

# BIOINFORMATIK

Bioinformatik steht für eine interdisziplinäre Wissenschaft, die eine Schnittstelle zwischen der Biotechnologie und der Informatik darstellt.

Dieses sehr breit angelegte Wissensgebiet ermöglicht es, die aus der biologischen Forschung gewonnenen Ergebnisse mit Hilfe der modernen Informationstechnologie zu verarbeiten. Hierbei kann es sich um die Information eines Gens und seines Produktes oder um einen ganzen Organismus (Einzeller oder Vielzeller) oder sogar um ein ganzes Ökosystem handeln. Das Wissensgebiet beinhaltet z. B. die Analyse der biologischen Daten, die Organisation der biologischen Information und die möglichen Voraussagen bzw. Konsequenzen aus diesen Daten. Das Einsatzspektrum der Informatik in der Biotechnologie ist äußerst vielfältig, es umfaßt z. B. die Datenbankanwendungen und Datenintegration, Analysenprogramme, Bildverarbeitung und Visualisierung, die Modellierung und Simulation, den Einsatz neuronaler Netze, deren Funktionsweise auf der Simulation der analysierten Mechanismen basiert.

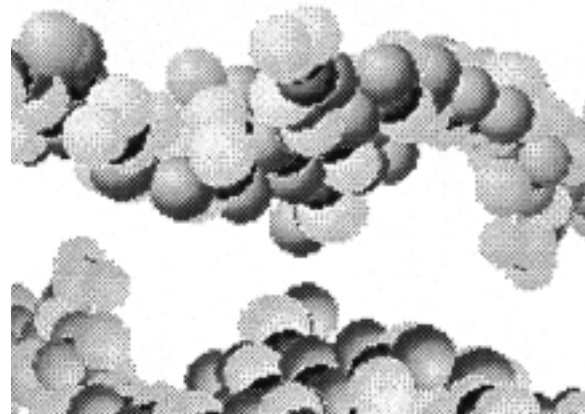
## Studium der Bioinformatik

Das Studium der Bioinformatik zeichnet sich durch eine weitreichende Verknüpfung der technischen und naturwissenschaftlichen Fächer und einen hohen Anteil an Labortätigkeiten aus.

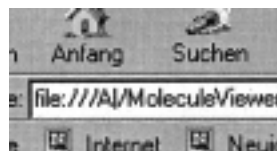
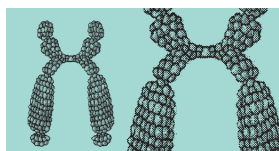
Das **GRUNDSTUDIUM** dauert 3 Semester und dient der Vermittlung der Grundlagen in den naturwissenschaftlichen und technischen Disziplinen, die in vorlesungsbegleitenden Praktika und Laborversuchen vertieft werden.

Im **HAUPTSTUDIUM** werden die wichtigen Spezialdisziplinen behandelt. Eine große Auswahl an Wahlpflichtfächern ermöglicht den Studierenden je nach Interessenlage Spezialisierungen in eigenen Schwerpunkten. Im siebten Semester schließt sich das Praxissemester und im achten Semester die Diplomarbeit an. Diese erlauben eine anspruchsvolle Projektbearbeitung in der Industrie, die auch im Ausland absolviert werden kann.

Vor Aufnahme des Studiums ist eine einschlägige praktische Vorbildung von 12 Wochen nachzuweisen. Eine entsprechende berufspraktische Tätigkeit wird angerechnet. Interessierte können vor Beginn des ersten Semesters einen Vorkurs in den Fächern Mathematik und Chemie absolvieren.



Die Fachhochschule Bingen verfügt über sehr gut ausgestattete Laboratorien, z.B. Labors der Sicherheitsstufe 1 für mikrobiologische oder gentechnische Arbeiten oder Labors der Chemie/Biochemie.



# Studiengang Bioinformatik

<b>GRUND-STUDIUM</b>  1. bis 3. Semester	Algorithmen und Datenstrukturen, Biochemie, Botanik, Chemie, Elektrotechnik, Datenkommunikation, Informatikgrundlagen, Mathematik, Mikrobiologie, Programmiersprachen, Rechnerarchitektur, Physik, Zoologie  <b>VORDIPLOM</b>
<b>HAUPT-STUDIUM</b>  4. bis 6. Semester	Automatisierungstechnik, Chemie, Biochemie, Biotechnologie, Datenbanken, Elektronische Dokumente, genetische Algorithmen, Gentechnik, Kybernetik, Neuronale Netze, Mikrobiologie, Simulation, Zellbiologie
7. Semester	<b>PRAXISSEMESTER</b>
8. Semester	Diplomarbeit
<b>ABSCHLUSS</b>	<b>HAUPTDIPLOM</b> <b>DIPLOM BIOINFORMATIKERIN / DIPLOM BIOINFORMATIKER</b>

## Berufsaussichten

Absolventen der Bioinformatik können in der chemischen und in der biochemischen Industrie sowie in den Bioinformatikfirmen ein Tätigkeitsfeld finden. Ihre Aufgaben werden darin bestehen, die bekannten Lösungen der Bioinformatik in reale Anwendungen umzusetzen, so zum Beispiel die Internet-Technologien und das Management großer Datenmengen.

