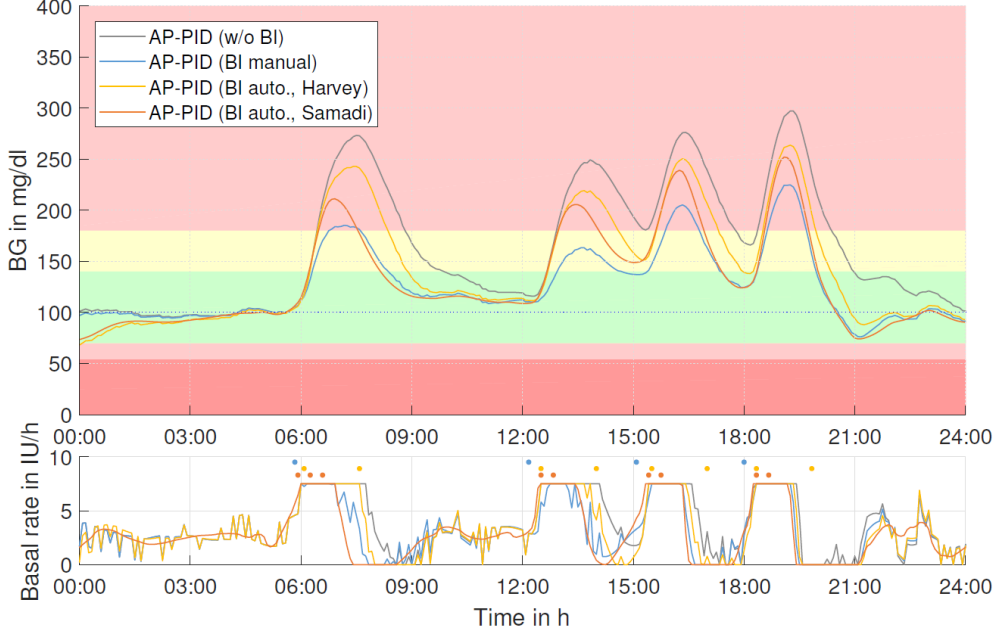
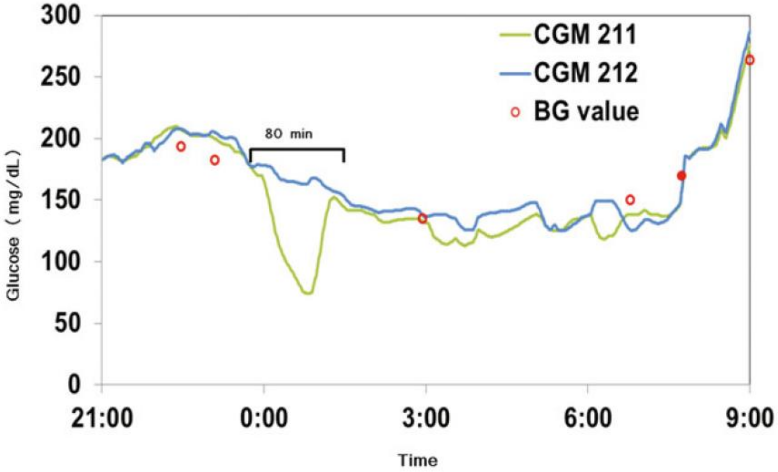
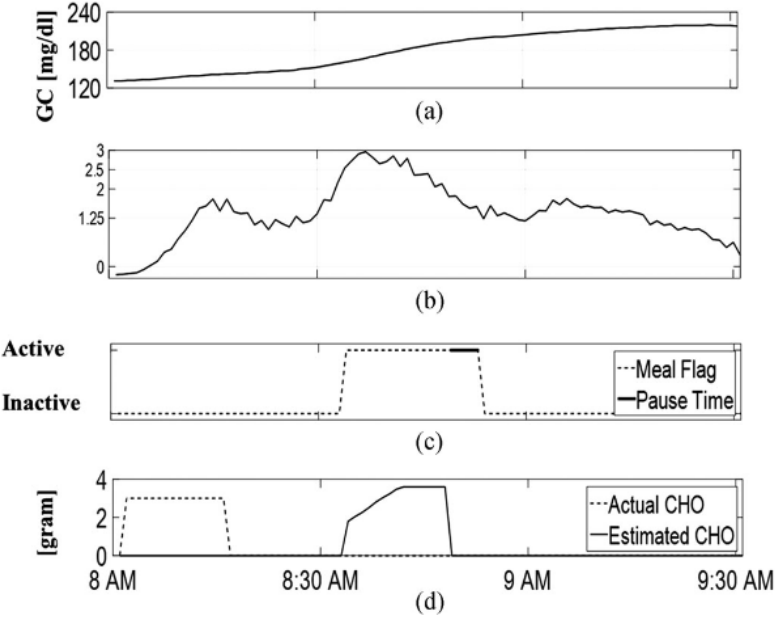

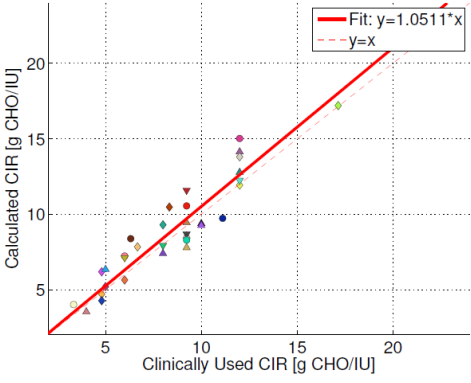
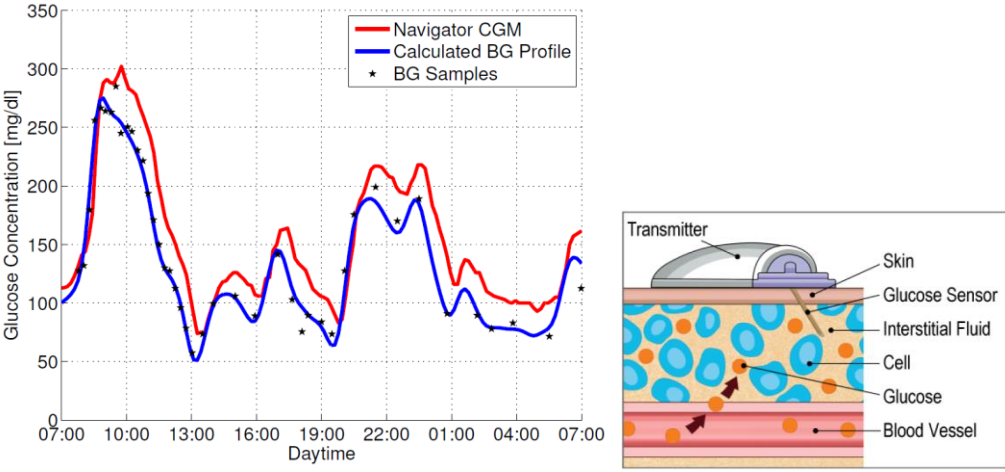


