

Forschungsthemen

1.	Selektive Zerkleinerung von Schlacken	2
2.	UX Sounddesign für APP Entwicklung	5
3.	Energetische Nutzung von Biomasse	7
4.	Entwicklung eines Nano-BHKWs auf Basis thermoelektrischer Generatoren (TEG) zur Kraft-Wärme-Kopplung im Bereich von Einfamilienhäusern	9
5.	Optimierung von Verdampfern in Kälteanlagen	11
6.	Untersuchung von defektbehafteten Membranen in einer Brennstoffzelle (zum Beispiel Lufteinschlüsse zwischen der Membran und der Elektrode)	13
7.	Im Rahmen des Projekts soll ein Verlustmodell zur induktiven Energieübertragung im Bereich der Elektromobilität entwickelt und validiert werden.....	15
8.	Analyse und visuelle Darstellung von Game-Design-Lösungen für die kooperative Gestaltung motivierender Lehr-Lern-Arrangements	17
9.	Evaluation von Usability und User Experience mittels Künstlicher Intelligenz (KI)	19
10.	Virtuelles Prototyping in XR – Das Metaverse für die Produktentwicklung.....	21
11.	Weiterentwicklung, Integration und Erprobung der optischen Fahrwegerkennung für automatisiertes Fahren auf der Schiene	23
12.	Systematische Bewertung hochautomatisierter Fahrentscheidungen im Schienenverkehr	26
13.	Evaluierung eines Laserscanner-Modells anhand Realdaten zur virtuellen Validierung hochautomatisierter Fahrentscheidungsfindungen von Schienenfahrzeugen.....	28
14.	Analyse und Optimierung des Zusammenspiels erneuerbarer Energiequellen für ein kaltes Nahwärmenetz auf dem Lagarde Campus in Bamberg	30
15.	Low-Cost-Sicherheitskonzept für autonome mobile Roboter (AMR)	32
16.	Umfeldwahrnehmung mittels Sensorik + Einsatz neuronaler Netze	34
17.	Evocortex Lokalisierungsmodul (ELM) – Selbstlernende Merkmalskarten.....	36
18.	Markerlose Lokalisierung autonomer mobiler Roboter in industriellem Umfeld	38

1. Selektive Zerkleinerung von Schlacken

zu bearbeiten ab Semester:	SoSe 23
1. Projektinformationen	
1.1 Thema des 3-semesterigen M-APR-Projekts:	
Selektive Zerkleinerung von Schlacken	
2 Einbindung in übergeordnetes aFuE-Projekt, Laufzeit, Projektart (Förderprojekt mit Drittmittelgebern, Industrieprojekt, internes Projekt)	
Das Thema für das M-APR-Projekt soll in dem DFG-Vorhaben „Wechselwirkungen zwischen Beanspruchungsbedingungen, Struktur künstlicher Mineralien und deren Formulierung in der nassen Zerkleinerung und Trennung “eingebunden werden. Das genannte Vorhaben läuft im Rahmen des Schwerpunktprogrammes 2315 „Maßgeschneiderte künstliche Minerale (EnAM) - ein geometallurgisches Werkzeug zum Recycling kritischer Elemente aus Reststoffströmen “. Die Laufzeit des Projektes ist vom 1.10.2021 bis zum 30.09.2024, wobei eine kostenneutrale Verlängerung von 4-6 Monaten sehr wahrscheinlich ist.	
1.3 Kurzbeschreibung des übergeordneten Projekts / Aufgaben im M-APR	
In dem Forschungsvorhaben geht es um den Aufschluss von Schlacken und die Rückgewinnung der Wertstoffe. Die Schlacken werden im Zentralprojekt des Schwerpunktprogrammes synthetisiert und sind in ihrer Zusammensetzung an Batterieschlacken angelehnt. D.h. der Wertstoff ist das Lithium, das in mineralischer Form gebunden vorliegt. Die lithiumhaltigen Mineralphasen haben Korngrößen im unteren Mikrometerbereich bis in den Submikronbereich. Dementsprechend müssen die Schlacken bis auf Partikelgrößen in diesem Bereich zerkleinert werden, um eine mechanische oder mechanisch/chemische Rückgewinnung hinterher zu ermöglichen.	
Im Rahmen des Projektes werden dabei im Wesentlichen drei Ansätze verfolgt:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Die selektive Zerkleinerung der Schlackenmaterialien durch Ausnutzung unterschiedlicher mechanischer Eigenschaften der einzelnen Mineralphasen. Anschließende Klassierung, wobei nur eine bestimmte Größenfraktion den Wertstoff enthalten sollte. 2. Homogene Zerkleinerung und selektive Trennung. Die Schlacke wird hierbei homogen bis in den Submikronbereich zerkleinert. Anschließend erfolgt eine selektive Trennung in dem entweder nach einem bestimmten Partikelmerkmal sortiert wird oder über die Ausnutzung der Oberflächenchemie eine selektive Agglomeration einer Komponente herbeigeführt wird um diese dann über einen Klassierschritt zu gewinnen. 3. Aufschluss und Laugung in der Mühle. In der Erzaufbereitung folgt der Aufschlusszerkleinerung häufig eine Laugung. D.h. Mineralphasen werden in den gelösten Zustand überführt, von den verbleibenden partikulären Bestandteilen abgeschieden und anschließend ausgefällt oder rekristallisiert. Die Möglichkeit der Laugung soll hier in einem separaten Arbeitspaket explorativ untersucht werden. 	

1.4 Wissenschaftlicher Anteil für M-APR / Grobstrukturierung des Themas

Im Rahmen des M-APR soll insbesondere die Selektive Zerkleinerung und Trennung untersucht werden. Dies geschieht ausgehend von der Untersuchung der Einzelphasen über die Zerkleinerung von Mischungen bis hin zu Kompositen. Eine grobe Struktur ließe sich wie folgt darstellen:

1. Einzelstoffzerkleinerung

- 1.1. Wahl geeigneter Mineralphasen, Beschaffung und Zusammenstellung mechanischer wie chemischer Eigenschaften
- 1.2. Einarbeitung in die Zerkleinerung mit Rührwerkskugelmühlen und Partikelgrößenanalytik
- 1.3. Ermittlung Zerkleinerungskinetiken von Einzelstoffen
- 1.4. Ermittlung optimaler Betriebsparameter in Bezug auf die Einzelstoffe

2. Mischungszerkleinerung

2.1 Einarbeitung in die Analytik von Partikelmischungen über selektive Analytik mit der Scheibenzentrifuge

2.2 Zerkleinerung von 2 bzw. 3 Komponentenmischungen und Erarbeitung ob die Unterschiede in den mechanischen Eigenschaften für eine selektive Zerkleinerung reichen.

2.3 Trennung der Komponenten

3. Kompositzerkleinerung (künstliche Schlacken)

- 3.1 Einarbeitung in Analytik zur Kompositstruktur (XRD, XRF, Tensiometrie, REM-EDX)
- 3.2 Zerkleinerung der Komposite und Untersuchung der Bruchbilder bzw. der Selektivität
- 3.3 Wenn Selektivität möglich: Optimierung und theoretische Beschreibung der Zerkleinerung
- 3.4 Erarbeitung möglicher Trennverfahren.

3.3 alternativ: Homogene Zerkleinerung der Komposite

3.4. alternativ: Entwicklung selektiver Trennverfahren

2. Durchführende Stelle

2.1 Institut / Labor / Arbeitsplatz

Labor für mechanische Verfahrenstechnik, TH Nürnberg

2.2 Betreuer (Prof. der TH Nürnberg) / Co-Betreuer / Betreuender wiss. Mitarbeiter

Prof. Dr.-Ing. Sandra Breitung-Faes
M. Sci. Dimitrios Margarits (wiss. Mitarbeiter)

2.3 Kontaktinformationen (Mail, Webseite)

Sandra.breitung-faes@th-nuernberg.de

3. Anforderungen an Bewerber/in
3.1 Abschluss als
Verfahrenstechnik, Chemieingenieurwesen, technische Chemie, Werkstofftechnik/Werkstoffwissenschaften, Maschinenbau, Umwelttechnik
3.2 Vorteilhaft folgende Vertiefungen / praktische Erfahrungen / Kenntnisse etc.
Kenntnisse in Mechanischer Verfahrenstechnik und Partikeltechnik, Werkstoffkenntnisse im Bereich keramischer Produkte, Partikelmesstechnik
4. Reporting
4.1 Rahmen für Projekt- / Masterseminar vorhanden
Ja.
4.2 Veröffentlichung geplant auf Konferenz / in Zeitschrift
Beiträge, die geplant sind: <ul style="list-style-type: none">• Vorstellung der Ergebnisse auf dem jährlichen SPP-Treffen, Januar 2024 Vortrag beim Fachgruppentreffen „Zerkleinern und Klassieren“ im Februar/März 2024• Ggf. Vortrag beim European Symposium on Comminution and Classification, Juni 2024, vermutlich in Ungarn• Veröffentlichung in Advanced Powder Technology oder Chemical Engineering Technology

