



LAND
BRANDENBURG

Ministerium für Bildung,
Jugend und Sport

Rahmenlehrplan für die gymnasiale Oberstufe

Teil C

Technik



Impressum

Erarbeitung

Dieser Rahmenlehrplan wurde vom Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (LISUM) erarbeitet. Er enthält vollumfänglich die Kapitel 2 – 4 des Rahmenlehrplans für den Unterricht in der gymnasialen Oberstufe im Land Brandenburg, der am 01.08.2018 gültig wurde. Das Kapitel 1 dieses Rahmenlehrplans wird in der vorliegenden Fassung durch die Teile A (Bildung und Erziehung in der gymnasialen Oberstufe) und B (Fachübergreifende Kompetenzentwicklung) des Rahmenlehrplans für die gymnasiale Oberstufe 2021 Teil A und Teil B ersetzt.

Herausgeber

Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg

Gültigkeit

Gültig ab Schuljahr 2022/23 hinsichtlich der Regelungen zur Einführungsphase in der gymnasialen Oberstufe. Der Rahmenlehrplan gilt für Schülerinnen und Schüler, die im Schuljahr 2022/23 in die Einführungsphase an Gesamtschulen/beruflichen Gymnasien/Einrichtungen des Zweiten Bildungsweges eintreten.

Gültig ab Schuljahr 2023/24 hinsichtlich der Regelungen zur Qualifikationsphase in der gymnasialen Oberstufe. Der Rahmenlehrplan gilt für Schülerinnen und Schüler, die im Schuljahr 2023/24 in die Qualifikationsphase an Gymnasien/Gesamtschulen/beruflichen Gymnasien/Einrichtungen des Zweiten Bildungsweges (Land Brandenburg) eintreten.

Die Teile A und B des Rahmenlehrplans für die gymnasiale Oberstufe sind ab dem Schuljahr 2022/2023 hinsichtlich der Regelungen zur Einführungsphase in der gymnasialen Oberstufe und ab dem Schuljahr 2023/2024 hinsichtlich der Regelungen zur Qualifikationsphase in der gymnasialen Oberstufe gültig.



Inhaltsverzeichnis

1	Einführungsphase	5
	Themenfeld 1: Mensch – Technik – Gesellschaft	6
	Themenfeld 2: Systeme des Stoff-, Energie- und Datenumsatzes	7
	Themenfeld 3: Zukunftstechnologien	9
2	Beitrag des Faches Technik zum Kompetenzerwerb	11
2.1	Fachprofil	11
2.2	Fachbezogenes Kompetenzmodell	12
3	Abschlussorientierte Standards	15
4	Themenfelder und Inhalte	19
1.	Kurshalbjahr: Analyse einzelner technischer Systeme und deren Prozesse	19
2.	Kurshalbjahr: Optimierung und Automatisierung technischer Prozesse einzelner Systeme	20
3.	Kurshalbjahr: Analyse und Synthese technischer Systeme und deren Prozesse im Verbundbetrieb	20
4.	Kurshalbjahr: Technologische und gesellschaftliche Entwicklungstendenzen durch zukunftsweisende technische Systeme und Prozesse	21

1 Einführungsphase

Zielsetzung

Im Unterricht der Einführungsphase vertiefen und erweitern die Schülerinnen und Schüler die in der Sekundarstufe I erworbenen Kompetenzen und bereiten sich auf die Arbeit in der Qualifikationsphase vor. Spätestens am Ende der Einführungsphase erreichen sie die für ein erfolgreiches Lernen in der Qualifikationsphase notwendigen Voraussetzungen.

Die für die Qualifikationsphase beschriebenen Grundsätze für Unterricht und Erziehung sowie die Ausführungen zum Beitrag des Faches zum Kompetenzerwerb gelten für die Einführungsphase entsprechend. Die Schülerinnen und Schüler erhalten die Möglichkeit, Stärken weiterzuentwickeln und Defizite auszugleichen. Sie vertiefen bzw. erwerben fachbezogen und fachübergreifend Grundlagen für wissenschaftspropädeutisches Arbeiten und bewältigen zunehmend komplexe Aufgabenstellungen selbstständig. Hierzu gehören auch die angemessene Verwendung der Sprache und die Nutzung von funktionalen Lesestrategien. Dabei wenden sie fachliche und methodische Kenntnisse und Fertigkeiten mit wachsender Sicherheit selbstständig an.

Zur Vorbereitung auf die Arbeit in der jeweiligen Kursform erhalten die Schülerinnen und Schüler individuelle Lernspielräume und werden von ihren Lehrkräften unterstützt und beraten. Notwendig ist darüber hinaus das Hinführen zur schriftlichen Bearbeitung umfangreicherer Aufgaben im Hinblick auf die Klausuren in der gymnasialen Oberstufe.

In der Einführungsphase kommen Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichen Kenntnissen und Fähigkeiten zusammen. Je nach Interessen und Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler werden fachspezifische Verfahren, Techniken und Strategien im Hinblick auf die Anforderungen des Kurses vertieft, indem z. B. binnendifferenziert gearbeitet und dabei die Herausbildung größerer Lernerautonomie gefördert wird.