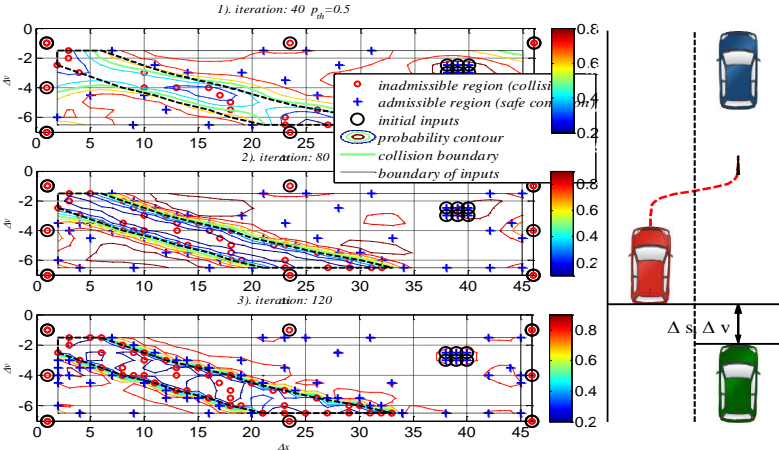
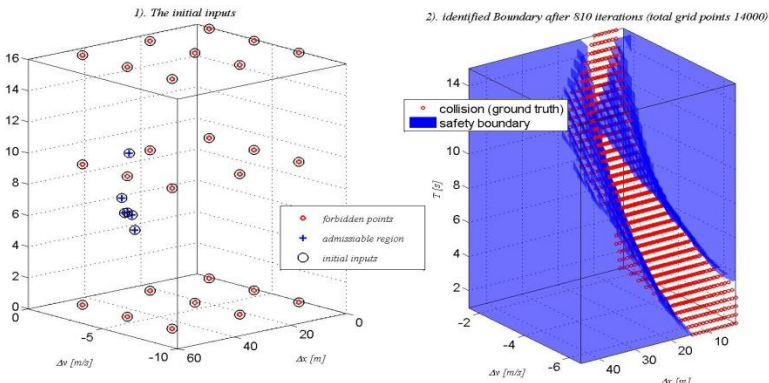
Thema	Vollautomatisierte Insulinverabreichung bei Typ-2-Diabetikern (Bachelorarbeit)
Hintergrund	<p>Die stetige Verbesserung von kontinuierlichen Glukosemessgeräten (CGM) und Insulinpumpen bereiten den Weg vor für die schnelle Implementierung von sogenannten künstlichen Bauchspeicheldrüsen für Typ-1-Diabetiker. Bei Typ-2-Diabetikern reichen meistens deutlich simplere Insulindosierungsmethoden, weil zumindest eine Restfunktion der Betazellen der Bauchspeicheldrüse noch vorhanden ist. Die Anzahl der Typ-2-Diabetiker steigt global gesehen in den nächsten Jahren und Jahrzehnten stark an und in einer Vorstudie konnte gezeigt werden, dass es zumindest eine Untergruppe an Patienten gibt, welche stark von einer künstlichen Bauchspeicheldrüse profitieren würde. Der Fokus der Forschung für künstliche Bauchspeicheldrüsen liegt allerdings stark auf sogenannte Hybridansätze, bei denen noch ein Teil des Insulins händisch verabreicht wird. Wegen der geringeren Glukosevariabilität würden sich aber gerade bei Typ-2-Diabetikern vollautomatisierte Lösungen anbieten, welche vollkommen auf User-Input verzichten.</p>
Ziel	<p>Ziel der Arbeit ist der Entwurf einer vollautomatisierten Bauchspeicheldrüse zur Insulindosierung bei Typ-2-Diabetikern. Die Arbeit baut auf einer (sehr erfolgreichen) Vorgängerarbeit auf. Die Arbeit wäre in dem Fall eine Weiterführung einer bereits durchgeführten Bachelorarbeit. Neben der Verbesserung der Algorithmen zur automatischen Detektion von Mahlzeiten sollen v.a. alternative Ansätze zum automatisierten Verabreichen von Mahlzeitsinsulin analysiert und in Simulation getestet werden.</p>
Optional	 <p>The figure consists of two vertically stacked line graphs sharing a common x-axis representing 'Time in h' from 00:00 to 24:00. The top graph plots 'BG in mg/dl' (Blood Glucose) on the y-axis, ranging from 0 to 400. It features four data series: 'AP-PID (w/o BI)' (grey line), 'AP-PID (BI manual)' (blue line), 'AP-PID (BI auto., Harvey)' (yellow line), and 'AP-PID (BI auto., Samadi)' (orange line). The background is shaded with horizontal bands: red (0-50 mg/dl), green (50-100 mg/dl), yellow (100-150 mg/dl), and pink (150-400 mg/dl). All series show a baseline around 100 mg/dl with three distinct peaks between 06:00 and 21:00. The 'w/o BI' series has the highest peaks (~280 mg/dl), while the 'BI auto.' series have lower peaks (~220-250 mg/dl). The bottom graph plots 'Basal rate in IU/h' on the y-axis, ranging from 0 to 10. It shows the insulin basal rate for the same four strategies. The 'w/o BI' series is a flat line at approximately 2 IU/h. The 'BI manual' series shows step-like increases during meal periods. The 'BI auto.' series show more complex, fluctuating basal rates that adapt to the meal periods.</p>
Vorausgesetzt	<p>Der Student / die Studentin sollte Interesse an medizintechnischen Fragenstellungen, Datenanalyse und Modellierung / Simulation von physiologischen Systemen.</p> <p>Theorie 30%, Modellierung/Simulation 70 %</p>
Direkter Betreuer	<p>Florian Reiterer</p>

