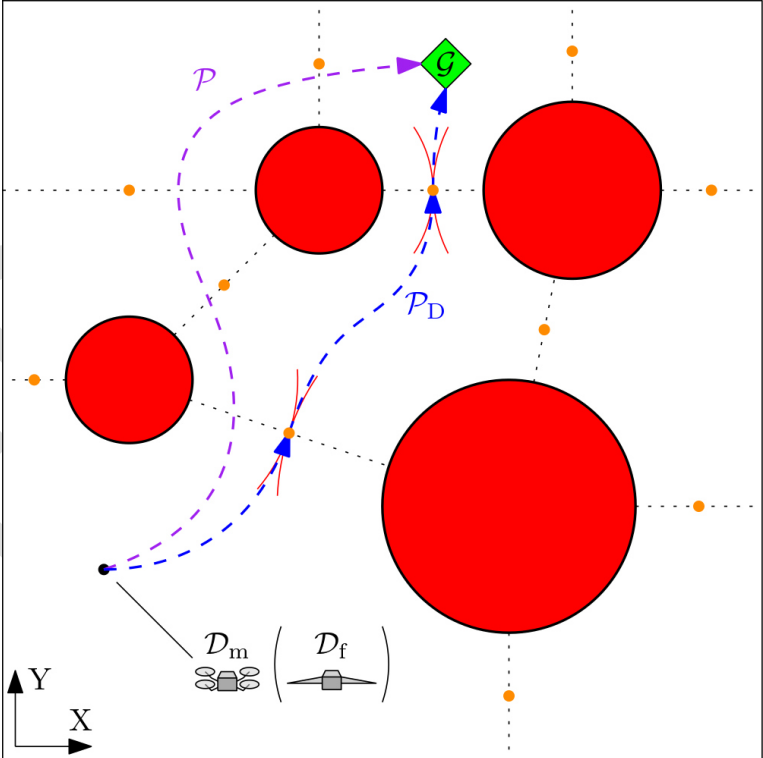
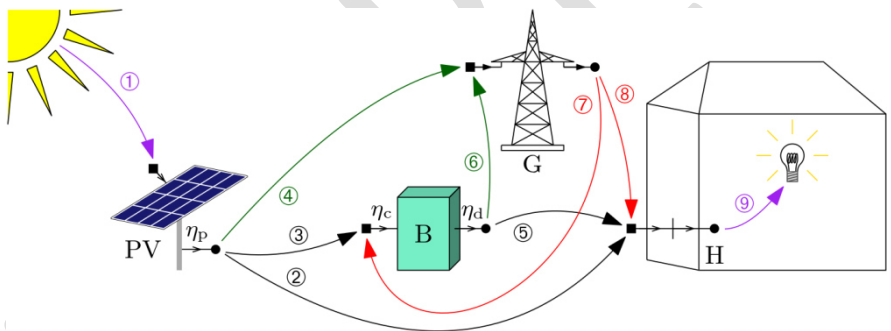
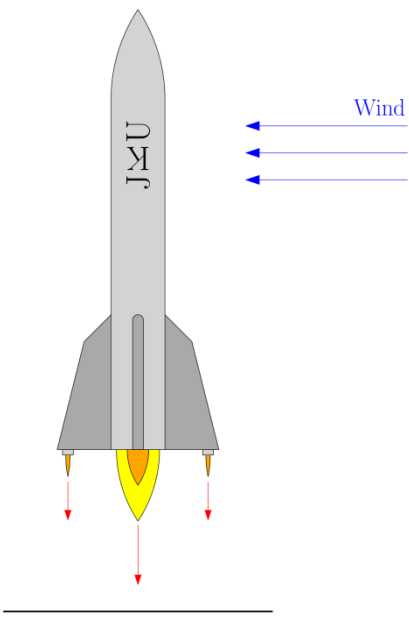
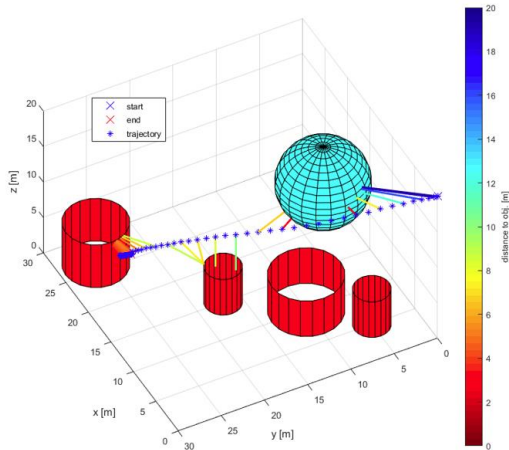


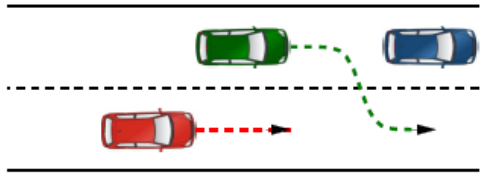
Bachelorarbeit	Kollisionsvermeidungsassistent für laterale Gefahrenquellen
Hintergrund	Obwohl Fahrzeuge in der heutigen Zeit immer sicherer werden, und die Anzahl der Verkehrstoten in Österreich von Jahr zu Jahr sinkt, birgt der Straßenverkehr immer noch eine Vielzahl ungelöster Herausforderungen. Dabei ist das eigene Fahrzeug (im Bild grün) nicht nur mit „longitudinalen Gefahren“, also jenen die in Richtung des Straßenverlaufs auftreten (zB. Objekte auf der Straße, stark bremsende vorausfahrende Fahrzeuge, Geisterfahrer auf der Autobahn, etc.), sondern auch mit „lateralen Gefahren“ (also quer zur Straßenrichtung) konfrontiert. Sowohl auf Autobahnen, als auch auf Landstraßen bei Überholmanövern kann der Fall auftreten, dass man von einem auf derselben Höhe fahrenden Fahrzeug übersehen wird (toter Winkel!), welches einen potenziell kritischen Spurwechsel durchführen will. Es stellt sich die Frage, welche Reaktion in solchen Situationen (je nach Situation) optimal ist, um eine Kollision zu vermeiden.