2. UX Sounddesign für APP Entwicklung

zu bearbeiten ab Semester:	SoSe 23
1. Projektinformationen	
1.1	Thema des 3-semesterigen M-APR-Projekts: UX Sounddesign für APP Entwicklung
1.2	Einbindung in übergeordnetes aFuE-Projekt, Laufzeit, Projektart (Förderprojekt mit Drittmittelgebern, Industrieprojekt, internes Projekt) An der Hochschule München wird im Projekt „KORA“ (Projektlaufzeit 01.04.2021 – 30.09.2024) an der Echtzeitmessung und -auswertung des Bewegungsablaufes über individuell angepasste Schrittsensoren geforscht. Dieses Vorhaben ist in das KORA Projekt eingebunden
1.3	Kurzbeschreibung des übergeordneten Projekts / Aufgaben im M-APR <i>„Kinder, die aufgrund von Erkrankungen Probleme beim Gehen haben, profitieren von individuell angepassten Hilfsmitteln und personalisiertem Reha-Training. Aufgrund der hohen Anforderungen an Passgenauigkeit in Kombination mit relativ kleinen Stückzahlen, wird der Markt kostengünstiger, aktiver Orthesen aktuell aber nicht bedient, obwohl der Leidensdruck groß und die Folgen einer suboptimalen Behandlung in der kindlichen Entwicklung schwerwiegend sein können. Erste Versuche haben gezeigt, dass die „Gamification“ (spielerisches Feedback) mittels einer altersgemäßen Smartphone-App erheblich motivationssteigernd wirkt“.</i> (Quelle: https://www.photonikforschung.de/media/open-innovation/pdf/210419_BMBF_QuanTech_Projektumrisse_KORA.pdf .)
1.4	Wissenschaftlicher Anteil für M-APR / Grobstrukturierung des Themas Unter Einbindung von zwei Forschungsmaster (M-APR) Studierenden sollen für die KORA – APP maßgeschneiderte UX Sounds entworfen werden. Diese Sounds sind im Einzelnen: UX Sounds von jeweils höchstens vier Sekunden Dauer, die entweder als „One Shot,“ oder als „Loop“ abgespielt werden können und UX Sounds, die den UX-Sound in Abhängigkeit von einem Parametern derart verändert, dass der Nutzer rein auditiv eine Vorstellung über den Abstand zu einer Ideallage erhält, damit er das Gangbild korrigieren kann, ohne die Smartphone APP betrachten zu müssen. Mit Hilfe der Methoden zur Erforschung von Benutzererfahrung (UX) soll wissenschaftlich untersucht werden, ob bzw. in welchem Maße verschiedene UX Sound Konzepte die Benutzererfahrung messbar verbessern.
2. Durchführende Stelle	
2.1	Institut / Labor / Arbeitsplatz Fakultät Elektrotechnik / Feinwerktechnik / Informationstechnik (efi): Kompetenzzentrum OHM-UX (Arbeitsplatz im Raum WE.223)
2.2	Betreuer (Prof. der TH Nürnberg) / Co-Betreuer / Betreuender wiss. Mitarbeiter Prof. Dr.-Ing. Alexander von Hoffmann

2.3	Kontaktinformationen (Mail, Webseite)
<p>Prof. Dr.-Ing. Alexander von Hoffmann Forschungsgebiet: Licht und Ton als Mensch-Maschine-Interaktion im Fahrzeug“ Fakultät Elektrotechnik, Feinwerktechnik, Informationstechnik (efi)</p> <p>-----</p> <p>Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm Postfach, D - 90121 Nürnberg Besucheradresse: W: STANDORT WASSERTORSTRASSE Wassertorstraße 10, D - 90489 Nürnberg Gebäude WE, Raum WE.312 Telefon: +49 911/5880-1057 Telefax: +49 911/5880-5109 E-Mail: alexander.vonhoffmann@th-nuernberg.de www.th-nuernberg.de</p>	
3.	Anforderungen an Bewerber/in
3.1	Abschluss als:
Keine besonderen Anforderungen	
3.2	Vorteilhaft folgende Vertiefungen / praktische Erfahrungen / Kenntnisse etc.
Keine besonderen Anforderungen	
4.	Reporting
4.1	Rahmen für Projekt- / Masterseminar vorhanden
Ja	
4.2	Veröffentlichung geplant auf Konferenz / in Zeitschrift
CHI Konferenz	

3. Energetische Nutzung von Biomasse

zu bearbeiten ab Semester:	SoSe 23
1. Projektinformationen	
1.1 Thema des 3-semesterigen M-APR-Projekts:	
Energetische Nutzung von Biomasse	
1.2 Einbindung in übergeordnetes aFuE-Projekt, Laufzeit, Projektart (Förderprojekt mit Drittmittelgebern, Industrieprojekt, internes Projekt)	
Die Arbeit findet im Rahmen des Aufbaus eines Forschungsschwerpunktes im Bereich der energetischen Nutzung von Biomasse statt. Projektlaufzeit: Anfang WS22/23 bis Ende WS23/24.	
1.3 Kurzbeschreibung des übergeordneten Projekts / Aufgaben im M-APR	
Ziel des Projektes ist es, beim Aufbau eines Forschungsschwerpunktes zur energetischen Nutzung von Biomasse an der TH Nürnberg mitzuwirken. Hierbei sollen Untersuchungen hinsichtlich der thermischen Vergasung von Biomasse bzw. Wasserstofferzeugung sowie zur besonders emissionsarmen Verbrennung vorbereitet und durchgeführt werden. Die Arbeiten finden in engem Austausch mit der Fakultät MB/VS statt. Experimentelle Arbeiten werden im Technikum Rednitzhembach durchgeführt.	

1.4	Wissenschaftlicher Anteil für M-APR / Grobstrukturierung des Themas
	<ul style="list-style-type: none"> • Planung, Aufbau und Betrieb von Versuchsanlagen • Durchführung von theoretischen Berechnungen / Simulationen • Aufbereitung, Auswertung und Veröffentlichung von Ergebnissen • Unterstützung bei der Anbahnung von Industriekooperationen und Forschungsanträgen
2.	Durchführende Stelle
2.1	Institut / Labor / Arbeitsplatz
	Fakultät Verfahrenstechnik
2.2	Betreuer (Prof. der TH Nürnberg) / Co-Betreuer / Betreuender wiss. Mitarbeiter
	Prof. Dr.-Ing. Thomas Metz, wiss. Mitarbeiter N.N.
2.3	Kontaktinformationen (Mail, Webseite)
	thomas.metz@th-nuernberg.de https://www.th-nuernberg.de/fakultaeten/vt/
3.	Anforderungen an Bewerber/in
3.1	Abschluss als:
	Bachelor Verfahrenstechnik, Bachelor Energieprozesstechnik, Bachelor Maschinenbau, Bachelor Energie- und Gebäudetechnik oder vergleichbar.
3.2	Vorteilhaft folgende Vertiefungen / praktische Erfahrungen / Kenntnisse etc.
	Gute Kenntnisse in Thermodynamik, Wärme- und Stoffübertragung, Energietechnik sind von Vorteil.
4.	Reporting
4.1	Rahmen für Projekt- / Masterseminar vorhanden
	In Förderprojekten wird die Veröffentlichung der wissenschaftlichen Ergebnisse generell gefordert. Die Mitarbeit der MAPR-Studierenden an diesen Publikationen ist vorgesehen und gewünscht.
4.2	Veröffentlichung geplant auf Konferenz / in Zeitschrift
	Wird noch festgelegt.

4. Entwicklung eines Nano-BHKWs auf Basis thermoelektrischer Generatoren (TEG) zur Kraft-Wärme-Kopplung im Bereich von Einfamilienhäusern

zu bearbeiten ab Semester	SoSe 23
1. Projektinformationen	
1.1 Thema des 3-semesterigen M-APR-Projekts:	
Entwicklung eines Nano-BHKWs auf Basis thermoelektrischer Generatoren (TEG) zur Kraft-Wärme-Kopplung im Bereich von Einfamilienhäusern	
1.2 Einbindung in übergeordnetes aFuE-Projekt, Laufzeit, Projektart (Förderprojekt mit Drittmittelgebern, Industrieprojekt, internes Projekt)	
Die Arbeit findet im Rahmen eines öffentlich geförderten Projektes statt. An diesem Projekt sind drei Industriepartner und das DLR Köln beteiligt. Die Laufzeit des Projektes beträgt 3 Jahre (Anfang 2020 bis Ende 2022). Folgeprojekte ab 2023 sind beantragt.	
1.3 Kurzbeschreibung des übergeordneten Projekts / Aufgaben im M-APR	
<p>Ziel des Projektes ist es, ein Nano-BHKW auf Basis thermoelektrischer Generatoren (TEG) zu entwickeln. Ein solches Nano-BHKW kann auch als stromproduzierende Heizung bezeichnet werden. Als Zielgröße wird etwa der durchschnittliche Energiebedarf eines 4-Personen-Haushalts anvisiert, d.h. ca. 6 kW thermisch (in der Heizperiode) und ca. 300 Watt elektrisch (Jahres-Durchschnittsbedarf).</p> <p>Als Aufgaben sind geplant:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimentelle Untersuchungen an einzelnen thermoelektrischen Generator-Modulen (TEM) und am Nano-BHKW • Weiterentwicklung der Auslegungsgrundlagen • Ausarbeitung konstruktiver Details mittels CAD • Simulation des Nano-BHKW mittels CFD / FEM • Literaturrecherche / -Auswertung 	
1.4 Wissenschaftlicher Anteil für M-APR / Grobstrukturierung des Themas	
<p>Der wissenschaftliche Anteil für den Forschungsmaster liegt darin, die technisch-wissenschaftlichen Grundlagen für die kommerzielle Entwicklung eines in dieser Form bisher nicht existenten Nano-BHKWs zu erarbeiten und diese mittels Simulation und Versuch zu verifizieren.</p>	

2. Durchführende Stelle
2.1 Institut / Labor / Arbeitsplatz
Fakultät Verfahrenstechnik
2.2 Betreuer (Prof. der TH Nürnberg) / Co-Betreuer / Betreuender wiss. Mitarbeiter
Prof. Dr.-Ing. Thomas Metz, M.Sc. Arne Stumpf
2.3 Kontaktinformationen (Mail, Webseite)
thomas.metz@th-nuernberg.de https://www.th-nuernberg.de/fakultaeten/vt/
3. Anforderungen an Bewerber/in
3.1 Abschluss als:
Bachelor in einem zur Energietechnik verwandten Bereich
3.2 Vorteilhaft folgende Vertiefungen / praktische Erfahrungen / Kenntnisse etc.
Es sind gute Kenntnisse in Thermodynamik und Wärme- und Stoffübertragung erforderlich. Wünschenswert wären Kenntnisse im Bereich CFD-/FEM-Simulation, CAD, Heizungsbau, Werkstofftechnik, Verbrennung, Brennwerttechnik, Versorgungstechnik
4. Reporting
4.1 Rahmen für Projekt- / Masterseminar vorhanden
In Förderprojekten wird die Veröffentlichung der wissenschaftlichen Ergebnisse generell gefordert. Die Mitarbeit der MAPR-Studierenden an diesen Publikationen ist vorgesehen und gewünscht.
4.2 Veröffentlichung geplant auf Konferenz / in Zeitschrift
Wird noch festgelegt.