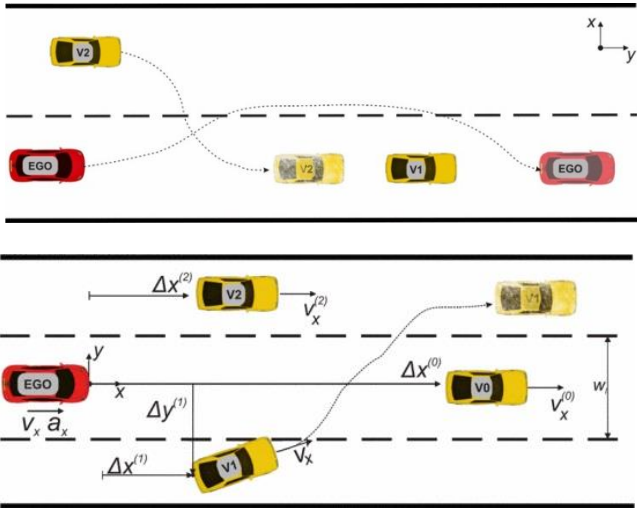
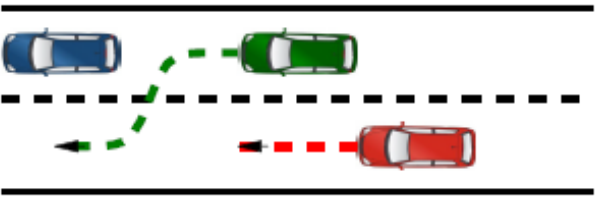
Thema	Online-Detektion von Kompressionsartefakten (Bachelorarbeit)
Hintergrund	<p>Zur Überwachung des Blutglukosespiegels bei Typ-1-Diabetikern werden sogenannte kontinuierliche Glukosemessgeräte (CGM) immer beliebter. Eines der Probleme bei der Zuverlässigkeit der angezeigten Werte dieser Geräte sind sogenannte Kompressionsartefakte. Wird auf einen Sensor Druck ausgeübt, z.B. wenn sich ein Diabetiker während des Schlafs auf den Sensor rollt, so sinkt die angezeigte Glukosekonzentration des Messgeräts, obwohl dies nicht der wirklichen Änderung in der Blutglukosekonzentration entspricht. Erst sobald der Druck nachlässt, steigt der angezeigte Wert wieder an. Vermutlich lässt sich dieses Phänomen auf eine temporäre Änderung der Sensorsensitivität zurückführen. Während Phasen, in denen auf den Sensor signifikanter Druck ausgeübt wird, ist die angezeigte Glukosekonzentration nicht mehr repräsentativ für die Blutglukosekonzentration, welche überwacht werden soll.</p>
Ziel	<p>Ziel der Arbeit ist die automatische Detektion von Kompressionsartefakten in CGM-Daten. In einem ersten Schritt sollen Kompressionsartefakte durch visuelle Inspektion der Daten, sowie durch Analyse von parallel aufgenommenen CGM-Spuren identifiziert werden. Die derart gelabelten Daten sollen für die weiteren Analyseschritte verwendet werden. Es sollen online-fähige Ansätze zur Detektion von Kompressionsartefakten aus der Literatur verglichen und die Umsetzbarkeit von neuen Ansätzen analysiert werden. Mittels einer solchen Online-Detektion sollte es möglich sein falsche Hypoglykämie-Alarme (false positives) zu vermeiden, was speziell nachts von Vorteil wäre, wenn dies zu einem Wecken des Patienten führen würde.</p>
Optional	 <p>The graph displays glucose levels over a 24-hour period. The y-axis represents Glucose (mg/dL) from 0 to 300, and the x-axis represents Time from 21:00 to 9:00. Three data series are shown: CGM 211 (green line), CGM 212 (blue line), and BG value (red circles). CGM 211 shows a sharp dip to approximately 75 mg/dL between 0:00 and 1:00, while CGM 212 and BG values remain relatively stable around 150-200 mg/dL. A bracket labeled '80 min' highlights this period of artifact in the CGM 211 data.</p>
Vorausgesetzt	<p>Der Student / die Studentin sollte Interesse an medizintechnischen Fragenstellungen, Datenanalyse und Modellierung / Simulation von physiologischen Systemen.</p> <p>Theorie 20%, Datenanalyse 40 %, Modellierung/Simulation 40 %</p>
Direkter Betreuer	<p>Florian Reiterer</p>

Thema	Retrospektive Detektion von Mahlzeiten in Diabetesdaten (Bachelorarbeit)
Hintergrund	<p>Zum Testen von neuen Insulin-Dosierungsalgorithmen in einer realistischen Simulationsumgebung können sogenannte Deviation Analyses verwendet werden. Diese kombinieren echte Diabetesdaten mit Modellen des Glukosestoffwechsels. Allerdings sind dafür hochqualitative, möglichst vollständige Datensätze notwendig. Insulingaben können zumindest bei Insulinpumpen zuverlässig getrackt werden. Bei Mahlzeitdaten ist man allerdings auf die manuellen Tagebucheinträge von Patienten angewiesen, welche oft sehr unzuverlässig und unvollständig sind. Ein Algorithmus zur retrospektiven Detektion von Mahlzeiten würde hier sehr weiterhelfen.</p>
Ziel	<p>Ziel der Arbeit ist die automatische (Offline-)Detektion von Mahlzeiten in Diabetesdaten, speziell in Messreihen von kontinuierlichen Glukosemessgeräten. Es sind zwar bereits in der Literatur Algorithmen vorhanden, welche sich für die automatische Detektion von Mahlzeiten eignen, allerdings sind diese normalerweise für die Online-Anwendung entworfen, bei der ein möglichst schnelles Detektieren von Mahlzeiten wichtig ist. In einem solchen Fall wird eine geringere Zuverlässigkeit des Algorithmus oftmals für eine schnellere Mahlzeitdetektion in Kauf genommen. In dem hier beschriebenen Fall kann jedoch die gesamte Messreihe offline analysiert werden, was eine deutliche Verbesserung bezüglich der Zuverlässigkeit des Algorithmus bewirken sollte.</p>
Optional	 <p>The figure consists of four vertically stacked subplots sharing a common x-axis representing time from 8 AM to 9:30 AM.</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) GC [mg/dl]: Shows a steady increase in glucose concentration from approximately 120 mg/dl at 8 AM to about 200 mg/dl at 9:30 AM. (b): Shows insulin activity (likely in units per hour) with a significant peak around 8:30 AM, corresponding to a meal. (c) Active/Inactive: A step function indicating meal status. A dashed line represents 'Meal Flag' (Active) and a solid line represents 'Pause Time' (Inactive). The meal flag is active from approximately 8:15 AM to 8:45 AM. (d) [gram]: Shows carbohydrate intake. A dashed line represents 'Actual CHO' and a solid line represents 'Estimated CHO'. The actual CHO is a sharp peak of about 3 grams at 8:15 AM. The estimated CHO is a broader peak of about 3.5 grams from 8:15 AM to 8:45 AM.
Vorausgesetzt	<p>Der Student / die Studentin sollte Interesse an medizintechnischen Fragenstellungen, Datenanalyse und Modellierung / Simulation von physiologischen Systemen.</p> <p>Theorie 20%, Datenanalyse 40 %, Modellierung/Simulation 40 %</p>
Direkter Betreuer	<p>Florian Reiterer</p>

