

Molecular Science

Bachelor of Science

1. Interdisziplinarität

Molecular Science ist die wissenschaftliche Erforschung von Molekülen, ihrer Bildung, ihrem Aufbau und ihrer Umwandlungen und war ursprünglich nahezu ausschließlich der wissenschaftlichen Disziplin Chemie vorbehalten. Dies hat sich in den letzten Jahren grundlegend geändert. Die gegenwärtige Molekularwissenschaft ist eine naturwissenschaftliche und technologische Basisdisziplin, die wichtige Teile der Molekularbiologie und Pharmazie sowie der Physik und der Materialwissenschaften mit einschließt.

Neben der eigentlichen Chemie (Umwandlung von Molekülen) beschäftigen sich Wissenschaftler an Hochschulen und Forschungsinstituten zunehmend mehr mit der Strukturbestimmung von Molekülen, Stofftrennungen, Analytik, Spektroskopie, Theorie, Computer-Chemie, physikalischen und biologischen Eigenschaften von Molekülen, der molekularen Organisation und Erkennung.

Die Entwicklung der modernen Biologie ist nicht zuletzt darauf zurückzuführen, dass molekulare Prozesse als Grundlage aller Lebensvorgänge erkannt und genutzt werden. Gleiches lässt sich für große Bereiche der Pharmazie und der Materialwissenschaften sagen.

Der Studiengang Molecular Science an der FAU greift diese wissenschaftlichen und technologischen Entwicklungen auf.

Kennzeichnend für Molecular Science ist ein interdisziplinärer Charakter, weil sich das Arbeitsgebiet über die klassischen Disziplinen Chemie, Physik, Biologie, Pharmazie und Medizin erstreckt. Die Arbeitsmethoden der Teildisziplinen sind nicht mehr voneinander zu trennen oder ergänzen sich sinnvoll. Trotzdem liegt ein homogenes und klar definiertes Lehr- und Forschungsgebiet vor - das der Moleküle.

2. Inhalte des Studiums

Das Studium Molecular Science gliedert sich in ein Bachelorstudium und einen darauf aufbauenden englischsprachigen Masterstudiengang. Aufbauend auf einem chemisch-naturwissenschaftlich geprägten Bachelorstudium erfolgt in dem sich anschließenden Masterstudium eine Vertiefung in den modernen interdisziplinären Fachrichtungen Molecular Life Science oder Molecular Nano Science. Durch diese beiden Vertiefungsrichtungen werden einerseits lebenswissenschaftlich und andererseits materialwissenschaftlich orientierte Aspekte im Studiengang Molecular Science aufgegriffen.

Bei Life Science ist der thematische Schwerpunkt in Richtung Pharmazie und molekulare Biologie ausgerichtet und soll den Absolventen auch den Quereinstieg in den Bereich Wirkmechanismen und Wirkstoffdesign von Arzneistoffen ermöglichen. Hierfür werden fachliche Grundlagen sowohl aus dem Bereich der Genetik, Biochemie, Mikrobiologie, Medizinischen Chemie, Lebensmittelchemie und Molekularen Pflanzenphysiologie vermittelt. Ein wichtiger Aspekt ist hierbei die Einbindung moderner, computergestützter Struktursuche- und Strukturoptimierungsverfahren.

Die Vertiefung Nano Science greift hingegen Entwicklungen auf dem Gebiet moderner, molekularer Materialien der Werkstoff- und Materialwissenschaften auf. Die Studierenden werden durch die Vermittlung von physikalischen und chemischen Grundlagen an technologisch bedeutsame Materialklassen, wie leitende organische Verbindungen, neuartige Solarzellen oder, Energiespeicher herangeführt. Das Verständnis des Eigenschaftsprofils,

der zielgerichteten Synthese und Charakterisierung von molekularen oder nanoskaligen Architekturen sowie das vertiefte Verständnis und die praktische Anwendung spektroskopischer Analyse- oder Bildgebungsmethoden stehen dabei im Mittelpunkt

3. Aufbau des Studiums

Der Bachelor ist ein erster berufsqualifizierender Abschluss, das anschließende Masterstudium ist dringend zu empfehlen.

Studium und Prüfungen des Studienganges beruhen auf dem European Credit Transfer System (ECTS), das als quantitatives Maß für die Arbeitsbelastung gilt: Ein Studiensemester wird mit 30 ECTS-Punkten veranschlagt, wobei ein ECTS-Punkt einer Arbeitszeit von 30 Stunden entspricht.