Weitere Arbeitsgebiete sind in der molekularen Diagnostik und Medizin, dem Pharmabereich, der Bio- und Gentechnologie, dem Lebensmittelbereich, der Umweltbiotechnologie sowie auch in der Grundlagenforschung, möglich.

## Kontakt

Fachhochschule Bingen  
Studiengang Biotechnologie  
Berlinstraße 109, 55411 Bingen/Rhein  
Internet: <http://www.fh-bingen.de/~fbv>  
und <http://www.fh-bingen.de/~fbe>

Sekretariat:  
Raum 2-213, 1-213  
Tel.: 0 67 21/409-434, -424  
Fax: 0 67 21/409-112, -158  
eMail: [sek-fbv@fh-bingen.de](mailto:sek-fbv@fh-bingen.de)  
[sekrfbe@fh-bingen.de](mailto:sekrfbe@fh-bingen.de)

## Studiengang Bioinformatik

Dekan FB 1:	Prof. Dr. Claus-Heinrich Stier Tel. 06721/409 171.; Raum 2-110 E-Mail: glinka@fh-bingen.de
Dekan FB 2	Prof. Dr. rer. nat. Thomas Eickhoff Tel.: 06721/409 426, Raum 1-124 E-Mail: eickhoff@fh-bingen.de
Prodekan FB 1	Prof. Dr. Helmut Herrmann Tel.: 06721/409 343, Raum 5-139 E-Mail: ohling@fh-bingen.de
Prodekan FB 2	Prof. Dr.-Ing. Winfried Sehn Tel.: 06721/409 418, Raum 1-127 E-Mail: sehn@fh-bingen.de
Fachrichtungsleiter Verfahrenstechnik	Prof. Dr. Marianne Krefft Tel.: 06721/409 350, Raum 5- 148 E-Mail: krefft@fh-bingen.de
Fachrichtungsleiter Angewandte Informatik	Prof. Dr. Peter Rausch Tel.: 06721/409 257, Raum 1-223 E-Mail: rausch@fh-bingen.de
Gemeinsamer Ausschuss (FHG §75) Studiengang Bioinformatik Vorsitz	Prof. Dr. Marianne Krefft Tel.: 06721/409 350, Raum 5- 148 E-Mail: krefft@fh-bingen.de
Sekretariat:	Sonja Bail Tel.: 06721/409 424, Raum 1-213 Brigitte Klein Tel.: 06721/409 434, Raum 2-213
E-Mail:	bail@fh-bingen.de, sek-fbv@fh-bingen.de
Studienberatung/Praktikantenamt:	Prof. Dr. Messer Wolfram Tel.: 06721/409 344, Raum 5-140 E-Mail: messer@fh-bingen.de
Auslandsbeauftragter:	Prof. Dr. rer. nat. Gerhard Hammel Tel.: 06721/409 349, Raum 5-146
Fax:	06721/409 112, 06721/409 158
Internet:	<a href="http://www.fh-bingen.de/~fbe/studiengaenge/bioinf/">http://www.fh-bingen.de/~fbe/studiengaenge/bioinf/</a>
Assistent:	Dipl.-Ing. (FH) Wilke Hack
Techn. Angestellte:	Dipl.-Inf. (FH) Carsten Eider Claudia Klüskens Dipl.-Ing. Birgit Vosseberg-Hammel