Kompetenzen und Inhalte

Das Fach Technik ist ein in der Einführungsphase neu einsetzendes Unterrichtsfach, das die von Menschen erzeugten Gegenstände, aber auch die Prozesse der Entstehung, Verwendung und Entsorgung der Artefakte in den Mittelpunkt stellt.

Die Fähigkeiten des fachspezifischen als auch des fächerübergreifenden Denkens und Handelns sind zu schärfen. Interessen der Schülerinnen und Schüler sowie die schulischen Gegebenheiten sind zu nutzen, um an geeigneten Unterrichtsgegenständen die Ausprägung des selbstständigen Wissenserwerbs schrittweise zu erhöhen, wobei bisher erworbenes Wissen zur Lösung komplexer Aufgabenstellungen genutzt werden soll. Die Schülerinnen und Schüler erwerben weitere Kompetenzen, die sie für die Wahl eines Berufs, eines Studiums und zur Gestaltung ihrer individuellen beruflichen Entwicklung benötigen. Sie erhalten Gelegenheit, die durch Technik stark geprägte Berufswelt zu erkunden sowie eigene Interessen, Stärken und persönliche Entwicklungspotenziale einzuschätzen.

In der Einführungsphase erschließen sich die Schülerinnen und Schüler ein Grundverständnis des Technikbegriffs, Grundprinzipien des technischen Denken und Handelns und erlernen grundlegende Arbeitsmethoden und Strategien zum Erkenntnisgewinn.

Themenfeld 1: Mensch – Technik – Gesellschaft

Im Zentrum dieses Themenfeldes stehen soziotechnische Systeme. Mit dem Begriff der Soziotechnik werden der technische Charakter der Gesellschaft und der gesellschaftliche Charakter der Technik betont. Im Rahmen systemischer Betrachtungen wird Technik als von Menschen Gemachtes, als Menschenwerk charakterisiert. Hierzu wird der Produktlebenszyklus näher untersucht. Die Auseinandersetzung mit technischen Systemen in soziotechnischen Zusammenhängen verhilft den Schülerinnen und Schülern zu einem tieferen Verständnis natürlicher, humaner, sozialer und ökonomischer Aspekte der zunehmend technisierten Arbeits- und Lebenswelt.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Menschen im sozialen und ökonomischen System als Gestalter, Produzenten, Nutzer und Betroffene von Technik,
- Technikbegriffe unterschiedlicher Reichweite (Technik als Realtechnik; Mensch-Maschine-System; Soziotechnik; Technik als Kulturprodukt; Technik als Handlungspraxis),
- Zusammenhänge zwischen technischer Entwicklung und Gesellschaft, Mensch und Natur,
- Mensch-Technik-Beziehungen (Umgang mit Technik: Werkzeug-Maschine-technisches System),
- Sprache der Technik – technische Kommunikation (Regeln und Normen),
- Lebenszyklen eines Produktes (Planung, Entwicklung und Fertigung; Distribution, Betrieb und Nutzung; Entsorgung und Recycling).

Kompetenzerwerb:

Der Schwerpunkt in der Handlungsdimension liegt auf den Kompetenzen Technik nutzen und Technik kommunizieren. Die Schülerinnen und Schüler beschreiben und analysieren in diesem Themenfeld die Beziehung zwischen Mensch und Technik, indem sie

- die Stellung des Menschen als Produzent, Nutzer und Betroffener von Technik beschreiben,
- historische Entwicklungen technischer Systeme und Verfahren darstellen und sie fachwissenschaftlich einordnen,
- den Zusammenhang zwischen technischen Entwicklungen, Gesellschaft, Mensch und Natur diskutieren,
- Regeln und Normen in der Sprache der Technik kennenlernen und lesen,
- Zweck und Mittel technischer Artefakte als Gebrauchsgegenstände im Hinblick auf ihre Handhabung beurteilen,
- anhand des Lebenszyklus eines Produktes, technische Prozesse im Bereich Planung, Entwicklung/Fertigung, Distribution, Betrieb/Nutzung und Entsorgung nachvollziehen und technische und gesellschaftliche sowie humane Zusammenhänge herausstellen,
- Aufwand und Nutzen sowie Zweck und Mittel einfacher technischer Systeme gegenüberstellen.

Themenfeld 2: Systeme des Stoff-, Energie- und Datenumsatzes

Im Zentrum dieses Themenfeldes stehen die Analyse und Synthese technischer Systeme und technologischer Prozesse. Technische Systeme setzen Stoff, Energie und/oder Daten um. Technische Systeme werden realisiert in Form von Gegenständen, Geräten und Anlagen, die mittels technologischer Grundvorgänge der Umwandlung, der Umformung, dem Transport oder der Speicherung Arbeitsgegenstände verändern.

Durch das In-Beziehung-Setzen der Klassen von Arbeitsgegenständen einerseits und der technologischen Grundvorgänge andererseits erhalten die Schülerinnen und Schüler wissenschaftspropädeutisch ein Modell für die systematische Ordnung der sonst kaum übersehbaren Fülle von technischen Einzeltatsachen.

