

# Kompetenzprofil der Studienkollegs

## 1. Selbstverständnis der Studienkollegs im Rahmen der Kompetenzorientierung

Die Studienkollegs sind eine Einrichtung für internationale Studienbewerberinnen und -bewerber. Der Unterricht fördert neben der Vermittlung von fundiertem Fachwissen gezielt den Erwerb von allgemeinen, sprachlichen und fachlichen Kompetenzen, die für ein erfolgreiches Fachstudium grundlegend sind. Diese Kompetenzen sind ausgerichtet an den Anforderungen eines Hochschulstudiums in Deutschland, um eine nachhaltige Studierfähigkeit zu gewährleisten.

### a) allgemeine Kompetenzen für ein Fachstudium

Die Studierenden erweitern ihre sozialen und interkulturellen Kompetenzen durch Interaktion in einem international ausgerichteten Lehr- und Lernumfeld. Sie respektieren sich gegenseitig in ihren unterschiedlichen religiösen, politischen und kulturellen Vorstellungen unabhängig von ihrer Herkunft, ihrer Ethnie, ihres Geschlechts, ihrer sexuellen Orientierung, ihres Alters oder einer Behinderung, und zwar im Sinne der freiheitlichen demokratischen Grundordnung.

Sie entwickeln einen sicheren Umgang mit der Lehr- und Lernkultur an deutschen Hochschulen und erwerben insbesondere Schlüsselqualifikationen wie Teamfähigkeit, Zeitmanagement, selbstorganisiertes und eigenverantwortliches Lernen und Arbeiten.

### b) sprachliche Kompetenzen für ein Fachstudium

Der Unterricht an Studienkollegs fördert den Erwerb allgemein-, fach- und wissenschaftssprachlicher Kompetenzen bis zum Niveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens.

Die Studierenden erweitern ihre kommunikativen Kompetenzen durch aktive Teilnahme in allen Fächern und gemeinsames Lernen und Arbeiten in einem lernerzentrierten Unterricht; sie verbessern ihre schriftliche Ausdrucksfähigkeit durch das Nutzen von fachspezifischen Schreibanlässen. Die Festigung sprachlicher Strukturen und der Aufbau eines adäquaten Fachwortschatzes sind Grundlage für den weiteren akademischen Spracherwerb:

- **Lesen** – Die Studierenden verstehen wissenschaftliche und wissenschaftsorientierte Texte und setzen sich mit diesen auseinander.
- **Hören** – Die Studierenden verstehen und verarbeiten mündlich vorgetragene Informationen sowohl in allgemeinsprachlichen als auch in wissenschaftssprachlichen Kontexten wie Vorlesung, Vortrag, Fachdiskussion, Debatte.
- **Schreiben** – Die Studierenden beherrschen Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens. Sie verfassen logisch strukturierte und zusammenhängende Texte und sind in der Lage, komplexe Sachverhalte darzustellen und zu erörtern.

- **Sprechen** – Die Studierenden kommunizieren sicher in typischen akademischen Kontexten wie Diskussion, Referat, Präsentation.

### c) fachliche Kompetenzen

Die Studierenden beherrschen die für einen erfolgreichen Einstieg in ein Fachstudium relevanten Inhalte und Methoden. Sie verschaffen sich einen Überblick über fachlich relevante Themen und vertiefen exemplarisch einzelne Fachthemen und Fragestellungen. Sie verfügen über ein grundlegendes Repertoire gängiger Methoden wissenschaftlichen Arbeitens und wenden diese sicher an, wie das Analysieren und Interpretieren von Sachverhalten, Statistiken und Texten sowie für bestimmte Fächer das Experimentieren.

Beim selbstständigen Problemlösen beherrschen sie unterschiedliche Anforderungsbereiche:

1. Souveräner und funktionsbezogener Umgang mit Wissen, z. B. um Inhalte zu systematisieren, zu strukturieren, zu hierarchisieren, Schwerpunkte zu setzen und Wichtiges von Unwichtigem zu unterscheiden (Operatoren wie z. B. *nennen, beschreiben, skizzieren*)
2. Anwenden von Kenntnissen und Fertigkeiten, z. B. um Aufgaben auf der Grundlage von Gesetzmäßigkeiten, Materialien oder der Auswertung von Experimenten zu bearbeiten und zu lösen (Operatoren wie z. B. *berechnen, analysieren, erklären*)
3. Transfer auf neue Problemstellungen und Reflexion eingesetzter Methoden und gewonnener Erkenntnisse, z. B. um begründet zu folgern und zu urteilen (Operatoren wie z. B. *beweisen, interpretieren, Stellung nehmen*)

## 2. Unterricht an Studienkollegs

Deutsch ist Arbeitssprache im Unterricht aller Fächer am Studienkolleg. Für ein erfolgreiches Fachstudium ist es nötig, dass die internationalen Studierenden die jeweils relevante Wissenschafts- und Bildungssprache beherrschen. Der Unterricht am Studienkolleg fördert gezielt den Erwerb dieser für den Studieneinstieg erforderlichen Kompetenzen. Fachunterricht ist somit immer auch Fremdsprachenunterricht. Voraussetzung für einen gelingenden Fachunterricht ist neben der Fachkompetenz und Fachdidaktik auch die Bereitschaft und Verantwortung der Lehrenden aller Fächer, sich mit Fragen der Fremd- bzw. Fachsprachen- didaktik zu befassen sowie den mündlichen und schriftlichen Sprachgebrauch sprachsensibel zu fördern.

### Kompetenzorientierung am Studienkolleg

Der Unterricht am Studienkolleg fördert den Kompetenzerwerb. Im Mittelpunkt stehen fachliche und überfachliche Kompetenzen wie die Anwendung von erworbenem Wissen und die Fähigkeit, fachspezifische Probleme selbstständig auf der Grundlage von geeigneten Methoden in variablen Kontexten zu lösen.

Der Unterricht berücksichtigt somit Prinzipien der Kompetenzorientierung wie Problemlösen und Nachhaltigkeit, Lebensweltbezug und Anschaulichkeit, exemplarisches Lernen und Selbstständigkeit, Handlungs- und Produktorientierung sowie die Reflexion des Lernprozesses.

Kompetenzen und Inhalte bedingen sich gegenseitig. Als Grundlage für den Erwerb von Kompetenzen vermittelt das Studienkolleg daher einen Grundstock an essentiellen Fachwissen sowie darüber hinaus eine Auswahl relevanter Inhalte.

Der Erwerb von Kompetenzen erfolgt maßgeblich über das Bearbeiten und Lösen von Aufgaben. Im Mittelpunkt steht somit eine operatoren-gestützte Aufgabenkultur mit Lern-, Übungs- und Prüfungsaufgaben. Bei Leistungserhebungen und in der Feststellungsprüfung werden alle Anforderungsbereiche berücksichtigt.

Die Feststellungsprüfung ist am Kompetenzprofil der Studienkollegs (Ebene 1), an den Kompetenzprofilen der jeweiligen Fächer (Ebene 2) und an den studienkolleginternen Fachlehrplänen (Ebene 3) ausgerichtet und orientiert sich in ihren Anforderungen am Niveau der Hochschulzugangsberechtigung in Deutschland.

### **3. Lehrende und Studierende als Akteure im kompetenzorientierten Lehr- und Lernprozess**

#### **Lehrende am Studienkolleg**

Lehrende am Studienkolleg gestalten gemeinsam mit den Studierenden engagiert ein multi- und interkulturelles Lern- und Arbeitsumfeld. Sie verfügen über ein hohes Maß an interkultureller Kompetenz und die Bereitschaft, diese im Umgang mit den Studierenden und in Fortbildungen weiterzuentwickeln.

Als Fachdozentinnen und Fachdozenten verfügen sie ferner mit Blick auf die Hochschule über eine ausgeprägte fachliche Kompetenz und pädagogische Souveränität in der Erwachsenenbildung. Sie vermitteln, steuern und fördern den selbstständigen Kompetenzerwerb der Studierenden in allen Fächern. In Methodik und Didaktik berücksichtigen die Lehrenden die besonderen Anforderungen, die sich an der Schnittstelle zwischen der Vorbildung der Studierenden und der Hochschule ergeben.

Angesichts der ausgeprägten Heterogenität der Studierenden hinsichtlich ihres kulturellen Hintergrunds und der jeweiligen Bildungstradition ihrer Herkunftsländer übernehmen die Lehrenden eine besondere Verantwortung in der individuellen Förderung der Lernenden durch Differenzierung des Unterrichts.

Wissensvermittlung durch Instruktion und Befähigung zur selbstständigen Konstruktion sind deshalb gleichermaßen Grundlagen des Unterrichts am Studienkolleg.

#### **Studierende am Studienkolleg**

Die internationalen Studierenden am Studienkolleg sind offen für alle Erfahrungen und Herausforderungen, die ein Studium in Deutschland mit sich bringt. Sie entwickeln oder erweitern ihre interkulturelle Kompetenz, d. h. beispielsweise die Fähigkeit und die Bereitschaft, in einer multikulturellen Lernumgebung offen und konstruktiv zu agieren. Sie lernen miteinander und voneinander, dabei sind sie bereit, Fremdes und Widersprüchliches zu tolerieren oder ggf. auszuhalten.

Durch Engagement, Fleiß und eine angemessene Arbeitshaltung steuern die für ihr Studienziel geeigneten Studierenden maßgeblich ihren Lernerfolg. Sie übernehmen somit eine Eigenverantwortung für ihren Kompetenzzuwachs und Wissenserwerb. Deshalb nehmen sie regelmäßig und aktiv am Unterricht teil und bereiten diesen z. B. über Hausaufgaben selbstständig vor und nach. Sie entwickeln personale, soziale und kommunikative Kompetenzen wie Selbstorganisation, Teamfähigkeit oder das Präsentieren von Ergebnissen.

Im Unterricht rezipieren die Studierenden also nicht nur, sondern sie erstellen auf der Grundlage von erworbenen Kompetenzen und erworbenem Wissen Produkte und gestalten den Unterricht sowie das Leben am Studienkolleg aktiv mit.

## 4. Die drei Ebenen der Kompetenzorientierung an Studienkollegs

### a) Kompetenzprofil des Studienkollegs (Ebene 1)

Ebene 1 beschreibt das Selbstverständnis des Studienkollegs als Bildungseinrichtung in der Bundesrepublik:

- Festlegung der Kompetenzbereiche: allgemeine, sprachliche und fachliche
- Definition des kompetenzorientierten Unterrichts am Studienkolleg
- Beschreibung der Akteure des Lehr- und Lernprozesses
- Festlegung der drei Ebenen der Kompetenzorientierung am Studienkolleg

### b) Kompetenzprofile der Fächer (Ebene 2)

Ebene 2 beschreibt die Kompetenzprofile der Fächer in den Schwerpunktkursen (T, M, W, S/G, TI, WW, SW usw.) auf Grundlage von Ebene 1. Die Schwerpunktkurstypen aller Studienkollegsarten (Hochschulen, Fachhochschulen) sind auf Ebene 2 berücksichtigt. Umfang, Inhalt und Kompetenzerwartungen sind entsprechend der jeweiligen Anforderungen auf Ebene 3 umgesetzt. Die Kompetenzprofile enthalten

- das Selbstverständnis des jeweiligen Faches und sein Beitrag zur Kompetenzorientierung,
- verbindliche fachspezifische Kompetenzbereiche,
- konkrete Kompetenzerwartungen sowie
- verbindliche und optionale Inhalte des Fachunterrichts.