Thema	Automatische Identifikation von Boluskalkulatoreinstellungen (Bachelorarbeit)
Hintergrund	<p>Die bei Typ-1-Diabetikern gebräuchlichste Methode zur Einregelung des Blutglukose-spiegels ist die sogenannte Basal-Bolus-Therapie. Als basales Insulin wird typischerweise ein- bis zweimal täglich eine Dosis an langwirksamem Insulin verabreicht, welches die Aufgabe hat die Glukosekonzentration in der Abwesenheit von größeren Störungen ungefähr konstant zu halten. Die größten Störungen stellen Mahlzeiten dar, welche zu schnellen Anstiegen in der Glukose führen. Um den Effekt von Mahlzeiten auszugleichen, wird jeweils gleichzeitig ein Bolus an schnellwirkendem Insulin verabreicht. Die Größe des Bolus hängt von der Größe und Zusammensetzung der Mahlzeit ab, ist aber auch stark patientenspezifisch. Um die richtige Menge an Bolusinsulin bei Mahlzeiten abschätzen zu können, verwenden viele Diabetiker einen Boluskalkulator. Die patientenspezifische Einstellung eines Boluskalkulators ist jedoch keine triviale Aufgabe und wird typischerweise in enger Abstimmung mit dem behandelnden Arzt durchgeführt. Seit geraumer Zeit gibt es allerdings in der Literatur auch Vorschläge, wie ein automatisches Tuning von Boluskalkulatoreinstellungen mithilfe von Algorithmen durchgeführt werden kann. Unter anderem wurde zu diesem Zweck am Institut für Design und Regelung mechatronischer Systeme der JKU der Adaptive Boluskalkulator (ABC)-Algorithmus entworfen.</p>
Ziel	<p>Ziel der Arbeit ist es verschiedene Konzepte aus der Literatur für das automatische Tuning von Boluskalkulatoren zu analysieren und anhand von echten Diabetesdaten und Simulationsstudien zu testen. Unter anderem sollte dabei die Performance des ABC-Algorithmus mit anderen Konzepten aus der Literatur verglichen werden.</p>
Optional	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;">  <p>The scatter plot shows the relationship between Clinically Used CIR [g CHO/IU] on the x-axis and Calculated CIR [g CHO/IU] on the y-axis. Both axes range from 0 to 20. A dashed red line represents the identity function $y=x$. A solid red line represents a linear fit with the equation $\text{Fit: } y=1.0511 \cdot x$. Data points are represented by various colored symbols (circles, triangles, squares, diamonds) and are clustered around the identity line, indicating a strong positive correlation between the calculated and clinically used values.</p> </div> </div>
Vorausgesetzt	<p>Der Student / die Studentin sollte Interesse an medizintechnischen Fragenstellungen, Datenanalyse und Modellierung / Simulation von physiologischen Systemen.</p> <p>Theorie 20%, Datenanalyse 20 %, Modellierung/Simulation 60 %</p>
Direkter Betreuer	<p>Florian Reiterer</p>

Thema	Modellierung der Glukosedynamik im Interstitialgewebe (Bachelorarbeit)
Hintergrund	Zur Überwachung des Blutglukosespiegels bei Typ-1-Diabetikern werden sogenannte kontinuierliche Glukosemessgeräte (CGM) immer beliebter. Diese messen allerdings genaugenommen nicht im Blut, sondern im Interstitialgewebe. Es ist bekannt, dass die Glukosekonzentration im Interstitialgewebe verglichen mit jener im Blut um einige Minuten zeitverzögert ist. Es wurden einige Modelle zur Beschreibung der Dynamik zwischen Blutglukose- und Interstitialglukosekonzentration vorgeschlagen, wobei unklar ist, welches dieser Modelle sich besser zur Beschreibung dieser Dynamik eignet.
Ziel	Ziel der Arbeit ist es herauszufinden, ob es anhand von Diabetesdaten möglich ist festzustellen, welche Modelle mehr und welche gut geeignet sind um die Glukosedynamik zwischen Blut und Interstitialgewebe wiederzugeben. Speziell von Interesse sind dabei sogenannte Glukoseswings, bei denen die Glukose schnell stark ansteigt und danach wieder absinkt. Untersucht werden sollen die folgenden Ansätze: - Reine Zeitverschiebung ($\text{Interstitialglukose}(t) = \text{Blutglukose}(t + \tau)$) - Diffusionsmodell nach Steil-Rebrin - Diffusionsmodell nach Shi - Modell nach Koutny
Optional	
Vorausgesetzt	Der Student / die Studentin sollte Interesse an medizintechnischen Fragenstellungen, Datenanalyse und Modellierung / Simulation von physiologischen Systemen. Theorie 33%, Datenanalyse 34 %, Modellierung/Simulation 33 %
Direkter Betreuer	Florian Reiterer