Funktion Output	Wandlung (Produktionstechnik)	Transport (Transporttechnik)	Speicherung (Speicherungstechnik)
Stoff	Verfahrenstechnik, Fertigungstechnik	Fördertechnik, Verkehrstechnik, Tiefbautechnik	Behältertechnik, Lagertechnik, Hochbautechnik
Energie	Energiewandlungs- technik	Energie- übertragungstechnik	Energie- speicherungstechnik
Daten (Information)	Informationsver- arbeitungstechnik Mess-, Steuerungs-, Regelungstechnik	Informations- übertragungstechnik	Informations- speicherungstechnik

Abb. 1: 9-Felder-Matrix zur Klassifikation technischer Systeme

C Technik

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Input, Output und Throughput-Beziehungen in technischen Systemen,
- Matrixklassifikationen (siehe Abbildung),
- Strukturen und Funktionen technischer Systeme (System der technologischen Vorgänge, System der Arbeitsgegenstände),
- technische Systeme (Organstrukturmodell) und technologische Prozesse (finale und kausale sowie apparative und funktionale Betrachtungen),
- Montage und Demontage technischer Systeme.

Kompetenzerwerb:

Der Schwerpunkt liegt weiterhin auf den Kompetenzen Technik nutzen und Technik kommunizieren. Erste Grundlagen für Technik konstruieren, herstellen und optimieren sowie für Technik bewerten sind zu entwickeln. Die Schülerinnen und Schüler untersuchen in diesem Themenfeld unterschiedliche technische Systeme, indem sie

- technische Sachtexte zunehmend selbstständig analysieren,
- die Symbolik technischer Zeichnungen und Schemen lesen und verwenden,
- einfache technische Systeme montieren bzw. demontieren,
- zu Systemen und Verfahren des Stoff-, Energie- und Datenumsatzes anhand von Beispielen unter Verwendung passender technischer Begriffe kommunizieren,
- technische Prozesse gemäß ihrer Hauptfunktion, ihrer Produktion/Wandlung, ihres Transports oder ihrer Speicherung zuordnen, beschreiben und analysieren,
- Optimierungsversuche technischer Systeme oder Verfahren planen und begründen.

Themenfeld 3: Zukunftstechnologien

Technik und Technologien haben das Leben und Arbeiten der Menschen schon immer verändert. Es waren sogenannte Basisinnovationen, die Wachstumsschübe brachten, den Strukturwandel beschleunigten und so die Lebensumstände umwälzten. Diese Veränderungen der technischen Phylogese vollziehen sich zunehmend schneller. Darüber hinaus durchläuft eine jede technische Entwicklung im Rahmen ihrer Ontogenese von der ersten Technisierungsidee bis zur letzten Produktgestalt verschiedene Stufen, Bereiche und Teilsysteme. Eine zentrale Phase in diesem Prozess bildet die Innovation. Technische Entwicklungen enthalten Potenzial für gigantische Produktionsschübe ebenso wie für Zukunftsunsicherheit und Angst. Sie können das Wirtschaftswachstum über Jahrzehnte tragen, Arbeitsplätze vernichten und neue schaffen.

Kenntnisse über die Technikgenese und Zukunftstechnologien sind die Grundlage dafür, dass Schülerinnen und Schüler historische und aktuelle Entwicklungen aus verschiedenen Perspektiven kritisch betrachten und mögliche Zukunftsperspektiven einschätzen können. Schülerinnen und Schüler werden zu einem reflektierten Umgang mit zukünftigen technischen Entwicklungen und der Abschätzung ihrer Chancen und Risiken befähigt.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Technikgenese (gesamtgesellschaftliche technische Entwicklung: Technische Phylogese; Phasen der Technikenstehung: Technische Ontogenese),
- Entstehen von Innovationen und ihr Einfluss auf die Arbeits- und Lebensbereiche (Innovationsindikatoren),
- Technologien und Innovationen von morgen (Szenarien und Trends der technischen und technologischen Entwicklung),
- Technik und ihre Folgen (Technik einschätzen – beurteilen – bewerten),
- Werte als Bewertungskriterium für technisches Handeln (Ambivalenzen von Technologien).

Kompetenzerwerb:

Der Schwerpunkt in diesem Themenfeld liegt auf den Kompetenzen Technik kommunizieren und Technik bewerten. Die immer schnellere Entwicklung neuer Technik und Technologien und die damit einhergehenden Folgen für unser Leben und die gesamte Gesellschaft stehen im Mittelpunkt der Kompetenzentwicklung. Die Schülerinnen und Schüler analysieren Prozesse der Technikgenese und aktuelle Zukunftstechnologien indem sie

- die historische Entwicklung der menschlichen Gesellschaft anhand von Meilensteinen der technischen Entwicklung beschreiben,
- den Prozess der Technikenstehung darstellen und an einfachen Beispielen das Entwerfen, Fertigen und Optimieren technischer Lösungen nachvollziehen,
- die Ontogenese eines technischen Systems beschreiben und erläutern,
- Zukunftstechnologien im Spannungsfeld von Wunsch und Realisierbarkeit untersuchen und bewerten,
- Kriterien zur Technikbewertung entwickeln, erläutern und erste Bewertungen selbst vornehmen.