<b>Hochschullehrer</b>	<b>Lehrangebot</b>
Prof. Dr. Bernd Deventer	Ökologie, Zoologie
Prof. Dr.-phil. Horst Hahn	Digitale Bildverarbeitung
Prof. Dr.-Ing. E. Hasenjäger	Kybernetik
Prof. Dr.-Ing. Helmut Herrmann	Automatisierungstechnik
Prof. Dr.-phil. Werner Kinnebrock	Neuronale Netze, Genetische Algorithmen
Prof. Dr. rer. nat. Marianne Krefft	Mikrobiologie, Zellbiologie, Biochemie
Prof. Dr.-Ing. Klaus Lang	Rechnerarchitektur, Datenkommunikation
Dr.-Ing. Maximilian Mengel	Informatikgrundlagen, Computer basiertes Lehren und Lernen
Prof. Dr.-Ing. Wolfram Messer	Chemie
Prof. Dr. Hans-Christian Rodrian	Elektronische Dokumente, graphische Simulation
Prof. Dipl.-Math. Britta Rösch	Entwurf von Datenbanken, Datenbanksysteme, Parallele Datenverarbeitung
Prof. Dr. Manfred Steinbrecher	Statistik, Projektmanagement
Prof. Dr. rer. nat. Winfried Steinmüller	Biotechnologie, Enzymtechnik, Fermentationstechnik, Mikrobiologie
Prof. Dr. Claus-Heinrich Stier	Biochemie, Gentechnik
Dr. Heinrich Wippermann	Mathematik, Programmieren 1 und 2, Algorithmen und Datenstrukturen, Objektorientiertes Programmieren
Prof. Dr. Ralf-Dieter Zimmermann	Botanik,
Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Zimmerschied	Elektrotechnik, Physik, Lasertechnik, Strahlenschutz

---

<b>Lehrbeauftragte</b>	<b>Lehrangebot</b>
Christine Schultz	Französisch
M. A. John Mettar	Englisch
Dr. Katja Ahlstich	Kommunikative Kompetenz
Rechtsanwalt Gerhard Gutmann	Recht

## **Vorpraktikum**

Vor Aufnahme des Studiums ist eine einschlägige praktische Vorbildung im Umfang von 8 Wochen nachzuweisen. Eine entsprechende berufspraktische Tätigkeit wird angerechnet. Interessierte können vor Beginn des ersten Semesters einen Vorkurs in den Fächern Mathematik und Chemie absolvieren.

## **Praxissemester**

Das 7. Semester ist als praktisches Studiensemester ausgestaltet. Die Auswahl erfolgt durch die Studierenden. Das Praxissemester ist mit Unternehmen, Instituten oder ausländischen Hochschulen und mit den vorgesehenen Betreuern zu planen. Es umfasst einschließlich der studienbegleitenden Lehrveranstaltungen einen zusammenhängenden Zeitraum von 20 Wochen. Das praktische Studiensemester setzt die bestandenen Diplomvorprüfung voraus. Das praktische Studiensemester kann durch ein Auslandssemester oder in Ausnahmefällen durch gleichwertige Praxisprojekte ersetzt werden. Der Inhalt kann technisch, wissenschaftlich, biotechnisch orientiert sein.

**Diplomarbeit**

Die Diplomarbeit ist eine Prüfungsarbeit. Sie soll zeigen, dass die Studierenden in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Fachproblem selbständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Das Thema wird von einem Betreuer ausgegeben. Die Bearbeitungszeit beträgt drei Monate, sie kann bei Erstellung der Arbeit in einer Einrichtung außerhalb der Fachhochschule verlängert werden, höchstens auf insgesamt sechs Monate. Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Diplomarbeit müssen so gestellt sein, dass die Bearbeitungszeit eingehalten werden kann. Die Studierenden können für das Thema der Diplomarbeit Vorschläge machen.

Diplomarbeiten können auch als Gruppenarbeiten zugelassen werden. Die Diplomarbeit wird durch ein Kolloquium abgeschlossen.

**1 Lehrveranstaltungen für das Grundstudium**

Semester	1		2		3		Σ
	V	P	V	P	V	P	
V = Vorlesung, P = Praktikum jeweils in Semesterwochenstunden (SWS)							
<b>Mathematik</b>	8		8				16
<b>Physik/Elektrotechnik</b>							
Physik	4	1	3	1			9
Elektrotechnik					3		3
<b>Chemie</b>	3	1	3	1			8
<b>Rechnersysteme</b>							
Rechnerarchitektur					4		4
Datenkommunikation					2		2
<b>Informatik Grundlagen</b>	4		2				6
<b>Programmieren</b>							
Programmieren 1					4	1	5
Algorithmen/Datenstrukturen					2		2
<b>Mikrobiologie/Biochemie</b>							
Mikrobiologie	2		2		1	2	7
Biochemie					1		1
<b>Biologie/Ökologie</b>							
Einführung in die Ökologie			2				2
Zoologie	2						2
Botanik	2						2
<b>Kommunikative Kompetenz</b>					2		2
<b>Wahlpflichtfächer*</b> siehe Studienordnung							4
Wahlpflichtfach I			2				
Wahlpflichtfach II					2		
Zwischensummen	25	2	22	2	21	3	
Gesamtsumme		27		24		24	75