Ziel	Ziel der Arbeit ist die Entwicklung eines Assistenzsystems, welches basierend auf den Zuständen (Geschwindigkeiten, Positionen) und anderen Parametern einer Situation (Fahrzeugdimensionen, ...) eine laterale Kollision mit einem auf die eigene Spur wechselnden Fahrzeugs zu vermeiden. Dabei sollen alle Manöver (im Bild A, B, C) analysiert und entsprechend bewertet werden.
Optional	Vergleich unterschiedlicher Prädiktionsmethoden basierend auf bestehenden Daten, um einen potenziellen Spurwechsel möglichst robust vorhersagen zu können.
Besonderes	Der Student / die Studentin sollte Interesse an der Entwicklung autonomer Fahrfunktionen und idealerweise Erfahrungen im Straßenverkehr besitzen, um Verkehrssituationen richtig einschätzen zu können. Theorie 40%, Modellierung/Simulation 60 %
Betreuer	Daniel Adelberger

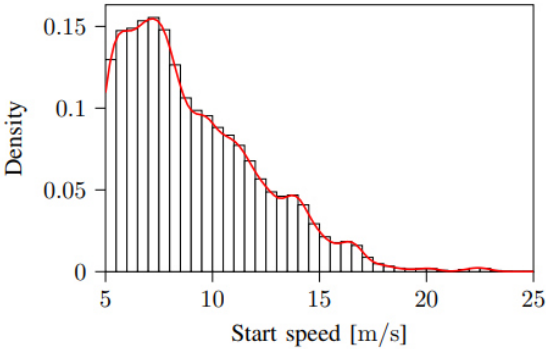
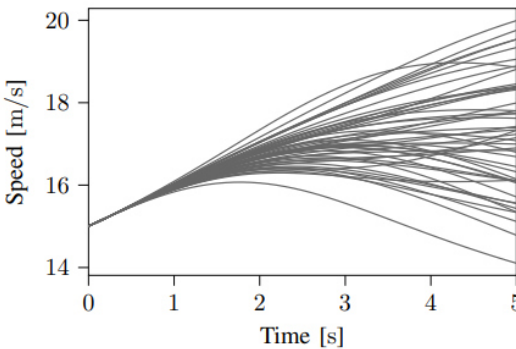
Bachelorarbeit	Distanzmaximierende Pfadplanung für Drohnen
Hintergrund	Drohnen wurden in den letzten Jahren immer relevanter und die Bereiche der Anwendung somit vielfältiger. Dabei spielt vor allem eine effiziente Trajektorienplanung eine Rolle, um die Sicherheit während des Fluges garantieren und ein Erreichen des Ziels sicherstellen zu können. Dazu gibt es technisch sehr viele Möglichkeiten (MPC, ...) die jedoch meist rechenintensiv und dadurch (je nach Umgebung) oft nicht echtzeitfähig sind. Aus diesem Grund stellt sich die Frage, ob – basierend auf Objekten in der Umgebung – ein Aufteilen des Problems in Sub-Probleme zu einer Reduktion der generellen Problemkomplexität beitragen kann um die erforderliche Zeit zum Finden eines gültigen Pfades zu minimieren. Dabei soll versucht werden, die Distanz zu den Objekten in der Umgebung auf sehr simple Weise maximal zu halten.
Ziel	Ziel der Arbeit ist die Entwicklung eines Pfadplaners, der eine komplexe 2D-Umgebung in Sub-Umgebungen unterteilt und basierend darauf möglichst effizient einen Pfad zu einem vorgegebenen Zielbereich liefert. Zusätzlich soll eine auf MPC beruhende Methode entwickelt werden, um einen Performance-Vergleich zwischen den verschiedenen Ansätzen zu ermöglichen.  Das Diagramm zeigt eine 2D-Umgebung mit einem Koordinatensystem (X, Y). Es gibt vier rote Kreise, die Hindernisse darstellen. Ein grüner Kreis mit der Beschriftung $\mathcal{G}$ stellt das Ziel dar. Ein gestrichelter violetter Pfad $\mathcal{P}$ führt vom Startpunkt zum Ziel. Ein gestrichelter blauer Pfad $\mathcal{P}_D$ führt ebenfalls vom Startpunkt zum Ziel, aber er ist so konstruiert, dass er die Hindernisse so weit wie möglich umfliegt. Ein Pfeil zeigt auf den Startpunkt, der mit einem Drohnen-Symbol markiert ist. Darunter steht die Notation $\mathcal{D}_m \left(\mathcal{D}_f \right)$.