### c) Studienkolleginterne Fachlehrpläne (Ebene 3)

In Ebene 3 legen die Studienkollegs verbindliche Kompetenzen, Methoden und Inhalte auf der Grundlage von Ebene 2 des Kompetenzprofils der Fächer fest:

- ggf. Präzisierung der zu fördernden und zu entwickelnden Kompetenzen eines Faches
- Festlegung bzw. Erweiterung fachspezifischer Methoden eines Faches
- Festlegung optionaler Fachinhalte; ggf. Festlegung eines Basiswissens, z. B. in Form von Stoffplänen

Die studienkolleginternen Fachlehrpläne bilden mit den Kompetenzprofilen der Fächer eine Einheit. Sie berücksichtigen darüber hinaus das besondere Profil eines Studienkollegs und ggf. das besondere Bildungsselbstverständnis eines Landes, jedoch insgesamt stets mit Blick auf die Vergleichbarkeit der Feststellungsprüfungen innerhalb der Bundesrepublik Deutschland.

# Kompetenzprofile der Fächer an den Studienkollegs

Deutsch als Fremdsprache

alle Kurse

## 1. Selbstverständnis des Faches und sein Beitrag zur Kompetenzförderung

Das Fach Deutsch als Fremdsprache fördert die Entwicklung sprachlicher Kompetenzen mindestens bis zum Niveau C1 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen und legt somit die Grundlagen für die erfolgreiche Bewältigung eines Fachstudiums in Deutschland.

Neben sprachlichen Kompetenzen erwerben die Studierenden im Deutschunterricht auch grundlegende methodische Kompetenzen im Umgang mit Sprache sowie die souveräne Anwendung wissenschaftsbezogener Arbeitstechniken. Sie erwerben ferner Grundlagen wissenschaftlichen Argumentierens, also die Fähigkeit, Informationen und Argumente zu erfassen und zu verwerten sowie darauf aufbauend eigene Positionen kommunikationsbezogen mündlich und schriftlich angemessen zu vertreten. Hierfür verfügen die Studierenden über das phonetisch-phonologische Repertoire, sie beherrschen die morphologisch-syntaktischen Strukturen und wenden lexikalisch-idiomatische und textgrammatische Elemente stilistisch angemessen an.

Die Studierenden steuern neben der sprachlichen Handlungsfähigkeit zunehmend selbstständig und eigenverantwortlich ihren Wissenserwerb und werden mit der universitären Lehr- und Lernkultur vertraut. Der Deutschunterricht orientiert sich inhaltlich an Themen der Schwerpunktkurse und vermittelt in allen Kurstypen landeskundliches und kulturelles Wissen, das den Studierenden ermöglicht, ihr Universitätsstudium in Deutschland in einem gesamtgesellschaftlichen Kontext zu sehen, in dem sie sich bewegen. Dies umfasst kulturspezifische Fragestellungen genauso wie Aspekte einer Leistungsgesellschaft oder die Wertschätzung einer freiheitlichen demokratischen Grundordnung.

Der Unterricht zeichnet sich ferner durch Interdisziplinarität (Zusammenarbeit mit den Fächern eines Kurses) sowie aufgrund der multikulturellen Lerngruppen durch Interkulturalität aus.

Der kompetenzorientierte Deutschunterricht am Studienkolleg leistet daher einen entscheidenden Beitrag zur Förderung der Studierfähigkeit ausländischer Studienbewerberinnen und Studienbewerber.

## 2. Kompetenzbereiche

Das Fach Deutsch als Fremdsprache umfasst mehrere fachliche und fachübergreifende Kompetenzen, die von der Verwendung wissenschaftlicher Arbeitstechniken bis hin zur Auseinandersetzung mit landeskundlichen Themen reichen. An erster Stelle steht indes die Förderung und Weiterentwicklung der Sprachkompetenz.

Diese umfasst unter anderem

- den Erwerb eines umfangreichen und differenzierten Wortschatzes,

- die sichere Verwendung lexikalischer, morphologischer und syntaktischer Strukturen,
- die anwendungsbezogene Gestaltung von Texten, z. B. Textsorten- und Adressatenbezug,
- die Ausbildung eines Stilgefühls, z. B. zur Unterscheidung von Wissenschafts- und Alltagssprache sowie von mündlicher und schriftlicher Sprache,
- die Beherrschung von Orthographie und Interpunktion sowie
- eine klare und verständliche deutsche Aussprache.

Das Kompetenzmodell im Fach Deutsch als Fremdsprache umfasst im Wesentlichen die vier Kompetenzbereiche Hören, Sprechen, Lesen und Schreiben.

### **Hören**

Die Studierenden gewinnen zunehmend Sicherheit im fremdsprachlichen Hörverstehen und sind zu Studienbeginn in der Lage, schwierigen fachlichen Erläuterungen, längeren Referaten/Vorträgen und elaborierten Diskussionsbeiträgen zu folgen.

Zum Verstehen mündlicher Redebeiträge wenden sie geeignete Hörstrategien sicher an, wie globales, selektives und detailliertes Hören. Dabei beherrschen sie Strategien zur Lösung von Verständnisproblemen. Sie können die gehörten Informationen in eigene Wissensstrukturen einordnen, bewerten und interpretieren.

### **Sprechen**

Die Studierenden kommunizieren zunehmend sicherer, indem sie ihre neu erworbenen sprachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten aus Unterricht und Sprechalltag gezielt anwenden. Sie führen längere Gespräche zu alltags- und studienrelevanten Themen. Dabei diskutieren und argumentieren sie sowohl gesteuert (z. B. in vorgegebenen Sprechansätzen im Unterricht) als auch ungesteuert (z. B. in offenen Arbeitsgruppen).

Ferner äußern sie sich in Gesprächen in umfassenderen Redeanteilen und in Referaten/Präsentationen in längerem, zusammenhängendem Sprechen klar, strukturiert und verständlich. Dabei verwenden sie jeweils angemessene sprachliche Mittel auf verschiedenen Stilebenen.

### **Lesen**

Die Studierenden entwickeln ihre Fähigkeiten im Leseverstehen weiter und unterscheiden verschiedene Textsorten wie wissenschaftliche Fachtexte von populärwissenschaftlichen Informationstexten, sie bewerten den Informationsgehalt und die Qualität eines Textes z. B. durch Untersuchen der Stilistik, Einbeziehen der Autorschenschaft oder Berücksichtigung des Publikationsmediums. Sie erweitern ihre Lesetechnik, z. B. durch sichere Anwendung globalen, selektiven und detaillierten Lesens, und verstehen zunehmend komplexere studienrelevante wissenschaftliche Texte und Darstellungen. Sie unterscheiden verschiedene Textsorten, wie z. B. Bericht, Definition und Erläuterung sowie andere informierende und argumentierende Texte, und können diese Unterscheidung für ihr Leseverstehen nutzen.

### **Schreiben**

Die Studierenden erweitern ihre Fähigkeiten im Abfassen von sachlichen Texten, indem sie zunehmend kontext- und adressatenbezogen schreiben und ihre erweiterten sprachlichen Kompetenzen wie die Verwendung neuer Fachbegriffe und komplexerer grammatischer Ausdrucksmittel gezielt anwenden.

Sie verfassen wissenschaftsorientierte Sachtexte, indem sie vorgegebene oder selbst recherchierte Informationen nutzen sowie deren Informationsgehalt und -qualität eigenständig beurteilen. Sie verwenden für das Abfassen eigener Texte geeignete Fachbegriffe und vorgegebene Formulierungen, die sie zunehmend freier und kreativer einsetzen.

Sie verfassen verschiedene Textsorten wie z. B. Bericht, Definition und Argumentation und berücksichtigen dabei typische Schreibmuster und kulturspezifische Charakteristika (z. B. Erörterung vs. Essay).

Für die Vorbereitung einer eigenen Textproduktion verwenden sie verschiedene Methoden, wie z. B. Notizen, Mitschriften, Recherche, Mindmapping, und berücksichtigen für bestimmte Textsorten gängige wissenschaftliche Arbeitstechniken wie Gliederung, Literaturangabe und Fußnoten.

### 3. Kompetenzerwartung

#### Kompetenzbereich Hören

Die Studierenden ...

- erkennen verschiedene kommunikative Situationen, um Hörstrategien sowie Strategien zur Lösung von Verständnisproblemen gezielt einzusetzen.
- entnehmen wissenschaftlichen Vorträgen bedarfsbezogen Informationen und achten dabei auf bestimmte sprachliche Besonderheiten, z. B. Aussprache, Intonation und Wortschatz, um ihr sprachliches Repertoire zu erweitern und ihre Fähigkeiten im Verstehen weiterzuentwickeln.
- wenden zum Verständnis mündlicher Redebeiträge Hörstrategien wie globales, selektives oder detailliertes Hören sicher an, um die Informationen anwendungsbezogen auszuwerten und mündlich oder schriftlich zusammenfassend oder detailliert wiederzugeben, zu interpretieren oder dazu Stellung zu nehmen.
- erkennen die Stimmung und Einstellung der Sprechenden, um implizite Informationen zu erschließen und zu bewerten.
- verwenden Strategien zum korrekten Verständnis mündlicher Arbeitsaufträge und Anweisungen, um sie sicher ausführen zu können.

#### Kompetenzbereich Sprechen

Die Studierenden ...

- beherrschen Konventionen und Normen, um ihre mündlichen Äußerungen verständlich und situationsgerecht zu formulieren und Missverständnisse zu vermeiden.
- initiieren themenbasiert Gespräche, halten sie aufrecht und sind im Stande, diese angemessen zu beenden, um z. B. eigene Standpunkte in der Kommunikation zu überprüfen und zu erweitern.
- nutzen pragmatische Fertigkeiten, um in unterschiedlichen Sprechakten und in unterschiedlichen Kommunikationssituationen angemessen reagieren zu können.
- beherrschen die notwendigen Redemittel, um ihren Standpunkt begründet und Inhalte auf das Wichtigste komprimiert sprachlich angemessen zu vermitteln.
- äußern sich reflektiert zu komplexen Themen, um Sachverhalte vor Zuhörern differenziert zu erörtern bzw. mit anderen zu debattieren.

- entwickeln längere Redebeiträge, Referate oder Präsentationen, um ein interessiertes Fachpublikum über komplexe Sachverhalte klar, strukturiert und verständlich zu informieren und um über Themen und Thesen zu diskutieren, indem sie die Zuhörer einbinden.

### **Kompetenzbereich Lesen**

Die Studierenden ...

- entnehmen studienrelevanten und wissenschaftsorientierten Texten gezielt Informationen, um sich in ihrem jeweiligen Fächerschwerpunkt und darüber hinaus Fachwissen anzueignen.
- verwenden bei der Informationsentnahme geeignete Lesetechniken wie globales, selektives und detailliertes Lesen.
- untersuchen den Aufbau und die Argumentationsstruktur eines Textes, um z. B. komplexe Inhalte, die Gedankenführung oder die Leserlenkung zu erfassen und davon ausgehend Problemstellungen zu benennen.
- unterscheiden mithilfe von Kriterien verschiedene Textsorten wie Versuchsbeschreibung, empirische Untersuchung, populärwissenschaftlichen Text oder fachwissenschaftlichen Beitrag, um deren Informationsqualität (objektiv vs. subjektiv; sachlich, informierend, argumentierend, journalistisch) einzuschätzen und deren Aussagen und Inhalte bedarfsbezogen zu nutzen und zu beurteilen.
- untersuchen kriterienbasiert die Qualität eines Textes, um diesen angemessen für die wissenschaftliche Arbeit im Studium zu nutzen.
- leiten vom Text Hypothesen ab und formulieren eigenständig Hypothesen zum Text, um weiterführende wissenschaftliche Problemfelder aufzuzeigen und erste eigene kürzere wissenschaftliche Texte zu erstellen.
- nutzen aktiv Literaturangaben und Fußnoten, um eigene, weiterführende Recherchen zu einem Fachthema durchzuführen.
- verwenden Strategien zum korrekten Verständnis komplexer Arbeitsaufträge, um sie angemessen ausführen zu können.