\* siehe Seite 5

## 2 Lehrveranstaltungen für das Hauptstudium

Semester	4		5		6		7		8		Σ
	V	P	V	P	V	P	V	P	V	P	
V = Vorlesung, P = Praktikum jeweils in Semesterwochenstunden (SWS)											
<b>Datenbanken</b>											
Entwurf von Datenbanken	2										
Datenbanksysteme			4	1							
Parallele Datenverarbeitung			4	1							12
<b>Informatikanwendungen</b>											
Programmieren 2	4	2									
Elektronische Dokumente					2	2					
graph. Simulation					2	1					13
<b>Mathematik</b>											
Neuronale Netze			2								
Genetische Algorithmen					2						4
<b>Systemdynamik</b>											
Kybernetik			3	1							4
Automatisierungstechnik	2		2		1						5
<b>Biologie</b>											
Genetik	2										2
Zellbiologie			2		2						4
Biochemie	2		2	1							5
Mikrobiologie	2	2									4
<b>Biotechnologie</b>											
Biotechnologie	2		1								3
Enzym- u. Fermentationst.	2		1	1		1					5
<b>Angewandte Chemie</b>											
Chemie	2		1	1	2	1		1			8
<b>Gentechnik</b>											
Gentechnik			2	1	2	1					6
<b>Wahlpflichtfächer*</b> siehe Studienordnung											
Wahlpflichtfach I	2										
Wahlpflichtfach II	2										
Wahlpflichtfach III					2						
Wahlpflichtfach IV							2				
Wahlpflichtfach V									2		
<b>Wahlfächer*</b>											
							2				2
<b>Studienarbeit</b>											
	2										
<b>Diplomarbeit</b>											
Zwischensummen	24	4	24	7	17	6	4	1	2	0	
Gesamtsumme	28		31		23		5		2		89

\* siehe Seite 5

**3 Wahlpflichtfächer für das Grund- und Hauptstudium**

Algorithmen für die Genomanalyse
Biometrie
Betriebswirtschaft
Computer basiertes Lehren und Lernen
Digitale Bildverarbeitung
Embryologie
Englisch
Französisch
Gentechniken bei Nutztieren und -Pflanzen
Kryptologie
Molekularphylogenetik
Monoklonale Antikörper
Objektorientiertes Programmieren
Ökologie I und II
Projektmanagement
Recht
Reproduktionstechniken
Robotics
Sensorik
Sequenzanalysen von DNA, RNA und Proteinen
Sicherheitstechnik
Simulationstechnik
Statistische Verfahren in der Genomanalyse

## 4 Stoffinhalte für das Grundstudium

Zahlenangaben in Klammern bedeuten Vorlesungen + Praktikum in Semesterwochenstunden (SWS)

### **Algorithmen und Datenstrukturen (2+0 SWS)**

Dr. Heinrich Wippermann

Formale Eigenschaften von Algorithmen, Klassifikation von Algorithmen und Datenstrukturen, Sortierverfahren und Suchmethoden, Optimierungsaufgaben, Graphen und Graphenalgorithmen, Anwendungen.

### **Biochemie (1+0 SWS)**

Prof. Dr. C. Stier

Einführung in Biomoleküle, Wasser, Aminosäuren, Peptide

Proteine: Hauptgruppen, Proteinfaltung, Konformation, Wirkung, Untersuchungsmethoden.

### **Botanik (2+0 SWS)**

Prof. Dr. Ralf-Dieter Zimmermann

Cytologie: Grundplasma, Cytoplasma, Protoplasma, Protoplast, Zellwand, Biomembran, Zellorganellen, Vakuole, Osmose, Plasmolyse, Zellteilung, Mitose, Meiose

Histologie: Meristeme, Grundgewebe, Abschlussgewebe, Festigungsgewebe, Leitungs-gewebe, Ausscheidungsgewebe, Morphologie

Anatomie und Organographie: Wurzel, Sprossachse, Blatt, Blüte, Befruchtung, Früchte.

### **Chemie (6+2 SWS)**

Prof. Dr.-Ing. Wolfram Messer

Grundbegriffe und Definitionen in der Chemie, die chemische Formel, Grundlagen der Stöchiometrie, chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Säure/Base Definitionen, pH-Wert, pK-Werte, Rechenbeispiel zum MWG und Säure/Base-Gleichgewichten, Reduktion Oxidation, Grundlagen, Definitionen, Redoxreaktionen, Standardpotentiale und Spannungsreihe, Nernst-Gleichung, Elektrolyse, galvanische Elemente, Elektroden-vorgänge.

Grundlagen der Reaktionskinetik, Reaktionsordnungen, Reaktionstypen, heterogene und homogene Katalyse sowie ausgewählte Kapitel der Chemie.