Die Regelstudienzeit im Bachelorstudium einschließlich sämtlicher Prüfungen und der Zeit zur Anfertigung der Bachelorarbeit beträgt sechs Semester. Zum erfolgreichen Abschluss des Bachelorstudiums sind 180 ECTS-Punkte erforderlich, die sämtlich studienbegleitend zu erbringenden Modulprüfungen und die Bachelorarbeit enthalten. Einzelne Lehrveranstaltungen und Prüfungen können in englischer Sprache abgehalten werden.

Das Bachelorstudium setzt sich aus einer viersemestrigen Grundlagenphase und einer Orientierungsphase im 5. und 6. Semester zusammen.

Die **viersemestrige Grundlagenphase** stützt sich im ersten Semester zunächst auf die Fächer Mathematik, Physik und Anorganische Chemie. Im zweiten Fachsemester wird die Mathematik von der Theoretischen Chemie abgelöst, da dann die allgemeinen und formalen Grundlagen gelegt sind, die der Mathematik recht nahestehen. Zur Anorganischen Chemie kommen zusätzlich noch die Organische und Physikalische Chemie als weitere Kerndisziplinen des Faches hinzu. Die Experimentalphysik (1. und 2. Fachsemester) legt die Grundlagen für das teils abstrakte naturwissenschaftliche Denken

Während der ersten beiden Semester müssen die Studierenden die **Grundlagen- und Orientierungsprüfung** bestehen. Dazu sind mindestens 30 ECTS-Punkte aus den Modulen Nr. 1 und 4 – 10 bis spätestens zum Ende des dritten Fachsemesters abzugeben.

Im dritten und vierten Semester kommen „Toxikologie und Rechtskunde“ sowie „Biochemie“ als neue Komponenten des Grundabschnitts hinzu. Dazu werden die Fächer Anorganische, Organische, Physikalische und Theoretische Chemie weiter vertieft, so dass am Ende des vierten Semesters eine breite Grundlage für die anschließende fachliche Differenzierung stattfindet. Die Vorlesungen werden dabei durch zeitintensive Praktika und Seminare ergänzt, in denen der Lernstoff durch praktische Umsetzung vertieft wird.

Ab dem fünften Semester folgt eine **zweitemestrige Orientierungsphase** bis hin zum Abschluss Bachelor of Science, die mit der Bachelorarbeit abgeschlossen wird. Die Struktur des Studienangebots im fünften und sechsten Semester ändert sich dahingehend, dass Wahlpflichtmodule (Nr. 25 und 26 des Studienplans) und ein Wahlmodul „Schlüsselqualifikationen“ (Nr. 27 des Studienplans) gewählt werden. Als Wahlpflichtmodule ist ein Modulpakete „Orientierungsmodul Molecular Life Science“ oder „Orientierungsmodul Nanoscience“ mit insgesamt 30 ECTS-Punkte wählbar.

Das Wahlmodul ist frei aus dem FAU-Angebot an Schlüsselqualifikationen wählbar.

Das Qualifikationsziel der zuvor genannten Modulpakete liegt darin, es den Studierenden zu ermöglichen, sich in ausgewählten Disziplinen der grundlagen-orientierten, molekül-basierten Chemie in den Lebens- oder Nanowissenschaften zu orientieren. Das Modulpaket „Orientierungsmodul Molecular Life Science“ zielt auf die Wissensvermittlung auf dem Gebiet der medizinischen Chemie und der molekular arbeitenden Disziplinen der Biologie sowie der chemischen Modellierung ab.

Das Modulpaket „Orientierungsmodul Molecular Nanoscience“ ermöglicht Einblicke in den Bereich der chemischen Reaktionsmechanismen, der Molekül- und Partikelsynthese sowie in das Gebiet der mikroskopischen und spektroskopischen Analytik und der potenziellen Anwendungen nanoskaliger Systeme.

Zusätzlich werden in beiden Modulpaketen spezifische laborpraktische Kompetenzen erworben. Durch die Wahlfreiheit wird den Studierenden ermöglicht, ihr Profil im Hinblick auf ihr angestrebtes zukünftiges Betätigungsfeld zu schärfen.

4. Zulassung und Einschreibung

Das Bachelorstudium der Molecular Science kann jeweils nur zum Wintersemester begonnen werden. Zulassungsbeschränkungen in Form eines N.C. bestehen derzeit nicht! Die Anmeldung zum Bachelorstudiengang erfolgt online über das Bewerbungsportal der FAU. Die Informationen zur Einschreibung finden Sie auf der Homepage der FAU. [1]

5. Mögliche berufliche Tätigkeitsfelder

Der Aspekt der Materialwissenschaften hat ein hohes Anwendungspotenzial und erlangt deshalb, neben dem zunehmend molekularchemisch orientierten Aspekt der Lebenswissenschaft, immer mehr an Bedeutung.