Optional	Erweiterung der Methode auf alternative Drohnentypen (Fixed-Wing) und/oder Betrachtung des Problems in 3D.
Besonderes	Der Student / die Studentin sollte Interesse im Bereich von Optimierung und Trajektorienplanung haben. Theorie 50%, Modellierung/Simulation 50 %
Betreuer	Daniel Adelberger

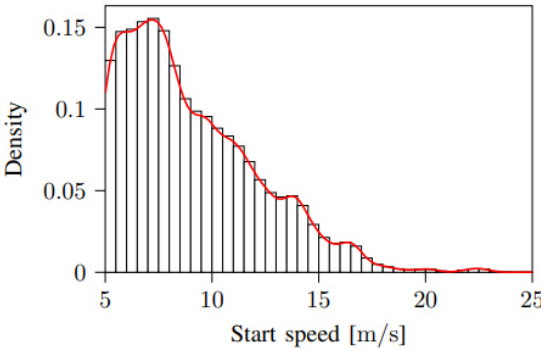
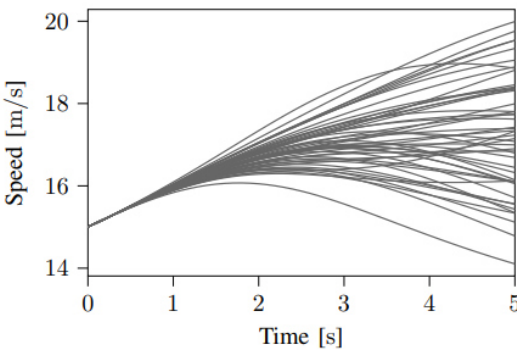
Bachelorarbeit	Optimierung eines Photovoltaik-Batterie-Systems mit Netzanbindung
Hintergrund	Aufgrund des Klimawandels spielen "grüne" Energiequellen eine immer wichtigere Rolle. Ein großer Vorteil ist, dass diese Art von Energie nicht nur in großem Maßstab wie zum Beispiel durch Wind- oder Wasserkraftwerke erzeugt werden kann, sondern auch von einzelnen Haushalten durch (unter anderem) so genannte Photovoltaik-Batterie-Systeme (PVB). Im Vergleich zu Energie aus dem Stromnetz sind solche Systeme natürlich mit Anschaffungskosten verbunden, die sich aber unter Umständen amortisieren können.
Ziel	Dies wirft die Frage auf, wie groß solche Anlagen ausgelegt werden sollten, wie die optimale Nutzungsstrategie ist und ob eine bewegliche oder optimierte Positionierung der Photovoltaik-Paneele einen zusätzlichen Vorteil bringt. In der Bachelorarbeit sollen zwei bis drei dieser Aspekte herausgegriffen und mittels Optimierungsmethoden für den Haushalt in unten stehender Abbildung untersucht werden. Hierfür steht ein Datensatz bestehend aus dem Stromverbrauch und der generierten Energie von 300 Haushalten – aufgezeichnet über den Zeitraum von einem Jahr – zur Verfügung. 
Besonderes	Der Student / die Studentin sollte Interesse im Bereich von Optimierung und Regelung haben. Theorie 30%, Modellierung/Simulation 70%
Betreuer	Gunda Singer, Daniel Adelberger

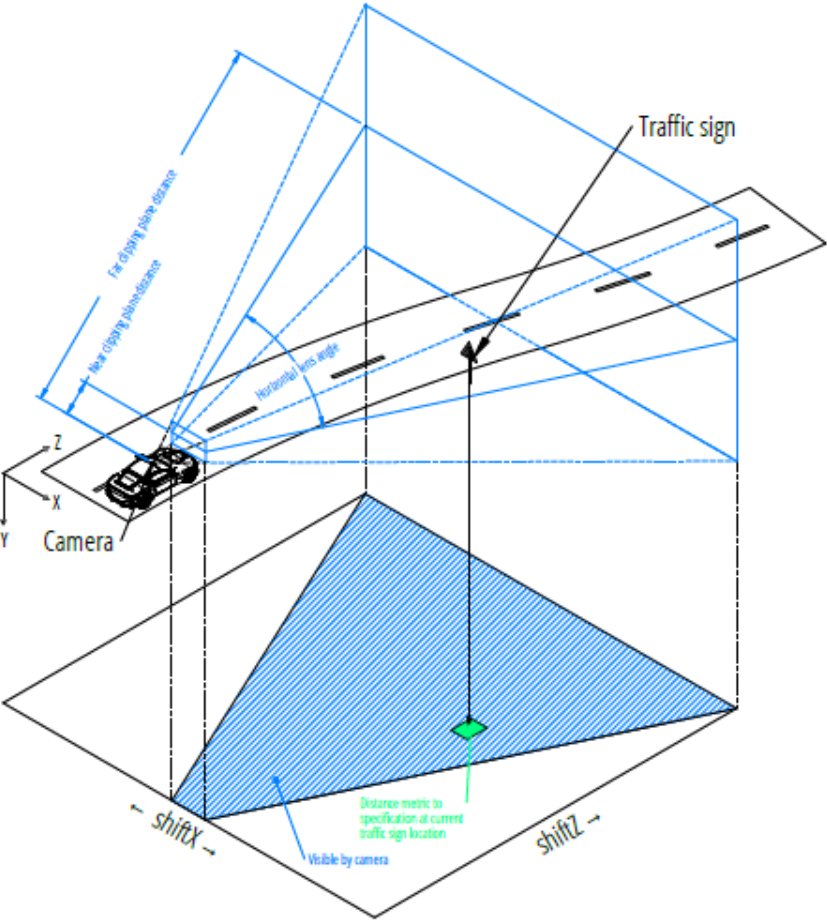
Bachelorarbeit	Landung einer Rakete mittels Schubdüsenregelung
Hintergrund	Die Wiederverwendung von Raketen gewinnt aufgrund eines enormen Kosteneinsparungspotentials immer mehr an Bedeutung. Moderne Regelkonzepte erlauben es, Trägerraketen (die beispielsweise Satelliten in die Erdumlaufbahn transportieren) wieder sicher landen zu lassen, ohne dass die Rakete dabei Schaden nimmt. Dabei müssen nicht nur die Rakete selbst, sondern auch potenzielle Außeneinflüsse wie etwa Wind möglichst robust modelliert werden. Nachdem Versuche an realen Raketen (und damit verbundene Abstürze) mit sehr hohen Kosten verbunden sind, ist eine Simulation potenzieller Konzepte in der Entwurfsphase unumgänglich, bevor an realen Systemen Tests durchgeführt werden können.
