

Masterstudiengang  
**Applied Research in Engineering Sciences**

**Themenangebot der Fakultät efi und AMP**

<b>zu bearbeiten ab Semester:</b>	
<b>1.</b>	<b>Projektinformationen</b>
1.1	Thema des 3-semesterigen M-APR-Projekts:
<b>Laser-Prozesstechnologie zur Erzeugung von Mikrostrukturen mittels Femtosekundenlaser für optische Quantensysteme</b>	
1.2	Einbindung in übergeordnetes aFuE-Projekt, Laufzeit, Projektart (Förderprojekt mit Drittmittelgebern, Industrieprojekt, internes Projekt)
<p>Programm zur Stärkung der Quantenwissenschaften und Quantentechnologien, Bayerisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst, Projekt „Optische Quantentechnologien“          Laufzeit 2023 – 2027. Industriepartner: Zahlreiche regionale KMU und internationale Großindustrie.</p>	
1.3	Kurzbeschreibung des übergeordneten Projekts / Aufgaben im M-APR
<p>Optische Quantentechnologien für Quantencomputer oder für die sichere Verteilung von Schlüsseln durch Quantum Key Distribution werden derzeit intensiv in großen Forschungseinrichtungen untersucht. Für den späteren breiten industriellen Einsatz werden praktikable technische Lösungen für Entwicklung und additive Fertigung von optischen Mikro- und Nanostrukturen auf Basis optischer Materialien und innovativer Prozesstechnologien für Systeme wie Laser, LED, Lichtwellenleiter und optischer Linsen benötigt. An der TH Nürnberg soll im Reinraum der Fakultät efi ein Femtosekunden-Lasersystem aufgebaut werden, um mit ultrakurzen, extrem intensiven Lichtpulsen Brechzahlstrukturen in transparente Medien wie Glas oder Glasfasern zu schreiben. Diese dienen zur gezielten Lichtführung und spektralen Filterung, wie sie in zukünftigen optischen Quantensystemen verwendet werden.</p>	
1.4	Wissenschaftlicher Anteil für M-APR / Grobstrukturierung des Themas
<p>1. Projektarbeit: Recherche der Prozessparameter, um mit Femtosekundenlasern Brechzahlstrukturen in das Volumen von Glassubstraten in optisch integrierten Schaltungen und in Glasfasern zu schreiben. Entwicklung und Test von Simulationsmethoden, um die Lichtausbreitung in diesen Strukturen zu berechnen.</p> <p>2. Projektarbeit im Projektteam: Aufbau und Test der Schreibstation im Reinraum mit Femtosekundenlaser, Optiken zur Fokussierung, Phasenmasken für optische Gitter und PC-gesteuerten Ultrapräzisionsachsen zur Nanopositionierung.</p> <p>Masterarbeit: Systematische Untersuchung der Prozesstechnologie, um in Glasfasern Brechzahlstrukturen, sogenannte Faser-Bragg-Gitter (FBG) zu schreiben.          Messtechnische Charakterisierung der spektralen Eigenschaften der FBG.          Untersuchung der Eignung der FBG für Faserlaser, die für optische Quantencomputer, in der Biophotonik zur Zellforschung und in Großteleskopen der Astronomie benötigt werden.</p>	

Masterstudiengang  
**Applied Research in Engineering Sciences**

<b>2. Durchführende Stelle</b>
2.1 Institut / Labor / Arbeitsplatz
<p>Interdisziplinäre Zusammenarbeit der Fakultäten AMP und efi der TH Nürnberg.          Teamwork mit wissenschaftlichen Mitarbeitern des Laserlabors bei AMP sowie des Forschungsinstituts POF-AC an der Fakultät efi.          Arbeitsplatz am POF-AC, Labor Reinraum an der Fakultät efi.          Begleitend zum Projekt wird ein vergüteter Hilfskraftvertrag angeboten.</p>
2.2 Betreuer (Prof. der TH Nürnberg) / Co-Betreuer / Betreuender wiss. Mitarbeiter
<p>Prof. Dr. Rainer Engelbrecht (POF-AC, efi)          Prof. Dr. Andreas Stute (efi/AMP), Prof. Dr. Bernd Braun (Laserlabor AMP)          Alexander Bachmann, M. Sc., POF-AC</p>
2.3 Kontaktinformationen (Mail, Webseite)
<p><a href="mailto:rainer.engelbrecht@th-nuernberg.de">rainer.engelbrecht@th-nuernberg.de</a>  <a href="https://www.th-nuernberg.de/person/engelbrecht-rainer/">https://www.th-nuernberg.de/person/engelbrecht-rainer/</a>  <a href="https://www.th-nuernberg.de/pofac">https://www.th-nuernberg.de/pofac</a></p>
<b>3. Anforderungen an Bewerber/in</b>
3.1 Abschluss als: Bachelor Ingenieur oder Physik, hardware-orientiert
z.B. Elektrotechnik, Mechatronik, Medizintechnik, Maschinenbau, Angewandte Mathematik und Physik, Physik, Feinwerktechnik oder vergleichbar
3.2 Vorteilhaft folgende Vertiefungen / praktische Erfahrungen / Kenntnisse etc.
Schwerpunkt des MAPR-Projektes je nach Vorkenntnissen anpassbar. Vorteilhaft z.B. wahlweise Kenntnisse in Automatisierung von mechatronischen Systemen, Optik, Lasertechnik, Produktionstechnik, Messtechnik, ...
<b>4. Reporting</b>
4.1 Rahmen für Projekt- / Masterseminar vorhanden
Photonik-Seminar an der Fakultät efi, Seminare AMP, Seminar zu Abschlussarbeiten
4.2 Veröffentlichung geplant auf Konferenz / in Zeitschrift
z.B. Laser World of Photonics Congress München, Optica Optics Express, ...