Die chemische Industrie ist heute der wichtigste Arbeitgeber für Chemieabsolventen. Sie vollzieht gegenwärtig einen Umbruch, der dem Erfolg der neuen molekularen Technologien Rechnung trägt. Angesichts der Gewinnerwartung konzentriert sich die Forschung und Entwicklung auch immer mehr auf Bereiche bei denen Moleküle mit maßgeschneiderten Eigenschaften und gezielte molekulare Organisationsformen eine entscheidende Rolle spielen. Vor allem für promovierte Absolventen eines Studiengangs wie Molecular Science eröffnen sich dadurch gute Berufschancen in den modernen Technologiezweigen Life Science, Biotechnologie, Bioengineering, Nanotechnologie oder Mikroelektronik.

6. Einführungsveranstaltung

Das IBZ gibt zu Beginn des Semesters eine Übersicht heraus, die Termin und Ort für alle Einführungsveranstaltungen enthält. Dort erhalten die Studierenden alle relevanten Informationen zur Durchführung des Studiums, insbesondere auch zu den Pflichtterminen (Sicherheitsbelehrungen, Einteilung der Praktika, usw.) [8]

7. Adressen

Department Chemie und Pharmazie

www.chemie.fau.de

Anorganische Chemie, Egerlandstraße 1, 91058 Erlangen

Organische Chemie, Nikolaus-Fiebiger-Str. 10, 91058 Erlangen

Physikalische und Theoretische Chemie, Egerlandstraße 3, 91058 Erlangen

Studierendenvertretung Chemie und Molecular Science

Chemie: Egerlandstr. 3, 91058 Erlangen,

Tel. 09131/85-27240

Webseite: www.chemie.fsi.fau.de

E-Mail: fachschaft@chemie.uni-erlangen.de

Studiendekan

Prof. Dr. Rainer Fink

Egerlandstr. 3, 91058 Erlangen, Raum: P 2.51

E-Mail: rainer.fink@fau.de

Tel: 09131-85 27322

Sprechzeiten nach Vereinbarung

Studienfachberatung Bachelor und Master

Dr. Almut Ruyter

Nikolaus-Fiebiger-Str. 10, 91058 Erlangen, Raum: 00.146-1

E-Mail: ssc-chemie@fau.de

Telefon: 09131/85-67480

Sprechstunde: Mo-Do (vormittags)

Zentrale Studienberatung

für die Naturwissenschaftliche Fakultät

Julia Åkerlund, Schlossplatz 3, 91054 Erlangen, Zi. 1.053,

Tel.: 09131/85-23838, E-Mail: julia.akerlund@fau.de

Sprechstunde: Di.+ Do.+ Fr. 9-12 Uhr u.n.V.

Referat für Prüfungsangelegenheiten

Petra Schmitt

91054 Erlangen, Halbmondstr. 6, Zi 1.035,

petra.ps.schmitt@fau.de, Tel. 09131/85-24063

Öffnungszeiten: 8.30-12 Uhr

8. Weiterführende Informationen

1. Homepage der FAU:

www.fau.de

2. Informationen zum Studium Molecular Science:

www.chemie.nat.fau.de/studium/chem-molsc/

3. Informationen zum Lehramtsstudium an der FAU:

www.fau.de/education/studienangebot/lehramtsstudium/

4. Prüfungsordnung:

www.fau.de/fau/rechtsgrundlagen/pruefungsordnungen/naturwissenschaftliche-fakultaet

5. Studienangebot der FAU:

www.fau.de/studium/vor-dem-studium/studiengaenge/

6. Berufsbezogene Informationen:

Gesellschaft Deutscher Chemiker*innen GDCh

www.gdch.de

BERUFEnet

Datenbank für Ausbildungs- und Tätigkeitsbeschreibungen der Arbeitsagentur für Arbeit

<http://berufenet.arbeitsamt.de>

7. Vielfältige Informationen auch unter:

www.chemie-studieren.de

8. Start ins Studium an der FAU:

www.fau.de/education/studienorganisation

Anlage 1: Studienverlaufsplan Bachelorstudiengang Molecular Science (B.Sc.)