5. Optimierung von Verdampfern in Kälteanlagen

zu bearbeiten ab Semester:	SoSe 23
1. Projektinformationen	
1.1	Thema des 3-semesterigen M-APR-Projekts:
Optimierung von Verdampfern in Kälteanlagen	
1.2	Einbindung in übergeordnetes aFuE-Projekt, Laufzeit, Projektart (Förderprojekt mit Drittmittelgebern, Industrieprojekt, internes Projekt)
<ul style="list-style-type: none"> - Forschungsprojekt InnoREva, im Förderprogramm FH-Kooperativ des BMBF - Projektlaufzeit 3 Jahre - Projektstart 01.10.2022 - Verbundprojekt mit Partnern aus Industrie und Forschung 	
1.3	Kurzbeschreibung des übergeordneten Projekts / Aufgaben im M-APR
<p>Die Arbeit ist auf dem Gebiet der Kältetechnik angesiedelt. Ziel dieses Forschungsprojektes ist die Entwicklung einer innovativen Verdampfungstechnologie für neue, umweltfreundliche Kältemittel mit niedrigem Treibhauspotential (Low-GWP) auf Basis von kompakten und preisgünstigen Plattenverdampfern, die einen deutlich energieeffizienteren, leistungsflexibleren und sichereren Betrieb von Kompressions-Kälteanlagen und Wärmepumpen als beim Stand der Technik leisten können. Dazu soll das Problem gelöst werden, dass aktuelle Verdampfer für die derzeit gebräuchlichen Kältemittel mit hohem GWP entwickelt und optimiert sind, für künftige „Low-GWP“-Kältemittel mit ihren deutlich anderen Verdampfungseigenschaften optimierte Lösungen aber noch fehlen.</p>	
1.4	Wissenschaftlicher Anteil für M-APR / Grobstrukturierung des Themas
<ul style="list-style-type: none"> - Literaturrecherche zum Thema Stabilität der Kältemittelverdampfung in Plattenapparaten - Planung, Aufbau und Inbetriebnahme eines Versuchsstandes mit optischen Messstrecken zur Detektion von Tröpfchen - Aufbau eines dynamischen Simulationsmodells, Abgleich mit dem Versuchsstand, Entwicklung von Regelungsstrategien - Durchführung von Messungen, Auswertung von Ergebnissen und Ableitung von Empfehlungen zur Konstruktion und Regelung von Dampferzeugern 	
2. Durchführende Stelle	
2.1	Institut / Labor / Arbeitsplatz
Forschungsgruppe Dezentrale Energiewandlung und Speicherung / Fürther Str. 246b	
2.2	Betreuer (Prof. der TH Nürnberg) / Co-Betreuer / Betreuender wiss. Mitarbeiter
Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch / Timon Stemmler / Florian Raab	
2.3	Kontaktinformationen (Mail, Webseite)
Prof. Dr.-Ing. Frank Opferkuch	

frank.opferkuch@th-nuernberg.de +49 (0)911 5880 – 1889 https://www.th-nuernberg.de/nct-ene/	
3.	Anforderungen an Bewerber/in
3.1	Abschluss als:
Energieprozessstechnik / Verfahrenstechnik / Maschinenbau / Energie- und Gebäudetechnik	
3.2	Vorteilhaft folgende Vertiefungen / praktische Erfahrungen / Kenntnisse etc.
Energietechnik / Kältetechnik	
4.	Reporting
4.1	Rahmen für Projekt- / Masterseminar vorhanden
Ja	
4.2	Veröffentlichung geplant auf Konferenz / in Zeitschrift
z.B. DKV-Tagung	

6. Untersuchung von defektbehafteten Membranen in einer Brennstoffzelle (zum Beispiel Lufteinschlüsse zwischen der Membran und der Elektrode)

zu bearbeiten ab Semester	WiSe 22
1. Projektinformationen	
1.1	Thema des 3-semesterigen M-APR-Projekts:
Untersuchung von defektbehafteten Membranen in einer Brennstoffzelle (zum Beispiel Lufteinschlüsse zwischen der Membran und der Elektrode)	
1.2	Einbindung in übergeordnetes aFuE-Projekt, Laufzeit, Projektart (Förderprojekt mit Drittmittelgebern, Industrieprojekt, internes Projekt)
Projektname: DuraFuelCell Laufzeit: 2023 – 2028 Beantragung bei der Deutschen Physikalische Gesellschaft (DFG)	
1.3	Kurzbeschreibung des übergeordneten Projekts / Aufgaben im M-APR
Im Verbundprojekt DuraFuelCell sollen Wasserstoff-Brennstoffzellentechnologien erforscht werden um deren Einsatz in stationären und mobilen Anwendungen voranzubringen. Hierfür bringen 10 Professoren der TH Nürnberg ihre Expertise in diesem Projekt ein.	
1.4	Wissenschaftlicher Anteil für M-APR / Grobstrukturierung des Themas
<ul style="list-style-type: none"> - Literaturrecherche - Entwicklung eines Simulationsmodells zur Untersuchung des Einflusses von verschiedenen Defekten innerhalb der Wasserstoff-Brennstoffzelle - Validierung der Simulationsergebnisse mit Experimenten (zusammen mit Verbundpartnern) 	
2. Durchführende Stelle	
2.1	Institut / Labor / Arbeitsplatz
Arbeitsgruppe: Computational Physics for Green Energy (CP4GE) Arbeitsplatz im Raum KA. 408	
2.2	Betreuer (Prof. der TH Nürnberg) / Co-Betreuer / Betreuender wiss. Mitarbeiter
Betreuer: Prof. Dr. Jan Lohbreier Betreuender wiss. Mitarbeiter: Fabian Gumpert	
2.3	Kontaktinformationen (Mail, Webseite)
E-Mail des Betreuers: jan.lohbreier@th-nuernberg.de Webseite: www.th-nuernberg.de/cp4x	
3. Anforderungen an Bewerber/in	
3.1	Abschluss als:
M.Sc. oder M.Eng.	

3.2	Vorteilhaft folgende Vertiefungen / praktische Erfahrungen / Kenntnisse etc.
	Kenntnisse in der numerischen Simulation Kenntnisse in der Elektrochemie
4.	Reporting
4.1	Rahmen für Projekt- / Masterseminar vorhanden
	vorhanden
4.2	Veröffentlichung geplant auf Konferenz / in Zeitschrift
	Konferenzbeiträge sind geplant Veröffentlichungen in wissenschaftlichen Journals sind geplant

7. Im Rahmen des Projekts soll ein Verlustmodell zur induktiven Energieübertragung im Bereich der Elektromobilität entwickelt und validiert werden.

zu bearbeiten ab Semester:	SoSe 23
1. Projektinformationen	
1.1 Thema des 3-semesterigen M-APR-Projekts:	
Im Rahmen des Projekts soll ein Verlustmodell zur induktiven Energieübertragung im Bereich der Elektromobilität entwickelt und validiert werden.	
1.2 Einbindung in übergeordnetes aFuE-Projekt, Laufzeit, Projektart (Förderprojekt mit Drittmittelgebern, Industrieprojekt, internes Projekt)	
<ul style="list-style-type: none"> - Projektname: E MPower - Automatisierte Fertigungsprozesse für Electric Road Systems zur Elektrifizierung des Schwerlastverkehrs - Laufzeit: 01.07.2022 – 30.06.2025 - Gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) 	
1.3 Kurzbeschreibung des übergeordneten Projekts / Aufgaben im M-APR	
<p>Eine aktuelle Herausforderung der Elektromobilität ist die unzureichende Reichweite der Fahrzeuge aufgrund der aktuellen Batterien. Ein Ressourcenschonender Ansatz ist das dynamische Laden der Batterie während der Überfahrt über eine elektrifizierte Straße (Electrical Road System, kurz ERS). Die automatisierte Herstellung der ERS wird in diesem Verbundprojekt erforscht, mit dem Ziel am Projektende eine 1km lange Demonstratorstrecke im Raum Nordbayern bereitzustellen. Hierfür sind unter anderem neuartige Fertigungs- und Verlegetechniken notwendig, die von den Projektpartnern erforscht werden. Es soll ein Modell entwickelt werden, um die Übertragungseffizienz bei der Überfahrt zu ermitteln.</p>	
1.4 Wissenschaftlicher Anteil für M-APR / Grobstrukturierung des Themas	
<ul style="list-style-type: none"> - Literaturrecherche zum Thema induktive Energieübertragung mit Schwerpunkt der Elektromobilität - Erarbeitung eines Verlustmodells mithilfe von analytischen und numerischen Methoden. - Mithilfe beim experimentellen Aufbau - Validierung des Verlustmodells mithilfe experimenteller Ergebnisse 	

2. Durchführende Stelle
2.1 Institut / Labor / Arbeitsplatz
Arbeitsgruppe: Computational Physics for Green Energy (CP4GE) Arbeitsplatz im Raum KA. 408
2.2 Betreuer (Prof. der TH Nürnberg) / Co-Betreuer / Betreuender wiss. Mitarbeiter
Betreuer: Prof. Dr. Jan Lohbreier Betreuender wiss. Mitarbeiter: Fabian Gumpert
2.3 Kontaktinformationen (Mail, Webseite)
E-Mail des Betreuers: jan.lohbreier@th-nuernberg.de Webseite: www.th-nuernberg.de/cp4x
3. Anforderungen an Bewerber/in
3.1 Abschluss als:
M.Sc. oder M.Eng.
3.2 Vorteilhaft folgende Vertiefungen / praktische Erfahrungen / Kenntnisse etc.
Kenntnisse in der numerischen Simulation Kenntnisse in der Elektrotechnik
4. Reporting
4.1 Rahmen für Projekt- / Masterseminar vorhanden:
vorhanden.
4.2 Veröffentlichung geplant auf Konferenz / in Zeitschrift:
1-2 Konferenzbeiträge sind geplant 1-2 Veröffentlichungen in wissenschaftlichen Journals sind geplant