### **Kompetenzbereich Schreiben**

Die Studierenden ...

- verfassen klar strukturierte und materialbasierte Texte zu einem kursspezifischen Themenspektrum, um Sachverhalte informierend und wissenschaftsbezogen darzustellen.
- schreiben adressaten- und situationsbezogene informative und argumentierende Texte, um sich in kommunikativen Kontexten und an wissenschaftlichen Diskursen angemessen zu beteiligen.
- beherrschen für die schriftliche adressaten- und situationsbezogene Kommunikation verschiedene informierende und argumentative Textsorten, auch im Bereich der neuen Medien.
- fassen Kernaussagen von Texten bzw. deren Inhalte auf das Wesentliche reduziert und strukturiert zusammen, um andere über Inhalte zu informieren (z. B. Inhaltsangabe, „Abstract“). Ferner beherrschen sie das Zusammenfassen kleinerer Abschnitte aus fachlichen Darstellungen (Exzerpte).



- entnehmen diskontinuierlichen Texten Informationen und verschriftlichen diese, z. B. um über Kernaussagen von Graphiken, Schaubildern oder Statistiken in Texten oder Beiträgen zu informieren und sie für eigene Argumentationen zu nutzen.
- nehmen Stellung zu komplexen Themen, strittigen Thesen oder Behauptungen und erläutern anhand von geeigneten Beispielen ihren Standpunkt, um adressatenbezogen und überzeugend zu argumentieren.

## 4. Inhalte des Fachunterrichts

### a) Basisinhalte

#### Übergreifende Themen (unabhängig vom Kurstyp):

- studienrelevanter Wortschatz
- linguistische Fachbegriffe für den Fremdsprachenunterricht
- lexikalische, morphologische, syntaktische und textuelle Besonderheiten der Wissenschaftssprache
- sprachliche Mittel für mündlichen und schriftlichen Sprachgebrauch
- studienrelevante informierende und argumentative Textsorten, z. B. Grafikbeschreibung, Bericht, Erörterung
- verschiedene Stilebenen, Sprachregister, z. B. formale Konventionen
- wissenschaftliche Arbeitstechniken, z. B. exzerpieren, definieren, recherchieren, visualisieren
- Umgang mit Medien zu Studienzwecken, z. B. Wörterbucharbeit, Literatur- und Informationsrecherche mit IT, neue Medien
- landeskundliche und kulturelle Themen
- kulturelle oder regionale Unterschiede, z. B. Dialekte, Gepflogenheiten
- aktuelle Themen und Entwicklungen

### b) mögliche Ausdifferenzierungen bzw. Erweiterungen der Basisinhalte

Die folgenden Beispiele können kursspezifisch unterschiedlich gewählt oder gewichtet werden.

#### Beispiele für wissenschaftssprachliche Strukturen:

- Nominalisierung/Verbalisierung
- Modalverbersatz
- Verweiswörter
- Links- und Rechtsattribute
- Nomen-Verb-Verbindungen
- Konnektoren, Textgrammatik
- Passiv und Passiversatz
- Indirekte Rede
- Formen der Beschreibung, der Argumentation und Explikation

**Beispiele für inhaltliche Themen:**

- Studium und Bildungssystem
- Migration, Multikulturalität
- (Wissenschafts-)Ethik, Religion, Weltanschauungen
- Wissenschaft und Technik
- Mobilität und Energie
- Umwelt, Klima
- Medizintechnik
- Gesundheit und Sport
- Handel, Börse, Geldpolitik
- Welthandel, Globalisierung
- Printmedien und moderne Medien
- Kultur und Literatur
- Gesellschaft und Politik

**Beispiele für studienrelevante Textsorten:**

- Versuchsbeschreibung
- Lexikoneintrag, Wikipedia-Artikel
- wissenschaftlicher Beitrag
- Seminararbeit
- Vorlesungsskript
- Praktikumsbericht
- Ergebnisprotokoll vs. Verlaufsprotokoll
- Motivationsschreiben
- Handout
- E-Mail und sachlicher Brief

**Beispiele für mündliche Kommunikationsformen:**

- Präsentation/Referat
- Podcast, Videoclip
- Diskussion, Debatte
- Rollenspiel
- Prüfungsgespräch

# Kompetenzprofile der Fächer an den Studienkollegs

Mathematik

Kurs T, M und W

## 1. Selbstverständnis des Faches und sein Beitrag zur Kompetenzförderung

Mathematische Kompetenzen schaffen wesentliche Voraussetzungen für die Erkenntnisgewinnung in den unterschiedlichsten Disziplinen und Fächern und sind damit grundlegend für die Naturwissenschaften und die Technik. Darüber hinaus dienen mathematische Methoden in Wirtschaft, Politik sowie in den Sozialwissenschaften der Objektivierung und der Strukturierung komplexer Sachverhalte.

Zentrale Aufgabe des Mathematikunterrichts an den Studienkollegs ist es, dass die Studierenden im Rahmen des Aufbaus mathematischer Kompetenzen konkrete mathematische Kenntnisse und Arbeitsweisen weiterentwickeln. Kennzeichnend dafür sind die selbstständige und präzise Anwendung der mathematischen Fachsprache, folgerichtige Gedankenführung und Argumentation, systematisches Vorgehen sowie das Erfassen von Zusammenhängen. Ziel des Unterrichts ist es, dass die Studierenden eine Souveränität entwickeln im Ermitteln, Reflektieren und Vergleichen von Lösungswegen für mathematische Problemstellungen.

Die Studierenden erwerben im Unterricht folgende mathematische Kompetenzen:

- Mathematik als logische und abstrakte Wissenschaft mit ihrer eigenen Sprache und Struktur zu verstehen und vor diesem Hintergrund problemorientiert anzuwenden.
- Naturwissenschaftliche Begebenheiten, bestimmte Sachverhalte und Problemstellungen auf verschiedene Arten mathematisch darzustellen bzw. den unterschiedlichen mathematischen Darstellungen entsprechende Informationen zu entnehmen.
- Mathematik als Hilfsmittel zur Erkenntnisgewinnung, aber auch zur kritischen Hinterfragung vorliegender Erkenntnisse einzusetzen.

## 2. Kompetenzbereiche

### Modellieren

Erfassung und Strukturierung von zunehmend komplexeren Sachsituationen bezüglich einer konkreten Fragestellung, um Lösungsansätze zu finden. Hier geht es um den Wechsel zwischen Realsituationen und mathematischen Begriffen, Resultaten oder Methoden. Hierzu gehört sowohl das Konstruieren passender mathematischer Modelle als auch das Verstehen oder Bewerten vorgegebener Modelle. Typische Teilschritte des Modellierens sind das Strukturieren und Vereinfachen gegebener Realsituationen, das Übersetzen realer Gegebenheiten in mathematische Modelle, das Interpretieren mathematischer Ergebnisse in Bezug auf Realsituationen und das Überprüfen von Ergebnissen im Hinblick auf Stimmigkeit und Angemessenheit bezogen auf die Realsituation.

### Darstellen

Übersetzung von zunehmend komplexen Sachsituationen in mathematische Modelle und Lösung eines gegebenen Problems innerhalb eines mathematischen Modells mithilfe ma-

thematischer Kenntnisse und Fertigkeiten sowie Zuordnung eines mathematischen Modells zu verschiedenen Sachsituationen. Diese Kompetenz umfasst das Auswählen geeigneter Darstellungsformen, das Erzeugen mathematischer Darstellungen und das Umgehen mit gegebenen Darstellungen. Hierzu zählen Diagramme, Graphen und Tabellen ebenso wie Formeln.

### **Problemlösen**

Analyse und Strukturierung einer Problemsituation, Entwickeln einer Lösungsstrategie, Auswählen und Anwenden geeigneter Verfahren zur Lösungsfindung, Berücksichtigung einschränkender Bedingungen sowie zielgerichtete Ausführung eines Lösungsplans. Diese Kompetenz beinhaltet, ausgehend vom Erkennen und Formulieren mathematischer Probleme, das Auswählen geeigneter Lösungsstrategien sowie das Finden und das Ausführen geeigneter Lösungswege.

### **Argumentieren**

Verknüpfung von Argumenten zu vollständigen Argumentationsketten und Nutzung verschiedener Argumentationsstrategien sowie Überprüfung, ob Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können. Zu dieser Kompetenz gehören sowohl das Entwickeln eigenständiger, situationsangemessener mathematischer Argumentationen und Vermutungen als auch das Verstehen und Bewerten gegebener mathematischer Aussagen.

### **Kommunizieren**

Erfassung, Strukturierung und Formalisierung von Informationen aus zunehmend komplexen mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen, aus authentischen Texten, mathematischen Fachtexten sowie aus Unterrichtsbeiträgen; Erläuterung von mathematischen Begriffen in Sachzusammenhängen. Zu dieser Kompetenz gehören sowohl das Entnehmen von Informationen aus schriftlichen Texten, mündlichen Äußerungen oder sonstigen Quellen als auch das Darlegen von Überlegungen und Resultaten unter Verwendung einer angemessenen Fachsprache.

### **Werkzeuge nutzen**

Diese Kompetenz beinhaltet in erster Linie das Ausführen von Operationen mit mathematischen Objekten wie beispielsweise Zahlen, Größen, Variablen, Termen, Gleichungen und Funktionen sowie Vektoren und geometrischen Objekten. Diese Kompetenz beinhaltet auch Faktenwissen und grundlegendes Regelwissen für ein zielgerichtetes und effizientes Bearbeiten von mathematischen Aufgabenstellungen, auch mit eingeführten Hilfsmitteln und digitalen Mathematikwerkzeugen.

## **Kurs T 3. Kompetenzerwartung**

Die Studierenden ...

- wenden grundlegende Fachbegriffe und Rechentechniken der Algebra und der Analysis zunehmend selbstständig an, um Aufgaben und Problemstellungen erfolgreich zu bearbeiten.
- unterscheiden zwischen Relation und Funktion sowie der jeweiligen Darstellungsform, um daraus elementare Abbildungseigenschaften zu bestimmen.
- wenden Beweistechniken an, um logische Argumentationen darzustellen.
- kennen die Eigenschaften von Folgen und Reihen, um diese nachzuweisen.