### **Datenkommunikation (2+0 SWS)**

Prof. Dr.-Ing. Klaus Lang

Grundkonzepte der Datenübertragung, Netzwerkarchitektur und Schichtenmodelle, Funktionen und Protokolle der Schichten, Ethernet, TCP/IP, Netzwerkkopplung, Datenfernübertragung, Netzwerkmanagement.

### **Einführung in die Ökologie (2+0 SWS)**

Prof. Dr. Bernd Deventer

Grundbegriffe der Ökologie: Begriffssystem zur Kennzeichnung von Lebensraum und zugehörigen Organismen, Aut-, Dem-, und Synökologie.

Allgemeine Grundprinzipien der Ökologie: Evolution von ökologischen Systemen, Stoffkreislauf und Energiefluss, Nahrungsketten/Nahrungsnetze, ökologischer Wirkungsgrad, Aufbau und Funktion eines Ökosystems, natürliche und künstliche Ökosysteme

Eingriffe natürlicher und anthropogener Art in Ökosysteme: Ökokatastrophen, Konzept der ökologischen Zelle, ökologische Folgewirkung des Waldsterbens, Organismen als Bioindikatoren.

## **Elektrotechnik (3+0 SWS)**

Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Zimmerschied

(ELTE) Ladungstransport in Festkörpern: Modell der Energiebänder, Metalle, Halbleiter

Elektrik: Gleichstromtechnik, Wechselstromtechnik

Elektronik: passive Bauelemente, aktive Bauelemente, Anwendungen.

## **Informatikgrundlagen (6+0 SWS)**

Dr.-Ing. Maximilian Mengel

Basiskonzepte, Grundlagen der Systemtheorie, polyadische Zahlensysteme, Boolesche Algebra und Logik, Entwurf von Algorithmen,

Programme: Gütekriterien, Programmierstil, Konzepte von Programmiersprachen, Ausführung, Test und Fehlerbehebung, Datenstrukturen, Rechnerarchitektur, Systemsoftware, Informationsübertragung: Kommunikation und Kommunikationssysteme, Nachrichten, einfache Codes, fehlerkorrigierbare Codes, Informationstheorie: Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, Informationsgehalt diskreter Quellen, Entropien bei der Nachrichtenübertragung über diskrete Kanäle, Codierung und Codes: Quellen-, Verarbeitungs- und Kanalcodierung.

## **Kommunikative Kompetenz (2+0 SWS)**

Dr. Katja Ahlstick

Selbstwertgefühl und Selbstbewusstsein stärken, Redeangst verstehen und überwinden, theoretische Grundlagen der Kommunikation und Kommunikationsstrategien, Redetechniken, Moderation, Körpersprache verstehen und nutzen, professionelle Standards für Referate und Vorträge, Präsentationstechniken, Umgang mit Konfliktsituationen, theoretische Grundlagen der menschlichen Grundmotive sowie praktische Umsetzung.

## **Mathematik (16+0 SWS)**

Dr. Heinrich Wippermann

Grundlagen: Mengen, das Zahlensystem, Permutationen und Kombinationen, Funktionsbegriff, Grenzwerte, Stetigkeit, Polynome, Interpolation, Partialbruchzerlegung rationaler Funktionen, elementare transzendente Funktionen, Folgen und Reihen

Analysis: Differential- und Integralrechnung einer und mehrerer Veränderlicher, gewöhnliche Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme, partielle Differentialgleichungen

Lineare Algebra: Vektor- und Matrixrechnung, Determinanten, lineare Gleichungssysteme, analytische Geometrie, lineare Optimierung, Eigenwerte und Eigenvektoren, quadratische Formen, Hauptachsentransformation, lineare Räume, Hilbertraum, Approximation, Fourierreihen, Fouriertransformation

Funktionentheorie: holomorphe und meromorphe analytische Funktionen einer komplexen Variablen, konforme Abbildungen, Integration komplexer Funktionen

Wahrscheinlichkeitsrechnung: Wahrscheinlichkeitsräume und Wahrscheinlichkeitsverteilungen, charakteristische Funktionen, Grenzwertsätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung, statistische Tests, einfache stochastische Prozesse

Einführung in ein Computeralgebrasystem.

## **Mikrobiologie (6+1 SWS)**

Prof. Dr. rer. nat. Marianne Krefft, Prof. Dr. rer. nat. Winfried Steinmüller

Unterschiede Prokaryonten / Eukaryonten, Chemie der Zelle, Struktur und Funktion der prokaryontischen Zellen, Struktur und Funktion der eukaryontischen Zellen am Beispiel der Pilzzelle, systematischer Überblick, Vielfalt der Prokaryonten, Hauptgruppen der Pilze, Viren, Nährböden, Wachstumsbedingung, Ernährungstypen, Kulturmethoden, Physiologie des Wachstums, Methoden zur Bestimmung des Wachstums, Hemmung des Wachstums, Sterilisationsverfahren, steriles Arbeiten, Stammsammlungen, Stamm-

haltung, Hochleistungsstämme, pathogene Mikroorganismen, Endotoxine, industrielle Mikroorganismen.