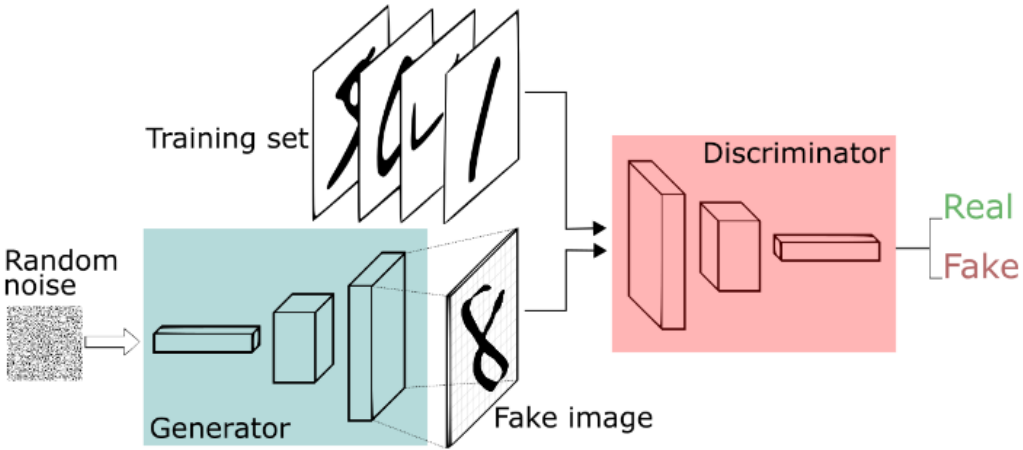
Topic	Extension of a GPC based DoE method for safety boundary identification
Background	<p>In the previous work, a Gaussian Processes Classification based Design of Input method is proposed for the identification of safety boundary for n-dimensional parameter set optimally. This method can be directly apply to higher dimension case. However, it may cause computational problems because of large input data sets. Against this background an approximation method such as Sparse Gaussian Processes (SPGP) needs to be applied to make the computation feasible.</p> 
Goal	<p>The goals of this work is to investigate different approximation methods of Gaussian Processes and evaluate the performance. The implemented algorithm should be applied to a of a parameterized traffic scenario ($n \geq 5$) and evaluated in terms of the performance and reliability.</p> 
Prerequisites	<p>Interest in stochastic modeling is appreciated.</p> <p>Matlab package of Gaussian process is provided for implementation.</p> <p>Theory 60%, Implementation 40 %</p>
Direct Supervisor	Jinwei ZHOU

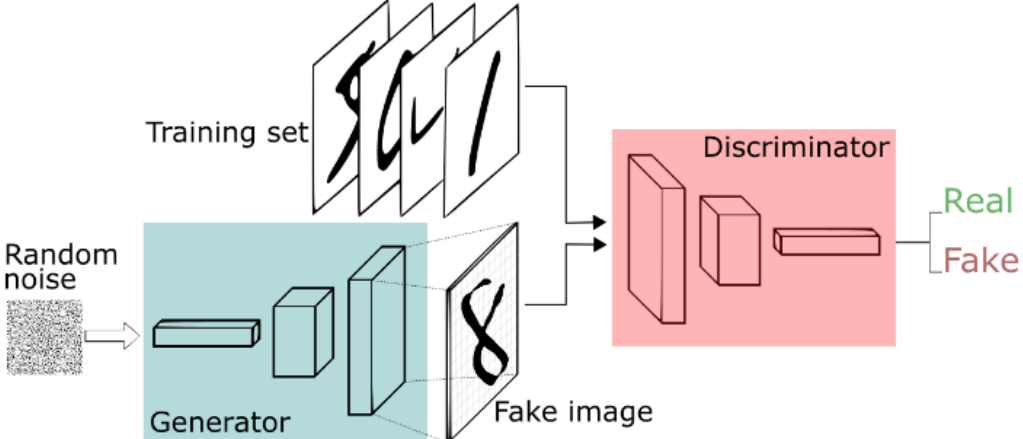
<p>Bachelor Thesis</p>	<p>Extension & evaluation of autonomous overtaking functions with risk awareness</p>
<p>Background</p>	<p>Before putting an automated vehicle into market, its safety and reliability must be guaranteed. Especially for high level automated vehicle, where the system takes over the responsibility of decision making, it should neither bring the drivers into risky situation nor harm the surrounding traffic objects. In previous work, an autonomous overtaking function was developed, which focused on reducing the collision risk with vehicle in front as well as improving the comfort through avoiding unnecessary braking.</p> 
<p>Goal</p>	<p>The goal of this work is to extend this control strategy with respect to rear vehicle during the execution of overtaking maneuver and evaluate the performance in terms of various safety criterion.</p> 
	<p>The main task will be the proof-of-concept, namely focus on the given situation. Theory 50%, Implementation 50%,</p>
<p>Direct Supervisor</p>	<p>Jinwei Zhou</p>

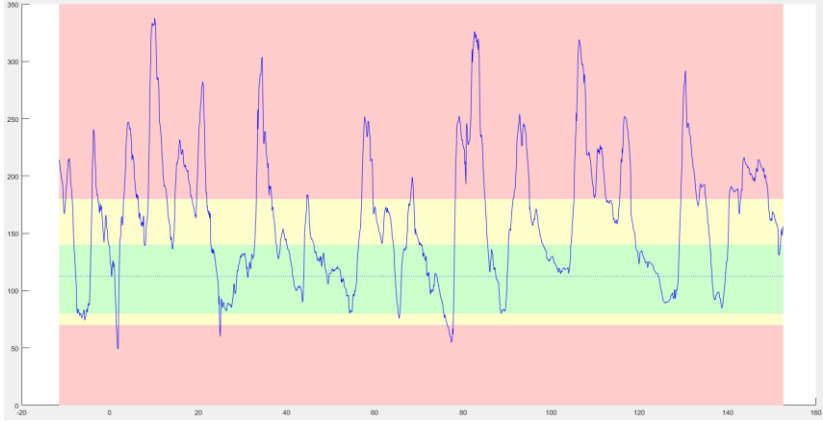
Bachelorarbeit	Analyse verschiedener Metriken zur System-Identifikation
Hintergrund	<p>Typischerweise wird bei der Systemidentifikation der <i>quadratische</i> Prädiktionsfehler (Least-Squares-Methode) minimiert, wodurch sich die Modellparameter im ARX-Fall direkt berechnen lassen. Auch für Nicht-ARX-Strukturen wird gerne eine quadratische Fehlernorm verwendet, aber <i>ist dies wirklich für alle Fälle eine gute Idee?</i> Diese Bachelorarbeit soll sich mit dieser Fragestellung beschäftigen.</p> <p>Der Least-Squares-Schätzer ist nur optimal, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind. Im Falle von Modellstrukturabweichungen oder Störungen, könnte es jedoch sinnvoller sein, ein anderes Maß für die Identifikation bzw. nachfolgende Modellvalidierung zu verwenden.</p>
Ziel	<p>Zu untersuchen sind der Einfluss auf die Modellgüte/Modellrobustheit bei der Verwendung verschiedener alternativer Metriken, wie L_1-Norm, L_∞-Norm, einer Kombination aus beiden, oder aber auch eine Formulierung eines Optimierungsproblems mit Nebenbedingungen. Die Evaluierung der verschiedenen Normen für die Parameterschätzung soll mithilfe eines vordefinierten Validierungskriteriums durchgeführt werden. Dies soll mithilfe einer Simulationsstudie für eine gegebene Klasse an (praktisch relevanten) bekannten Systemen durchgeführt werden, wobei die statistischen Eigenschaften der geschätzten Parameter mit den echten Systemparametern verglichen werden, beispielsweise anhand von Monte-Carlo-Simulationen.</p> <div data-bbox="715 1160 1145 1550" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">Einheitskreis in verschiedenen Metriken [http://mathwithbad drawings.com]</p>
Optional	<p>Im Falle einer Identifikation mit nichtlinearen Regressoren (z.B. Polynomen) spielt zudem eine Regressorselektion (Reduzierung des Modells auf die essentiellen Terme) eine wesentliche Rolle. Die Verwendung der alternativen Metriken soll auch für die Regressorselektion analysiert werden.</p>
Besonderes	<p>Interesse am Themengebiet Identifikation wird vorausgesetzt. Eine Evaluierung soll mit Messdaten eines realen Systems durchgeführt werden.</p> <p>Theorie 30%, Simulation 60%, Praxis 10%</p>
Betreuer	Patrick Schrangl

