

T-KURS
KURSINHALTE
STUDIENKOLLEG BOCHUM

■ DEUTSCH

Der Deutschunterricht beginnt auf dem Niveau der Mittelstufe I und führt in zwei Semestern zur Feststellungsprüfung Deutsch. Der Abschluss entspricht der Deutschen Sprachprüfung für den Hochschulzugang ausländischer Studienbewerber (DSH) beziehungsweise etwa dem TestDaF Niveaustufe 4.

Im Kernunterricht (acht Wochenstunden) lernen Sie den Wortschatz und die grammatischen Strukturen, die für das Verständnis und die Produktion von Texten mit technik- und wissenschaftsbezogenen Inhalten nötig sind.

Im Projektunterricht (vier Wochenstunden) arbeiten Sie in kleinen Gruppen. Hier lernen Sie studienrelevante Textsorten und Arbeitsformen kennen (z. B. schriftliche Referate, Vorträge, Protokolle, Versuchsbeschreibungen, Vorbereitung und Durchführung von Exkursionen usw.).

Darüber hinaus wird ein Förderunterricht (vier Wochenstunden) mit zusätzlichen sprachpraktischen Übungen und zur Einübung von Lerntechniken angeboten.

■ Kursinhalte

Themenbereiche:

- Wissen und Wahrnehmung (z. B. Lerntechniken, Wahrnehmung und Täuschung)
- Technik und Gesellschaft (z. B. Industriegeschichte des Ruhrgebiets, Zukunftsvisionen)
- Kommunikation und Medien (z. B. Entwicklung der Medien, Manipulation durch Medien)
- Technik und Natur (z. B. Klimaveränderungen, alternative Energiegewinnung, Bionik)
- Hochschule (z. B. Studienfachentscheidung, Praktikumsbewerbung, Lehrveranstaltungsformen)
- Leben in Deutschland (z. B. Fremdsein in Deutschland, Feste, Traditionen, Arbeitswelt)
- Naturwissenschaftliche Fachsprache (z. B. Beschreibung von Versuchen in Physik und Chemie)

Arbeit mit Hörtexten:

- Textsorten: Vorträge / Interviews / Dialoge / Nachrichten / Videofilme usw.
- Übungen zum Hörverstehen und zur Mitschrift: z.B. Wiedergabe von Teilen des Textinhalts / Beantworten von Fragen, Vervollständigen von Sätzen / Zusammenstellen von Informationen in einer Tabelle / Anfertigen einer Skizze usw.

Arbeit mit Lesetexten:

- Textsorten: auf technische Sachverhalte bezogene Texte / Zeitungstexte / fiktionale Texte / Tabellen / Schaubilder / Zeichnungen usw.
- Übungen zum Leseverstehen: Gliederung / Textbeschreibung / Anfertigen einer Skizze/Tabelle / Beschreibung von Schaubildern/Zeichnungen / Darstellung impliziter/expLICITER Autorenintention / Analyse und Interpretation von Texten usw.

Produktion von Texten (mündlich/schriftlich):

- Textsorten: Referat / Protokoll / Bericht / Beschreibung von Instrumenten/Experimenten / offizieller Brief / Bewerbung / Lebenslauf / Vortrag / Diskussion usw.
- Übungen zur Textproduktion: Textsortenmerkmale / Redemittel / für Sachtexte typischer Wortschatz

Grammatische Besonderheiten der naturwissenschaftlich-technischen Sprache:

Grammatische Grundbegriffe / Rektion der Verben, Nomen und Adjektive / Positionen im Satz / Wortbildung / Relativsatz und Linksattribut / Dass-Satz, indirekter Fragesatz und Präpositivergänzung / Nebensatz und präpositionale Wortgruppe / Doppelkonjunktionen / Passiv und Passiversatzformen / Modalverben: objektive und subjektive Bedeutung / Funktionsverbgefüge / es / Konjunktiv I und II in verschiedenen Funktionen (z. B. indirekte Rede, irrealer Bedingungssatz)

■ Literaturliste

- Klaus Lodewick. *DSH & Studienvorbereitung*. Göttingen: Fabouda-Verlag, 2001.
- Karin Hall und Barbara Scheiner: *Übungsgrammatik DaF für Fortgeschrittene: Lehr- und Übungsbuch*. Ismaning: Verlag für Deutsch, 2001.