## **Physik (7+2 SWS)**

Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Zimmerschied

Mechanik: Kinematik, Dynamik, Erhaltungssätze, Gravitationsgesetz, Mechanik der Flüssigkeiten und Gase.

Thermodynamik: Grundlagen, kinetische Gastheorie, Hauptsätze der Thermodynamik.

Elektrodynamik: Gesetze und Definitionen, elektrisches Feld, magnetisches Feld, stationäre Felder.

Optik: geometrische Optik, Wellenoptik, Quantenoptik.

Schwingungen und Wellen.

Atom- und Kernphysik: Systematik des Atomaufbaus, Röntgenstrahlung, Aufbau der Atomkerne, Kernumwandlung.

## **Programmieren 1 (4+1 SWS)**

Dr. Heinrich Wippermann

Vom Problem zur Problemlösung, Logik des Programmierens, Ziele und Methoden des Softwareentwurfs, Beschreibung von Algorithmen, strukturiertes Programmieren, Einführung in die problemorientierte Programmiersprache C, Einführung in und Beispiele zu strukturierten Datentypen, Unterprogrammtechniken, Parameterübergabeverfahren, Programmierübungen am Rechner.

## **Rechnerarchitektur (4+0 SWS)**

Prof. Dr.-Ing. Klaus Lang

Von-Neumann-Rechner, Prozessoraufbau und Funktion, Speichersysteme, Cache, Bussysteme, RISC, Parallelrechner, MC 68000 und PowerPC.

## **Zoologie (2+0 SWS)**

Prof. Dr. Bernd Deventer

Zoologie als Wissenschaft, Fachgebiete der Zoologie, systematische Zoologie, Gliederung des Systems, Besonderheiten der tierischen Zelle im Vergleich zur Pflanzenzelle, Vermehrungsstrategien wie Teilung und Sexualität, Generations- und Wirtswechsel, Konjugation, Übergang vom Einzeller (Protozoa) zum Vielzeller (Metazoa), Darstellung der wichtigsten Tierstämme in systematischer Reihenfolge, Krankheitserreger.

## **5 Stoffinhalte der Pflichtfächer für das Hauptstudium**

### **Automatisierungstechnik (4+1 SWS)**

Prof. Dr.-Ing. Helmut Herrmann

Grundlagen: Lean Production, TQM, UMS, CE-Kennzeichnung, Unternehmensstrategien  
Automatisierung: Automationsstruktur, Realisierung der Automationsstruktur, Prozessrechner (PR), Prozessleitsystem (PLS/PCS), autarke Automatisierungsgeräte (SPS/DDC), PC/IPC, Microcontroller (MC)

Netzwerke: Standard-Netzwerke, -Bussysteme, Feldbussysteme

Roboter: Aufbau, Komponenten, Steuerung, Antriebe, Programmierung.

### **Biochemie (4+1 SWS)**

Prof. Dr. C. Stier, , Prof. Dr. rer. nat. Marianne Krefft

Enzyme, Co-Enzyme, Vitamine, Nicht-Enzym-Proteine, Nucleotide, DNA, RNA, Proteinbiosynthese, Zielsteuerung der Proteine, Kohlenhydrate, Fettsäuren, Fette, Struktur von Membranen, Prinzipien des Stoffwechsels, Photosynthese, Fettstoffwechsel, Proteinstoffwechsel, Biosynthese der Bausteine.

## **Biotechnologie (2+1 SWS)**

Prof. Dr. rer. nat. Winfried Steinmüller

Organismen: Screening, Konservierung, Immobilisierung

Medien: Entwicklung, Optimierung

Aufarbeitung: Flockung, Flotation, Zentrifugation, Zell-Aufschluss, Extraktion, Fällung, elektrokinetische Prozesse, Membranprozesse, Chromatographie, Formulierung, Abfüllung

Kontrolle: In-Prozess-Kontrolle, Qualitätskontrolle

Hygiene: Sterilisation, Desinfektion, Konservierung

Sicherheit und Auflagen: Sicherheitsstufen, Schutzmaßnahmen, Rechtsgrundlagen, Zulassung, Validierung, GMP, Dokumentation

Kosten: Anlagen, Betrieb, Rohstoffe

Verfahren: Erz-Laugung, Single-Cell-Protein, Lebensmittel, Transformationen, organische Säuren, Antibiotika, Vitamine, Polysaccharide, Proteine, Ergot-Alkaloide, Insektizide, Wasserstoff, Biosensoren, Zellkulturen.