2 Beitrag des Faches Technik zum Kompetenzerwerb

2.1 Fachprofil

Technik ist heute ein wesentlicher Bestandteil der Lebenswirklichkeit jedes Einzelnen und hat einen hohen Stellenwert für die gesellschaftliche, kulturelle und wirtschaftliche Entwicklung eines jeden Landes. Technik prägt das Leben der Menschen in Alltag, Beruf und Freizeit. Technische Bildung als unverzichtbarer Teil der Allgemeinbildung ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, die Bedeutung von Technik, ihre Chancen und Risiken angemessen zu reflektieren.

Im Sinne der VDI-Richtlinie 3780 umfasst Technik:

- „die Menge der nutzenorientierten, künstlichen, gegenständlichen Gebilde (Artefakte oder Sachsysteme)“,
- „die Menge menschlicher Handlungen und Einrichtungen, in denen Sachsysteme entstehen“ und
- „die Menge menschlicher Handlungen, in denen Sachsysteme verwendet werden.“

Das Unterrichtsfach Technik zielt auf eine solide technische Grundbildung als Grundlage für die Teilnahme der Schülerinnen und Schüler an der Informations- und Wissensgesellschaft und soll Orientierungshilfen anbieten. Technische Bildung umfasst dabei weitaus mehr als die Fähigkeit, technische Werkzeuge zu gebrauchen. Der Unterricht ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, sich mit Aspekten, die das Wesen des Faches charakterisieren, auf der Basis allgemeingültiger Prinzipien technischer Systeme, technischer Handlungsprozesse sowie ihrer Wechselwirkung in Gesellschaft, Wirtschaft und Natur auseinanderzusetzen. Dabei erwerben sie fachliche Kompetenzen für Diskussionen und Entscheidungen, die die technische Entwicklung in unserer Gesellschaft betreffen. Auf dieser Basis fördert der Technikunterricht das Verantwortungsbewusstsein der Jugendlichen für die Umwelt und ihre Handlungsbereitschaft im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Strategien zur weiteren Ausprägung eigener Ziele und Ansprüche bezüglich ihrer Lebensplanung und beruflichen Perspektiven. Für die Studientvorbereitung lernen sie zunehmend wissenschaftliche Arbeitsweisen kennen und wenden sie bei der Durchführung von Projekten an.

Der angestrebte Bezug zur Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler wird durch die Einbeziehung relevanter Kontexte erreicht. Dabei sind als Ausgangspunkte die vielfältigen Begegnungen mit technischen Realbedingungen innerhalb und außerhalb der Schule sowie die Vorkenntnisse, Interessen und Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler zu beachten. Weiterhin muss unter dem Aspekt der rasanten Technikentwicklung auf schulische Voraussetzungen Rücksicht genommen und die Möglichkeit der Bereitstellung von Unterrichtsmitteln durch eine exemplarische Auswahl der Inhalte vom Unterrichtenden selbst getroffen werden können. Das Erlangen der abschlussorientierten Standards in allen Kompetenzbereichen ist unter dieser Voraussetzung nicht an eine ausgeprägte Werkstattarbeit gebunden. Gegenstand des Fachunterrichts bilden dabei nicht die ingenieurwissenschaftlichen Einzeldisziplinen, vielmehr werden technische Systeme und Prozesse in ihrer Gesamtheit mit allen Bezügen zu Natur, Wirtschaft und Gesellschaft betrachtet. Die Breite des Fachwissens verschiedener Technikbereiche erfordert somit eine Reduktion im Bereich der **inhaltlichen Dimensionen des Faches**. Technischen Systemen und Handlungsprozessen liegen allgemeine Prinzipien zu Grunde, die sich **als Basiskonzepte** beschreiben lassen. Dabei handelt es sich um das Konzept von Zweck-Mittel-Folge, das Systemkonzept und das Konzept von Entwicklung und Innovation.

Durch die Verbindung fachspezifischer und fächerübergreifender Elemente unterstützt der Unterricht darüber hinaus ein offenes Herangehen an technische Fragestellungen sowie das für ein Verstehen komplexer Zusammenhänge nötige vernetzte Denken. Die Schülerinnen und Schüler erlangen die Fähigkeit und Bereitschaft, im Fach Technik mit bestimmten Situationen anstehende Probleme durch eigenständige Lösungsansätze kooperativ, zielorientiert und

selbstbestimmt auf der Basis geeigneter (technischer) Handlungskompetenzen, die sich im Bereich der **Handlungsdimension** des Faches darstellen lassen, zu bewältigen. Der Unterricht soll dabei die Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzen, technische Produkte und Verfahren zu **kommunizieren**, zu **konzipieren** und zu **bewerten**. In diesem Zusammenhang sollen sie diese Produkte und Verfahren in Modellen oder realen technischen Systemen umsetzen und **nutzen**.

Im **Grundkurs** richtet sich der Fokus auf den Erwerb verlässlicher technischer Bildung, wobei vor allem der interdisziplinäre Charakter des Faches erkennbar werden soll.