■ MATHEMATIK

Wenn Sie in Ihrer Schule einen guten Mathematikunterricht hatten, werden Sie am Studienkolleg viele Themen wiedererkennen. Sie werden aber schnell merken, dass ihre Behandlung zum größten Teil anders ist, als Sie es gelernt haben.

Dies liegt einerseits an der *Sprache*, die man im Umgang mit der Mathematik benutzt. Es geht nicht nur darum, die neuen oder bekannten Fachausdrücke auf Deutsch zu lernen. Die richtige und genaue Verwendung der Allgemeinsprache zusammen mit wissenschaftsorientierten Formulierungen und Sprechweisen ist unentbehrlich, um am Studienkolleg und später an der Universität zu studieren.

Zum anderen werden Sie auch schon bei der Behandlung von Themen, die Sie aus der Schule kennen, eine Erweiterung und Vertiefung feststellen, die *für künftige Studierende der Ingenieurwissenschaften* wichtig ist. Der Anspruch an Exaktheit und Anwendbarkeit ist anders, als man es in der Schule lernt. Daneben gibt es auch eine Reihe von mathematischen Themen, die neu für Sie sind.

■ Kursinhalte

Analysis (ca. 70 % des Unterrichts): Funktionen, Limes, Ableitung und Integral / Vektorrechnung (ca. 20 % des Unterrichts): Geometrie im Raum mit vektoriellen Methoden / außerdem Grundlagen einschließlich Aufbau des Zahlensystems und Struktur der komplexen Zahlen

Grundlagen:

Umgang mit dem Summenzeichen Σ : praktische Übungen; „gebundene“ und „freie“ Variablen / Aussagen und Aussageformen: fachsprachliche Übungen, formale Sprache; Betrag und Ungleichungen / „Vollständige Induktion“: wissenschaftstheoretische Überlegungen, korrekte Formulierung eines Beweisverfahrens / lineare Gleichungssysteme und Determinanten: systematische Lösungsverfahren

Analysis:

Reelle Funktionen: Graphen, Umkehrfunktion, Monotonie, Komposition von Funktionen / Trigonometrische Funktionen: Trigonometrie am rechtwinkligen Dreieck und Einheitskreis, Graphen der trig. Funktionen und ihre Eigenschaften, Arcusfunktionen, Dreiecksberechnungen, Additionstheoreme, allg. Sinusfunktion, trigonometrische Gleichungen / Konvergenz: Zahlenfolgen, Beschränktheit und Monotonie, Konvergenzkriterien, Häufungswerte, Satz von Bolzano-Weierstraß, Grenzwerte von Funktionen, Stetigkeit / Differentialrechnung: Ableitung (Differentialquotient und geometrische Bedeutung), Differenzierbarkeit, lokale und globale Extremwerte, lineare Approximationen, Differentiationsregeln, Mittelwertsatz und der Satz von Rolle, geometrische Bedeutung der 1. und 2. Ableitung / Exponential- und Logarithmusfunktionen: exponentielles Wachstum; Ableitungen / Anwendungen der Differentialrechnung: Kurvendiskussion, Extremwertaufgaben mit Nebenbedingungen, Regel von L'Hopital, iterative Nullstellen- und Fixpunktverfahren / Integralrechnung: unbestimmtes Integral, Integrationsmethoden (partielle Integration, Substitution, Partialbruchzerlegung); bestimmtes Integral (Anwendung auf Berechnung von Flächen und Rotationsvolumen), uneigentliche Integrale

Komplexe Zahlen:

Aufbau des Zahlensystems: Struktureigenschaften der verschiedenen Zahlbereiche / mathematische Strukturen: Gruppe, Körper / Konstruktion des komplexen Zahlkörpers mit komplexen Zahlen als reelle Zahlenpaare / Rechnen in der komplexen Zahlenebene: Grundrechenoperationen in kartesischen und Polarkoordinaten; komplexe Wurzeln

Vektorrechnung:

Vektorraum \mathbb{R}^n : Definition, Rechenoperationen, graphische Veranschaulichung im \mathbb{R}^2 und \mathbb{R}^3 / Vektorielle Form von Geradengleichungen im \mathbb{R}^2 und \mathbb{R}^3 : Lagebeziehungen von Geraden / Schwerpunktbeziehung im Dreieck und im Tetraeder: Berechnung als Schnittpunkt der Schwerlinien / lineare Abhängigkeit von m Vektoren im \mathbb{R}^n : Definition und äquivalente Formulierung; geometrische Interpretation / Skalarprodukt und Anwendungen: Abstände, Winkel, Projektionen / Ebenengleichung in Normalenform (Lotform) und in Parameterform: Raumgeometrie, Schnitt von Geraden und Ebenen, Abstandsbestimmungen / Vektorprodukt: Eigenschaften, Anwendungen, u.a. Spatprodukt, Volumenberechnungen

■ Literaturliste

Schulbücher:

- T. Jahnke und H. Wuttke. *Mathematik: 11. Schuljahr*. Berlin: Cornelsen, 2000.
- T. Jahnke und H. Wuttke. *Mathematik: Analysis*. Berlin: Cornelsen, 2001.
- W. Kuypers (Hrsg.). *Mathematikwerk für Gymnasien: Analysis*. 1970.

Universitätsbücher:

- G. Brunner. *Mathematik für Chemiker I u. II*. Spektrum, 1996.
- O. Forster. *Analysis I*, Vieweg. 1980.
- L. Papula. *Mathematik für Ingenieure*. Vieweg. 1990.

Mathematische Sprache:

- A. Beutelspacher. *Das ist o.B.d.A. trivial*. Vieweg. 1991.
- J. Maurer. *Mathemecum*. Vieweg. 1981.

■ PHYSIK

Die Stoffauswahl für den Physikunterricht im T-Kurs ist insbesondere auf die Interessen von Studenten der ingenieurwissenschaftlichen Fachrichtungen ausgerichtet.

Ein großer Teil des Physikunterrichtes besteht aus intensiver sprachlicher Arbeit zum Erlernen der physikalischen Fachsprache; dazu gehören z.B. Begriffsdefinitionen und die Beschreibung einfacher physikalischer Sachverhalte. In diesem Zusammenhang orientiert sich der erste Unterrichtsabschnitt am *Karlsruher Physikkurs*, der den Energiebegriff als Schlüssel zum Zugang zu den anderen physikalischen Größen verwendet.

Außerdem versucht der Physikunterricht den Zusammenhang von Experimenten und theoretischen Überlegungen bei der Formulierung von physikalischen Theorien zu verdeutlichen. Dabei muss sich die Physik auf verschiedene Methoden und Darstellungsformen der höheren Mathematik stützen. Im Rahmen des Physikkurses wird der Student zum praktischen Umgang mit diesen mathematischen Hilfsmitteln angeleitet. Die fachliche Begründung und sachgemäße Herleitung dieser Hilfsmittel erfolgt aber im Mathematikunterricht.

Hinweis: In der Regel ist es aus zeitlichen Gründen nicht möglich, alle der unten angegebenen Themen in jedem Kurs in gleicher Weise zu behandeln, so dass meistens eine Auswahl getroffen werden muss. Genauere Informationen darüber gibt der Fachlehrer.