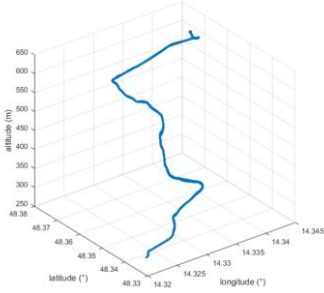

Bachelorarbeit	Modellselektion und Identifikation basierend auf mehreren Datensätzen mit Anwendung auf Luftfad-Modellbildung
Hintergrund	Bei der Identifikation eines Systems mit unbekannter interner Struktur spielt die Auswahl einer geeigneten Modellstruktur eine wichtige Rolle. Oft wird bei iterativen Ansätzen die Modellkomplexität schrittweise erhöht, doch dabei stellt sich die Frage wann die Komplexität hoch genug ist, bzw. wann abgebrochen werden muss, da sich bei zu hoher Komplexität die Modellgüte sogar verschlechtern kann.
Ziel	<p>Ziel der Arbeit ist unter anderem die Beantwortung folgender Fragestellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kann eine bestehende DOE-basierte polynomiale Identifikationsmethode verbessert werden, indem mehrere Male mit demselben Eingangsdatensatz gemessen wird um den stochastischen Teil des Modells zu schätzen? • Kann diese Information für die Modellauswahl (Pruning) und als Abbruchkriterium verwendet werden um die Erhöhung der Modellkomplexität zu stoppen? <div data-bbox="539 929 1380 1366" data-label="Diagram"> <p style="text-align: center;">System eines Verbrennungsmotors</p> </div>
Optional	Zudem könnte untersucht werden, wie verschiedene Normen ($\ \cdot\ _1$, $\ \cdot\ _\infty$) das Ergebnis beeinflussen.
Besonderes	<p>Interesse am Themengebiet Identifikation sowie gute Programmierkenntnisse werden vorausgesetzt. Eine Evaluierung soll mit Messdaten eines realen Systems durchgeführt werden.</p> <p>Theorie 30%, Simulation 60%, Praxis 10%</p>
Betreuer	Patrick Schrangl

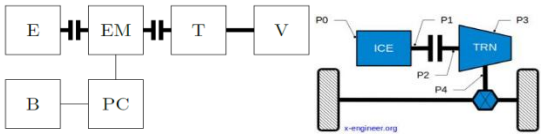
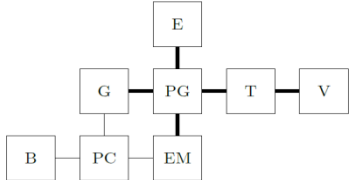
Bachelorarbeit	Klassifizierung von Typ-2-Diabetes-Patienten
<p>Hintergrund</p>	<p>T2D-Patienten stellen den größten Teil der Diabetes-Patienten dar, und ein großer und zunehmender Teil entfällt auf Insulin, was einen großen Einfluss auf die wirtschaftlichen Kosten der Gesundheitsversorgung hat. Die Untergruppe der T2D-Patienten mit Komorbiditäten hat noch höhere spezifische Kosten für den öffentlichen Gesundheitssektor, da ihre Gesundheitsausgaben viel höher sind als bei Standard-T2D-Patienten. Die längere Lebenserwartung bedeutet auch, dass die Zahl der Patienten dieser Gruppe ebenfalls steigt. Leider sind diese Patienten typischerweise nicht gut kontrolliert und haben (meist) deutlich höhere HbA1c-Werte als T2D-Patienten ohne Komorbiditäten.</p> <p>Viele streben danach, eine "AP+"-Lösung für diese Patienten zu entwickeln, was bedeutet, dass ein gewisser Grad an Automatisierung der Insulindosierung und/oder der Anpassung des Regimes erreicht werden sollte.</p>
<p>Ziel</p>	<p>In einigen Fällen können einfachere Optionen zu vergleichbaren oder sogar besseren Ergebnissen führen und könnten daher als mögliche Alternativen zu AP betrachtet werden.</p> <p>Ziel der Arbeit ist es, herauszufinden, ob es möglich ist, die bevorzugte patientenspezifische Option a priori zu schätzen. Der Schwerpunkt liegt auf verschiedenen Klassifizierungstechniken und deren Validierung.</p> <div data-bbox="651 1160 1209 1630" data-label="Figure"> <p>The figure consists of four scatter plots arranged in a 2x2 grid, each showing the classification results of a different machine learning model. The x-axis for all plots is PC 1 (ranging from -5 to 5) and the y-axis is PC 2 (ranging from -2 to 8). Data points are represented by squares (AP) and circles (Pump). The plots show different decision boundaries separating the two classes.</p> <ul style="list-style-type: none"> Naive Bayes: Shows a curved decision boundary separating the green (Pump) and red (AP) regions. Discriminant Analysis: Shows a linear decision boundary separating the green (Pump) and red (AP) regions. Classification Tree: Shows a linear decision boundary separating the green (Pump) and red (AP) regions. SVM: Shows a linear decision boundary separating the green (Pump) and red (AP) regions. <p>A legend at the bottom indicates that red squares represent AP and green circles represent Pump.</p> </div>
<p>Optional</p>	<p>Zusätzlich kann die Regressionsanalyse durchgeführt werden, um den potenziellen Nutzen verschiedener Behandlungsoptionen abzuschätzen.</p>
<p>Besonderes</p>	<p>Die Studierenden sollten sich für die Themen Biomedizinische Technik, Datenanalyse und Maschine Learning interessieren.</p> <p>Datenanalyse 30%, Simulation 40%, Theorie 30%.</p>
<p>Betreuer</p>	<p>Pavlo Tkachenko</p>