Ziel	 Ziel der Arbeit ist die Modellierung einer Trägerrakete die über Schubdüsen angesteuert werden kann, sowie die mathematische Beschreibung möglicher Umwelteinflüsse. Dabei soll das Problem zu Beginn möglichst simpel formuliert und dann Schritt für Schritt – sowohl hinsichtlich Modell als auch hinsichtlich der Außeneinflüsse – in seiner Komplexität erweitert werden. Das Maximum an Komplexität soll dabei eine zweidimensionale Betrachtung sein. Zusätzlich soll eine Simulationsumgebung entworfen werden, um den Vorgang der Landung anschaulich visualisieren zu können.
Optional	Erweiterung der Simulation um den Landevorgang mit möglichst wenig Treibstoff (sicher) durchführen zu können.
Besonderes	Der Student / die Studentin sollte Interesse im Bereich von Modellierung, Optimierung und Regelung haben. Theorie 30%, Modellierung/Simulation 70 %
Betreuer	Daniel Adelberger, Gunda Singer

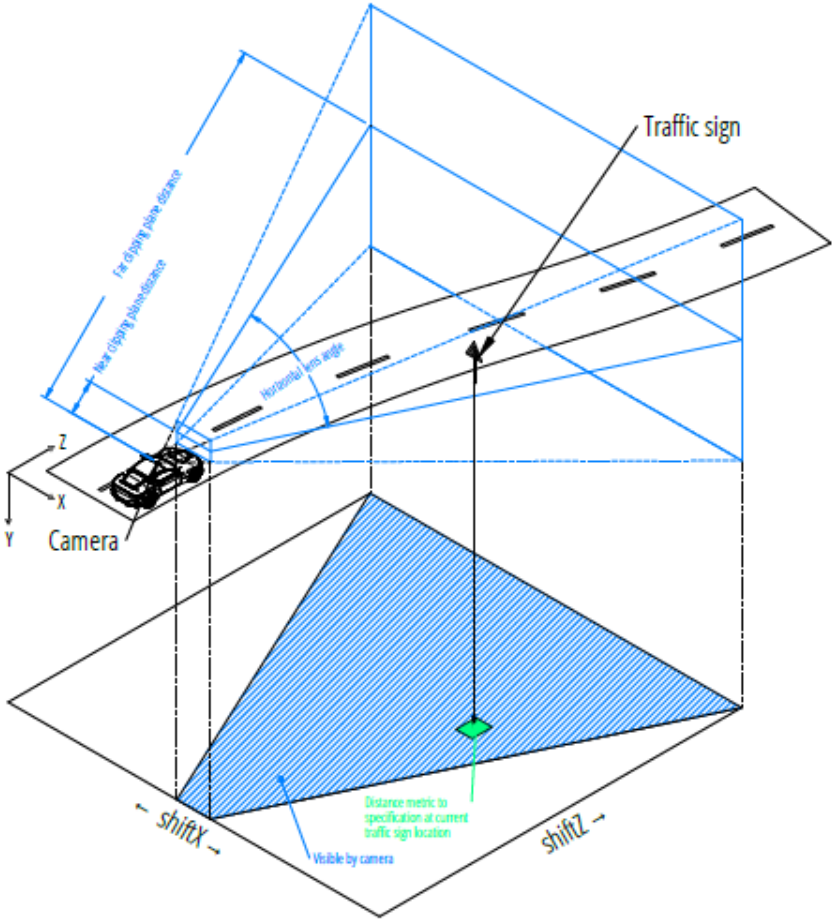
Bachelorarbeit	Sichere Praflplanung für Drohnen durch optimale Regelung
Hintergrund	Heutzutage finden Drohnen sowohl im privaten als auch im professionellen/ gewerblichen Bereich bzw. in der Forschung immer häufiger Verwendung. Egal ob mit Hilfe der Drohne landwirtschaftliche Nutzflächen überwacht, Pakete ausgeliefert, 3D Karten der Umgebung erstellt, oder Daten für Meteorologen gesammelt werden – bei der Ausführung der Mission muss ein sicherer Flug gewährleistet sein. Für den Fall eines Absturzes sind Drohnen teilweise mit Notfallschirmen ausgestattet, wodurch zwar die Aufprallenergie reduziert wird, jedoch eine Beschädigung der Drohne bzw. des Objekts oder der Person auf das die Drohne abstürzt nicht völlig ausgeschlossen werden kann. Es wäre wünschenswert, die Drohne in einer Umgebung so zu manövrieren, dass ein Absturz aufgrund einer Kollision der Drohne mit Objekten verhindert, und dadurch der Einsatz des Notfallschirms garnicht erst notwendig wird.