- entwickeln bei einfachen Funktionsgleichungen eine Vorstellung vom prinzipiellen Verlauf des Funktionsgraphen, um umgekehrt aus dem Verlauf des Funktionsgraphen den Funktionstyp zu ermitteln und um funktionale Zusammenhänge in den naturwissenschaftlichen Fächern zu analysieren.
- leiten bei einfachen Funktionen den Differentialquotienten her und wenden ihn und den dazugehörigen mathematischen Formalismus sicher an, um die Ableitungen von einfachen Funktionen zu bestimmen.
- unterscheiden zwischen der ersten und den höheren Ableitungen, um Funktionsgraphen im Rahmen von Kurvendiskussionen zu analysieren.
- verstehen die grundlegenden Integrationsregeln, um bestimmte, unbestimmte und uneigentliche Integrale sowie Flächen, die von Funktionsgraphen begrenzt werden, zu berechnen.
- wenden die entsprechenden Integrationsregeln an, um die Volumina von Rotationskörpern zu berechnen.
- wenden die Rechenregeln und Rechenoperationen für Vektoren an, um die grundlegenden Eigenschaften eines Vektorraums nachzuweisen.
- nutzen Kenntnisse der Matrizenrechnung und der Determinantenberechnung, um homogene und inhomogene lineare Gleichungssysteme auf Lösbarkeit zu analysieren, die Lösungsmenge zu bestimmen und geometrisch zu interpretieren.
- verwenden Symbole und Operatoren der Aussagenlogik sowie der Mengenlehre eigenständig und sicher, um Argumentationen logisch zu analysieren, wahre Aussagen zu beweisen und falsche Aussagen zu widerlegen.

## **Kurs T** 4. Inhalte des Fachunterrichts

### a) Basisinhalte

#### **Analysis:**

- Grundlagen der Aussagenlogik und der Mengenlehre
- Zahlenbereiche
- Lösen von Gleichungen und Ungleichungen
- Beweismethoden
- Folgen als Funktionen mit dem Definitionsbereich natürliche Zahlen und deren Eigenschaften (Monotonie, Beschränktheit und Konvergenz)
- Berechnung von Reihen
- reelle Funktionen und deren Eigenschaften: lineare und quadratische Funktionen, ganz- und gebrochenrationale Funktionen, Wurzelfunktionen, trigonometrische Funktionen und Arcus-Funktionen, Logarithmus- und Exponentialfunktionen
- Grenzwerte und Stetigkeit von Funktionen
- Differentialrechnung: Tangentenproblem, Differenzen- und Differentialquotient, Ableitungsregeln, Kurvendiskussion, Extremwertaufgaben
- Anwendung der Differentialrechnung in den naturwissenschaftlichen Fächern

- Integralrechnung: bestimmtes und unbestimmtes Integral, Integrationsregeln und Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale, Flächen- und Volumenberechnung mittels Integration, Konvergenzkriterien für uneigentliche Integrale
- Anwendung der Integralrechnung in den naturwissenschaftlichen Fächern

#### **Lineare Algebra und Analytische Geometrie:**

- elementare Vektoralgebra: Vektorraum, Rechnen mit Vektoren
- Matrizen und Determinanten und deren Anwendung beispielsweise bei linearen Abbildungen
- homogene und inhomogene lineare Gleichungssysteme und deren geometrische Veranschaulichung im zwei- und dreidimensionalen euklidischen Raum

### **b) mögliche Ausdifferenzierungen bzw. Erweiterungen der Basisinhalte**

#### **Analysis:**

- Strahlensätze, Trigonometrie des rechtwinkligen Dreiecks
- Konvergenzkriterien von Reihen, Potenzreihen
- Taylor-Entwicklung
- hyperbolische Funktionen und Area-Funktionen
- Rechnen mit komplexen Zahlen
- darstellende Geometrie

## **Kurs M 3. Kompetenzerwartung**

Die Studierenden ...

- wenden grundlegende Fachbegriffe und Rechentechniken der Algebra und der Analysis zunehmend selbstständig an, um Aufgaben und Problemstellungen erfolgreich zu bearbeiten.
- entwickeln bei einfachen Funktionsgleichungen eine Vorstellung vom prinzipiellen Verlauf des Funktionsgraphen, um umgekehrt aus dem Verlauf des Funktionsgraphen den Funktionstyp zu erkennen und zu ermitteln und um funktionale Zusammenhänge in Naturwissenschaften und Technik zu analysieren.
- leiten bei einfachen Funktionen den Differentialquotienten her und wenden ihn und den dazugehörigen mathematischen Formalismus insbesondere in den Naturwissenschaften sicher an, um Funktionen auch anwendungsbezogen zu analysieren.
- verstehen die grundlegenden Integrationsregeln, um bestimmte und unbestimmte Integrale sowie Flächen, die von Funktionsgraphen begrenzt werden, zu berechnen und insbesondere in den Naturwissenschaften anzuwenden.
- bereiten im Rahmen der univariaten Statistik das Datenmaterial einer statistischen Erhebung unter Verwendung der entsprechenden Parameter auf und nutzen die verschiedenen Möglichkeiten der graphischen Darstellung, um sie entsprechend zu präsentieren.
- analysieren graphische Darstellungen, um daraus die wesentlichen Informationen zu ermitteln und fachsprachlich korrekt darzulegen.

- erstellen Kontingenztafeln, um Aussagen über Zusammenhänge zwischen Merkmalen abzuleiten und zu interpretieren.
- untersuchen metrisch skalierte Merkmale auf linearen Zusammenhang, bestimmen die Stärke dieses Zusammenhangs und bestimmen graphisch und rechnerisch die Gleichung der Regressionsgeraden, um damit Prognosen zu erstellen.

## **Kurs M** 4. Inhalte des Fachunterrichts a) Basisinhalte

### **Analysis:**

- Funktionen und deren Darstellung
- Funktionen und deren Eigenschaften: Potenzfunktionen, ganzrationale Funktionen, Sinus- und Kosinusfunktionen, Logarithmus- und Exponentialfunktionen
- Differentialrechnung: Differenzenquotient, Differentialquotient/Ableitung, Ableitungsregeln
- Anwendung der Differentialrechnung auf die oben genannten Funktionen
- Anwendung der Differentialrechnung in den Naturwissenschaften
- Integralrechnung: unbestimmtes und bestimmtes Integral, Integrationsregeln und einfache Integrationsmethoden, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung
- Anwendung der Integralrechnung in den Naturwissenschaften

### **Grundkonzepte der beschreibenden Statistik:**

- Stichprobe, Merkmal, Skala, Häufigkeiten
- Häufigkeitsverteilungen und ihre graphischen Darstellungen
- Lage- und Streumaße
- Kontingenztafel
- lineare Regression und Korrelation

## **b) mögliche Ausdifferenzierungen bzw. Erweiterungen der Basisinhalte**

### **Analysis:**

- Relationen und deren Darstellung
- Grenzwerte von Funktionen
- graphisches Differenzieren

### **Wahrscheinlichkeitsrechnung und beurteilende Statistik:**

- Zufallsexperiment, Ergebnis, Ereignis, Verknüpfung von Ereignissen, Zufallsvariable
- Bestimmung von Wahrscheinlichkeiten und Wahrscheinlichkeitsverteilungen
- bedingte Wahrscheinlichkeiten, deren Berechnung und Anwendung
- spezielle Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Hypothesentests

### Kurs W 3. Kompetenzerwartung

Die Studierenden ...

- wenden grundlegende Fachbegriffe und Rechentechniken der Algebra und der Analysis zunehmend selbstständig an, um Aufgaben und Problemstellungen erfolgreich zu bearbeiten.
- entwickeln bei einfachen Funktionsgleichungen eine Vorstellung vom prinzipiellen Verlauf des Funktionsgraphen, um umgekehrt aus dem Verlauf des Funktionsgraphen den Funktionstyp zu erkennen und zu ermitteln und um funktionale ökonomische Zusammenhänge zu analysieren.
- leiten bei einfachen Funktionen den Differentialquotienten her und wenden ihn und den dazugehörigen mathematischen Formalismus insbesondere in den Wirtschaftswissenschaften sicher an, um Funktionen auch anwendungsbezogen zu analysieren.
- unterscheiden zwischen der ersten und den höheren Ableitungen, um Funktionsgraphen im Rahmen von Kurvendiskussionen zu analysieren.
- nutzen die Regeln der Differential- und Integralrechnung, um ökonomische Modelle zu Konsumententscheidungen von Haushalten und Produktions- und Absatzentscheidungen von Unternehmen zu formulieren und zu analysieren.
- wenden grundlegende Kenntnisse in den Konzepten der deskriptiven und explorativen Statistik an, um Daten zum Wirtschaftsgeschehen aufzubereiten, auszuwerten, zu interpretieren und zu präsentieren.
- kennen die wesentlichen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie, um sich mit Schätzverfahren und Testverfahren der Ökonometrie vertraut zu machen.
- verwenden arithmetische und geometrische Folgen, um die Formeln und Konzepte der Finanzmathematik zu verstehen.

### Kurs W 4. Inhalte des Fachunterrichts a) Basisinhalte

**Analysis:**

- Zahlenmengen
- arithmetische Grundoperationen
- Lösen von Gleichungen und Ungleichungen
- lineare Gleichungssysteme, Matrizen und Vektoren
- reelle Funktionen und deren Eigenschaften: lineare und quadratische Funktionen, ganz- und gebrochenrationale Funktionen, Wurzelfunktionen, Logarithmus- und Exponentialfunktionen
- Grenzwerte und Stetigkeit von Funktionen
- Differentialrechnung: Differenzen- und Differentialquotient, Ableitung, Ableitungsregeln, Kurvendiskussionen
- Beispiele ökonomischer Funktionen
- Integralrechnung: bestimmtes und unbestimmtes Integral, einfache Integrationsregeln, Anwendung des bestimmten Integrals zur Berechnung von Flächeninhalten



- ökonomische Anwendungen der Differential- und Integralrechnung

**Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung:**

- Methoden und Aufgaben der Statistik und Grundbegriffe
- univariate Deskription und Exploration von Daten
- multivariate Deskription und Exploration von Daten

**b) mögliche Ausdifferenzierungen bzw. Erweiterungen der Basisinhalte**

**Analysis:**

- Folgen und Reihen
- multivariate Analysis: Extremwerte von Funktionen mehrerer Veränderlicher und Optimierung unter Nebenbedingungen (Lagrange-Verfahren)

**Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung:**

- Schätz- und Testverfahren der Ökonometrie
- Definition und Begriff der Wahrscheinlichkeit und deren empirische Interpretation
- bedingte Wahrscheinlichkeit, Unabhängigkeit von Ereignissen, Satz von Bayes
- Wahrscheinlichkeitsbestimmung von Ergebnissen und Ereignissen

# Kompetenzprofile der Fächer an den Studienkollegs

Physik

Kurs T und M

## 1. Selbstverständnis des Faches und sein Beitrag zur Kompetenzförderung

Die Physik ist eine Naturwissenschaft, in der Naturphänomene untersucht und modellhaft beschrieben werden. Sie unterscheidet sich von anderen Naturwissenschaften durch den hohen Grad an Mathematisierung ihrer Methoden und Gesetze, um dadurch quantitative Aussagen über Vorgänge in der Natur zu gewinnen. Daher setzt die Beschäftigung mit Physik stets auch mathematische Fertigkeiten voraus.

Die Studierenden bereiten sich im Fach Physik auf technische, mathematische und naturwissenschaftliche bzw. auf medizinische, biologische und pharmazeutische Studiengänge vor. Sie befassen sich theoretisch und experimentell mit ausgewählten Fachinhalten der klassischen und modernen Physik. Anknüpfend an ihr physikalisches Vorwissen fördert der Physikunterricht spezifische Fachkompetenzen, um ein Studium erfolgreich beginnen zu können. Die Studierenden wenden zunehmend eigenständig eine für die Hochschulen charakteristische mathematische Herangehensweise an, ohne die experimentellen Bezüge zu vernachlässigen.