8. Analyse und visuelle Darstellung von Game-Design-Lösungen für die kooperative Gestaltung motivierender Lehr-Lern-Arrangements

zu bearbeiten ab Semester	SoSe 23
1. Projektinformationen	
1.1 Thema des 3-semesterigen M-APR-Projekts:	
Analyse und visuelle Darstellung von Game-Design-Lösungen für die kooperative Gestaltung motivierender Lehr-Lern-Arrangements	
1.2 Einbindung in übergeordnetes aFuE-Projekt, Laufzeit, Projektart (Förderprojekt mit Drittmittelgebern, Industrieprojekt, internes Projekt)	
BMBF-gefördertes Projekt der Initiative Nationale Bildungsplattform „Di2Design“ in Kooperation mit der TH Ostwestfalen-Lippe sowie dem Forschungs- und Innovationslabor für digitale Lehre (FIDL) und dem Institut für Angewandte Informatik der Fakultät Informatik der TH Nürnberg (Förderkennzeichen 16IN2011B). Weiterer Kooperationspartner ist das Deutsche Spielearchiv der Stadt Nürnberg. Laufzeit 1.11.22 bis 31.12.24.	
1.3 Kurzbeschreibung des übergeordneten Projekts / Aufgaben im M-APR	
<p>Ziel des Projekts ist es, im Auftrag des BMBF ein Curriculum samt digitaler Austausch- und Lernplattform zu entwickeln, das an die Nationale Bildungsplattform angeschlossen ist. Mit diesem digitalen Angebot sollen Lehrende motivierende Lehr-Lern-Arrangements kooperativ gestalten können. Hierzu werden die Forschungsergebnisse des Projekts EMPAMOS (Empirische Analyse motivierender Spiel-Design-Elemente) genutzt, um den Nutzern wiederverwendbare Game-Design-Lösungen aus der Analyse kooperativer Brett- und Gesellschaftsspiele für den Übertrag und die Nutzung in spielfremden Kontexten, insbesondere in der Lehre, zur Verfügung zu stellen.</p> <p>Im ersten Schritt sind die bereits vorhandenen Daten des Projekts EMPAMOS im Hinblick auf wiederverwendbare Game-Design-Lösungen zur Förderung kooperativen Verhaltens zu analysieren. Hierzu sind qualitative wie quantitative Analysen kooperativer Spiele durchzuführen, wobei u.a. Machine-Learning-Algorithmen anzuwenden, um relevante Spiel-Element-Moleküle zu entdecken. Im zweiten Schritt soll für wiederverwendbare Spiel-Element-Moleküle eine visuelle und interaktive Darstellungsform gefunden und in die bereits bestehende WebApplikation (Angular-basiert) integriert werden. Besonderer Fokus soll hierbei auf die kooperative Gestaltung motivierender Game-Design-Lösungen gelegt werden.</p>	
1.4 Wissenschaftlicher Anteil für M-APR / Grobstrukturierung des Themas	
<p>Wissenschaftlich fokussiert sich das M-APR-Projekt auf zwei Forschungsfragen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wie gelingt es kooperativen Spielen die Kooperation zu fördern? Hier liegt der Fokus auf der Anwendung etablierter Machine-Learning-Methoden, um aus Spielanleitungen Wissen über die Förderung kooperativen Verhaltens aus Texten und Daten (Data & Text Mining) zu sammeln. Es liegen bereits erprobte und publizierte ML-Algorithmen aus dem Projekt EMPAMOS vor, die im Rahmen dieses Vorhabens speziell auf die Analyse kooperativer Spiele angewandt werden sollen. Aktuell umfasst der seit 2016 aufgebaute Datenbestand 8.300 Spiele und rund 50.000 empirische Evidenzen für den Einsatz von Spiel-Design-Elementen. Bei dieser Aufgabe wird der/die M-APR-Student/Studentin eng mit dem Doktoranden Alexander Schneider zusammenarbeiten, der zu diesem Thema im Rahmen seiner Promotion in Kooperation mit der Universität Bamberg forscht. 2. Wie lässt sich dieses Wissen so aufbereiten und nutzbar machen, dass damit kooperative Lehr-Lern-Arrangements interaktiv gestalten lassen? Hier liegt der Fokus auf der interaktiven und visuell ansprechenden Darstellung der Ergebnisse in Form von interaktiven Graphen und fällt in den Bereich der Mensch-Computer-Interaktion. Hier wird die Zusammenarbeit mit dem Institut für Angewandte Informatik erfolgen, wo die die WebApplikation im Rahmen des Di2-Design-Projekts weiterentwickelt und an die Nationale Bildungsplattform des BMBF angeschlossen wird. 	

<p>Damit erstreckt sich das Projektvorhaben sowohl von der Forschung (Data & Text Mining) bis hin zur produktiven Anwendung der Analyseergebnisse im Rahmen der Nationalen Bildungsplattform des BMBF. Der/die M-APR-Studierende würde damit einen sehr praxisnahen Einblick in die gesamte wissenschaftliche Wertschöpfungskette gewinnen und würde sich in zwei Bereichen wissenschaftlich weiterqualifizieren: im Bereich der Machine-Learning-Methoden und der Datenanalyse sowie im Bereich der Mensch-Computer-Kommunikation.</p>	
2.	Durchführende Stelle
2.1	Institut / Labor / Arbeitsplatz
Fakultät Informatik, Institut für Angewandte Informatik	
2.2	Betreuer (Prof. der TH Nürnberg) / Co-Betreuer / Betreuender wiss. Mitarbeiter
Prof. Dr. Thomas Voit, Alexander Schneider (Fakultät Informatik)	
2.3	Kontaktinformationen (Mail, Webseite)
<p>https://www.empamos.de https://empamos.in.th-nuernberg.de/ thomas.voit@th-nuernberg.de</p>	
3.	Anforderungen an Bewerber/in
3.1	Abschluss als:
Bachelor der Informatik, Wirtschaftsinformatik, Medieninformatik, Media Engineering oder vergleichbar.	
3.2	Vorteilhaft folgende Vertiefungen / praktische Erfahrungen / Kenntnisse etc.
Erfahrung im Bereich der Web- und Backendprogrammierung (Angular, Typescript, Java) Begeisterung für Spiele	
4.	Reporting
4.1	Rahmen für Projekt- / Masterseminar vorhanden:
Das Projektteam bestehend aus TH Nürnberg und TH OWL trifft sich regelmäßig. Hierzu gehören weitere wissenschaftliche Mitarbeiter und Doktoranden.	
4.2	Veröffentlichung geplant auf Konferenz / in Zeitschrift
Die Ergebnisse sollen von der/dem Studierenden u.a. auf der Mensch-Computer-Konferenz eingebracht und vorgestellt werden. Prof. Dr. Voit ist Teil des Organisationsteams des „International Workshop Gam-R – Gamification Reloaded“.	

9. Evaluation von Usability und User Experience mittels Künstlicher Intelligenz (KI)

zu bearbeiten ab Semester	SoSe 23
1. Projektinformationen	
1.1 Thema des 3-semesterigen M-APR-Projekts:	
Evaluation von Usability und User Experience mittels Künstlicher Intelligenz (KI)	
1.2 Einbindung in übergeordnetes aFuE-Projekt, Laufzeit, Projektart (Förderprojekt mit Drittmittelgebern, Industrieprojekt, internes Projekt)	
Internes Projekt, Förderung durch STAEDTLER Stiftung (Projekt EMO-KI, 18 Monate, ab 01.11.2021), sowie Auftragsforschung Die automatisierte und KI-basierte Evaluation von Usability und User Experience (UX) ist ein Kernthema der Wirtschaft und des OHM User Experience Centers (OHM-UX) unserer Hochschule. Die Tätigkeiten in diesem Thema sind in die Forschung des Zentrums und dessen Projekte eingebunden. Die Techniken werden erforscht und in die Anwendung z.B. bei kollaborierenden Firmen überführt.	
1.3 Kurzbeschreibung des übergeordneten Projekts / Aufgaben im M-APR	
Usability-Engineering und UX-Design stellen sicher, dass Produkte, technische Geräte oder Software eine gute Usability und UX aufweisen. Dafür werden während der Entwicklung unterschiedliche Methoden eingesetzt, um die Nutzerschnittstelle iterativ zu verbessern und an die Anforderungen der Nutzer*innen anzupassen. Viele dieser Methoden sind weitestgehend manuell. Zum Beispiel bittet man in Usabilitytests zukünftige Nutzer*innen eines Systems Aufgaben mit dem Prototyp eines Systems auszuführen. Währenddessen beobachtet man diese Nutzer*innen und ermittelt Bedienprobleme, die Rückschlüsse auf notwendige Verbesserungen erlauben. In der KI-basierten Usability- und UX-Evaluation werden neue Methoden erarbeitet, um solche Prozesse zu automatisieren. Unter anderem kann man die Interaktion von Nutzer*innen mit einem System aufzeichnen und regelbasiert oder mit Machine Learning nach auffälligem Nutzerverhalten durchsuchen. Diese Techniken sind bisher jedoch wenig erforscht aber hochgradig interessant für die Praxis.	
1.4 Wissenschaftlicher Anteil für M-APR / Grobstrukturierung des Themas	
Im Rahmen des Studiums können Sie u.a. untersuchen, inwiefern Methoden der statischen Analyse von Nutzerschnittstellen, wie sie z.B. für Webseiten existieren, auf andere Systeme und Geräte übertragen werden können. Hierbei gibt es Überschneidungen zum Themengebiet des virtuellen Prototypings . Außerdem könnte untersucht werden, inwiefern Algorithmen des Machine Learnings bei der Auswertung von aufgezeichneten Nutzungsdaten hilfreich sein können. Schließlich können die existierenden Techniken in diesem Bereich, die bereits im OHM-UX vorliegen, weiterentwickelt und auf andere Arten von Nutzerschnittstellen, z.B. Voice User Interfaces , übertragen werden. Die konkrete Themenstellung wird im Rahmen der Bewerbung zum Studium mit den Studierenden abhängig von deren Interessen und Kenntnissen festgelegt. Grundsätzlich gilt es Entwicklungen in Experimenten zu evaluieren und weitere Herausforderungen zu identifizieren und zu lösen.	
2. Durchführende Stelle	
2.1 Institut / Labor / Arbeitsplatz	
Usability-Labor des OHM User Experience Centers (Fakultät efi)	

2.2	Betreuer (Prof. der TH Nürnberg) / Co-Betreuer / Betreuender wiss. Mitarbeiter
	Prof. Dr. Patrick Harms, Katrin Proschek
2.3	Kontaktinformationen (Mail, Webseite)
	patrick.harms@th-nuernberg.de katrin.proschek@th-nuernberg.de www.th-nuernberg.de/ohmux
3.	Anforderungen an Bewerber/in
3.1	Abschluss als:
	Elektrotechnik, Informationstechnik, Informatik, Media Engineering, aber auch Mechatronik und Medizintechnik möglich
3.2	Vorteilhaft folgende Vertiefungen / praktische Erfahrungen / Kenntnisse etc.
	Programmierung, Webprogrammierung von Vorteil auch Usability Engineering, Augmented/Virtual/Extended Reality Erfahrung
4.	Reporting
4.1	Rahmen für Projekt- / Masterseminar vorhanden
	Ja, aktive Einbindung der/des Studierenden in die wissenschaftlichen Tätigkeiten des OHM User Experience Centers
4.2	Veröffentlichung geplant auf Konferenz / in Zeitschrift
	Ja

