

Molekulare Medizin

Bachelor of Science

Die Studiengänge Bachelor of Science Molekulare Medizin und Master of Science Molecular Medicine verbinden die Inhalte und Fragestellungen der experimentellen Medizin mit der Methodik der Molekularbiologie, Zellbiologie und Genomik. Damit trägt die Medizinische Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg nicht nur der Tatsache Rechnung, dass die traditionellen Grenzen zwischen den biomedizinischen Disziplinen an Bedeutung verloren haben, sondern bietet zukunftsorientierte Studiengänge für Biowissenschaftler an, die im Bereich der medizinischen Forschung in Industrie, Behörden und Universitäten tätig werden wollen.

1. Inhalt des Studiums

Die Molekulare Medizin befasst sich mit den Grundlagen des Lebens und seinen krankhaften Veränderungen. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts ist zunächst die Biochemie als eigenständiges Fach aus Medizin und Organischer Chemie hervorgegangen. Seither sind biochemische Laboranalysen ein nahezu unersetzliches diagnostisches Werkzeug der Medizin geworden: Blutanalysen von Metaboliten und Enzymaktivitäten gehören längst zum Routineprotokoll ambulanter und stationärer Untersuchungen. Tatsächlich lassen sich die meisten Stoffwechselkrankheiten und endokrinen Störungen nur biochemisch diagnostizieren.

Die rasche Entwicklung der Molekularen Medizin hat in den letzten Jahren einen grundlegenden Wandel der klinischen Medizin angestoßen: Die Zahl von Krankheiten, deren Ursache molekulargenetisch definiert werden kann, nimmt ständig zu. Klinisch relevante Beispiele sind die molekulare Aufklärung der zystischen Fibrose (Mukoviszidose) und der progressiven Muskeldystrophie vom Typ Duchenne. Durch DNA-Analyse von Onkogenen können tumorgefährdete Patienten zuverlässig diagnostiziert und vorsorglich behandelt werden, während sich menschliche Neurotransmitter-Rezeptoren durch rekombinante Expression der zugehörigen Gene in Zellkulturen verpflanzen lassen und damit die Entwicklung von neuartigen, hochselektiven Pharmaka ermöglichen. Aber nicht nur die Zahl der molekulargenetisch charakterisierten Krankheiten wächst ständig. Auch das Verständnis von viralen und bakteriellen Infektionswegen oder von Medikamentenwirkungen wäre ohne die Erkenntnisse von Molekularbiologie, Biochemie und Zellphysiologie undenkbar.

2. Aufbau des Studiums

Das Studium der Molekularen Medizin wird als ein konsekutives, also ein aufeinander abgestimmtes Bachelor- und Masterstudium mit den Abschlüssen „Bachelor of Science“ und „Master of Science“ angeboten.

Die vollständige Vermittlung des aktuellen Wissensstands aller molekularbiologischen-medizinischen Methoden kann erst im Rahmen eines Masterstudiums erfolgen. Der Masterstudiengang wird in englischer Sprache durchgeführt. Der Masterabschluss qualifiziert zur Aufnahme eines Promotionsvorhabens.

Der Bachelorstudiengang umfasst sechs Semester, in denen die Prüfungen des Bachelorabschlusses studienbegleitend erbracht werden. Innerhalb der ersten zwei Semester ist die **Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP)** studienbegleitend abzulegen, welche die Voraussetzung für das weitere Studium ist. Die Prüfungen der Module der GOP können nur einmal wiederholt werden.

Für die GOP sind folgende Module im Umfang von 30 ECTS nachzuweisen:

- Biochemie und Grundzüge der Molekularen Medizin (unbenotet)
- Allgemeine und Anorganische Chemie (unbenotet)
- Funktionelle Anatomie des Menschen
- Allgemeine Histologie und Embryologie
- Spezielle Histologie und Organogenese

Im Bachelorstudiengang werden neben den chemischen Grundlagen der Molekularen Medizin vor allem die vorklinischen Fächer der Medizin vermittelt. Das medizin-spezifische Kurrikulum wird in den molekularen und zellulären Grundlagenfächern ergänzt und inhaltlich um Fragestellungen der Pathogenese und experimentellen Therapie erweitert. Durch weiterführende Darstellung ausgewählter molekularmedizinischer Fragestellungen sollen Fachkenntnisse erweitert und der Zusammenhang zu methodischen Fortschritten deutlich gemacht werden. Die im Bachelorstudium zu absolvierenden Module sind folgenden Themenbereichen zuzuordnen:

▪ Themenbereich Medizinische Grundlagen

- Biochemie und Grundzüge der Molekularen Medizin
- Funktionelle Anatomie des Menschen
- Allgemeine Histologie und Embryologie
- Spezielle Histologie und Organogenese
- Zellbiologie
- Vegetative Physiologie, Neurophysiologie und Neuroanatomie
- Mikrobiologie, Immunologie und Virologie
- Biochemie und Molekularbiologie
- Pathologie
- Pharmakologie und Toxikologie
- Wissensgeschichte und Ethik der Medizin
- Strahlenschutz
- Humangenetik
- Wahlpflicht F1- Praktika

▪ Themenbereich Chemie

Allgemeine und Anorganische Chemie
Organische Chemie
Physikalische Chemie

▪ Themenbereich Mathematik und Physik

Physik
Biometrie und Epidemiologie
Grundlagen der Bioinformatik

▪ Bachelorarbeit

Die Bachelorarbeit ist im letzten Semester anzufertigen. Das Bachelorstudium umfasst 180 Leistungspunkte gemäß dem European Credit Transfer System (ECTS).

Eine genaue Beschreibung zu den in den einzelnen Modulen vermittelten Kompetenzen, zu Art und Umfang der Lehrveranstaltungen und dem zeitlichen Ablauf finden Sie in den Modulbeschreibungen auf der Homepage des Studiengangs:

<https://www.med.fau.de/studium/molmed-b/>

Wahlpflichtfächer

Erste laborexperimentelle Erfahrungen machen die Studierenden in den Fortgeschrittenen-Praktika (F1), welche Sie nach eigenem Interesse aus dem Angebot des Studiengangs wählen können. Hierdurch erhalten Sie einen Einblick in aktuelle Fragestellungen und arbeiten in einer Forschungsgruppe der Universität oder des Universitätsklinikums mit.

3. Mögliche berufliche Tätigkeitsfelder

Dem interdisziplinären Ansatz der Molekularen Medizin entsprechend ergibt sich eine Vielfalt von Berufsfeldern, die sich den Absolventen dieser Studiengänge erschließen werden. Grundsätzlich sollen die Studiengänge zur wissenschaftlichen und praktischen Arbeit in medizinischer Forschung, Labordiagnostik und medizinischer Biotechnologie befähigen. Zu den möglichen Tätigkeitsbereichen für Molekularmediziner gehören:

Industrie:

Tätigkeiten in Grundlagenforschung und Entwicklung, biomedizinischer Technik, Produktion und Qualitätskontrolle, Verwaltungsaufgaben, Marketing, Publikations- und Verlagswesen.

Privatlabor:

Molekulare Diagnostik auf DNA- und Proteinniveau bei medizinischen und biotechnischen Fragestellungen, Analytik im Umweltschutz.

Kliniken:

Molekulare und biochemische Diagnostik im klinischen Umfeld.

Behörden:

Überwachungsaufgaben in Verwaltung und Labordiagnostik (z.B. Untersuchungsämter).

Wissenschaftliche Forschung:

Universitäten, Max-Planck-Institute, Großforschungseinrichtungen

4. Bewerbung und Zulassung

Das Bachelorstudium der Molekularen Medizin kann jeweils zum Wintersemester begonnen werden. Da der Studiengang lokal zulassungsbeschränkt ist (Uni-NC) ist eine Bewerbung für einen Studienplatz erforderlich. Ausführliche Informationen zu dem Bewerbungs- und Zulassungsverfahren finden sich auf der Homepage unter:

<https://www.fau.de/studium/vor-dem-studium/bewerbung/zulassungsbeschaenkte-faecher-nc-bewerbung-wintersemester/>

Anerkennung von Studienleistungen

Die Anerkennung von gleichwertigen Einzelmodulen aus anderen akkreditierten Bachelor- und Masterstudiengängen ist möglich.

Für die Anerkennung von Studienleistungen aus der Staatsexamensausbildung Humanmedizin wird sinngemäß nach Maßgabe der Prüfungsordnungen Bachelor of Science Molekulare Medizin und Master of Science Molecular Medicine verfahren.

Die Anerkennung von Studienleistungen erfolgt durch den zuständigen Ausschuss der Studienkommission Molekulare Medizin. Die Anträge richten Sie bitte an die Koordinatorin des Studiengangs, Frau Dr. Simone Reiprich (Kontakt siehe 5.).