■ Kursinhalte

Einführung in das Größensystem der Physik und in das Energieträgermodell (nach Falk / Herrmann):

Grundlagen zum Vektorkonzept in der Physik / elementare Infinitesimalrechnung / Extensive Größen, intensive Größen, Extensionen, Strömungen extensiver Größen / Modell des Energieträgers, zugeordnete Größen / Übersicht

Energie und Arbeit:

Energieflussdiagramme, Energieumwandler / Energiestromstärke und Richtungsproblem / Vertiefung des Vektorkonzepts in der Physik (Projektion, Zerlegung, Produktbildung) / vektorielle Beschreibung von Energieströmungen: die Energiestromdichte \vec{S} / Beispiele: Laserstrahl / Solarzelle / weitere Beispiele zum Stromstärkenkonzept

Arbeit und andere physikalische Größen:

Bezug zur Impulsstromstärke (\vec{F}) und Verschiebung (\vec{s}) / Definition der Arbeit; Arbeitsdiagramm / Kräfte und einfache Kraftgesetze / Bewegungsgleichungen (Vektorform), Anfangsbedingungen / Beschleunigungsarbeit, Hubarbeit und Fallvorgang, Reibungsarbeit (trockene Reibung), Definition der resultierenden Kraft, Möglichkeit $\vec{F}_{\text{Res.}} = 0$ (Idealisierung), Formulierung der Axiome 2 & 1 von Newton über Impuls-

stromstärken / schiefe Ebene / Reibung bei Rollvorgängen, $\vec{F} = \vec{F}(s)$, Haftkraft, Haftkoeffizient, Gleitprozess / elastisches Kraftgesetz, Spannarbeit (Arbeitsdiagramm) / Energiestromstärke bei Translation, Energieerhaltungssatz der Mechanik (mit Reibung), Begriff des „abgeschlossenen Systems“, Energieerhaltung beim Fadenpendel / Vergleich mit Federpendel

Rotationsbewegungen:

Beschreibung mit Hilfe von Drehwinkel, Bogenmaß, Winkelgeschwindigkeit / vektorielle Beschreibung: Tangential-, Zentripetalbeschleunigung / rotierender Körper als Medium des Drehimpulses, punktförmiger Körper: $\vec{L} = \vec{r} \times \vec{p}$, Drehimpulsstromstärke, Arbeit an einem rotierenden System, Rotationsenergie, Rotationsenergiestromstärke / Rotation ausgedehnter starrer Körper, Trägheitsmoment, effektiver Trägheitsradius / Bewegungsgleichung für die Rotationsbewegung

Impulsströmungen in „abgeschlossenen“ Systemen (linearer Impuls):

Drittes Axiom von Newton für ein Zweikörpersystem, Bestätigungsversuch zu $\vec{p} = \text{konst.}$ bei linearer Bewegung, unelastischer Stoß, elastischer Stoß, Beispiel: Zentraler Stoß an einem Körper mit sehr großer Masse

Felder:

Allgemeine Einführung in den Feldbegriff: feldbestimmende, feldbeschreibende Größen, Analogien zwischen elektrischem (\vec{E}) und Gravitationsfeld (\vec{G}), Feldstrukturen, Feldlinienbilder

Erzeugung und Eigenschaften von Feldern:

Nachweismethoden von Ladungen, Wechselswirkungen mit Ladungen in Leitern: Influenz / Kraftwirkungen des \vec{E} – Feldes / Versuche mit dem Plattenkondensator: Spannung, elektrische Energiestromstärke / Flächenladungsdichte, die elektrische Feldkonstante ϵ_0 / Kapazität eines Kondensators, Einfluss des Dielektrikums / Durchbruchfeldstärke des \vec{E} -Feldes in Gasen / Abschirmung des Inneren eines Leiters / Coulombschen Gesetzes und Flächenladungsdichte, Vektorschreibweise, Anwendungen

Arbeit - Spannung / Energie - Potential:

Probekörper und Arbeit, Potenzielle Energie des Probekörpers im Feld / Potenzial und potenzielle Energie: Definition und Zusammenhang / Potenzialfunktionen im homogenen \vec{E} -Feld, im radialen \vec{E} -Feld und im radialen \vec{G} -Feld / Potenzial in Anwesenheit mehrerer felderzeugender Objekte / Additivität von Energien und Potenzialen / Vektorkoordinatenschreibweise analog zu den Feldstärkebeschreibungen / Energiebetrachtungen in Radialfeldern (Fluchtgeschwindigkeit) / allgemeiner Zusammenhang zwischen Feldstärke und Potenzial: Überführungsarbeit, Äquipotenzialflächen, Energie eines Kondensators, Energiedichte des (homogenen) \vec{E} -Feldes, Anwendungsbeispiele: Kugelkondensator, Kugelkonduktor, Bandgenerator, Elektrischer Dipol