Bachelorarbeit	Stochastische Generierung der Fahrdynamik
Hintergrund	<p>Generative Adversarial Networks (GANs) sind eine Klasse von neuronalen Netzwerkarchitekturen, die mit dem Ziel entwickelt wurden, realistische Daten zu generieren. Der Ansatz beinhaltet das Training von zwei neuronalen Modellen mit Zielkonflikten, einem Generator (G) und einem Diskriminator (D), die sich gegenseitig zur Verbesserung zwingen. Der Generator versucht, Samples zu erzeugen, die echt aussehen, und der Diskriminator versucht, zwischen erzeugten Samples und realen Daten zu unterscheiden. Die Verwendung dieses Frameworks ermöglicht es, tiefe generative Modelle ohne teure Normierungskonstanten zu trainieren, und die Technik hat bewiesen, dass sie sehr realistische Datenproben erzeugt.</p>
Ziel	<p>Ziel der Arbeit ist es, mit GAN realistische, aber zufällige Bewegungen eines Fahrzeugs im Straßenverkehr zu erzeugen. Im Mittelpunkt stehen dabei insbesondere Geschwindigkeit, Beschleunigung und Querdynamik.</p> 
Optional	<p>Viele verschiedene erweiterte Modifikationen von GAN können zum Vergleich und zur Verbesserung der Ergebnisse verwendet werden.</p>
Besonderes	<p>Die Studierenden sollten sich für den Automobilbereich sowie für Datenanalyse und (tiefe) neuronale Netze interessieren.</p> <p>Theorie 20%, Simulation 50%, Datenanalyse 30%.</p>
Betreuer	Pavlo Tkachenko

Bachelorarbeit	Stochastische Generierung von (medizinischen) Zeitreihen
Hintergrund	<p>Generative Adversarial Networks (GANs) sind eine Klasse von neuronalen Netzwerkarchitekturen, die mit dem Ziel entwickelt wurden, realistische Daten zu generieren. Der Ansatz beinhaltet das Training von zwei neuronalen Modellen mit Zielkonflikten, einem Generator (G) und einem Diskriminator (D), die sich gegenseitig zur Verbesserung zwingen. Der Generator versucht, Samples zu erzeugen, die echt aussehen, und der Diskriminator versucht, zwischen erzeugten Samples und realen Daten zu unterscheiden. Die Verwendung dieses Frameworks ermöglicht es, tiefe generative Modelle ohne teure Normierungskonstanten zu trainieren, und die Technik hat bewiesen, dass sie sehr realistische Datenproben erzeugt.</p>
Ziel	<p>Die Weitergabe medizinischer Daten ist schwierig, da sie von echten Menschen stammen und natürlich sehr sensibel (ganz zu schweigen von rechtlich geschützt) sind. Eine Möglichkeit, dies zu umgehen, wäre die Erstellung ausreichend realistischer synthetischer Daten. Diese synthetischen Daten könnten dann verwendet werden, um reproduzierbar Modelle des maschinellen Lernens zu entwickeln und zu trainieren, die eine bessere Wissenschaft und letztlich bessere Modelle für die Medizin ermöglichen.</p> <p>Ziel der Arbeit ist es, mit GAN realistische CGM-Spuren von Typ-1-Diabetes-Patienten zu erzeugen.</p> 
Optional	<p>Viele verschiedene erweiterte Modifikationen von GAN können zum Vergleich und zur Verbesserung der Ergebnisse verwendet werden.</p>
Besonderes	<p>Die Studierenden sollten sich für die Themen Biomedizinische Technik, Datenanalyse und (tiefe) neuronale Netze interessieren.</p> <p>Theorie 20%, Simulation 50%, Datenanalyse 30%.</p>
Betreuer	Pavlo Tkachenko

Bachelorarbeit	Region of Interest Datengesteuerte Modellierung
Hintergrund	<p>Hochwertige Modelle sind für die Ausführung vieler steuerungsrelevanter Aufgaben unerlässlich. Wenn die Struktur des Systems bekannt ist, können First-Principle-Modelle erstellt werden, die für die meisten Anwendungen die beste Wahl sind, zu ihren Vorteilen gehört die Möglichkeit, parametrische Studien durchzuführen, ohne die entsprechende Hardware aufzubauen. Für viele reale Systeme ist dieser Ansatz jedoch kaum möglich, entweder weil die detaillierte Kenntnis der Systemstruktur nicht vorhanden ist oder weil das Modell zu komplex wäre, um nützlich oder parametrisiert zu sein. Vor diesem Hintergrund ist es üblich geworden, datengetriebene Modelle zu verwenden, d.h. sich auf die korrekte Wiedergabe des Input-Output-Verhaltens des Systems zu konzentrieren, ohne zu versuchen, seine Physik korrekt zu beschreiben.</p> <p>In vielen praktischen Situationen kann das untersuchte System jedoch potenziell gefährliche Betriebsbereiche erreichen. Es ist klar, dass die Anforderungen an eine Modellqualität in solchen Regionen viel höher sein sollten als in Sicherheitszonen.</p>
Ziel	<p>Das Ziel dieser Arbeit wird es sein, den Multi-Modellierungsansatz zu untersuchen, bei dem ein bestimmtes Modell für verschiedene operative Regionen von Interesse angewendet wird. Erstens sollte die Frage behandelt werden, ob eine solche Erweiterung zu einer besseren Annäherung führen kann. Dies könnte anhand von simulierten Beispielen geschehen. Im Falle eines Erfolgs des Ansatzes sollte analysiert werden, welche Modelle zu verwenden sind und wie sie kombiniert werden sollten?</p>
Optional	<p>Eine Anwendung der entwickelten Algorithmen auf reale Daten</p> 
Besonderes	<p>Die Studierenden sollten sich für die Themen Systemidentifikation, Datenanalyse, Experimentdesign und Experimentdesign interessieren.</p> <p>Theorie 30%, Modellierung/Simulation 50%, Datenanalyse 20%.</p>
Betreuer	Pavlo Tkachenko