10. Virtuelles Prototyping in XR – Das Metaverse für die Produktentwicklung

zu bearbeiten ab Semester:	SoSe 22
1. Projektinformationen	
1.1 Thema des 3-semesterigen M-APR-Projekts:	
Virtuelles Prototyping in XR – Das Metaverse für die Produktentwicklung	
1.2 Einbindung in übergeordnetes aFuE-Projekt, Laufzeit, Projektart (Förderprojekt mit Drittmittelgebern, Industrieprojekt, internes Projekt)	
<p>Internes Projekt. Beim virtuellem Prototyping entstehen Nutzerschnittstellen technischer Geräte digital am Computer und werden in Augmented, Mixed und Virtual Reality (XR) dargestellt und mit Nutzer*innen getestet. Virtuelles Prototyping und damit verbundene Prozesse sind ein Kernthema der modernen Produktentwicklung und auch des OHM User Experience Centers (OHM-UX) unserer Hochschule. Die Tätigkeiten dieses Themas sind direkt in die Forschung des Zentrums eingebunden.</p>	
1.3 Kurzbeschreibung des übergeordneten Projekts / Aufgaben im M-APR	
<p>Bei der Entwicklung technischer Geräte ist es wichtig deren Nutzerschnittstelle hinsichtlich Usability und User Experience (UX) zu evaluieren. Häufig werden hierzu Nutzerstudien mit realen Prototypen durchgeführt, um Bedien- und Verständnisprobleme frühzeitig zu entdecken. Doch die Erstellung realer Prototypen ist aufwändig und kostenintensiv. Virtuelle Prototypen in XR können hingegen deutlich günstiger direkt auf Basis existierender 3D Modellierungen von technischen Geräten erstellt werden. Mit den richtigen Methoden bedarf deren Erstellung deutlich weniger Aufwand. Gleichzeitig ermöglichen Sie eine Evaluation bei Nutzer*innen vor Ort, was nicht nur zu Zeiten von Pandemien von Vorteil ist.</p> <p>In diesem Kontext untersucht das OHM User Experience Center unter anderem Techniken zur Erstellung und Interaktion mit virtuellen Prototypen in XR sowie Methodiken zu deren effizienten Einsatz in der Nutzerevaluation.</p>	
1.4 Wissenschaftlicher Anteil für M-APR / Grobstrukturierung des Themas	
<p>Im Rahmen des Studiums können unterschiedliche Themengebiete bearbeitet werden. Diese variieren von technischen Untersuchungen zum Ausbau der XR-Technologien bis hin zur Gestaltung des Prozesses zur Evaluation von Nutzerschnittstellen unter Verwendung der virtuellen Prototypen. Hier gilt es z.B. zu untersuchen, welche Wünsche und Anforderungen Firmen an solche Prozesse stellen würden oder wie konkrete technische Herausforderungen gelöst werden. Die konkrete Themenstellung wird zu Beginn des Studiums mit den Studierenden abhängig von deren Interessen und Fähigkeiten bzgl. der technischen Umsetzung festgelegt. Grundsätzlich gilt es Weiterentwicklungen in Experimenten zu evaluieren und weitere Herausforderungen zu identifizieren und anschließend zu lösen.</p>	
2. Durchführende Stelle	
2.1 Institut / Labor / Arbeitsplatz	
OHM User Experience Center (Fakultät efi)	

2.2	Betreuer (Prof. der TH Nürnberg) / Co-Betreuer / Betreuender wiss. Mitarbeiter
	Prof. Dr. Patrick Harms, Katrin Proschek
2.3	Kontaktinformationen (Mail, Webseite)
	patrick.harms@th-nuernberg.de katrin.proschek@th-nuernberg.de www.th-nuernberg.de/uec
3.	Anforderungen an Bewerber/in
3.1	Abschluss als:
	Elektrotechnik, Informationstechnik, Informatik, Media Engineering aber auch Mechatronik und Medizintechnik möglich
3.2	Vorteilhaft folgende Vertiefungen / praktische Erfahrungen / Kenntnisse etc.
	Programmierung, Augmented/Virtual/Mixed/Extended Reality von Vorteil auch Usability Engineering, Spieleprogrammierung mit Unity
4.	Reporting
4.1	Rahmen für Projekt- / Masterseminar vorhanden
	Ja, aktive Einbindung der/des Studierenden in die wissenschaftlichen Tätigkeiten des OHM User Experience Centers
4.2	Veröffentlichung geplant auf Konferenz / in Zeitschrift
	Ja

11. Weiterentwicklung, Integration und Erprobung der optischen Fahrwegerkennung für automatisiertes Fahren auf der Schiene

zu bearbeiten ab Semester:	SoSe 22
1. Projektinformationen	
1.1 Thema des 3-semesterigen M-APR-Projekts:	
Weiterentwicklung, Integration und Erprobung der optischen Fahrwegerkennung für automatisiertes Fahren auf der Schiene	
1.2 Einbindung in übergeordnetes aFuE-Projekt, Laufzeit, Projektart (Förderprojekt mit Drittmittelgebern, Industrieprojekt, internes Projekt)	
Das Projekt wird im Rahmen des Forschungsprojektes „Rangierterminal4.0“ in Zusammenarbeit mit dem Jade Weser Port Wilhelmshaven, der DLR und anderen Partnern durchgeführt. Fördergeber ist das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur in dem Förderprogramm „Innovative Hafentechnologie IHATEC“. Förderzeitraum 06.2020 bis 05.2023. Projektvolumen: über 3,5 Mio. EUR.	
1.3 Kurzbeschreibung des übergeordneten Projekts / Aufgaben im M-APR	
<p>Name des übergeordneten Projekts: RangierTerminal4.0 IHATEC</p> <p>Im Container-Terminal „JadeWeserPort“ werden Container zwischen Schiff und Zug bzw. LKW und umgekehrt umgeschlagen. Um den zeitkritischen Rangiervorgang optimal zu gestalten und sowohl mit dem Container-Umschlag wie auch der Zuglaufplanung abzustimmen, soll im Projekt RangierTerminal4.0 ein vollautomatisches Rangieren erprobt werden. Hierfür soll eine konventionelle Rangierlok, die Gleisanlagen im Terminal und die Managementsoftware entsprechend angepasst werden. Abschließend soll nach einer Testreihe ein Demonstratorbetrieb vorgestellt werden.</p> <p>Beschreibung der Aufgaben innerhalb des Projekts: Aufbau und Erprobung einer vollautomatischen Rangierlokomotive für Rangieraufgaben innerhalb des Container-Terminals „JadeWeserPort“.</p> <p>Entwicklungsschwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung und Erprobung der Module Umfelderkennung, Loksteuerung und Schnittstelle zur Lokomotive • „Betriebliche Integration“ der vollautomatischen Rangierlokomotive „in die Systeme des Bahnbetriebs und des Containerumschlags“ 	
1.4 Wissenschaftlicher Anteil für M-APR / Grobstrukturierung des Themas	
<p>Ihre Aufgabe besteht in der Weiterentwicklung, Integration und Erprobung der Fahrwegerkennung für automatisiertes Fahren auf der Schiene.</p> <p>Ein autonom fahrendes Fahrzeug muss in der Lage sein Gefahrensituation eigenständig zu erkennen. Darunter fällt die Aufgabe zu erkennen, ob sich Objekte im geplanten Fahrweg der Lokomotive befinden. Aufgrund von Toleranzen in der Spurführung, kann der Fahrwegverlauf über Ortungssysteme nur relativ ungenau bestimmt werden. Eine optische Erkennung bestimmt den Fahrweg direkt relativ zum Fahrzeug. Da die positionelle Beziehung zwischen Laserscanner und Kamera bekannt ist, können Objekte dem optisch erkannten Fahrweg genauer zugeordnet werden. Aufbauend auf der bestehenden Fahrwegerkennung am Institut für Fahrzeugtechnik, erwarten Sie folgende, abwechslungsreiche Tätigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Vertiefung der Bildverarbeitung in MATLAB und C++ • Aufbau und Inbetriebnahme der Hardware und Sensorik auf dem Fahrzeug 	

- Weiterentwicklung der Schnittstelle zur autonomen Fahrzeugsteuerung (Autonomous Decision and Control Unit)
- Erweiterung der Sensorik durch eine Infrarotkamera
- Automatische Selbstkalibrierung der Kameras
- Sensorfusion von Kamera und Laserscanner
- Bestimmung des dreidimensionalen Verlaufs des Fahrwegs aus den zweidimensionalen Bilddaten
- Systematische Untersuchung von Einflussfaktoren auf die Fahrwegerkennung (z.B. Wetterbedingungen, Bildqualität, Bildauflösung, ...)
-



Abbildung 1 - Beispiel der aktuellen Schienenerkennung am IFZN

2. Durchführende Stelle

2.1 Institut / Labor / Arbeitsplatz

Institut für Fahrzeugtechnik
Einbindung in die Arbeitsgruppe von wissenschaftlichen Mitarbeitern sowie Studierenden mit eigenem Arbeitsplatz in KB.403, KB.404, KB.405

2.2 Betreuer (Prof. der TH Nürnberg) / Co-Betreuer / Betreuender wiss. Mitarbeiter

Prof. Dr. Martin Cichon, Ralf Falgenhauer, Markus Herrmann

2.3 Kontaktinformationen (Mail, Webseite)

www.th-nuernberg.de/ifzn
martin.cichon@th-nuernberg.de
ralf.falgenhauer@th-nuernberg.de
markus.herrmann@th-nuernberg.de

3. Anforderungen an Bewerber/in

3.1 Abschluss als:

Bachelor of Science / Bachelor of Engineering mit spezifischen Qualifikationen für die Bearbeitung der Aufgabenstellung. Beispielsweise Maschinenbau, Elektrotechnik, Mechatronik, Angewandte Mathematik und Physik

3.2	Vorteilhaft folgende Vertiefungen / praktische Erfahrungen / Kenntnisse etc.
	<ul style="list-style-type: none">• Programmierkenntnisse in MATLAB und C++• Interesse an Bildverarbeitung• Spaß an praktischen Arbeiten mit Hardware und Sensorik• Sorgfältige und selbständige Arbeitsweise
4.	Reporting
4.1	Rahmen für Projekt- / Masterseminar vorhanden
	Rahmen für Projektarbeiten sowie Vorträge ist vorhanden.
4.2	Veröffentlichung geplant auf Konferenz / in Zeitschrift
	Ja, z.B. Zeitschrift ZEVrail, Eisenbahntechnische Rundschau ETR. Konferenz z.B. International Railway Symposium Aachen, Rad-Schiene-Tagung Dresden.