Nr	Modulbezeichnung	Lehrveranstaltung	SWS				Gesamt ECTS	Workload pro Semester In ECTS-Punkten						Art und Umfang der Prüfung	Faktor Modulnote	
			V	Ü	P	S		1. Sem	2. Sem	3. Sem	4. Sem	5. Sem	6. Sem			
1	Anorganische Chemie 1 (GOP)	Anorganische Chemie 1	4	1			5	5							PL: Klausur 90 Min.	1
2	Physik 1	Experimentalphysik für Naturwissenschaftler I	4	1			5	5							PL: Klausur 90 Min	1
3	Mathematik	Mathematik für Naturwissenschaftler	2	2			5	5							PL: Klausur 90 Min	1
4	Qualitative Analytische Chemie (GOP)	Qualitative Analytische Chemie	2	1		1	5	5							PL: Klausur 90 Min	1
5	Praktikum Qualitative Analytische Chemie (GOP)	Praktikum Qualitative Analytische Chemie				7	5	5							PL: pÜL (benotet)	1
6	Quantitative analytische Chemie (GOP)	Quantitative Analytische Chemie	2				5	2,5							PL: Klausur 60 Min. + SL: pÜL (benotet)	1
7	Anorganische Chemie 2 (GOP)	Anorganische Chemie 2	4	1			5		5						PL: Klausur 90 Min	1
8	Organische Chemie 1 (GOP)	Organische Chemie 1	4	1			5		5						PL: Klausur 90 Min	1
9	Physikalische Chemie 1 (GOP)	Physikalische Chemie 1	3	1			5		5						PL: Klausur 90 Min	1
10	Theoretische Chemie 1 (GOP)	Theoretische Chemie 1	2	2			5		5						PL: Klausur 90 Min	1
11	Physik 2	Experimentalphysik für Naturwissenschaftler II	4	1			5		5						PL: Klausur 90 Min	1
12	Präparative Anorganische Chemie	Anorganische Chemie 3				7	5		5						PL: pÜL (benotet)	1
13	Physikalische Chemie 2	Physikalische Chemie 2	2	2			5			5					PL: Klausur 90 Min	1
14	Theoretische Chemie 2	Theoretische Chemie 2	2	2			5			5					PL: Klausur 90 Min	1
15	Organische Chemie 2	Organische Chemie 2	3			2	5			5					PL: Klausur 90 Min	1
16	Praktikum Physikalische Chemie	Praktikum Physikalische Chemie				9	10			10					SL: pÜL + PL: mündl. (20 Min.)	1
17	Toxikologie und Rechtskunde	Toxikologie und Rechtskunde	2				5			2,5					PL: Klausur 90 Min	1
			2								2,5				1	
18	Biochemie	Biochemie (Teil 1)					5			2,5					PL: Klausur 90 Min	1
		Biochemie (Teil 2)									2,5					
19	Organische Chemie 3	Organische Chemie 3	2	2			5			5					PL: Klausur 90 Min	1
20	Physikalische Chemie 3	Physikalische Chemie 3	2	1			5			5					PL: Klausur 90 Min	1
21	Theoretische Chemie 3	Theoretische Chemie 3	2	2			5			5					PL: Klausur 90 Min	1
22	Praktikum Organische Chemie	Praktikum Organische Chemie				13	5			10					PL: pÜL (benotet)	1
23	Anorganische Chemie 4	Anorganische Chemie 4	2	2			5						5		PL: Klausur 90 Min	1
24	Organische Chemie 4	Organische Chemie 4	2	2			5					5			PL: Klausur 90 Min	1
25	Modulpaket „Orientierungsmodul Molecular Life Science“	vgl. § 46 Abs 1	17	3	9	3	30					15	15		PL: gem. § 46 Abs 3	1
26	Modulpaket „Orientierungsmodul Molecular Life Science“	vgl. § 46 Abs 1	7	3	16	8	30					15	15		PL: gem. § 46 Abs 3	1
27	Schlüsselqualifikationen	Schlüsselqualifikationen	2			2	5					5			unbenotet	0
28	Synthesepraktikum	Synthesepraktikum			8	1	5					5			PL: pÜL (benotet)	
29	Bachelorarbeit	Bachelorarbeit			13		10						10		Schriftliche Arbeit (ca. 35 Seiten)	2
Gesamt							180	27,5	32,5	30	30	30	30			

Erläuterungen:	V	Vorlesung
	Ü	Übung
	P	Praktikum
	S	Seminar
	PL	Prüfungsleistung
	SL	Studienleistung
	pÜL	praktische Übungsleistung
	SeL	Seminarleistung
	ÜL	Übungsleistung
	GOP	Grundlagen- und Orientierungsprüfung
	SWS	Semesterwochenstunden
	ECTS	Punkte nach dem European Credit Transfer System