Im **Leistungskurs** vermittelt das Fach eine vertiefte technische Bildung. Dazu leistet der Unterricht eine systematische Auseinandersetzung mit komplexen technischen Systemen und Verfahren und bezieht verstärkt fächerübergreifende Themen mit ein. Hierbei werden im Rahmen der gleichen Inhalte wie im Grundkurs weitere inhaltliche Schwerpunkte sowie erweiterte Kompetenzerwartungen vor allem im Bereich der Handlungsdimension gesetzt. Dieses erfolgt unter anderem durch den höheren Anteil an selbstständigem Wissenserwerb.

2.2 Fachbezogenes Kompetenzmodell

Der Technikunterricht soll durch vielfältige Begegnung technischer Realbedingungen die Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzen, anstehende Probleme selbstständig zu lösen. Eine ausgeprägte Problemlösefähigkeit zeigt sich durch kooperatives und zielorientiertes Herangehen auf der Basis von angeeignetem Wissen und erlernten Handlungsschemata. Der Erwerb technischer Bildung als übergreifende Kompetenz ist somit nicht nur an Handlungskompetenzen, sondern immer auch an fachliches Wissen gebunden. Daher lassen sich im nachfolgenden Kompetenzmodell zunächst zwei Dimensionen differenzieren: **Die Handlungsdimension** und **die inhaltliche Dimension**. Technische Bildung bedeutet demnach den Erwerb miteinander vernetzter Kompetenzen beider Dimensionen. Sie ermöglicht, Technik multiperspektivisch und ganzheitlich zu begreifen.

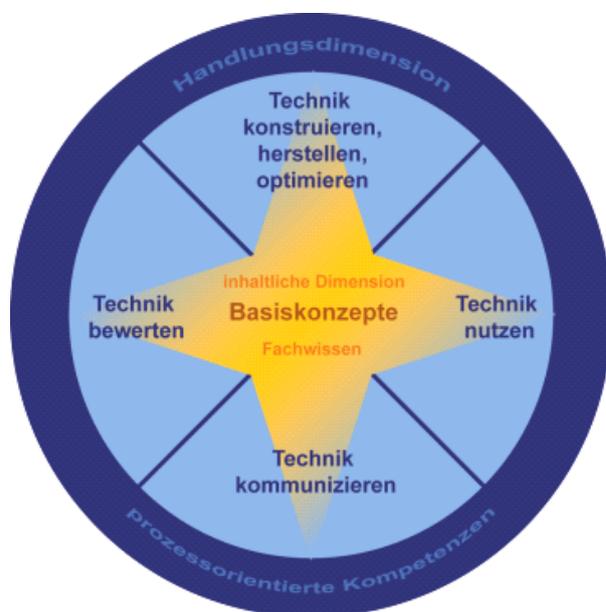


Abb. 2: Kompetenzmodell des Faches Technik

Für die **inhaltliche Dimension** kann eine konkrete Kompetenz, **das Fachwissen**, benannt werden, welches sich im Curriculum in den Themenfeldern abzeichnet. Die Themenfelder systematisieren mit ihren jeweiligen Schwerpunkten die im Unterricht der gymnasialen Oberstufe verbindlichen und unverzichtbaren Lerngegenstände und liefern Hinweise für die Ausrichtung des Lehrens und Lernens. Das übergeordnete Bildungsziel in Technik ist, in bestimmten Situationen auf der Basis geeigneter technischer Handlungskompetenzen Lösungsansätze für ein

Problem zu finden, welche immer den Zusammenhang zwischen Mensch, Technik und Gesellschaft berücksichtigen. Vor diesem Hintergrund lassen sich die Lerngegenstände durch Basiskonzepte strukturieren.

Die **Basiskonzepte** bieten hierbei Lehrkräften Anregungen zur Akzentuierung von Unterrichtsthemen und Leitgedanken für fachübergreifende und fächerverbindende Unterrichtsthemen. Sie dienen den Lernenden zur Orientierung über die Wissensgebiete. Sie sind themenübergreifend und erleichtern damit die Strukturierung und Anschlussfähigkeit des Wissens. Sie ermöglichen es, grundlegende Aspekte und Zusammenhänge der Technik zu erfassen, zu beschreiben und ggf. zu bewerten. Im Folgenden werden die für die gymnasiale Oberstufe verbindlichen Basiskonzepte des Faches Technik beschrieben.

Das Konzept von Zweck-Mittel-Folge

Technische Systeme sind Menschenwerk. Menschliches Handeln ist finalorientiert. Finalorientierung ist ein Wesensmerkmal der Technik. Jedes technische System und jeder technisch orientierte Handlungsprozess dient einem bestimmten Zweck und erfordert bestimmte Mittel und Voraussetzungen, die geschaffen werden müssen. Der Einsatz von Technik hat stets Folgen, die bereits in der Entwicklung bedacht und abgeschätzt werden müssen.

Das Konzept von System und Prozess

Systeme werden als geordnete und miteinander verknüpfte Elemente, die in Beziehung zueinander stehen und sich abgrenzen lassen, betrachtet. Jedes technische System lässt sich somit durch Einzelkomponenten beschreiben, die in ihrer Gesamtheit eine bestimmte technologische Funktion erfüllen. Technische Systeme setzen Stoff, Energie oder Daten um. Stoff, Energie oder Daten werden umgeformt, umgewandelt, gespeichert oder transportiert. Mensch und Technik bilden stets eine Einheit – ein soziotechnisches System.