Bachelorarbeit	Entwicklung und Implementierung einer Gangschaltschnittstelle zur Validierung von automatischen Gangschaltstrategien
Hintergrund	<p>Moderne Gangschaltstrategien nutzen immer mehr Informationen vom Fahrzeug und der Route zur Verbesserung der Gangschaltentscheidung. Solche Strategien werden am Institut als Teil der Forschungsarbeit entwickelt. Die Validierung dieser Strategien ist bisher auf die Prüfstands Umgebung beschränkt, es wäre allerdings von Interesse diese auch am Testfahrzeug durchführen zu können.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>
Ziel	<p>Die Entwicklung und Implementierung einer Schnittstelle zum Fahrzeug mit Hilfe derer die Gangentscheidung von eigens implementierten Reglern ans Fahrzeug übermittelt werden kann. Die Regler sollen auf einem Rapid-Prototyping System (DSPACE) implementiert werden können.</p> <p>Nach Abschluss der praktischen Arbeit, soll eine entwickelte Schaltstrategie am Fahrzeug implementiert und getestet werden. Die Entwicklung der Schaltstrategie soll den theoretischen Teil der Arbeit abdecken und kann zu großen Teilen auf vorhergegangene Arbeiten aufbauen.</p>
Schritte	<ul style="list-style-type: none"> • Hardwareaufbau und Implementierung des Interface • Software Vorbereitung und Auswahl einer geeigneten Regelstrategie <ul style="list-style-type: none"> ○ Validation in Simulation • Validierung anhand realer Testläufe
Aufteilung	Hardware/Implementierung 40%, Simulation 30%, Control Design 30%, Dokumentation 10%
Betreuer	Philipp Polterauer

Bachelorarbeit	Erweiterung einer Optimal Powertrain Control Toolbox für Powersplit Hybridelektrische Antriebsstränge
Hintergrund	<p>Am Institut wird an einer Matlab Toolbox für optimale Regelung von modernen Antriebssträngen gearbeitet. Das Ziel ist es damit die Beschreibung und Berechnung einer optimalen Betriebsstrategie für moderne (Hybrid elektrische) Antriebsstränge zu erleichtern. Im Moment ist die Toolbox auf Parallel, Seriell und Konventionelle Antriebsstränge beschränkt und Powersplit HEV Antriebsstränge können nicht behandelt werden.</p>  <p style="text-align: center;">Abbildung 1 - Antriebsstrang eines Parallel-HEV</p>  <p style="text-align: center;">Abbildung 2 - Powersplit Hybrider Antriebsstrang</p>
Ziel	<p>Erweiterung der bestehenden Matlab Toolbox um fehlende Komponenten und Implementierung eines Beispielhaften Powersplit Hybridenantriebsstranges in einem vorgegebenen Testfall.</p> <p>Komponenten (zu implementieren):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planeten Getriebe (PG) • Elektrischer Powercoupler (PC) <p>Durchführung einer Studie zur Validierung der Implementierung mittels Vergleich mit einer einfachen heuristischen Regelstrategie.</p>
Schritte	<ul style="list-style-type: none"> • Erfassen des aktuellen Status und Architektur der Toolbox • Implementierung der Modelle von fehlenden Komponenten (Literatur und Theorie Referenzen werden zur Verfügung gestellt) • Parametrierung der Komponenten basierend auf Recherche • Realisierung eines exemplarischen Powersplit Hybrid Powertrains zur Veranschaulichung des Implementierungserfolgs
Anforderungen	Interesse an Hybrid elektrischen Antriebssträngen und deren Regelung, Optimaler Regelung sowie Programmierung in Matlab.
Aufteilung	Hardware/Implementierung 40%, Simulation 30%, Control Design 30%, Dokumentation 10%
Betreuer	Philipp Polterauer

Bachelorarbeit	Bestimmung von Position, Geschwindigkeit und Fahrzeugtyp anderer Verkehrsteilnehmer basierend auf Messdaten verschiedener Sensoren
Hintergrund	<p>Vor der Implementierung von autonomen Fahrassistenzsystemen muss die Umgebung auf Hindernisse geprüft werden um eine sichere Navigation zu ermöglichen. Insbesondere die Erkennung von anderen Verkehrsteilnehmern stellt eine Herausforderung dar aufgrund vorhandener Relativbewegungen. Dazu stehen verschiedene Sensorsysteme zur Verfügung wie Stereokameras, Radar und Lidar. Mittels Sensorfusion sollen die relevanten Objekte bestimmt werden und deren Position im Verlauf der Zeit verfolgt werden. Einfache physikalische Modelle werden zur Plausibilitätsprüfung verwendet sowie zur Inter- und Extrapolation bei unvollständigen oder widersprüchlichen Sensordaten.</p> 
Ziel	<p>Entwicklung einer Funktion, welche basierend auf den unterschiedlichen Sensordaten die Positionen der anderen Verkehrsteilnehmer bestimmt, relativ zum eigenen Fahrzeug oder in einem, auf die Straße bezogenen, Absolutkoordinatensystem unter Zuhilfenahme der Positionierung mittel DGPS. Mithilfe einer Tracking-Eigenschaft sollen die Objekte verfolgt und dabei unrealistische bzw. unmögliche Bewegungen aufgrund von Messfehler korrigiert werden.</p> <p>Die Funktion soll abschließend im institutseigenen Testfahrzeug unter realen Verkehrsbedingungen getestet werden</p>
Schritte	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Kalibrierung der Sensorik am Testfahrzeug • Implementierung einer Software zur Objektidentifikation und Positionierung mittels Sensorfusion • Validierung anhand vorhandener Messdaten • Validierung anhand realer Testläufe
Aufteilung	Hardware/Implementierung 20%, Software Entwicklung 50%, Validation 20%, Dokumentation 10%
Betreuer	Florian Meier