Potenzialunterschiede als Ursachen für Strömungen:

Einführung: Qualitative Betrachtungen / Schaltsymbole, Vielfachmessgeräte, Aufstellen eines Schaltplanes / I/U - Diagramme verschiedener metallischer Leiter, das Gesetz von OHM / Modelle zur Beschreibung elektrischer Ströme / elektrische Stromdichte (\vec{j}) und Feldstärke, Driftgeschwindigkeit / Zusammenhang zwischen Spannung und Stromstärke in elektrischen Leitern: Ausdruck analog zum Ohm'schen Gesetz mit mikroskopischen Parametern

Elektrische Netzwerke:

Kirchhoff'sche Regeln für Spannungsquellen und Widerstände / Spannungsteiler / Anwendung der Maschenregel auf ein R-C Glied / Entladung und Ladung eines Kondensators / reale Spannungsquellen, Begriff des Ersatzschaltbildes, Ermittlung der ESB-Parameter eines Ni-CD Akkumulators / Analogien zwischen elektrischen und mechanischen „Netzwerken“

Magnetfeldern: Erzeugung und Untersuchung:

Kraftwirkungen magnetischer Felder, Magnetfelderzeugung / Definition der magnetischen Feldstärke \vec{B} / Bestimmung der magnetischen Feldkonstanten μ_0 / Feldkräfte und vektorielle Formulierung des Kraftge-

setzes / \vec{B} im Innenraum einer langen Zylinderspule, die "magnetische Erregung" \vec{H} / Formulierung des Durchflutungsgesetzes, Anwendung auf den geraden Leiters

Bewegungen von Körpern in Feldern:

Geladene Körper in elektrischen Feldern: Millikan – Versuch, Braun'sche Röhre / Bewegung geladener Körper in Magnetfeldern – das Fadenstrahlrohr, die Hallsonde

■ Literaturliste

Schulbücher:

- Dorn, Bader. *Physik, Oberstufe MS*. Schroedel Verlag.
- Dorn, Bader. *Physik, Oberstufe E*. Schroedel Verlag.
- *Metzler Physik* (Hrsg. J. Grehn, J. Krause). Schroedel Verlag.

Universitätsbücher:

- Alonso, Finn. *Physik*. Addison-Wesley Verlag.
- Hering, Martin, Stohrer. *Physik für Ingenieure*. VDI Verlag.

■ CHEMIE

Der Chemiekurs in unserem Studienkolleg verfolgt mehrere Ziele:

- Vor allem will er die Themen aus dem Bereich der Chemie behandeln, die für zukünftige Studenten der Ingenieurwissenschaften relevant sind, d.h. Themen die die Grundlage für Fächer wie Materialkunde, Werkstoffkunde etc. bilden.
- Da Sie über einige Kenntnisse in der Chemie bereits verfügen, versuchen wir einerseits darauf aufzubauen aber andererseits auch einen gewissen Ausgleich zu dem Chemiekenntnissen zu schaffen, mit denen ein deutscher Student in ein Studium eintritt.
- Darüberhinaus geht es auch hier darum zu lernen, wie man chemische Sachverhalte in einer dem wissenschaftlichen Arbeiten angemessenen Weise (auf Deutsch) formulieren kann.
- Gegenüber dem üblichen Schulunterricht geht es im Chemieunterricht des Studienkollegs, darum die theoretischen Zusammenhänge der verschiedenen Themengebiete der Chemie deutlicher heraus zu arbeiten, so dass hinter dem Reaktionsverhalten und den Eigenschaften der Stoffe ein System erkennbar wird.
- Ein weiteres Ziel des Chemieunterrichtes ist es in die Durchführung und Auswertung von Experimenten einzuführen.

