluss einzelner Parameterschwankungen auf die Endparameter untersucht. Es wird insgesamt zwischen den drei Methoden lokale SA, globale SA und Screening Methoden unterschieden. Die lokale SA ist ein Spezialfall der One-at-a-time-Versuche, bei welchen immer nur ein Parameter verändert wird, während alle anderen Parameter konstant gehalten werden. Die globale SA untersucht die Beziehungen zwischen den einzelnen Parametern und es wird dabei mehr als ein Parameter verändert. Bei der Screening Methode wird der qualitative Einfluss der Eingangsvariablen auf eine Ausgangsvariable ermittelt.