Ziel	In der KV Rechnerbasierter Entwurf von Regelkreisen wurde die Formulierung von optimalen Regelungsproblemen sowie mögliche Lösungswege für eben diese diskutiert. Ziel der Bachelorarbeit ist es, durch die Formulierung bzw. Lösung eines optimalen Regelungsproblems Eingangssignale für eine Drohne zu bestimmen, um diese <i>sicher</i> von A nach B zu fliegen. <i>Sicher</i> bedeutet in diesem Kontext, dass statische Objekte auf dem Weg von A nach B vermieden werden müssen um sowohl die Drohne, als auch die Objekte vor einer Beschädigung zu bewahren bzw. um einen Unfall durch einen Absturz der Drohne (zB. auf Personen) zu verhindern.  The figure is a 3D plot showing a drone trajectory in a coordinate system with axes x [m], y [m], and z [m]. The x and y axes range from 0 to 30, and the z axis ranges from 0 to 20. A legend indicates that a blue 'x' marks the start, a red 'x' marks the end, and a blue line with dots represents the trajectory. The trajectory starts at approximately (25, 25, 10) and ends at approximately (25, 10, 10). It passes through a series of red cylindrical obstacles of varying heights and radii. A color bar on the right indicates the distance to the obstacles, ranging from 0 (red) to 20 (blue). The trajectory is shown in blue, and the obstacles are shown in red.
Besonderes	Optional kann die Bachelorarbeit auf das Ausweichen von dynamischen Objekten erweitert werden. Theorie 50%, Simulation 50%
Betreuerin	Gunda Singer

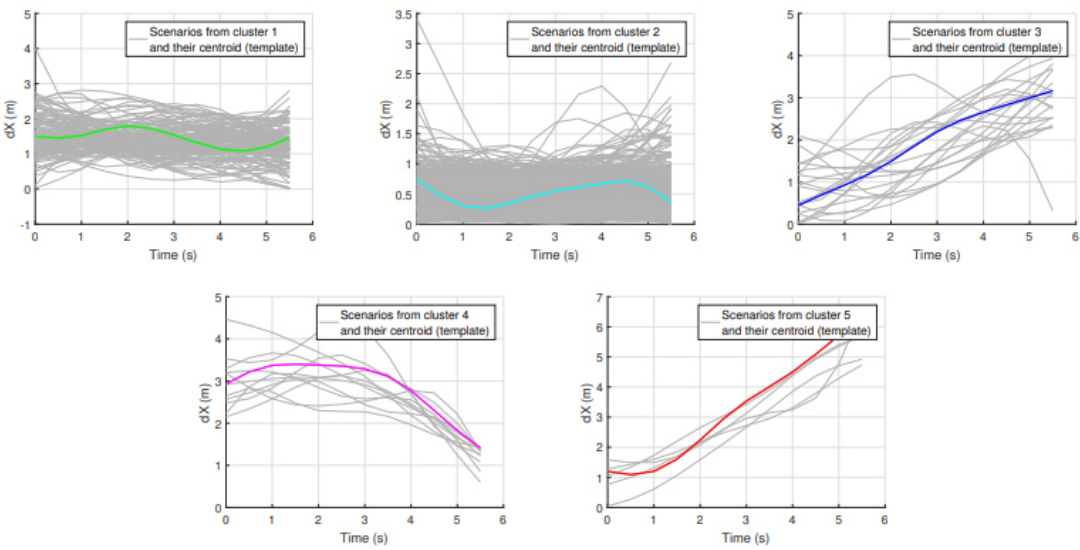
Bachelorarbeit	Autobahn-Autopilot durch optimale Regelung
Hintergrund	<i>Advanced Driver Assistance Systems</i> (ADAS) wurden entwickelt um den Fahrer zu unterstützen und somit nicht nur die Verkehrssicherheit zu erhöhen, sondern auch die Fahrt komfortabel zu gestalten. Diese Systeme müssen unter vielen verschiedenen Verkehrsbedingungen funktionieren. Aufgrund der immer zunehmenden Rechenleistung in den vergangenen Jahren, der Vielzahl an eingebauten Sensoren im Fahrzeug sowie der Verfügbarkeit von Informationen der umliegenden Verkehrsteilnehmer und Infrastruktur können ADAS immer weiterentwickelt werden, im Extremfall bis hin zum autonomen Fahren.