Hinweis: In der Regel ist es aus zeitlichen Gründen nicht möglich alle der unten angegebenen Themen in jedem Kurs in gleicher Weise zu behandeln, so dass meistens eine Auswahl getroffen werden muss. Genauere Informationen darüber gibt der Fachlehrer, der die Prüfung durchführt.

■ Kursinhalte

Grundlagen:

Strukturen der Materie, einfaches Teilchenmodell / Schmelz- und Siedetemperaturen, Dichte, Stoffmenge, Avogadrozahl, Konzentration / experimentelle Einführung von Säure, Basen und Indikatoren / einfaches Atommodell (Bohr), Periodensystem / Reaktionen und Berechnungen, Massenanteil / spezielle Methoden der Stofftrennung und Identifizierung

Bindungstheorie:

Ionisierungsenergien, Ionenbindung / Valenzbindung: Molekülsymmetrie, Polartität, Elektronegativität / besondere Eigenschaften der Verbindung H₂O / Metallbindung

Das chemische Gleichgewicht:

Definition und Herleitung von Reaktionsgeschwindigkeit und Konzentrationsgesetz unter Berücksichtigung der Stoffmengenänderungen / kinetische Begründung des chemischen Gleichgewichts / reversible Reaktionen und chemisches Gleichgewicht / konzentrationsbezogene Gleichgewichtskonstante / Reaktionsquotient / partialdruckbezogene Gleichgewichtskonstante / Prinzip des kleinsten Zwanges, Gleichgewichtsverschiebung / Energie (Enthalpie) und chemisches Gleichgewicht, Löslichkeit / Hess'scher Satz, Standardbildungsenthalpien / Lösungswärme, Modellbildung zum Lösungsvorgang

Säure, Base-Theorie:

Historische Entwicklung des Säure, Base-Begriffes / Reaktionsverhalten von Alkali- und Erdalkalimetallen und deren Laugen; Halogene und Halogensäuren (Arrhenius, Brønsted) / Säurestärke (pK_s), Dissoziationskonstante (K_s) und Dissoziationsgrad / Henderson/Hasselbach-Gleichung, Ostwald'sches Verdünnungsgesetz; Protolyse von Salzlösungen, Richtung von Säure, Base-Reaktionen, Indikatoren, Mehrprotonige Säuren / Neutralisation und Titration starker und schwacher Säuren mit starken Basen / Verfolgung von Neutralisationstitrations mit der pH-Elektrode / Puffersysteme, Henderson/Hasselbach-Gleichung für Puffer

Festkörperstrukturen:

Elementarprozesse bei Ionenreaktionen und Reaktionsenergie, Born-Haber-Kreisprozeß, Gitterbildung / Redoxreaktionen, Oxidationszahl [Metallgewinnung: Eisen, Silicium aus Siliciumdioxid] / dichteste Kugelpackungen - Metalle / Ionenkristalle mit kubischer Elementarzelle, 36-Punkte-Würfel als Modell für Verbindungen mit kubisch-flächenzentrierten Elementarzellen / Dichteberechnungen auf der Grundlage des 36-Punkte-Würfels

Elektrochemie:

Stoffsystem Zink, Zinkbromid, Brom als Elektrolysezelle und galvanische Zelle / elektrochemische Spannungsreihe, das Elektrodenpotential, Herleitung der Nernst'schen Gleichung / technische Anwendungen: Bleiakkumulator, Einstabmesskette, Batterien / Vertiefung der Elektrolyse: Überspannung und Zersetzungsspannung; Korrosion

■ Literaturliste

- Charles E. Mortimer. *Chemie: Das Basiswissen der Chemie*. Stuttgart, Thieme-Verlag, 1996.
- Wolfgang Asselborn, Manfred Jäckel, Karl Risch (Hrsg.). *Chemie heute: Sekundarbereich II*. Hannover: Schroedel-Verlag, 1998.