12. Systematische Bewertung hochautomatisierter Fahrentscheidungen im Schienenverkehr

zu bearbeiten ab Semester:	SoSe 23
1. Projektinformationen	
1.1	Thema des 3-semesterigen M-APR-Projekts:
Systematische Bewertung hochautomatisierter Fahrentscheidungen im Schienenverkehr	
1.2	Einbindung in übergeordnetes aFuE-Projekt, Laufzeit, Projektart (Förderprojekt mit Drittmittelgebern, Industrieprojekt, internes Projekt)
<p>Die Gruppe Schienenfahrzeugtechnik am IFZN forscht innerhalb des Kooperationsprojekts „VAL“ (Vollautomatische Abdruck-Lokomotive) gemeinsam mit DB Cargo und weiteren internationalen Industriepartnern an hochautomatisierten Schienenfahrzeugsystemen. Das Vorhaben wird durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) mit mehr als 14,5 Mio. € im Bundesprogramm „Zukunft Schienengüterverkehr“ gefördert. Der Schwerpunkt am IFZN liegt dabei im Aufbau eines neuartigen Testverfahrens der zu entwickelnden ATO-Systeme. Dazu soll eine vollständig digitale Testumgebung einschließlich einer automatisierten Werkzeugkette aufgebaut werden und innerhalb der Projektlaufzeit (Q1-2021 bis Q4-2024) anhand von Feldtests auf dem Rangierbahnhof München Nord zur Validierung hochautomatisierter Systeme verifiziert werden.</p>	
1.3	Kurzbeschreibung des übergeordneten Projekts / Aufgaben im M-APR
<p>Im Jahr 2017 demonstriert das IFZN in einer Machbarkeitsstudie die Realisierbarkeit des hochautomatisierten Rangierbetriebs. Für den fahrerlosen Betrieb wird das Fahrzeugumfeld mit Hilfe von Sensorik (RGB-Kamera, Wärmebild, Laser-Scanner, Radar, etc.) permanent überwacht, bzw. abgetastet. Detektierte Objekte werden klassifiziert und in Ihrem Einfluss auf den Betrieb bewertet. Ausgehend von übergeordneten Arbeitsaufträgen kann so im High-Level eine sicherheitskritische Fahrentscheidung (Beschleunigung/ Verzögerung) für das Fahrzeug getroffen werden, die anschließend an die Fahrzeugsteuerung (Low-Level) übergeben und dort in die entsprechende Fahrzeugbewegung umgesetzt wird.</p> <p>Am IFZN soll die Stabilität der im High-Level getroffenen Entscheidung getestet und validiert werden. Dazu sollen möglichst umfangreiche Störfälle beschrieben und durchlaufen werden, um Fehlerquellen zu identifizieren. Angelehnt an Methoden aus der hochautomatisierten Kraffahrttechnik soll ein simulativer, szenariobasierter Ansatz verfolgt werden. Dazu entwickelt die Gruppe Schienenfahrzeugtechnik um Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon eine photorealistic Simulationsumgebung, einschließlich der funktionalen Organisation des gesamten Testprozesses (Szenariodefinition, Testlauf, Ergebnisinterpretation, Datenmanagement, etc.). Gemeinsam mit den wissenschaftlichen Mitarbeiter:innen des Instituts, MAPR-Studierenden sowie Bachelor- und Masterand:innen verwandter Fachrichtungen soll im Rahmen dieses Masterstudiums die animierte Simulationsumgebung der Testmethode forciert und so ein wichtiger Beitrag zur Absicherung nachhaltiger Mobilität geleistet werden. Das Projekt bietet die Möglichkeit bereits während des Studiums in die angewandte Forschung einzusteigen und innerhalb eines dynamischen Teams an aktuellen Megatrends und Herausforderungen zu wachsen.</p>	
1.4	Wissenschaftlicher Anteil für M-APR / Grobstrukturierung des Themas
<p><i>I. Gewichtung von Pass/Fail-Kriterien hochautomatisierter Systeme</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche zur Rangierthematik • Interpretation einer vorliegenden Risikoanalyse • Definition von Pass/Fail-Kriterien unterschiedlicher Fahrfunktionen <p><i>II. Integration der entwickelten Methoden in die Simulationsumgebung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Beschreibung der Pass Fail Kriterien • Schnittstellendefinition zwischen Simulink und Unreal 	

<ul style="list-style-type: none"> Entwicklung eines Kollisionsmodells in der Unreal Engine (Simulationsdurchführung) <p><i>III. Bewertung simulierter Fahrversuche</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Anwendung der entwickelten Methoden auf ein Szenario Qualitative Bewertung von automatisierten Fahrentscheidungen (Pass/ Fail) Überprüfen eines kritischen Szenarios im realen Feldversuch
2. Durchführende Stelle
2.1 Institut / Labor / Arbeitsplatz
IFZN - Institut für Fahrzeugtechnik Einbindung in die Arbeitsgruppe von wissenschaftlichen Mitarbeiter:innen sowie Student:innen mit eigenem Arbeitsplatz in KB.403, KB.404, KB.405
2.2 Betreuer (Prof. der TH Nürnberg) / Co-Betreuer / Betreuender wiss. Mitarbeiter
Prof. Dr.-Ing Martin Cichon / Lucas Greiner-Fuchs / Steffen Schäfer
2.3 Kontaktinformationen (Mail, Webseite)
www.th-nuernberg.de/ifzn martin.cichon@th-nuernberg.de lucas.greinerfuchs@th-nuernberg.de steffen.schaefer@th-nuernberg.de
3. Anforderungen an Bewerber/in
3.1 Abschluss als:
Bachelor of Science / Bachelor of Engineering mit spezifischen Qualifikationen für die Bearbeitung der Aufgabenstellung. Beispielsweise Maschinenbau, Elektrotechnik, Mechatronik, Angewandte Mathematik und Physik, Informatik
3.2 Vorteilhaft folgende Vertiefungen / praktische Erfahrungen / Kenntnisse etc.
<ul style="list-style-type: none"> Programmierkenntnisse in MATLAB, C++, C# Systemtests, Simulation Interesse an nachhaltiger Mobilität, Begeisterung für Schienenfahrzeuge Hohe Einsatzbereitschaft sowie sorgfältige und selbständige Arbeitsweise
4. Reporting
4.1 Rahmen für Projekt- / Masterseminar vorhanden
ja
4.2 Veröffentlichung geplant auf Konferenz / in Zeitschrift
Ja, z.B. Zeitschrift ZEVrail, Eisenbahntechnische Rundschau ETR. Konferenz z.B. International Railway Symposium Aachen, Rad-Schiene-Tagung Dresden.

13. Evaluierung eines Laserscanner-Modells anhand Realdaten zur virtuellen Validierung hochautomatisierter Fahrentscheidungsfindungen von Schienenfahrzeugen.