Das Konzept von Entwicklung und Innovation

Entwicklung ist ein von Menschen gestalteter und beeinflussbarer dynamischer Prozess der Veränderung von Technik. In diesem Prozess geht es um Wandel und Kontinuität, um Entstehen und Vergehen. Innovationen sind Motor von Wachstum und Wohlstand. Innovationen liegen vor, wenn neue oder verbesserte Produkte auf dem Markt wirksam werden, neue Herstellungsverfahren sich durchgesetzt haben oder neue Märkte erschlossen wurden. Die Entwicklung von Innovationen ist ein kreativer Prozess.

Innerhalb der **Handlungsdimension** werden die technikspezifischen Handlungskompetenzen abgebildet. Der Aufbau der Handlungskompetenzen dient dazu, sein Fachwissen stetig erweitern, anwenden, kommunizieren und technische Handlungssysteme bewerten zu können. Weiterhin trägt die Ausbildung der Handlungskompetenzen dazu bei, dass Basiskonzepte einer technischen Allgemeinbildung in den Köpfen der Schülerinnen und Schüler konstituiert werden.

Für das Fach Technik werden für die allgemeine Hochschulreife in Anlehnung an den Verein Deutscher Ingenieure (VDI) vier Kompetenzen unterschieden.

Technik nutzen

Alle Menschen verwenden Technik zur Existenzsicherung und zur Befriedigung ihrer Bedürfnisse. Dabei ist jeder Mensch in seinem privaten, beruflichen und öffentlichen Umfeld regelmäßig als Käufer, Benutzer und Folgebetroffener mit Technik, mit ihrer zweckgerichteten Auswahl, mit ihrer Nutzung, mit der Lösung dabei entstehender Probleme sowie mit der Bewertung technischer Entwicklungen konfrontiert.

Die Fähigkeit, Technik auch perspektivisch zweckentsprechend, effizient und verantwortlich (Arbeitsschutz) zu nutzen, stellt eine wesentliche Bedingung für die erfolgreiche Bewältigung und Mitgestaltung von individuellen Lebenssituationen dar.

Technik kommunizieren

Technisches Handeln erfordert vielfältige Entscheidungen, die eine Kommunikation der Handelnden untereinander und mit anderen voraussetzen. Technikspezifische kommunikative Kompetenzen befähigen dazu, fachsprachliche, grafische und multimediale Informationen und Darstellungen zu technischen Zusammenhängen zu beschaffen, zu verstehen, zu analysieren, zu erstellen, aufzubereiten und zu präsentieren. Die Technik in ihrer globalen Bedeutung ist auf international standardisierte Kommunikationsformen angewiesen. Dem kompetenten Gebrauch international standardisierter Kommunikationsformen kommt in einer zunehmend global vernetzten technischen Kultur wachsende Bedeutung zu.

Technik bewerten

Technisches Handeln ist immer Handeln im Zielkonflikt. Zielkonflikte treten sowohl innerhalb individuellen technischen Handelns als auch zwischen beteiligten Interessengruppen auf. Technische Lösungen sind niemals endgültig, sondern spiegeln Möglichkeiten wider, die bewertet und entschieden werden müssen. Bei allen technischen Handlungen finden daher Bewertungsprozesse statt.

Bewertungen vollziehen sich immer im Spannungsfeld zwischen dem objektiv Möglichen und subjektiv Gewollten, zwischen dem technisch Machbaren und ökonomisch Vertretbaren, dem ökologisch Notwendigen sowie dem sozial Gewünschten. Das Bewerten basiert daher auf den multiperspektivischen Betrachtungsansätzen soziotechnischer Systeme.

Technik konstruieren, herstellen und optimieren

In privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Bereichen treten Probleme auf, die mit technischen Mitteln lösbar sind, für die der Einzelne aber noch keine Lösung kennt. Lassen sich keine fertigen optimalen Lösungen für spezifische Probleme finden, müssen in einem kreativen Prozess eigene Lösungen entwickelt und umgesetzt werden.

Im Mittelpunkt dieses Kompetenzbereiches stehen kognitive und psychomotorische Fertigkeiten sowie Problemlösestrategien, wie sie im Bereich der Analyse, Konstruktion, Herstellung und Optimierung für die Technik typisch sind.

3 Abschlussorientierte Standards

Im Folgenden werden die vier allgemeinen technischen Kompetenzen näher beschrieben und durch ihre jeweiligen Ausprägungen in den zwei Anforderungsniveaus konkretisiert. Die Fähigkeit, diese Grundkompetenzen zielgerichtet auf die in Kapitel 4 dargestellten Fachinhalte anzuwenden, stellt den Standard dar, der jeweils mit dem Erlangen der allgemeinen Hochschulreife erreicht werden soll.