Der Physikunterricht in den T-Kursen konzentriert sich exemplarisch auf die klassische Physik mit den Teilgebieten Mechanik und Elektrizitätslehre. Diese Schwerpunktsetzung gibt den Studierenden Gelegenheit, sich in der für ein Hochschulstudium nötigen Tiefe mit physikalischen Sachverhalten auseinanderzusetzen. Ferner sind die Erkenntnisse und Methoden aus diesen Teilgebieten für die gesamte Physik von grundlegender Bedeutung.

Im M-Kurs gewinnen die Studierenden einen breit gefächerten Überblick über physikalische Themenbereiche, die für ein erfolgreiches medizinisch-pharmazeutisches Studium grundlegend sind, um physikalische Fragestellungen kontextbezogen einordnen und bewerten zu können.

## 2. Kompetenzbereiche

### Über Physik sprechen und kommunizieren

Die Studierenden stellen physikalische Beobachtungen und erarbeitete Ergebnisse fachsprachlich verständlich und inhaltlich präzise dar. Sie verwenden dabei die mathematische und physikalische Formelsprache in ihren sprachlichen Darstellungen korrekt und stilistisch angemessen. Die Studierenden erarbeiten selbstständig Informationen aus fachspezifischen Texten, kommunizieren miteinander über physikalische Inhalte und Problemstellungen und präsentieren diese mündlich und schriftlich.

### Erkenntnisse gewinnen und anwenden

Die Studierenden nutzen physikalische Methoden mathematischer und experimenteller Art, um neue Erkenntnisse zu gewinnen und physikalische Probleme zu lösen. Die Studierenden wenden dabei physikalisches Basiswissen sinnvoll und angemessen für die Bearbeitung von

Problemstellungen an. Sie erweitern ihre fachlichen Kenntnisse und Fertigkeiten durch eigenständige Fragestellungen und Hypothesen, die sie z. B. durch Experimentieren gewinnen.

### Erkenntnisse einschätzen und bewerten

Die Studierenden beschreiben physikalische Phänomene aus der Natur oder Technik mittels physikalischer Begriffe und analysieren sie mittels physikalischer Methoden. Sie bilden zu einfachen physikalischen und technischen Prozessen Modelle, um quantifizierte Aussagen über diese Prozesse zu treffen. Sie stellen physikalische Erkenntnisse in einen größeren Zusammenhang, indem sie beispielsweise erarbeitete Ergebnisse in Hinblick auf Wissenschaft und Gesellschaft reflektieren und bewerten.

## Kurs T 3. Kompetenzerwartung

Die Studierenden ...

- nutzen das SI-System, um physikalische Größen quantitativ anzugeben und gegebenenfalls umzurechnen.
- verwenden Fachausdrücke, um physikalische Vorgänge und Phänomene sachgerecht zu beschreiben.
- analysieren fachbezogene Texte, um darin enthaltene Informationen in die mathematische Formelsprache der Physik zu übersetzen.
- beschreiben und begründen in kurzen fachbezogenen Texten Experimente, Rechnungen oder andere Untersuchungen, um deren Ergebnisse zu dokumentieren oder sich in einem Fachdiskurs darüber auszutauschen.
- erarbeiten sich physikalische Themen mithilfe vorgegebener Medien (Lehrbücher, Lehrvideos), um die erworbenen Kenntnisse zunehmend sicher und eigenständig anzuwenden.
- grenzen physikalische Systeme von ihrer Umgebung ab und identifizieren Wechselwirkungen zwischen System und Umgebung, um daraus modellhafte Beschreibungen zu entwickeln.
- unterscheiden wesentliche und unwesentliche Einflussgrößen, um die modellhafte Beschreibung zu vereinfachen.
- erkennen die Grenzen physikalischer Modelle, um Abweichungen zwischen Modell und Realität zu erklären.
- wenden allgemeine Gesetze der Physik an, um problemangepasste Formeln und Gleichungen zu erarbeiten.
- stellen Gleichungen um und kombinieren gegebenenfalls mehrere Gleichungen, um quantitative Antworten auf physikalische Fragestellungen zu erhalten.
- interpretieren und zeichnen Diagramme, um funktionale Beziehungen zwischen physikalischen Größen zu erkennen und darzustellen.
- wählen und verwenden geeignete Koordinatensysteme, um physikalische Probleme mathematisch zu beschreiben.
- nutzen Methoden der Vektorrechnung und der Analysis, um physikalische Fragestellungen zu beantworten.

- bauen Experimente aus vorgegebenen Materialien auf und führen einfache Messungen durch, um physikalische Fragestellungen zu beantworten.
- werten experimentelle Ergebnisse graphisch und gegebenenfalls statistisch aus, um verlässliche quantitative Aussagen zu gewinnen.
- nutzen die Gesetze der Mechanik für Impuls, Energie und Arbeit, um mechanische Systeme im Ruhezustand oder in Bewegung zu analysieren.
- nutzen das Konzept des Feldes und die zugehörigen Begriffe, um elektrische und magnetische Phänomene zu beschreiben.
- verwenden die Gesetze für elektrische Stromkreise, um elektrische Schaltungen mit diskreten Elementen zu analysieren.
- nutzen Analogien zwischen unterschiedlichen physikalischen Systemen, um Modelle, Interpretationen und Berechnungsverfahren zu übertragen.

## **Kurs T** 4. Inhalte des Fachunterrichts

### a) Basisinhalte

#### Physikalische Größen und Einheiten, SI-System

##### Mechanik

- Kinematik: geradlinige und kreisförmige Bewegung, Wurfbewegung
- Newtonsche Gesetze
- Kraft: Addition und Zerlegung von Kräften, Federkraft, Reibungskraft
- Gleichgewichtsbedingungen, Drehmoment
- Energie und Impuls, Erhaltungssätze, zentraler Stoß
- harmonische Schwingungen: Feder-Masse-System, Fadenpendel

##### Elektrizitätslehre

- Gleichstromkreis: Stromstärke, Spannung, Leistung, Widerstand, Ohmsches Gesetz
- Kirchhoffsche Regeln, Analyse elektrischer Netzwerke
- elektrische Ladung, Influenz und Polarisierung
- elektrisches Feld: Feldstärke, Spannung, Potential
- Kondensatoren und Dielektrika
- Magnetismus: magnetische Wirkung elektrischer Ströme, Lorentzkraft
- elektromagnetische Induktion

### b) mögliche Ausdifferenzierungen bzw. Erweiterungen der Basisinhalte

##### Mechanik

- Statik starrer Körper
- Kinetik starrer Körper: Drehimpuls, Trägheitsmoment, Rollbewegungen
- Bewegungen im Gravitationsfeld

### **Elektrizitätslehre**

- punktförmige Ladungen, Coulombsches Gesetz
- Ladungs- und Schaltvorgänge, Selbstinduktion, Zeitkonstanten
- Wechselstromkreise: Zeigerdiagramm, Impedanz, Phasenverschiebung

### **Wärmelehre**

- thermisches Verhalten von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen
- ideale Gase
- 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik
- Kreisprozesse

### **Strömungslehre**

- hydrostatische Druckverteilung, Auftrieb
- Stromfadentheorie: Kontinuitäts- und Bernoulli-Gleichung
- Strömungen mit Reibung

### **Geometrische Optik**

- Reflexion und Brechung
- Abbildungsgesetze für Spiegel, Linsen und Linsensysteme

### **Atom- und Kernphysik**

- Aufbau der Atome
- Radioaktivität
- Einblick in die Quantenmechanik

## **Kurs M** 3. Kompetenzerwartung

Die Studierenden ...

- nutzen das SI-System, um physikalische Größen quantitativ anzugeben und gegebenenfalls umzurechnen.
- verwenden Fachausdrücke, um physikalische Vorgänge und Phänomene sachgerecht zu beschreiben.
- analysieren fachbezogene Texte, um die darin enthaltenen Informationen in die mathematische Formelsprache der Physik zu übersetzen.
- beschreiben und begründen in kurzen fachbezogenen Texten Experimente, Rechnungen oder andere Untersuchungen, um deren Ergebnisse zu dokumentieren oder sich in einem Fachdiskurs darüber auszutauschen.
- nutzen die Gesetze der Mechanik für Impuls, Energie und Arbeit, um mechanische Systeme im Ruhezustand oder in Bewegung zu analysieren.

- nutzen die Gesetze der Strömungsmechanik, um das Verhalten von Flüssigkeiten und Gasen in Ruhe und bei der Bewegung in Stromröhren zu beschreiben.
- setzen die Begriffe der Schwingungs- und Wellenlehre ein, um schwingungsfähige Systeme zu identifizieren und die Ausbreitung von Wellen in der Luft oder auf Flüssigkeitsoberflächen zu erläutern.
- nutzen die optischen Gesetze, um die Bildentstehung durch Linsen und Spiegel zu beschreiben und die Grenzen der Abbildbarkeit zu erkennen.
- nutzen das Konzept des Feldes und die zugeordneten Begriffe, um elektrische Phänomene zu beschreiben, und verwenden die Gesetze für elektrische Stromkreise, um einfache elektrische Schaltungen mit Spannungsquellen und Verbrauchern zu analysieren.
- erarbeiten sich physikalische Themen mithilfe vorgegebener Medien (Lehrbücher, Lehrvideos), um die erworbenen Kenntnisse zunehmend sicher und eigenständig anzuwenden.
- grenzen physikalische Systeme von ihrer Umgebung ab und identifizieren Wechselwirkungen zwischen System und Umgebung, um daraus modellhafte Beschreibungen zu entwickeln.
- unterscheiden wesentliche und unwesentliche Einflussgrößen, um die modellhafte Beschreibung zu vereinfachen.
- erkennen die Grenzen physikalischer Modelle, um Abweichungen zwischen Modell und Realität zu erklären.
- wenden allgemeine Gesetze der Physik an, um problemangepasste Formeln und Gleichungen zu erarbeiten.
- interpretieren und zeichnen Diagramme, um funktionale Beziehungen zwischen physikalischen Größen zu erkennen und darzustellen.
- nutzen geeignete mathematische Methoden, um physikalische Fragestellungen zu beantworten.