Ziel	In der KV Rechnerbasierter Entwurf von Regelkreisen wurde die Formulierung von optimalen Regelungsproblemen sowie mögliche Lösungswege für eben diese diskutiert. Ziel der Bachelorarbeit ist es, durch die Formulierung bzw. Lösung eines optimalen Regelungsproblems Eingangssignale für ein Fahrzeug zu bestimmen, um dieses mit einer gewissen Geschwindigkeit sicher auf einer Autobahn zu bewegen. Um der genannten Referenzgeschwindigkeit zu folgen, sind Spurwechselmanöver nicht ausgeschlossen. In weiterer Folge soll untersucht werden, wie sich Änderungen der Gewichtungen in der Kostenfunktion auf Performanceparameter wie zum Beispiel die Sicherheit, den Komfort, etc. auswirken (wobei es auch eine mathematische Beschreibung für diese Performanceparameter zu finden gilt).  
Besonderes	Theorie 30%, Simulation 70%
Betreuerin	Gunda Singer

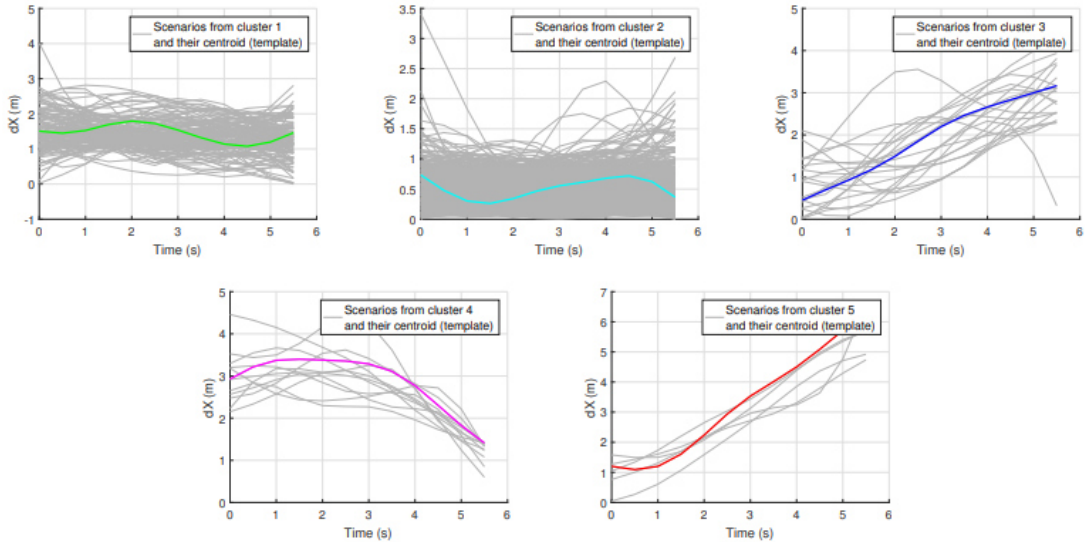
Bachelorarbeit	Constrained Scenario Generation for the Assessment of Automated Vehicles
Hintergrund	The safety assessment of Automated Vehicles (AVs) is an important aspect of the development cycle of AVs. A scenario-based assessment approach is accepted by many players in the field as part of the complete safety assessment. A scenario is a representation of a situation on the road to which the AV needs to respond appropriately. One way to generate the required scenario-based test descriptions is to parameterize the scenarios and to draw these parameters from a probability density function (pdf). However, since in data most scenarios are non-critical and thus not relevant for the safety assessment, the evaluation even in simulation can be very time consuming since it needs to generate a huge amount of samples to see some interesting cases.
Ziel	The aim of the work is to test different techniques for smart scenario generation. Such techniques include e.g. importance sampling or constrained sampling from the kernel density estimator. These techniques can even be combined for better performance.  A histogram showing the distribution of start speeds. The x-axis is labeled 'Start speed [m/s]' and ranges from 5 to 25. The y-axis is labeled 'Density' and ranges from 0 to 0.15. The histogram bars are black, and a red line represents the kernel density estimate curve, which peaks around 7 m/s and tapers off towards 25 m/s.  A plot showing speed over time for multiple samples. The x-axis is labeled 'Time [s]' and ranges from 0 to 5. The y-axis is labeled 'Speed [m/s]' and ranges from 14 to 20. Multiple black lines represent individual trajectory predictions, all starting at approximately 15 m/s at time 0 and diverging as time increases, with some reaching up to 20 m/s and others staying below 16 m/s.
Optional	Application of constrained random sampling for trajectory prediction.