5. Adressen

Koordination der Studiengänge und Fachberatung

Dr. rer. nat. Simone Reiprich
Institut für Biochemie
Fahrstr. 17, Zi. 01.031, 91054 Erlangen
Tel. 09131 / 85-24687
E-Mail: molmed-info@fau.de

Zentrale Studienberatung

Informations- und Beratungszentrum für Studiengestaltung und Career Service (IBZ)
Schloßplatz 3, Zi. 0.021, 91054 Erlangen,
geöffnet: Mo, Di, Mi 8-16, Do 8-18, Fr 8-14 Uhr.
Tel. 09131/85-23333/-24444, www.ibz.fau.de

Referat für Prüfungsangelegenheiten

Frau Leucht, Halbmondstrasse 6-8, 91054 Erlangen, Zi. 1.058, Tel. 09131/85-24815
E-Mail: doris.leucht@fau.de
Frau Hoffmann, Halbmondstrasse 6-8, 91054 Erlangen, Zi. 1.058, Tel. 09131/85-24025,
E-Mail: heike.hoffmann@fau.de

Anlage: Studienverlaufsplan Bachelor Molekulare Medizin

Modul	SWS				Gesamt	ECTS						Art und Umfang der Prüfungs-/Seminarleistung
	V	Ü	P	S		Semester						
						1.	2.	3.	4.	5.	6.	
Physik	4	2	5		7,5	7,5						Klausur 180min (p/f), Praktikumsleistung (p/f)
Physikalische Chemie	2				7,5	2,5						Klausur 90min (p/f), Praktikumsleistung (p/f)
	2		2			2,5	2,5					
Grundlagen der Zellbiologie	3				5	5						Klausur 90min (benotet)
Allgemeine und Anorganische Chemie	4				5	5						Klausur 90min (p/f) GOP
Anorganisch-chemisches Praktikum			8		5		5					Praktikumsleistung (p/f) GOP
Biochemie und Grundzüge der Molekularen Medizin	1			2	5	2,5						Diskussionsleitung 45min (p/f), Präsentation 10-20min (p/f) GOP
				1			2,5					
Funktionelle Anatomie des Menschen	4				5	5						Klausur 60min (benotet) GOP
Allgemeine Histologie und Embryologie	3	2			5	5						Klausur 60min (benotet), mündliches Testat 10-15min (p/f) GOP
Spezielle Histologie und Organogenese	3	2			5		5					Klausur 60min (benotet), mündliches Testat 10-15min (p/f) GOP
Grundlagen der Physiologie des Menschen	1,5			0,5	5							Klausur 90min (benotet)
Grundlagen der Bioinformatik	2						5					
Organische Chemie	3		7		10		5					Klausur 90min (benotet), Praktikumsleistung (p/f)
				1				5				
Vegetative Physiologie	4		5	2	20							Klausur Neuroanatomie 45min (p/f), Hausaufgaben (p/f), mündl. Prüfung 20-30min (benotet)
Neuroanatomie	1,5			0,5				10	10			
Neurophysiologie	4		5	2								
Biochemie und Molekularbiologie I	4			3	10			10				Klausur ca. 180min (benotet)
Biochemie und Molekularbiologie II	4			4	10				10			Referat ca.10min (p/f), Klausur 180min (benotet)
Biochemisches Praktikum I	2			4	5			5				Praktikumsleistung (p/f)
Biochemisches Praktikum II	2			4	5				5			Praktikumsleistung (p/f)
Mikrobiologie, Immunologie und Virologie	3				5			2,5				Klausur 90min (benotet)
	2	1							2,5			
Humangenetik	2	4			5					5		Klausur 90min (benotet)
Zellbiologisches Praktikum			5		5					5		Präsentation 10-20min (unbenotet), Praktikumsleistung (p/f)
Wissenschaftsgeschichte und Ethik der Medizin	1			1	2,5					2,5		Klausur 60min (benotet)

Strahlenschutz		3			2,5					2,5		Klausur 120min (benotet)
Pharmakologie und Toxikologie	4				5					5		Klausur 60min (benotet)
Molekulare Pharmakologie		4			5						5	Präsentation 10-20min (p/f), Klausur 45-60min (benotet)
Allgemeine Pathologie (Zulassungsvoraussetzung für Spezielle Pathologie“)	5	2			5					5		Klausur ca. 60min (benotet), Präparateprüfung ca. 45min (benotet)
Spezielle Pathologie	2	1			5						5	Klausur ca. 60min (benotet), Präparateprüfung ca. 45min (benotet)
Biometrie und Epidemiologie	1	3			5					5		Klausur 90min (benotet)
WP Laborexperimentelles Arbeiten I			6		5						5	Präsentation (benotet), Praktikumsleistung (benotet)
WP Laborexperimentelles Arbeiten II			6		5						5	Präsentation (benotet), Praktikumsleistung (benotet)
Bachelorarbeit					10						10	Präsentation (p/f), schriftliche Thesis (benotet)
Bachelor gesamt:	74	24	49	25	180	32,5	27,5	32,5	27,5	30	30	

SWS: Semesterwochenstunden

V: Vorlesung

U: Übung

P: Praktikum

S: Seminar

ECTS: Punkte nach dem European Credit Transfer System

WP: Wahlpflichtmodul

(p/f): pass/fail

Stand: 07/2017 Va, Reip