## **Kurs M** 4. Inhalte des Fachunterrichts a) Basisinhalte

### **Physikalische Größen und Einheiten, SI-System**

#### **Mechanik fester Körper**

- geradlinige und kreisförmige Bewegung, Wurfbewegung
- Kraft und Moment
- Newtonsche Gesetze, Gleichgewichtsbedingungen
- Arbeit, Energie, Impuls, Erhaltungssätze

#### **Mechanik flüssiger und gasförmiger Körper**

- hydrostatische Druckverteilung, Auftrieb
- Kontinuitäts- und Bernoulli-Gleichung
- Viskosität, Strömungen mit Reibung

### **Schwingungen und Wellen**

- schwingungsfähige Systeme, Schwingungsarten, Resonanz
- Wellenarten, Ausbreitung von Wellen, Huygenssches Prinzip, Interferenz, Beugung
- Akustik: Lautstärke, Tonhöhe, Schalldruckpegel, Frequenzspektrum, Doppler-Effekt

### **Optik**

- Eigenschaften von Licht, elektromagnetisches Spektrum
- Reflexion und Brechung von Licht
- Abbildungsgesetze für Spiegel, Linsen und Linsensysteme

### **Elektrizitätslehre**

- elektrische Ladung, elektrische Feldlinien, elektrische Feldstärke und elektrische Spannung, Influenz und Polarisierung, Kondensatoren, Coulombsches Gesetz
- elektrische Stromkreise, Kirchhoffsche Gesetze, Ohmsches Gesetz

## **b) mögliche Ausdifferenzierungen bzw. Erweiterungen der Basisinhalte**

### **Wärmelehre**

- thermisches Verhalten von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen
- 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik

### **Magnetismus**

- magnetische Feldlinien, magnetische Flussdichte
- Lorentzkraft
- magnetische Induktion

### **Atom- und Kernphysik**

- Aufbau der Atome
- Radioaktivität

# Kompetenzprofile der Fächer an den Studienkollegs

Informatik

alle Kurse

## 1. Selbstverständnis des Faches und sein Beitrag zur Kompetenzförderung

Die Gewinnung, Speicherung, Übertragung und systematische Verarbeitung von Informationen sind Kennzeichen einer modernen Informationsgesellschaft und folglich in Wissenschaft und Forschung allgegenwärtig. Daher sind informatische Kompetenzen grundlegend für die Studierfähigkeit auch ausländischer Studienbewerberinnen und -bewerber. Das Fach Informatik leistet neben der Förderung fachspezifischer Kompetenzen und Inhalte einen wichtigen Beitrag zur Weiterentwicklung des logischen Denkens und Abstraktionsvermögens, zur Schärfung des Urteilsvermögens, zur Herausbildung selbstständiger und kooperativer Arbeitsweisen sowie zur Schulung von Projektplanung und -durchführung.

Die informatischen Kompetenzen umfassen darüber hinaus beispielsweise die Fähigkeit zu strukturieren, zu modellieren und zu implementieren (vgl. Erläuterungen der Kompetenzbereiche).

Je nach gewähltem Studienfach befassen sich die Studierenden in unterschiedlicher Intensität und Schwerpunktsetzung mit der Informatik. Unabhängig davon, ob die Auseinandersetzung mit Informatik überwiegend konkret und anwendungsbezogen oder eher generalisierend und theoretisch erfolgt, benötigen die Studierenden der T-, W- und G/S-Kurse informatische Kompetenzen, um fachbereichsimmanente digitale Themen zu bearbeiten und zu analysieren. Die informatischen Kompetenzen ermöglichen es ihnen, die Zusammenhänge von Daten zu verstehen und größere Datenmengen zu bewältigen. Eine besonders große Bedeutung hat die Vermittlung informatischer Kompetenzen für Studierende technischer und informatischer, naturwissenschaftlicher und mathematischer Studiengänge. Folglich unterscheidet sich der Unterricht in den einzelnen Kurstypen in Bezug auf Inhalt und Kompetenzen.

Das Fach Informatik bewegt sich dabei nicht nur in einem theoretischen Raum von Logik und Operationen. Die Arbeit unmittelbar am und mit dem Computer ist insbesondere in der praktischen Informatik grundlegend. Der Computer ist somit in der Informatik nicht nur ein Werkzeug, sondern selbst Gegenstand des Faches.

## 2. Kompetenzbereiche

Der kompetenzorientierte Informatikunterricht artikuliert sich wie in allen Fächern in einem Zusammenwirken von Kompetenzen und Inhalten. In der Vermittlung sind für die unterschiedlichen Kurstypen die Kompetenzerwartungen und die Inhalte entsprechend anzupassen.

Die Kompetenzbereiche orientieren sich eng an den *Bildungsstandards Informatik* der Gesellschaft für Informatik und beschreiben, welche fachspezifischen Kompetenzen die Studierenden am Ende ihrer Zeit am Studienkolleg erlangt haben.



### **Modellieren und Implementieren**

Die Studierenden analysieren ein Problem, entwerfen ein informatisches Modell und implementieren, testen und bewerten ein Modell auf einem Informatiksystem.

Unter Modellieren wird das Abbilden eines Realitätsausschnitts oder eines geplanten Systems durch Abstraktion zu einem bestimmten Zweck verstanden. Dazu untersuchen die Studierenden – zunächst unter Anleitung, dann zunehmend selbstständig – in einer Problemanalyse Sachverhalte und Abläufe unter informatischer Perspektive mit Blick auf verallgemeinerbare und typische Bestandteile. Das daraus entstehende Modell muss formal darstellbar sein und eine Realisierung mit einem Informatiksystem ermöglichen. Beispiele hierfür sind Klassendiagramme in der Softwareentwicklung oder ER-Diagramme für Datenbanken.

Implementieren ist das konkrete Umsetzen eines Modells auf einem Informatiksystem, beispielsweise durch das Erstellen und Testen von Programmen oder von Datenbanken. Zum Implementieren gehört das Testen der Problemlösung. In einer anschließenden Reflexion bewerten die Studierenden die Qualität sowie Einsatzmöglichkeiten und Grenzen des entwickelten Produkts, was zu einer Modifikation des Modells führen kann.

### **Begründen und Bewerten**

Die Studierenden geben Aussagen oder Sachverhalte an, verknüpfen diese durch logisches Schließen zu Argumentationsketten und bewerten Aussagen und Sachverhalte unter Verwendung transparenter, fachlicher Kriterien. Wird eine Aussage unter Verwendung dieser Kriterien zusätzlich überprüft und dadurch bestätigt, relativiert, entkräftet oder widerlegt, so spricht man von Beurteilen/Bewerten. Die Studierenden untersuchen und bewerten z. B. Zeitreihen, Korrelationen oder Algorithmen bezüglich ihres Laufzeit-Verhaltens.

### **Strukturieren und Vernetzen**

Die Studierenden analysieren und strukturieren Sachverhalte aus informatischer Sicht, erfassen systematisch Gegenstände und Prozesse sowie ihr Zusammenwirken, z. B. bei der Analyse der Von-Neumann-Architektur. Die Informatik verfügt dazu über einen Vorrat an Strukturierungsmethoden zur Problemlösung und zur Repräsentation von Information. Beim Vernetzen werden bestehende Zusammenhänge, Wirkungen und Analogien innerhalb und außerhalb der Informatik erkannt, neue Inhalte und Prozesse in das eigene Denk- und Wissensschema integriert und kognitiv verknüpft sowie in anderen Kontexten und Anwendungsbereichen eingesetzt.

### **Kommunizieren und Kooperieren**

Die Studierenden kommunizieren mündlich und schriftlich unter Verwendung der Fachsprache, kommunizieren unter Anwendung der Methoden zur Informationserschließung aus unterschiedlichen Quellen und kooperieren in Team- und Projektarbeit, z. B. in Softwareprojekten und Präsentationen.

In der mündlichen und schriftlichen Kommunikation überführen Studierende fachliche Sachverhalte, auch ausgehend von mathematischer Formelsprache, in adressatengerechtes Sprechen und Darstellen. Dafür verwenden sie auch adäquate Medien. Zur Kommunikation und Kooperation nutzen sie auch netzbasierte Plattformen und reflektieren deren Möglichkeiten, Chancen und Risiken.

## Darstellen und Interpretieren

Die Studierenden stellen Konzepte und Sachverhalte der Informatik in vielfältigen Formen, verschieden stark formalisiert, dar und interpretieren solche Darstellungen, indem sie z. B. Ablaufdiagramme, Nassi-Shneiderman-Diagramme oder Klassendiagramme in der Softwareentwicklung verwenden.

Die typische Vorgehensweise der Informatik beginnt mit der begründeten Auswahl einer Darstellungsform zu einem Sachverhalt, die häufig durch den Modellierungsansatz bedingt ist. Daran schließt sich die Darstellung mit informatischen Werkzeugen und die Übertragung in andere Darstellungsformen an. Darstellungen werden im Hinblick auf den modellierten Realitätsausschnitt interpretiert. Dies beinhaltet ihre detaillierte Analyse sowie die Untersuchung und Deutung der enthaltenen Elemente und ihrer Beziehungen. Das Interpretieren ist eine Grundlage für die Beurteilung von Sachverhalten. Dazu gehört auch die Berücksichtigung des Kontextes. Aus Daten wird durch Interpretation Information gewonnen.

## Kurs T 3. Kompetenzerwartung

Die Studierenden ...

- unterscheiden zwischen Zeichen, Daten und Information, um diese voneinander abzugrenzen.
- unterscheiden zwischen Syntax und Semantik, um Strukturfehler und inhaltliche Fehler zu analysieren.
- analysieren Daten hinsichtlich ihrer Struktur, um diesen die informationstechnologische Struktur zuzuordnen und diese zielgerichtet anzuwenden.
- bilden Information als Daten mit Datentypen und in Datenstrukturen ab, um die Struktur der Information zu analysieren und dann zielgerichtet darzustellen.
- verwenden algorithmische Grundbausteine (Folge, Verzweigung, Wiederholung) und implementieren diese mithilfe einer Programmiersprache, um informatische Strukturen zu analysieren und darzustellen.
- analysieren gegebene Programme hinsichtlich der Grundkonzepte, einschließlich Variable, Referenz, Schachtelung und funktionaler Zerlegung, um informatische Strukturen zu vergleichen und zu beurteilen.
- entwerfen Algorithmen und stellen diese mit formalisierten Notationen dar, um damit den Transfer auf ähnliche Problemstellungen zu ermöglichen.
- interpretieren Algorithmen, die in formalisierten Notationen gegeben sind, um ihren Strukturablauf zu beschreiben und zu analysieren.
- testen und überarbeiten Programme systematisch, um Fehler und Strukturen zu analysieren und daraufhin die Programme zu optimieren.
- stellen Ergebnisse in einer Gruppe vor und diskutieren andere Lösungen, um gemeinschaftlich Problemlösungen zu beurteilen.
- ordnen den Bestandteilen des Computers ihre jeweilige Funktion bei der Informationsverarbeitung zu, um das Zusammenwirken der Komponenten eines Computers zu analysieren.

## **Kurs T** 4. Inhalte des Fachunterrichts a) Basisinhalte

- Zeichen, Daten und Information
- Datentypen und Datenstrukturen
- Syntax und Semantik
- Variable, Referenz, Schachtelung und funktionale Zerlegung
- algorithmische Grundbausteine (Folge, Verzweigung, Wiederholung)
- Modellierung
- Formalisierte Notationen (z. B. Ablaufpläne, Objekt- oder Klassendiagramme)
- Implementierung, Kommentierung und Testen
- Aufbau eines Von-Neumann-Rechners

## b) mögliche Ausdifferenzierungen bzw. Erweiterungen der Basisinhalte

- weitere Themen zu Algorithmen sowie Informationen und Daten, einschließlich Datenbanken und verschiedener Darstellungsformen für Daten und Erstellung der dazugehörigen Dokumente
- formale Sprachen und Automaten
- Informatiksysteme
- Datenschutz und Datensicherheit sowie rechtliche und ethische Aspekte der Informatik
- künstliche Intelligenz
- verteiltes Programmieren oder Projektarbeit
- Roboterprogrammierung und Mikrocontroller
- technische Informatik

## **Kurs W** 3. Kompetenzerwartung

Die Studierenden ...