Kompetenzbereich Technik nutzen	
Grundkurs	Leistungskurs
– Bedienen von gegenwärtig genutzten technischen Systemen unter Beachtung notwendiger Maßnahmen zur Unfallverhütung und zum Gesundheitsschutz	– Bedienen von gegenwärtig und historisch genutzten technischen Systemen unter Beachtung notwendiger Maßnahmen zur Unfallverhütung und zum Gesundheitsschutz
– Benennen von Zusammenhängen zwischen Bedienung, Wartung und Pflege technischer Systeme und ihrer Nutzung	– Benennen von Zusammenhängen zwischen Bedienung, Wartung und Pflege technischer Systeme und ihrer Nutzung
– Nutzen vorgegebener technischer Verfahren und Methoden, um zielgerichtet Funktionsweisen einfacher technischer Systeme zu ermitteln	– Nutzen vorgegebener technischer Verfahren und Methoden, um zielgerichtet Funktionsweisen einfacher und komplexer technischer Systeme zu ermitteln
– Nutzen technischer Artefakte bzw. technischer Prozesse, um adäquate Problemlösungsansätze zu entwickeln	– Nutzen technischer Artefakte bzw. technischer Prozesse, um adäquate Problemlösungsansätze zu entwickeln
– Grafisches Darstellen von Skizzen, Diagrammen und Schaltplänen einfacher Zusammenhänge und Probleme unter Nutzung elektronischer Datenverarbeitungssysteme	– Grafisches Darstellen von Skizzen, Diagrammen und Schaltplänen systematischer Zusammenhänge und Probleme unter Nutzung elektronischer Datenverarbeitungssysteme

Kompetenzbereich Technik bewerten	
Grundkurs	Leistungskurs
<ul style="list-style-type: none"> – Beurteilen anhand ausgewiesener Kriterien für Gebrauchseigenschaften aktueller technischer Artefakte und Systeme sowie Systemprozesse im Hinblick auf ihre Handhabung und ihren Zweck 	<ul style="list-style-type: none"> – Beurteilen anhand ausgewiesener und selbst entwickelter Kriterien für Gebrauchseigenschaften aktueller technischer Artefakte und Systeme sowie Systemprozesse im Hinblick auf ihre Handhabung und ihren Zweck
<ul style="list-style-type: none"> – Erörtern der Chancen und Risiken technischer Systeme und Verfahren unter Beachtung humaner, sozialer, ökonomischer und ökologischer Aspekte 	<ul style="list-style-type: none"> – Erörtern der Chancen und Risiken technischer Systeme und Verfahren unter Beachtung humaner, sozialer, ökonomischer und ökologischer Aspekte
<ul style="list-style-type: none"> – Entscheiden für Handlungsoptionen und Beurteilen der Konsequenzen in einfachen, technisch geprägten Situationen aus der Perspektive des Produzenten und des Anwenders 	<ul style="list-style-type: none"> – Entscheiden für Handlungsoptionen und Beurteilen der Konsequenzen in einfachen, technisch geprägten Situationen aus der Perspektive des Produzenten, des Anwenders und des indirekt Betroffenen
<ul style="list-style-type: none"> – Erörtern der Veränderung der Verfügbarkeit technischer Produkte durch technische Innovation 	<ul style="list-style-type: none"> – Bewerten historischer technischer Systeme und deren Entwicklung – Erörtern der Veränderung der Verfügbarkeit gegenwärtiger technischer Systeme und deren Entwicklungstendenzen durch technische Innovation
<ul style="list-style-type: none"> – Interpretieren von Szenarien zur Entwicklung technischer Systeme 	<ul style="list-style-type: none"> – Erörtern möglicher zukünftiger Bedürfnisse und Rahmenbedingungen für die Einführung neuer Technologien – Diskutieren von Zukunftstechnologien als Alternative zu konventionellen Technologien der Energiegewinnung und Informations- und Stoffübertragung – Interpretieren und Entwickeln von Szenarien zur Entwicklung technischer Systeme

Kompetenzbereich Technik kommunizieren	
Grundkurs	Leistungskurs
<ul style="list-style-type: none"> – Darstellen und anschauliches Präsentieren von einfachen technischen Sachverhalten und Wirkzusammenhängen unter Verwendung geeigneter sprachlicher Mittel und Fachbegriffe 	<ul style="list-style-type: none"> – Darstellen und anschauliches Präsentieren von einfachen und komplexen technischen Sachverhalten und Wirkzusammenhängen unter Verwendung geeigneter sprachlicher Mittel und Fachbegriffe
<ul style="list-style-type: none"> – Recherchieren aus verschiedenen Quellen (z. B. Bücher, Fachzeitschriften, Internet, Experten), um in von Technik bestimmten Situationen gezielt Informationen zu erhalten 	<ul style="list-style-type: none"> – Recherchieren aus verschiedenen Quellen (z. B. Bücher, Fachzeitschriften, Internet, Experten), um in von Technik bestimmten Situationen gezielt Informationen zu erhalten – Auswählen und Strukturieren von Informationen aus verschiedenen Quellen nach relevanten Kriterien
<ul style="list-style-type: none"> – Lesen und Interpretieren von einfachen technikbezogenen Texten (z. B. Betriebsanleitungen) sowie Grafiken, Skizzen, Diagrammen, Filmen, Bildern und Plänen 	<ul style="list-style-type: none"> – Analysieren und Interpretieren von einfachen und komplexen technikbezogenen Texten (z. B. Betriebsanleitungen) sowie Grafiken, Skizzen, Diagrammen, Filmen, Bildern und Plänen
<ul style="list-style-type: none"> – Dokumentieren von Ideen und Lösungsvorschlägen zu technischen Sachverhalten, situations- und adressatengerechtes Skizzieren, Zeichnen und Erstellen von Diagrammen unter Beachtung technischer Regeln 	<ul style="list-style-type: none"> – Dokumentieren von Ideen und Lösungsvorschlägen zu komplexen technischen Sachverhalten, situations- und adressatengerechtes Skizzieren, Zeichnen und Erstellen von Diagrammen unter Beachtung technischer Regeln