zu bearbeiten ab Semester:	SoSe 23
1. Projektinformationen	
1.1 Thema des 3-semesterigen M-APR-Projekts:	
Evaluierung eines Laserscanner-Modells anhand Realdaten zur virtuellen Validierung hochautomatisierter Fahrentscheidungsfindungen von Schienenfahrzeugen.	
1.2 Einbindung in übergeordnetes aFuE-Projekt, Laufzeit, Projektart (Förderprojekt mit Drittmittelgebern, Industrieprojekt, internes Projekt)	
Die Gruppe Schienenfahrzeugtechnik am IFZN forscht innerhalb des Kooperationsprojekts „VAL“ (Vollautomatische Abdrück-Lokomotive) gemeinsam mit DB Cargo und weiteren internationalen Industriepartnern an hochautomatisierten Schienenfahrzeugsystemen. Das Vorhaben wird durch das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) mit mehr als 14,5 Mio. € im Bundesprogramm „Zukunft Schienengüterverkehr“ gefördert. Der Schwerpunkt am IFZN liegt dabei im Aufbau eines neuartigen Testverfahrens der zu entwickelnden ATO-Systeme. Dazu soll eine vollständig digitale Testumgebung einschließlich einer automatisierten Werkzeugkette aufgebaut werden und innerhalb der Projektlaufzeit (Q1-2021 bis Q4-2024) anhand von Feldtests auf dem Rangierbahnhof München Nord zur Validierung hochautomatisierter Systeme verifiziert werden.	
1.3 Kurzbeschreibung des übergeordneten Projekts / Aufgaben im M-APR	
<p>Im Jahr 2017 demonstriert das IFZN in einer Machbarkeitsstudie die Realisierbarkeit des hochautomatisierten Rangierbetriebs. Für den fahrerlosen Betrieb wird das Fahrzeugumfeld mit Hilfe von Sensorik (RGB-Kamera, Wärmebild, Laser-Scanner, Radar, etc.) permanent überwacht, bzw. abgetastet. Detektierte Objekte werden klassifiziert und in Ihrem Einfluss auf den Fahrweg bewertet. Ausgehend von übergeordneten Arbeitsaufträgen kann so im High-Level eine sicherheitskritische Fahrentscheidung (Beschleunigung/ Verzögerung) für das Fahrzeug getroffen werden, die anschließend an die Fahrzeugsteuerung (Low-Level) übergeben und dort in die entsprechende Fahrzeugbewegung umgesetzt wird.</p> <p>Am IFZN soll die Stabilität der im High-Level getroffenen Entscheidung getestet und validiert werden. Dazu sollen möglichst umfangreiche Störfälle beschrieben und durchlaufen werden, um Fehlerquellen zu identifizieren. Angelehnt an Methoden aus der hochautomatisierten Kraftfahrttechnik soll ein simulativer, szenariobasierter Ansatz verfolgt werden. Dazu entwickelt die Gruppe Schienenfahrzeugtechnik um Prof. Dr.-Ing. Martin Cichon eine photorealistic Simulationsumgebung, einschließlich der funktionalen Organisation des gesamten Testprozesses (Szenariodefinition, Testlauf, Ergebnisinterpretation, Datenmanagement, etc.). Gemeinsam mit den wissenschaftlichen Mitarbeiter:innen des Instituts, MAPR-Studierenden sowie Bachelor- und Masterand:innen verwandter Fachrichtungen soll im Rahmen dieses Masterstudiums die animierte Simulationsumgebung der Testmethode forciert und so ein wichtiger Beitrag zur Absicherung nachhaltiger Mobilität geleistet werden. Das Projekt bietet die Möglichkeit bereits während des Studiums in die angewandte Forschung einzusteigen und innerhalb eines dynamischen Teams an aktuellen Megatrends und Herausforderungen zu wachsen.</p>	
1.4 Wissenschaftlicher Anteil für M-APR / Grobstrukturierung des Themas	
<p>IV. Mathematische Modellierung des realen Signalrauschens eines LiDAR-Sensors</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche zur Rangierthematik und Funktionsweise von Laserscannern • Auswertung von Messdaten mit Hilfe von Softwaretools • Analyse unterschiedlicher Einflussfaktoren auf die Signalqualität • Mathematische Beschreibung des Rauschens <p>V. Simulation realitätsnaher LiDAR-Sensordaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufarbeitung des Stands der Entwicklung, speziell des LiDAR-Moduls • Entwicklung einer methodischen Klasse zur postgenerischen Störung idealisierter Sensordaten 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Netzwerkkommunikation mit Objekterkennungsrechnern zur anschließenden Evaluierung der Methode
	<p>VI. <i>Objekterkennungs-Qualifizierung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vergleich realer Messungen mit emulierten Sensordaten anhand existenter Objekterkennungsalgorithmen • Bewertung der entwickelten Methode <p>Integration des Modells in die projektübergreifende Simulationsumgebung</p>
2.	Durchführende Stelle
2.1	Institut / Labor / Arbeitsplatz
	<p>IFZN - Institut für Fahrzeugtechnik Einbindung in die Arbeitsgruppe von wissenschaftlichen Mitarbeiter:innen sowie Student:innen mit eigenem Arbeitsplatz in KB.403, KB.404, KB.405</p>
2.2	Betreuer (Prof. der TH Nürnberg) / Co-Betreuer / Betreuender wiss. Mitarbeiter
	<p>Prof. Dr.-Ing Martin Cichon / Lucas Greiner-Fuchs / Steffen Schäfer</p>
2.3	Kontaktinformationen (Mail, Webseite)
	<p>www.th-nuernberg.de/ifzn martin.cichon@th-nuernberg.de lucas.greinerfuchs@th-nuernberg.de steffen.schaefer@th-nuernberg.de</p>
3.	Anforderungen an Bewerber/in
3.1	Abschluss als:
	<p>Bachelor of Science / Bachelor of Engineering mit spezifischen Qualifikationen für die Bearbeitung der Aufgabenstellung. Beispielsweise Maschinenbau, Elektrotechnik, Mechatronik, Angewandte Mathematik und Physik, Informatik</p>
3.2	Vorteilhaft folgende Vertiefungen / praktische Erfahrungen / Kenntnisse etc.
	<ul style="list-style-type: none"> • Programmierkenntnisse in MATLAB, C++, C# • Systemtests, Simulation • Interesse an nachhaltiger Mobilität, Begeisterung für Schienenfahrzeuge • Hohe Einsatzbereitschaft sowie sorgfältige und selbständige Arbeitsweise
4.	Reporting
4.1	Rahmen für Projekt- / Masterseminar vorhanden
	<p>Ja</p>
4.2	Veröffentlichung geplant auf Konferenz / in Zeitschrift
	<p>Ja, z.B. Zeitschrift ZEVrail, Eisenbahntechnische Rundschau ETR. Konferenz z.B. International Railway Symposium Aachen, Rad-Schiene-Tagung Dresden.</p>

14. Analyse und Optimierung des Zusammenspiels erneuerbarer Energiequellen für ein kaltes Nahwärmenetz auf dem Lagarde Campus in Bamberg

zu bearbeiten ab Semester:	SoSe 23
1. Projektinformationen	
1.1	Thema des 3-semesterigen M-APR-Projekts:
Analyse und Optimierung des Zusammenspiels erneuerbarer Energiequellen für ein kaltes Nahwärmenetz auf dem Lagarde Campus in Bamberg	
1.2	Einbindung in übergeordnetes aFuE-Projekt, Laufzeit, Projektart (Förderprojekt mit Drittmittelgebern, Industrieprojekt, internes Projekt)
Projektname: MultiSource Förderkennzeichen: 03EN3057A Laufzeit: 01.04.2022 - 31.03.2026 Drittmittelgefördertes Forschungsvorhaben Fördermittelgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz	
1.3	Kurzbeschreibung des übergeordneten Projekts / Aufgaben im M-APR
<p>Das Kalte Nahwärmenetz auf dem Lagarde Campus in Bamberg dient zukünftig der Wärmeversorgung von Neu- sowie sanierten Bestandsbauten. Das Forschungsvorhaben MultiSource plant, das Zusammenspiel von vier verschiedenen innovativen Wärmequellensy: im Detail zu betrachten. Hierbei werden ein Abwasserwärmetauscher, Erdwärmekollektoren i Freifläche und unter Gebäuden sowie ein Erdwärmesondenfeld systematisch untersucht. Die parallele Analyse der geothermischen Teilsysteme, aber insbesondere die Wechselwirkunge zwischen den Systemen untereinander und mit dem Abwasserwärmetauscher in Verbindung den Kern des angestrebten Vorhabens.</p> <p>Im Teilvorhaben der Technischen Hochschule Nürnberg werden vor allem das Monitoring un das Zusammenspiel der Systeme im Detail analysiert. Mit den Messdaten kann die Simulatio abgeglichen werden, welche wiederum ein notwendiges Hilfsmittel zur Analyse des Zusammenspiels darstellt. Die Technische Hochschule Nürnberg übernimmt zudem die Rolle Projektkoordination.</p>	
1.4	Wissenschaftlicher Anteil für M-APR / Grobstrukturierung des Themas
<p>Wissenschaftlicher Anteil:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erlernen wissenschaftlichen Arbeitens • Analyse wissenschaftlicher Aufgabenstellungen • Auseinandersetzung mit der Erstellung von Messkonzepten • Analyse von Messdaten für wissenschaftliche Zwecke • Strukturierte Auswertung komplexer Messdatensammlungen • Identifizierung von Systemoptimierungsmöglichkeiten anhand der Auswertungen • Anwendung statistischer Auswertemethoden in der wissenschaftlichen Praxis • Erlernen der Durchführung von Variantenanalysen für wissenschaftliche Prognosen • Erlernen der wissenschaftlichen Dokumentation und Begleitung • Fortlaufende wissenschaftliche Präsentation der Ergebnisse auf Kongressen <p>Grobstrukturierung des Themas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einarbeitung in das Forschungsvorhaben und in die Fragestellungen • Auseinandersetzung mit dem System und Recherche zu den eingesetzten Technologien • Mitwirken am Projekterfolg • Baustellenbegleitung • Analyse und Auswertung des Zusammenspiels der verschiedenen Wärmequellsystemen anhand von Messdaten • Durchführung wissenschaftlicher Variantenanalysen auf Basis der Messdaten, um das zukünftige Verhalten des Gesamtsystems zu prognostizieren 	

2. Durchführende Stelle
2.1 Institut / Labor / Arbeitsplatz
Institut für Energie und Gebäude (ieg) Arbeitsplatz: Keßlerplatz 12, 90489 Nürnberg, Raum KB. 401/402
2.2 Betreuer (Prof. der TH Nürnberg) / Co-Betreuer / Betreuender wiss. Mitarbeiter
Prof. Dr.-Ing. Volker Stockinger Matthias Schmid, M.Sc. Robin Zeh, M.Eng.
2.3 Kontaktinformationen (Mail, Webseite)
volker.stockinger@th-nuernberg.de matthias.schmid@th-nuernberg.de robin.zeh@th-nuernberg.de
3. Anforderungen an Bewerber/in
3.1 Abschluss als:
Bachelor of Engineering/Science
3.2 Vorteilhaft folgende Vertiefungen / praktische Erfahrungen / Kenntnisse etc.
Vorteilhafte Kenntnisse in den Bereichen: -Erneuerbare Energien -Wärmeversorgung -Wissenschaftliche Tätigkeiten Praktische Erfahrungen auf Baustellen
4. Reporting
4.1 Rahmen für Projekt- / Masterseminar vorhanden
Im Rahmen des Projektes werden fortlaufend Themen für Projekt- und Masterarbeiten angeboten. Die Themenstellungen werden in enger Abstimmung mit dem MARP-Studierenden erarbeitet.
4.2 Veröffentlichung geplant auf Konferenz / in Zeitschrift
Die Projektfortschritte werden fortlaufend dem wissenschaftlichen Publikum präsentiert. Dies erfolgt sowohl auf nationalen und internationalen Kongressen vor Ort sowie durch regelmäßige Veröffentlichungen in wiss. anerkannten Journals.