- ordnen den Bestandteilen des Computers ihre jeweilige Funktion bei der Informationsverarbeitung zu, um das Zusammenwirken der Komponenten eines Computers zu verstehen.
- unterscheiden zwischen Zeichen, Daten und Information, um diese voneinander abzugrenzen.
- verwenden Datentypen wie Text, Zahl und Wahrheitswert, um Informationen als Daten zu strukturieren.
- unterscheiden zwischen Syntax und Semantik, um Strukturfehler und inhaltliche Fehler zu erkennen.
- analysieren Daten hinsichtlich ihrer Struktur, um ihnen optimale informations-technologische Strukturen zuzuordnen und diese dann zielgerichtet weiter zu verarbeiten.

- erstellen und implementieren zu einem Realitätsausschnitt ein Datenmodell, um den Anwendungsbezug zu strukturieren und um die Beziehungen der realen Objekte in Datenstrukturen darzustellen.
- verwenden eine Abfragesprache zur Anzeige und Manipulation von Daten und interpretieren die Daten, um die Wirkung der Manipulation zu bestimmen und zu nutzen.
- verwenden, modellieren und implementieren Operationen auf komplexen Datenstrukturen, um diese zielgerichtet einzusetzen.
- entwickeln zu einem Ausschnitt der Lebenswelt mit komplexen Beziehungen eine Datenbank, um Nutzen und Risiken der informationstechnologischen Darstellung zu analysieren und zu bewerten.
- analysieren Strukturen und stellen diese mit formalisierten Notationen dar, um Strukturen zu bilden und Zusammenhänge darzustellen.
- interpretieren gegebene formalisierte Notationen und wechseln die Darstellungsart, um die Notationen zielgerichtet einzusetzen und um die Strukturen zu analysieren.

## **Kurs W** 4. Inhalte des Fachunterrichts

### a) Basisinhalte

- Zeichen, Daten und Information
- Datentypen und Datenstrukturen
- Datenverwaltung des Betriebssystems
- Aufbau eines Von-Neumann-Rechners
- Tabellenkalkulation, Datenbanken

### b) mögliche Ausdifferenzierungen bzw. Erweiterungen der Basisinhalte

- weitere Themen zu Algorithmen sowie Informationen und Daten, einschließlich Programmierung, Makros und verschiedener Darstellungsformen für Daten und Erstellung der dazugehörigen Dokumente
- formale Sprachen und Automaten
- Informatiksysteme
- Datenschutz und Datensicherheit sowie rechtliche und ethische Aspekte der Informatik
- Projektmanagement
- Cloud-Computing
- Personal Information Manager
- Recherchesysteme, Statistik- und Analysesoftware
- technische Informatik

### **Kurs G/S** 3. Kompetenzerwartung

Die Studierenden ...

- unterscheiden zwischen Zeichen, Daten und Information, um diese voneinander abzugrenzen.
- verwenden Datentypen wie Text, Zahl und Wahrheitswert, um Informationen als Daten zu strukturieren.
- stellen Information in unterschiedlicher Form dar und beurteilen Vor- und Nachteile unterschiedlicher Informationsdarstellungen, um eine geeignete auszuwählen.
- wählen problemadäquate Anwendungen selbstständig aus, um die Daten zu bearbeiten.
- ordnen den Bestandteilen des Computers ihre jeweilige Funktion bei der Informationsverarbeitung zu, um das Zusammenwirken der Komponenten eines Computers zu verstehen.

### **Kurs G/S** 4. Inhalte des Fachunterrichts a) Basisinhalte

- Zeichen, Daten und Information
- Datentypen und Datenstrukturen
- Datenverwaltung des Betriebssystems
- Aufbau eines Von-Neumann-Rechners
- Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationssoftware

#### **b) mögliche Ausdifferenzierungen bzw. Erweiterungen der Basisinhalte**

- weitere Themen zu Algorithmen sowie Informationen und Daten, einschließlich Programmierung, Makros und verschiedener Darstellungsformen für Daten und Erstellung der dazugehörigen Dokumente
- formale Sprachen und Automaten
- Informatiksysteme
- Datenschutz und Datensicherheit sowie rechtliche und ethische Aspekte der Informatik
- Projektmanagement
- Cloud-Computing
- Personal Information Manager
- Recherchesysteme, Statistik- und Analysesoftware
- technische Informatik

# Kompetenzprofile der Fächer an den Studienkollegs

Chemie

Kurs T und M

## 1. Selbstverständnis des Faches und sein Beitrag zur Kompetenzförderung

Als Wissenschaft von den Stoffen, ihren Eigenschaften und den wissenschaftlichen Methoden, Stoffe zielgerichtet zu verändern, ist die Chemie eine naturwissenschaftliche Basisdisziplin vieler Studiengänge. In Wissenschaft und Forschung sind Kenntnisse und Fähigkeiten aus der Chemie für viele Fächer demnach grundlegend: Studierende der T- und M-Kurse benötigen diese fachspezifischen Kompetenzen sowohl in den medizinischen und biologischen, als auch technischen Studiengängen, wie z. B. den Ingenieurwissenschaften und der Nanotechnologie.

Da die Teilchen, aus denen die Stoffe bestehen, für eine direkte experimentelle Untersuchung kaum zugänglich sind, stehen die Arbeit von Chemikerinnen und Chemikern und somit auch der Chemieunterricht immer im Spannungsfeld der konkreten Versuchsbeobachtungen und ihrer Interpretation mithilfe von Modellen, die sich in manchen Fällen auf anschaulich-ikonische Mittel, in anderen Fällen auf abstrakt-mathematische Methoden stützen.

Die Studierenden erlangen im Chemieunterricht durch die Entwicklung und Förderung von Sach- und Methodenkompetenzen die inhaltlichen und praktischen Grundlagen, die sie für ein erfolgreiches technisches, naturwissenschaftliches oder medizinisches Studium benötigen. Um dieses Ziel zu erreichen, folgt der Chemieunterricht am Studienkolleg den didaktischen Prinzipien der Handlungs- und Kontextorientierung, sowie einer erfahrungsbasierten Wissensgenese. Er fördert die im Folgenden näher beschriebenen Kompetenzen, um komplexes und vernetztes Denken in übergreifenden Zusammenhängen zu schulen.

Darüber hinaus fördert der Unterricht die Verantwortungsbereitschaft für die Umwelt sowie für Mitmenschen und die eigene Person, z. B. im sicheren Umgang mit Gefahrstoffen oder durch die kritische Reflexion von Nutzen und Risiken der Chemie bis hin zu ethischen Fragestellungen der modernen Wissenschaft, beispielsweise in der Umwelt- und Klimaproblematik. Angesichts der multikulturellen Lerngruppen am Studienkolleg und der weltweit stark vernetzten Naturwissenschaften können diese Fragen mit einem globalen und interkulturellen Blick diskutiert werden.

## 2. Kompetenzbereiche

### Sachkompetenz

Der Kompetenzbereich „Sachkompetenz“ beschreibt das Vermögen, neue Unterrichtsinhalte zu erarbeiten und jeweils in den Kontext einer der folgenden übergeordneten, fachspezifischen Konzepte einzubetten: Stoff-Teilchen-Konzept, Struktur-Eigenschafts-Konzept, Donator-Akzeptor-Konzept, Reversibilitäts-Gleichgewichts-Konzept, Energie-Konzept. Die Studierenden gleichen ihre bereits vorhandenen Kenntnisse mit den neu erworbenen ab und erweitern bzw. korrigieren ggf. dabei ihr Fachwissen.

### **Erkenntnisgewinnung**

Der Kompetenzbereich „Erkenntnisgewinnung“ ist gekennzeichnet durch die Fähigkeit zum reflektierten Umgang mit Modellen der Chemie sowie den fachgerechten Einsatz naturwissenschaftlicher Untersuchungsmethoden (v. a. von Experimenten) für erfahrungsbezogene problemlösungs- und hypothesengeleitete Erkenntnisgewinnungsprozesse.

### **Kommunikation**

Der Kompetenzbereich „Kommunikation“ beschreibt den sicheren Einsatz der wissenschaftlichen Fachsprache, der Voraussetzung für die mündliche oder schriftliche Teilhabe an wissenschaftlichen und fachbezogenen Diskursen ist. Er schließt dabei den sachgerechten Umgang mit unterschiedlichen fachlichen Informationsträgern wie Texten, Graphen, Formeldarstellungen, Reaktionsgleichungen, Tabellen mit ein, um Informationen aus der Chemie selbstständig zu erschließen, aufzubereiten und adressatengerecht auszutauschen sowie die Qualität unterschiedlicher Quellen kritisch zu hinterfragen.

### **Bewerten**

Der Kompetenzbereich „Bewerten“ beschreibt die Fähigkeit, auf der Grundlage gesellschaftlich akzeptierter und persönlich relevanter Werte und Normen, Handlungsoptionen zu aktuellen Sachverhalten abzuleiten, sowie Chancen und Risiken unterschiedlicher Anwendungen der Chemie zu beurteilen. Dabei erkennen und berücksichtigen die Studierenden für ihr Studium in Deutschland kulturspezifische Besonderheiten und Abweichungen von Werten und Normen im Vergleich zu ihrer Herkunftskultur.

## **3. Kompetenzerwartung**

### **Grundlagen: Stoffe, Atombau, Periodensystem, chemische Reaktionen**

Die Studierenden ...

- definieren den Materie- bzw. Stoffbegriff mithilfe des Teilchenmodells, um exemplarische Stoffe den Reinstoffen oder Stoffgemischen zuzuordnen und unter Nutzung geeigneter Stoffeigenschaften Gemische in Reinstoffe zu zerlegen.
- erläutern mithilfe unterschiedlicher Modelle den Bau von Atomen, um eine Grundvorstellung von den verschiedenen Elementarteilchen und ihren Wechselwirkungen zu entwickeln und dabei auch ein Verständnis für die historische Genese naturwissenschaftlichen Wissens zu erlangen.
- beschreiben den Aufbau von Atomen, um die Abfolge der Elemente im PSE zu erklären und für eine Prognose möglicher chemischer Reaktionen zu nutzen.
- interpretieren die bei Versuchen beobachtbaren Eigenschaftsänderungen der beteiligten Stoffe sowie Licht- und Wärmeerscheinungen, um eine Deutung des Begriffes der chemischen Reaktion auf Teilchenebene zu erarbeiten und um den Zusammenhang von chemischen Vorgängen und Energieänderungen mithilfe von Diagrammen darzustellen.
- berechnen mithilfe von Stoffmenge und Konzentration die Massen bzw. Volumina der Reaktanden oder der Komponenten eines Gemisches, um Experimente unter Anleitung zu planen oder Gemische zu charakterisieren.

### **Bindungstheorien**

Die Studierenden ...

- beschreiben die kovalente, sowie die Metall- und die Ionenbindung mithilfe geeigneter Modelle auf der Teilchenebene, um die Wechselwirkungen zwischen den Teilchen der

Bindungspartner als Voraussetzung für die Entstehung chemischer Bindungen zu erkennen und um ausgewählte physikalische Eigenschaften der Stoffe zu erklären.

- leiten aus dem räumlichen Bau von Molekülen und der Elektronegativität Aussagen zur Polarität des Moleküls ab, um anhand der jeweiligen intermolekularen Kräfte, verschiedene Stoffeigenschaften (Siedetemperatur etc.) zu erklären.
- bestimmen mithilfe ihrer Kenntnisse über das PSE die Ladungen der Ionen in Ionenverbindungen, um die Verhältnisformel zu begründen und den systematischen Namen anzugeben.