## **Chemie (5+3 SWS)**

Prof. Dr.-Ing. Messer

Vertiefen des Wissen der chemischen Bindungen, grundlegendes von der Molekül-Orbit (MO) Theorie, Abbindenzustände am C - Atom mit den speziellen Effekten und ihren Relationen, funktionelle Gruppen in der Chemie, Biochemie, pharmazeutische Chemie sowie ihre Grundlagen der chemischen Struktur von Pharmakologie und Effekt der pharmakologischen Substanzen, Relationen zwischen den funktionellen Gruppen der chemischen und biochemischen Strukturen, deren pharmakologischen Effekte.

## **Datenbanksysteme (4+1 SWS)**

Prof. Dipl.-Math. Britta Rösch

Schnittstellen und Architektur von Datenbanksystemen, relationales Datenmodell, Entwurfstheorie relationaler Datenbank-Schemata, Elemente der Datenbanksprache SQL.

## **Enzym- und Fermentationstechnologie (3+2 SWS)**

Prof. Dr. rer. nat. Winfried Steinmüller

Enzyme: Eigenschaften, Produktion, Grundlagen der Anwendung, Immobilisierung, Synthetische Enzyme, Stärke-Verzuckerung, Aminosäure-Acylase, Aspartase, Lactase, Proteasen

Fermentation: Wachstums-Kinetik, Modell-Bildung, Stofftransport, Reaktoren, Scale-Up, Prozessleittechnik, Abgasbilanzierung, Prozess-Optimierung.

## **Elektronische Dokumente (2+2 SWS)**

Prof. Dr. Hans-Christian Rodrian

Festlegung des Dokumentbegriffs, formale Beschreibungsmöglichkeiten (HTML, SGML, XML, DTD), Anwendungsbeispiele für den Einsatz elektronischer Dokumente, Dokumente in WWW, Erstellung statischer und dynamischer Dokumente in Client-Server Umgebung des WWW, cgi-Programmierung, praktische Programmier-Aufgaben.

## **Entwurf von Datenbanken (2 SWS)**

Prof. Dipl.-Math. Britta Rösch

Schnittstellen und Architektur von Datenbanksystemen, relationales Datenmodell, Entwurfstheorie relationaler Datenbank-Schemata, Elemente der Datenbanksprache SQL.

## **Genetik (2+0 SWS)**

Prof. Dr. C. Stier

Lokalisation und molekulare Struktur der Erbsubstanz, Proteinbiosynthese, Regulationsmechanismen, extrachromosomales Erbmaterial, Genwirkung, Veränderung des

Erbmaterials, Prinzipien der Vererbung, Populationsgenetik, Evolution der genetischen Systeme.

## **Genetische Algorithmen (2+0 SWS)**

Prof. Dr. rer. nat. Werner Kinnebrock

Optimierungen, Mutations-Selektionsverfahren, Simulated Annealing, Sintflut-Methode, Threshold Accepting, genetische Algorithmen, evolutionäre Algorithmen, genetische Programmierung, Anwendungen.

## **Gentechnik (4+2 SWS)**

Prof. Dr. C. Stier

Methoden der Gentechnologie: Restriktionsenzyme, PCR-Technik, Sequenzierung, chemische DNA-Synthese, DNA-Klonierung

Anwendungen: Genomanalyse und Genkartierung, gentechnische Arzneimittelproduktion, somatische Gentherapie, gentechnisch veränderte Lebensmittel, Gesetzgebung, Sicherheitsprobleme, ethische Fragen.

## **Graphische Simulation (2+1 SWS)**

Prof. Dr. Hans-Christian Rodrian

Graphische Datenstrukturen, Modell eines graphisch-interaktiven Systems, graphische Systeme, Gerätetechnik, Rasterisierung, Rendering, Gerätetransformation, homogene Koordinaten, 2D- und 3D-Transformation, Projektion, Klippalgorithmen, Freiformkurven und -flächen, Verdeckungsalgorithmen, Modellierung, Dialogmodellierung, Objektumgebungen, praktische Programmier-Aufgaben.

## **Kybernetik (3+1 SWS)**

Prof. Dr.-Ing. E. Hasenjäger

Die Kybernetik befasst sich mit Steuerungen, Regelungen und Informationsübertragungen in natürlichen und technischen Systemen. Inhalte: Systeme und Prozesse, Modellbildung, Dynamik, Rückkopplung, vernetzte Systeme, Beispiele aus Natur und Technik, Historie und Entwicklungen.