15. Low-Cost-Sicherheitskonzept für autonome mobile Roboter (AMR)

zu bearbeiten ab Semester:	SoSe 23
1. Projektinformationen	
1.1	Thema des 3-semesterigen M-APR-Projekts: Low-Cost-Sicherheitskonzept für autonome mobile Roboter (AMR)
1.2	Einbindung in übergeordnetes aFuE-Projekt, Laufzeit, Projektart (Förderprojekt mit Drittmittelgebern, Industrieprojekt, internes Projekt) Firmenintern – LowCost - EvoRobot Industrial
1.3	Kurzbeschreibung des übergeordneten Projekts / Aufgaben im M-APR Implementierung der Sicherheitsfunktionen eines autonomen mobilen Roboters der Firma Evocortex (EvoRobot) mittels heterogener und redundanter Sensorkonzepte. Statt der Verwendung teurer Sicherheits-Steuerungen und Sicherheitssensoren werden kostengünstigere Sensoren und einfache Recheneinheiten so kombiniert, dass ein nach Maschinenrichtlinie „sicheres System“ entsteht. Basis der Implementierung ist eine sich in Entwicklung befindliche Toolchain (+Softwareframework) eines Fremdanbieters (ähnlich zu ROS). Zur Bestätigung der Sicherheit wird eine Zertifizierung des EvoRobot nach ISO 13849, Performance Level d, angestrebt. Für die Zertifizierung herangezogen werden sollen nur Hardware-Komponenten und Sensoren ohne bestehendes Sicherheitszertifikat.
1.4	Wissenschaftlicher Anteil für M-APR / Grobstrukturierung des Themas <ul style="list-style-type: none">- Wissenschaftliche Literaturrecherche (Patente, Wissenschaftliche Veröffentlichungen)- Herausarbeitung des Neuheitsaspektes- Implementierung eines Ansatzes (unter Berücksichtigung bereits bestehender SW-Tools bei Evocortex)- Test der Implementierung im industriellen Umfeld mit einem autonomen mobilen Roboter- Wissenschaftliche Auswertung der Testergebnisse
2. Durchführende Stelle	
2.1	Institut / Labor / Arbeitsplatz EFI, Evocortex GmbH
2.2	Betreuer (Prof. der TH Nürnberg) / Co-Betreuer / Betreuender wiss. Mitarbeiter THN: Prof. Dr. Stefan May Evocortex GmbH: Daniel Ammon
2.3	Kontaktinformationen (Mail, Webseite) stefan.may@th-nuernberg.de daniel.ammon@evocortex.com , www.evocortex.com

3. Anforderungen an Bewerber/in
3.1 Abschluss als:
Bachelor Mechatronik oder Informatik
3.2 Vorteilhaft folgende Vertiefungen / praktische Erfahrungen / Kenntnisse etc.
C++, Mathematik, Robotik
4. Reporting
4.1 Rahmen für Projekt- / Masterseminar vorhanden
ja
4.2 Veröffentlichung geplant auf Konferenz / in Zeitschrift
keine Veröffentlichung geplant

16. Umfeldwahrnehmung mittels Sensorik + Einsatz neuronaler Netze

zu bearbeiten ab Semester:	SoSe 23
1. Projektinformationen	
1.1	Thema des 3-semesterigen M-APR-Projekts: Umfeldwahrnehmung mittels Sensorik + Einsatz neuronaler Netze
1.2	Einbindung in übergeordnetes aFuE-Projekt, Laufzeit, Projektart (Förderprojekt mit Drittmittelgebern, Industrieprojekt, internes Projekt) Firmenintern
1.3	Kurzbeschreibung des übergeordneten Projekts / Aufgaben im M-APR In den Transportrobotern der Firma Evocortex sind verschiedene Sensoren zur Umfeldwahrnehmung verbaut (3D-Kamera, Radar, ToF, LIDAR). Diese Sensoren ermöglichen verschiedene Funktionen, wie zum Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> - Unterfahrschutz: Erkennen von Objekten im Raum oberhalb der Ebene des Laserscanners - Unterstützung der Lokalisierung zum Bsp. beim Einfahren in Produktionseinrichtungen zur Materialübergabe - Lesen und Weitergabe der Informationen auf der Ladung Oft kann mittels Sensordatenfusion und/oder durch den Einsatz neuronaler Netze eine deutlich robustere Funktionalität gewährleistet werden. Die Konzeptfindung und Implementierung dieser Funktionen ist Inhalt des Projektes.
1.4	Wissenschaftlicher Anteil für M-APR / Grobstrukturierung des Themas <ul style="list-style-type: none"> - Analyse und Bewertung möglicher relevanter Funktionen im industriellen Umfeld, Erfassung aller Einsatzoptionen - Wissenschaftliche Literaturrecherche (Patente, Wissenschaftliche Veröffentlichungen) - Bewertung der bestehenden Ansätze - Nach- oder Neuimplementierung eines Ansatzes (unter Berücksichtigung bereits bestehender SW-Tools bei Evocortex) - Test der Implementierung im industriellen Umfeld mit einem autonomen mobilen Roboter - Wissenschaftliche Auswertung der Testergebnisse
2. Durchführende Stelle	
2.1	Institut / Labor / Arbeitsplatz EFI, Evocortex GmbH
2.2	Betreuer (Prof. der TH Nürnberg) / Co-Betreuer / Betreuender wiss. Mitarbeiter THN: Prof. Dr. Stefan May Evocortex GmbH: Daniel Ammon

2.3	Kontaktinformationen (Mail, Webseite)
	stefan.may@th-nuernberg.de daniel.ammon@evocortex.com , www.evocortex.com
3.	Anforderungen an Bewerber/in
3.1	Abschluss als:
	Bachelor Mechatronik oder Informatik
3.2	Vorteilhaft folgende Vertiefungen / praktische Erfahrungen / Kenntnisse etc.
	. C++, Optik, KI, Mathematik, neuronale Netze
4.	Reporting
4.1	Rahmen für Projekt- / Masterseminar vorhanden
	ja
4.2	Veröffentlichung geplant auf Konferenz / in Zeitschrift
	keine Veröffentlichung geplant

17. Evocortex Lokalisierungsmodul (ELM) – Selbstlernende Merkmalskarten

zu bearbeiten ab Semester:	SoSe 23
1. Projektinformationen	
1.1	Thema des 3-semesterigen M-APR-Projekts: Evocortex Lokalisierungsmodul (ELM) – Selbstlernende Merkmalskarten
1.2	Einbindung in übergeordnetes aFuE-Projekt, Laufzeit, Projektart (Förderprojekt mit Drittmittelgebern, Industrieprojekt, internes Projekt) Firmenintern – Next Generation ELM
1.3	Kurzbeschreibung des übergeordneten Projekts / Aufgaben im M-APR Das ELM ist ein einzigartiges Lokalisierungsmodul, das Merkmale aus einem Kamerabild extrahiert und in einer Merkmalskarte abbildet. Bei erneuter Identifikation dieser Merkmale ist die robuste Ermittlung einer Pose mit einer Genauigkeit von < 1 mm möglich. Der Fingerabdruck des Bodens wird wiedererkannt. Langsam, aber stetig verändert sich der Boden im täglichen Gebrauch, neue Merkmale bzw. Kratzer kommen hinzu. Für die Weiterentwicklung dieses Funktionsprinzips möchte Evocortex eine selbstlernende Merkmalskarte realisieren, die diese Veränderungen identifiziert bewertet und abbildet.
1.4	Wissenschaftlicher Anteil für M-APR / Grobstrukturierung des Themas <ul style="list-style-type: none"> • Analyse und Typisierung der Veränderungen im laufenden Gebrauch, vorzugsweise bei Industrieböden • Entwickeln von Lösungsansätzen der Identifikation und Bewertung (u.a. Trennung von temporären (bspw. Schmutz) und dauerhaften Veränderungen • Identifikation weggefallener Merkmale • Konzept und prototypische Umsetzung einer automatischen Aktualisierung der Merkmalskarte
2. Durchführende Stelle	
2.1	Institut / Labor / Arbeitsplatz EFI, Evocortex GmbH
2.2	Betreuer (Prof. der TH Nürnberg) / Co-Betreuer / Betreuender wiss. Mitarbeiter THN: Prof. Dr. Stefan May Evocortex GmbH: Daniel Ammon
2.3	Kontaktinformationen (Mail, Webseite)

stefan.may@th-nuernberg.de	
daniel.ammon@evocortex.com , www.evocortex.com	
3.	Anforderungen an Bewerber/in
3.1	Abschluss als:
Bachelor Mechatronik oder Informatik	
3.2	Vorteilhaft folgende Vertiefungen / praktische Erfahrungen / Kenntnisse etc.
C++, Optik, KI, Mathematik, neuronale Netze	
4.	Reporting
4.1	Rahmen für Projekt- / Masterseminar vorhanden
ja	
4.2	Veröffentlichung geplant auf Konferenz / in Zeitschrift
keine Veröffentlichung geplant	

18. Markerlose Lokalisierung autonomer mobiler Roboter in industriellem Umfeld

zu bearbeiten ab Semester:	SoSe 23
1. Projektinformationen	
1.1	Thema des 3-semesterigen M-APR-Projekts:
Markerlose Lokalisierung autonomer mobiler Roboter in industriellem Umfeld	
1.2	Einbindung in übergeordnetes aFuE-Projekt, Laufzeit, Projektart (Förderprojekt mit Drittmittelgebern, Industrieprojekt, internes Projekt)
Firmenintern	
1.3	Kurzbeschreibung des übergeordneten Projekts / Aufgaben im M-APR
<p>Bestehende Algorithmen zur Lokalisierung autonomer mobiler Roboter werden im Rahmen des Projektes verbessert. Beispiele sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Erweiterung eines Kartierungsalgorithmus (SLAM) auf den Einsatz in großen/weitläufigen Einsatzumgebungen. - Die Erweiterung eines Kartierungsalgorithmus (SLAM) auf mehrere Ebenen und Einzelkarten (Räume, Stockwerke) - Konzepte zur Adaption der Lokalisierungssoftware (MonteCarlo-Lokalisierung) an die durchgeführten Erweiterungen der Kartierungssoftware 	
1.4	Wissenschaftlicher Anteil für M-APR / Grobstrukturierung des Themas
<p>Zu jedem der Themen werden folgende Schritte durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wissenschaftliche Literaturrecherche (Patente, Wissenschaftliche Veröffentlichungen) - Bewertung der bestehenden Ansätze - Nach- oder Neuimplementierung eines Ansatzes (unter Berücksichtigung bereits bestehender SW-Tools bei Evocortex) - Test der Implementierung im industriellen Umfeld mit einem autonomen mobilen Roboter - Wissenschaftliche Auswertung der Testergebnisse 	
2. Durchführende Stelle	
2.1	Institut / Labor / Arbeitsplatz
EFI, Evocortex GmbH	
2.2	Betreuer (Prof. der TH Nürnberg) / Co-Betreuer / Betreuender wiss. Mitarbeiter
<p>THN: Prof. Stefan May Evocortex GmbH: Daniel Ammon</p>	

2.3	Kontaktinformationen (Mail, Webseite)
	Stefan.May@th-nuernberg.de daniel.ammon@evocortex.com , www.evocortex.com
3.	Anforderungen an Bewerber/in
3.1	Abschluss als:
	Bachelor Mechatronik oder Informatik
3.2	Vorteilhaft folgende Vertiefungen / praktische Erfahrungen / Kenntnisse etc.
	C++, Mathematik, Robotik
4.	Reporting
4.1	Rahmen für Projekt- / Masterseminar vorhanden
	ja
4.2	Veröffentlichung geplant auf Konferenz / in Zeitschrift
	keine Veröffentlichung geplant