### **Kinetik**

Die Studierenden ...

- beschreiben die Reaktionsgeschwindigkeit als Änderung einer Mengengröße (z. B. Masse, Stoffmenge, Konzentration) pro Zeiteinheit, um die Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit aus einem Diagramm zur Reaktionsgeschwindigkeit zu entnehmen.
- beschreiben die Vorgänge bei einer chemischen Reaktion mithilfe einer einfachen Modellvorstellung zur Stoßtheorie, um die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von den Reaktionsbedingungen auf Teilchenebene zu begründen.

### **Chemisches Gleichgewicht**

Die Studierenden ...

- beschreiben das chemische Gleichgewicht auf Stoff- und Teilchenebene, um den dynamischen Zustand auf Teilchenebene vom statischen Zustand auf Stoffebene abzugrenzen.
- wenden das Prinzip vom kleinsten Zwang an, um Möglichkeiten und Grenzen der Einflussnahme auf die Reaktionsführung zu diskutieren.

### **Säure-Base-Reaktionen**

Die Studierenden ...

- wenden das Donator-Akzeptor-Konzept auf Protolyse-Reaktionen an, um die Vorgänge bei der Bildung saurer, neutraler und basischer Lösungen und außerhalb von Lösungen auf Teilchenebene zu veranschaulichen.
- vorwiegend M-Kurs: leiten die Reversibilität von Protonenübergängen nach Möglichkeit aus experimentellen Beobachtungen ab, um ausgehend vom Gleichgewichtskonzept die Stärke von Säuren und Basen mithilfe des Massenwirkungsgesetzes beziehungsweise der Säuren- und Basenkonstante abzuschätzen und zu vergleichen.
- vorwiegend M-Kurs: planen die experimentelle Bestimmung der Säurekonzentration einer unbekanntem Lösung, um diese nach Möglichkeit selbstständig und sicherheitsgerecht durchzuführen, zu dokumentieren und die erhobenen Daten der Titration auszuwerten.

### **Redoxreaktionen und Elektrochemie**

Die Studierenden ...

- charakterisieren Redoxreaktionen auf der Basis des Donator-Akzeptor-Konzepts als Elektronenübergangsreaktionen, um auf Stoffebene beobachtbare Veränderungen auf Teilchenebene mithilfe von Reaktionsgleichungen zu erklären.
- vorwiegend T-Kurs: beschreiben den Bau und die Funktionsweise galvanischer Zellen und nutzen die elektrochemischen Spannungsreihe, um Spannungen von galvanischen Zellen zu berechnen und Vorhersagen über den Verlauf von Redoxreaktionen zu treffen.



## **vorwiegend M-Kurs: Organische Chemie**

Die Studierenden ...

- beschreiben den Bau organischer Moleküle sowie Wechselwirkungen zwischen diesen, um physikalische Eigenschaften (z. B. Siedetemperatur, Schmelztemperatur, Dichte, Viskosität, Löslichkeit, Farbigkeit) und das Reaktionsverhalten verschiedener organischer Stoffe zu erklären.
- skizzieren organische Moleküle und Molekül-Ionen in unterschiedlichen Formeldarstellungen und charakterisieren sie anhand bestimmter Strukturmerkmale (u. a. Molekülpolarität, funktionelle Gruppe, Aromatizität), um sie Stoffklassen zuzuordnen und nach den IUPAC-Regeln zu benennen.

## **Inhaltsübergreifende Kompetenzerwartungen**

Die Studierenden ...

- recherchieren zunehmend selbstständiger in Nachschlagewerken, Sachbüchern und fachwissenschaftlichen Quellen und interpretieren Tabellen und Diagramme, um chemische Sachverhalte adressatengerecht in korrekter Fachsprache zu präsentieren. Dabei reflektieren sie auch Ungenauigkeiten der Alltagssprache, um Fach- und Alltagssprache kontextbezogen einzusetzen.
- gehen im Labor und Alltag sachgerecht mit Gefahrstoffen um, was die Vermeidung und Entsorgung von Schadstoffen einschließt, um ein verstärktes Verantwortungsbewusstsein für den Schutz der Gesundheit und der Umwelt zu entwickeln.
- wenden Prinzipien der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung an, indem sie Fragestellungen formulieren und zur Beantwortung dieser Fragen hypothesengeleitet vorgehen, um die Chemie als einen Weg zur Erschließung der Welt zu verstehen. Hierzu planen sie naturwissenschaftliche Untersuchungen (z. B. Einsatz von Experimenten, Modellen) und dokumentieren und interpretieren die erhobenen Daten, um sich ein zunehmend tieferes Verständnis für die Entwicklung naturwissenschaftlichen Wissens und der naturwissenschaftlichen Methoden zu erarbeiten.
- diskutieren Chancen und Risiken (bio)chemisch-technischer Entwicklungen, um über die Bedeutung der Chemie für eine weltweit nachhaltige Gestaltung der Zukunft zu reflektieren. Dabei leiten sie durch Einnehmen verschiedener Sichtweisen (z. B. als Verbraucher, als Hersteller, als Wissenschaftler) unterschiedliche Handlungsoptionen ab und beziehen ethische und weitere (z. B. ökologische, ökonomische) Aspekte bei der Entscheidungsfindung mit ein, um sich über komplexe Sachverhalte eine fundierte, persönliche Meinung zu bilden.

## **4. Inhalte des Fachunterrichts**

### **a) Basisinhalte**

- Allgemeine Grundlagen (Stoffe, Atombau, Periodensystem, chemische Reaktionen)
- Bindungstheorien (kovalente Bindung, Metallbindung, Ionenbindung)
- Kinetik (Geschwindigkeitsgesetz, Stoßtheorie)
- chemisches Gleichgewicht (Massenwirkungsgesetz, Prinzip von Le Chatelier)
- Säure-Base-Reaktionen (Donator-Akzeptor-Konzept, nur M-Kurs: Acidität, pH-Wert, Titrationsen)

- Redoxreaktionen und Elektrochemie (Donator-Akzeptor-Konzept, vorwiegend T-Kurs: Elektrolyse, elektrochemische Stromerzeugung, elektrochemische Spannungsreihe)
- vorwiegend M-Kurs: Organische Chemie (Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Alkohole, Carbonylverbindungen, Carbonsäuren und Ester)

## **b) mögliche Ausdifferenzierungen bzw. Erweiterungen der Basisinhalte**

### **Grundlagen: Stoffe, Atombau, Periodensystem (PSE), chemische Reaktionen**

- Stoffe: Gemische und Reinstoffe, Elemente und Verbindungen, Kenn-/Stoffeigenschaften (z. B. Siedetemperatur, Dichte, Löslichkeit)
- Modelle und Fachbegriffe der Aggregatzustände, Zustandsgrößen, allg. Gasgleichung
- historische Entwicklung der Atomvorstellung: Kern-Hülle-Modell, Bohrsches Atommodell, Protonen, Neutronen, Elektronen, Isotope
- PSE: Perioden, Gruppen, Reaktionsverhalten von Elementen, Edelgaselektronenkonfiguration, Ionisierungsenergie, Elektronenaffinität
- Modellvorstellung zur chemischen Reaktion, Reaktionsgleichungen, Temperatur, Aktivierungsenergie, Reaktionsenthalpie, innere Energie, endo- und exotherme Vorgänge
- Teilchenzahl, Stoffmenge, Masse, Volumen, Konzentration, Massen-/Volumenanteil

### **Bindungstheorien**

- Modellvorstellungen zu Molekülen: Summenformeln und Nomenklatur, Strukturformeln, räumliche Struktur, Elektronegativität, polare und unpolare Elektronenpaarbindung, Einfach- und Mehrfachbindungen
- Polarität von Molekülen: räumlicher Bau, Bindungswinkel, intermolekulare Kräfte
- Metallbindung: Elektronengasmodell, z. B. Leitfähigkeit, Glanz und Duktilität
- Ionenbindung: Verhältnisformel, Nomenklatur, Sprödigkeit, elektrische Leitfähigkeit

### **Kinetik**

- zeitlicher Verlauf chemischer Reaktionen, mittlere und momentane Reaktionsgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsgesetz, Stoßtheorie, Aktivierungsenergie
- Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von den Reaktionsbedingungen

### **Chemisches Gleichgewicht**

- reversible Reaktionen, statischer Zustand des chemischen Gleichgewichts auf Stoffebene, dynamisches Gleichgewicht auf Teilchenebene
- Massenwirkungsgesetz, Gleichgewichtskonstante  $K_c$ , Rechenbeispiele für homogene Gleichgewichte
- Prinzip von Le Chatelier und die Bedeutung für Natur und Technik, Beeinflussung der Gleichgewichtslage und Ausbeute

### **Säure-Base-Reaktionen**

- Indikatoren und ihre Färbung, pH-Skala, Brønsted-Konzept, Ampholyt, saure bzw. basische Lösungen als wässrige Lösung mit Oxoniumionen bzw. Hydroxidionen, Namen wichtiger Säuren und Basen, Gleichgewichtspfeil, Neutralisation

- vorwiegend M-Kurs: Acidität (Bindungspolarität und I-Effekte, mesomere Effekte), Konstanten  $K_S$  und  $pK_S$  sowie  $K_B$  und  $pK_B$ , Autoprotolyse und Ionenprodukt des Wassers, pH-Wert, pOH-Wert, Näherungsformeln zur Berechnung des pH-Wertes wässriger Lösungen starker und schwacher Säuren und Basen
- vorwiegend M-Kurs: quantitative Interpretation von Titrationskurven wässriger Lösungen einprotoniger Säuren und Basen, charakteristische Punkte der Titrationskurve, Konzentration, Halbtitration, Auswahl geeigneter Indikatoren
- vorwiegend M-Kurs: Henderson-Hasselbalch-Gleichung, Anwendung und Vorkommen von einfachen Beispielen; Puffersäure, Pufferbase, Pufferkapazität

### **Redoxreaktionen und Elektrochemie**

- Oxidation und Reduktion, Oxidations- und Reduktionsmittel, korrespondierende Redoxpaare, Oxidationszahlen, Regeln zum Aufstellen von Redoxreaktionen
- vorwiegend T-Kurs: Reversibilität der Redoxreaktionen, Elektrolyse, elektrochemische Stromerzeugung, Bau und Funktionsweise galvanischer Zellen, elektrochemische Spannungsreihe, Energieumsatz bei der Reaktion von Metallen und Salzlösungen (Reaktionsenthalpie)

### **vorwiegend M-Kurs: Organische Chemie**

- Nomenklatur und Bau der Alkane, Alkene, Alkine (homologe Reihe, Konstitutionsisomerie, Stereoisomerie, u. a. Chiralität): Auswirkung des Molekülbaus auf physikalische Eigenschaften (z. B. Siedetemperatur, Schmelztemperatur, Dichte, Viskosität, Löslichkeit) und Reaktionsverhalten (z. B. Verbrennung, radikalische Substitution, elektrophile Addition)
- Bau der Aromaten (Aromatizität, Mesomerie): Auswirkung des Molekülbaus auf das Reaktionsverhalten (elektrophile aromatische Substitution)
- Nomenklatur und Bau der Alkohole, Carbonylverbindungen, Carbonsäuren und Ester: Auswirkung des Molekülbaus auf das Reaktionsverhalten (z. B. Oxidierbarkeit verschiedener Alkohole, Acidität, Veresterung und Ester-Hydrolyse, nukleophile Addition und Substitution)