Besonderes	The students should be interested in automotive field as well as data analysis and mathematics Theorie 40%, Simulation 40%, Data analysis 20%
Betreuer	Dr. Pavlo Tkachenko

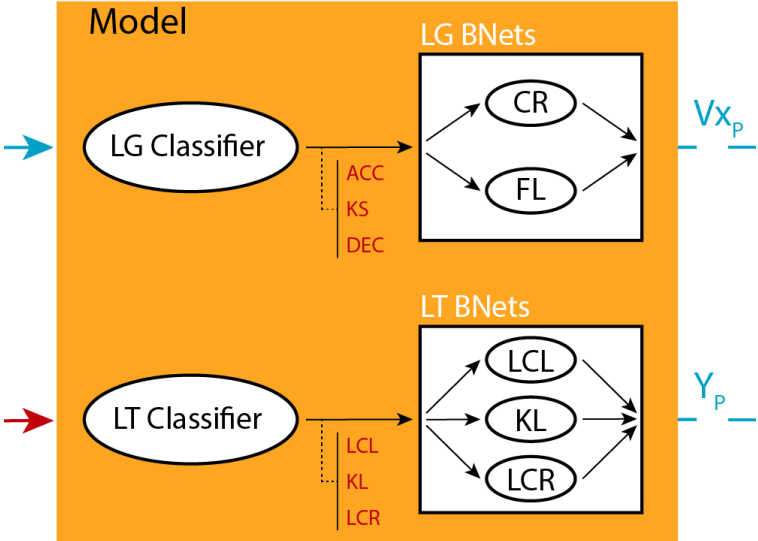
Bachelorarbeit	Eingeschränkte Szenariengenerierung für die Bewertung von automatisierten Fahrzeugen
Hintergrund	Die Sicherheitsbewertung von automatisierten Fahrzeugen (AFs) ist ein wichtiger Aspekt des Entwicklungszyklus von AFs. Ein szenariobasierter Bewertungsansatz wird von vielen Akteuren in diesem Bereich als Teil der vollständigen Sicherheitsbewertung akzeptiert. Ein Szenario ist eine Darstellung einer Situation auf der Straße, auf die das AF angemessen reagieren muss. Eine Möglichkeit, die erforderlichen szenariobasierten Testbeschreibungen zu erstellen, besteht darin, die Szenarien zu parametrisieren und diese Parameter aus einer Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion (pdf) zu ziehen. Da jedoch die meisten Szenarien in den Daten unkritisch und daher für die Sicherheitsbewertung nicht relevant sind, kann die Bewertung selbst in der Simulation sehr zeitaufwändig sein, da eine große Anzahl von Samples erzeugt werden muss, um einige interessante Fälle zu sehen.
Ziel	Ziel der Arbeit ist es, verschiedene Techniken für eine intelligente Szenariengenerierung zu testen. Zu diesen Techniken gehören z. B. das Importance Sampling oder das Constrained Sampling aus dem Kernel Density Estimator. Diese Techniken können sogar kombiniert werden, um die Leistung zu verbessern.  A histogram showing the distribution of start speeds. The x-axis is labeled 'Start speed [m/s]' and ranges from 5 to 25. The y-axis is labeled 'Density' and ranges from 0 to 0.15. The histogram bars are black, and a red line represents the kernel density estimate curve, which peaks around 7 m/s and tapers off towards 25 m/s.  A line plot showing multiple speed trajectories over time. The x-axis is labeled 'Time [s]' and ranges from 0 to 5. The y-axis is labeled 'Speed [m/s]' and ranges from 14 to 20. Numerous black lines represent individual trajectories, all starting at approximately 15 m/s at time 0 and diverging as time increases, with some reaching up to 20 m/s and others staying below 16 m/s.
Optional	Anwendung des Constrained Sampling für die Vorhersage von Trajektorien.
Besonderes	Die Studenten sollten Interesse an der Automobilbranche sowie an Datenanalyse und Mathematik haben. Theorie 40%, Simulation 40%, Datenanalyse 20%
Betreuer	Dr. Pavlo Tkachenko

Bachelorarbeit	Specification-based Road Sign Recognition
Hintergrund	The primary goal is to create a method that can robustly detect formally specified objects. The specification range for which detection must be guaranteed should primarily include rotations, translations and scaling of the objects, since the method is to be used for the detection of geometrically specified shapes, such as traffic signs. The robustness shall be globally given and independent of the sensor. Furthermore, a practical concept for the implementation of a data-based method, which allows the robust detection of formally specified objects, shall be developed. Specifically, this involves local specifications for robustness (e.g. rotations, translations, scaling, sensor noise) and global specifications for objects to be detected (e.g. object specification, object rotation, object scaling). How these specifications can then be concretely applied to the data-based methods, so that it can also be guaranteed that the object detection is adhered to, is another question.
Ziel	This upper question is to be clarified with a feasibility study. 
Optional	On-line testing, extensions in time and number of vehicles.