## **Mikrobiologie (2+2 SWS)**

Prof. Dr. rer. nat. Marianne Krefft

Grundmechanismen des mikrobiellen Stoffwechsels, Glykolyse, Pentosephosphatzyklus, KDPG-Weg, Citratcyclus, Atmungskette, anaplerotische Sequenzen, Gärungen, Transport durch die Membran, Biosynthese Zellwand, Sporenbildung.

## **Neuronale Netze (2+0 SWS)**

Prof. Dr. rer. nat. Werner Kinnebrock

Mathematische Grundlagen zu neuronalen Netzen, vorwärts gerichtete Netze, mehrstufige Netze, Backpropagation-Methode, Hopfield-Netze, selbstorganisierende Netze, Counterpropagation, Anwendungen neuronaler Netze.

## **Parallele Datenverarbeitung (4+1 SWS)**

Prof. Dipl.-Math. Britta Rösch

Sequentielle und parallele Prozesse, Erzeugung paralleler Prozesse und ihre Synchronisierung, Interprozesskommunikation, Strukturen verteilter Programm-Systeme, Programmierung paralleler Prozesse in C unter UNIX, Praktikum.

## **Programmieren 2 (2+2 SWS)**

Dr. Heinrich Wippermann

Iterative und rekursive Algorithmen, Modulkonzept, schrittweise Verfeinerung, dynamische Datenstrukturen, Anwendungsbeispiele und Programmierung von Listen, objektorientierte Programmierung, Einführung des Objektbegriffs, Konzepte und Kon-

strukture einer objektorientierten Programmiersprache, Programmierübungen am Rechner.

## **Zellbiologie I + II (4+0 SWS)**

Prof. Dr. rer. nat. Marianne Krefft

Evolution der Zelle, Methoden zur Zelluntersuchung, Mikroskopie, Zellkultur, Zelltrennung, Proteintrennung, Plasmamembran: Lipiddoppelschicht, Transport durch die Membranen, Zellkern, Mitochondrien, Chloroplasten, endoplasmatisches Retikulum, Golgi Apparat, Endocytose, Exocytose, Lysosomen, Peroxysomen, Organisation der DNA in den Chromosomen, Kontrolle der Genexpression, Cytoskelett, Zellteilung, Zellwachstum, Zelladhäsion, Zellverbindungen, chemische Signale zwischen Zellen, Embryologie, Immunsystem, Nervenzellen.

## **6 Wahlpflichtfächer**

Wahlfächerkatalog für das Grundstudium bzw. Hauptstudium Bioinformatik  
Umfang der Lehrangebote von 2 SWS als Module

### **Algorithmen für die Genomanalyse**

Prof. Dr. Thomas Royen

### **Betriebswirtschaft**

Prof. Dr.-Ing. E. Erisken

### **Biometrie**

Prof. Dr. Thomas Royen

### **Computer basiertes Lehren und Lernen**

Dr.-Ing. Maximilian Mengel

Erstellung, Administration und Nutzung von CBT, Autorenrollen, Autorensysteme, Planung und Erstellung eines CBT-Projekts

### **Digitale Bildverarbeitung**

Prof. Dr. rer.nat. Horst Hahn

### **Embryologie**

Prof. Dr. rer. nat. Marianne Krefft

### **Englisch**

M. A. John Mettar

### **Französisch**

Christine Schultz

### **Gentechniken bei Nutztieren und -Pflanzen**

Prof. Dr. C. Stier

### **Kryptologie**

Prof. Dr. Thomas Royen

### **Molekularphylogenetik**

Prof. Dr. C. Stier

**Monoklonale Antikörper**

Prof. Dr. rer. nat. Winfried Steinmüller

**Objektorientiertes Programmieren**

Dr. Heinrich Wippermann

**Ökologie I und II**

Prof. Dr. Bernd Deventer

**Projektmanagement**

Prof. Dr. Manfred Steinbrecher

**Recht**

Rechtsanwalt Gerhard Gutmann

**Robotics**

Prof. Dr.-Ing. Wolfram Messer

**Reproduktionstechniken**

Prof. Dr. C. Stier

**Sensorik**

Prof. Dr.-Ing. Wolfram Messer

**Sequenzanalysen von DNA, RNA und Proteinen**

Prof. Dr. C. Stier

**Sicherheitstechnik**

Prof. Dr.-Ing. Wolfram Messer

**Simulationstechnik**

Prof. Dr.-Ing. E. Hasenjäger

**Statistische Verfahren in der Genomanalyse**

Prof. Dr. Thomas Royen