Besonderes	Students should have an interest in the automotive field Theory 30%, Implementation 40%, Testing 30%
Betreuer	Dr. Pavlo Tkachenko

Bachelorarbeit	Spezifikationsbasierte Erkennung von Verkehrszeichen
Hintergrund	Das primäre Ziel ist die Erstellung einer Methode, welche formal spezifizierte Objekte robust detektieren kann. Der Spezifikationsbereich, für den die Detektion garantiert sein muss, soll in erster Linie Rotationen, Translationen und Skalierungen der Objekte beinhalten, da die Methode für die Detektion von geometrisch festgelegten Formen, wie z.B. Verkehrsschildern, verwendet werden soll. Die Robustheit soll global gegeben und vom Sensor unabhängig sein. Weiter soll ein praktisches Konzept zur Umsetzung einer daten-basierten Methode, welche es erlaubt, formal spezifizierte Objekte robust zu detektieren, erarbeitet werden. Konkret geht es dabei um lokale Spezifikationen für Robustheit (z. B. Rotationen, Translationen, Skalierungen, Sensorrauschen, ...) und globale Spezifikationen für zu detektierende Objekte (z. B. Objektspezifikation, Objektrotation, Objektskalierungen, ...). Wie diese Spezifikationen dann bei den datenbasierten Methoden konkret angewandt werden können, sodass auch garantiert werden kann, dass die Objektdetektion eingehalten wird, ist eine weitere Fragestellung.
Ziel	Diese obere Fragestellung soll mit einer Machbarkeitssudie abgeklärt werden. 
Optional	As a secondary goal, a concept will be developed that allows this data-based method to be implemented on a microcontroller or FPGA without much computational effort, while maintaining detection guarantees.
Besonderes	Die Studenten sollten Interesse am Automobilbereich haben Theorie 30%, Implementierung 40%, Testen 30%
Betreuer	Dr. Pavlo Tkachenko

Bachelorarbeit	Manöveridentifikation und Kataloglernen
Hintergrund	In einer früheren Arbeit haben wir den Online-K-Means-Clustering-Algorithmus vorgestellt, der das Dynamic Time Warping (DTW) von Zeitreihen zum Lernen des Szenarienkatalogs für autonome Fahrzeuge verwendet. Zu den Hauptvorteilen der Methode gehören die Möglichkeit, den Algorithmus mit sehr wenigen Parametern abzustimmen und die intuitive Interpretation der erhaltenen Ergebnisse. Die vorgeschlagene Methode basiert auf der Annahme, dass der Entscheidungsradius r für alle Manöver derselbe ist. Diese Annahme ist natürlich vereinfacht. Außerdem wurden in der vorgestellten Studie die numerischen Tests für recht einfache Situationen durchgeführt, der Übergang zu komplexeren Szenarien sollte durchgeführt werden.
Ziel	Ziel der Arbeit ist es, die entwickelte Methodik auf komplexere Szenarien (Kreuzungen, Kreisverkehre, andere Arten von Sensordaten) zu erweitern und die gewonnenen Algorithmen an den am Institut vorhandenen Datensätzen zu testen. 
Optional	Online-Tests, Erweiterungen in Zeit und Anzahl der Fahrzeuge.
Besonderes	Die Studenten sollten Interesse am Automobilbereich sowie an Datenanalyse und Zeitreihen haben Theorie 20%, Simulation 50%, Data analysis 30%
Betreuer	Dr. Pavlo Tkachenko

Bachelorarbeit	Maneuver Identification and Catalogue Learning
Hintergrund	In a previous work, we have presented the on-line k-means clustering algorithm which uses dynamic time warping (DTW) of time series for learning of the scenario catalogue for autonomous vehicles. The main advantages of the method include the ability to tune the algorithm by very few parameters and the intuitive interpretation of the obtained results. The proposed method is based on the assumptions that the decision radius r is the same for all maneuvers. Clearly, this assumption is simplified. Moreover, in the presented study the numerical tests were done for quite simple situations, the transition to more complex scenarios should be performed.
Ziel	The aim of the work is to extend the developed methodology to more complex scenarios (intersection, roundabouts, other types of sensor data) and to test the obtained algorithms on the datasets available at the Institute. 
Optional	On-line testing, extensions in time and number of vehicles.
Besonderes	The students should be interested in automotive field as well as data analysis and time series Theorie 20%, Simulation 50%, Data analysis 30%
Betreuer	Dr. Pavlo Tkachenko

Bachelorarbeit	Human Driver Behavior Modelling Considering Local Characteristics
Hintergrund	Human driver models are of paramount importance for the testing and validation of highly automated vehicles in simulation. Many of such models exist, but they are usually tailored for a specific situation or requirement. As the reaction of human drivers is affected by many different factors, like the traffic conditions, the time or the country etc., there is a need for a flexible structure which can be easily tuned to different situations. In a previous work, we have split driver reaction into a decision and an actuation step; we argue that the actuation step can be represented by few stochastic actuation models which do not depend strongly on external factors. The decision step (or layer) however can be very different and is assumed to depend on some local characteristics or features. More precisely, a classification is used for the decision part and a Bayesian network (BNet) for actuation. In the existing model, two classifiers determine the lateral and longitudinal maneuvers based on the current states of the vehicle itself, and the surrounding traffic, and five Bayesian Networks are then used to model the specific maneuver in a stochastic framework.
Ziel	The goal of the work is to retrain the existing model with the data from different countries/locations and analyze whether there exist some local features in the behavior of drivers 
Optional	Improving the model performance by changing its components
Besonderes	Students should have an interest in the automotive field Theory 10%, Implementation 20%, Simulation 30%, Testing 20%, Data analysis 20%
Betreuer	Dr. Pavlo Tkachenko, DI Amin Assadi