Kompetenzbereich Technik konstruieren, herstellen und optimieren	
Grundkurs	Leistungskurs
<ul style="list-style-type: none"> – Entwickeln einfacher modellhafter Vorstellungen zu technischen Sachverhalten, abgeleitet aus einfachen technischen Systemen und ihren Strukturmerkmalen – Konstruieren einfacher Funktionsmodelle 	<ul style="list-style-type: none"> – Entwickeln einfacher modellhafter Vorstellungen zu technischen Sachverhalten, abgeleitet aus einfachen und komplexen technischen Systemen und ihren Strukturmerkmalen – Konstruieren einfacher Funktionsmodelle
<ul style="list-style-type: none"> – Erheben von Daten durch Beobachtungen, Erkundungen, Simulationen und den Einsatz von geeigneten Messverfahren, Experimenten und Funktionsmodellen unter Anleitung – Entwickeln von Hypothesen im Rahmen der Optimierung technischer Systeme unter Anleitung 	<ul style="list-style-type: none"> – Erheben von Daten durch Beobachtungen, Erkundungen, Simulationen und den Einsatz von geeigneten Messverfahren, Experimenten und Funktionsmodellen unter Anleitung – selbstständiges Entwickeln von Hypothesen im Rahmen der Optimierung technischer Systeme
<ul style="list-style-type: none"> – Planen, Konstruieren und Herstellen eines einfachen technischen Sachsystems unter Anleitung, ausgehend von einer vorgegebenen Problemstellung – Entwickeln von Lösungen und Lösungswegen unter Verwendung von Methoden der Problemerkennung – Modellieren und/oder Fertigen technischer Lösungen 	<ul style="list-style-type: none"> – Planen, Konstruieren und Herstellen eines technischen Sachsystems unter Anleitung, durch eigenständige Analyse des technischen Problems – Entwickeln eigenständiger Lösungen und Lösungswege unter Verwendung von Methoden der Problemerkennung – Modellieren und/oder Fertigen technischer Lösungen
<ul style="list-style-type: none"> – Testen und Prüfen von einfachen technischen Artefakten unter Beachtung von Normen und von Grundlagen der Arbeitssicherheit 	<ul style="list-style-type: none"> – Testen und Prüfen von einfachen technischen Artefakten unter Beachtung von Normen und von Grundlagen der Arbeitssicherheit – selbstständiges Entwickeln geeigneter Experimente und Testmethoden zur Prüfung technischer Systeme und Prozesse
<ul style="list-style-type: none"> – Optimieren technischer Systeme und Prozesse zur effizienteren Nutzung von Ressourcen 	<ul style="list-style-type: none"> – Optimieren technischer Systeme und Prozesse zur effizienteren Nutzung von Ressourcen unter Verwendung mathematischer und datengestützter Optimierungsverfahren

4 Themenfelder und Inhalte

Die inhaltliche Ausgestaltung der Themenfelder für die einzelnen Kurshalbjahre der Qualifikationsphase legt die Fachkonferenz der Schule fest. Die Auswahl der Inhalte richtet sich nach den schulischen und regionalen Gegebenheiten und Voraussetzungen und orientiert sich an den Interessen der Schülerinnen und Schüler. Die in der Einführungsphase eingeführte 9-Felder-Matrix zur Klassifikation technischer Systeme (Abb. 1) ist hierbei als strukturierendes Element zu betrachten, wobei darauf zu achten ist, dass die Auswahl so getroffen wird, dass eine abwechslungsreiche Breite, eine Verknüpfung der Bereiche und auch eine ausreichende Tiefe in den Themenfeldern erreicht wird.

Zu beachten ist weiterhin, dass bei der Auswahl der Inhalte der allgemeinbildende Charakter des Faches erhalten bleibt. Die Schülerinnen und Schüler sollen technische Systeme übergreifend als Bestandteil ihrer und der gesamtgesellschaftlichen Lebensrealität sehen.

Um die Standards des Leistungskursfaches zu erreichen, unterscheidet sich der Leistungskurs vom Grundkurs durch:

- eine verstärkte technikwissenschaftliche Betrachtungsweise,
- die thematische Erweiterung und die theoretische Vertiefung,
- die Selbstständigkeit im Problemlösungsprozess,
- die Tiefe des fachspezifischen Zugriffs,
- den Grad der Vorstrukturierung,
- den Schwierigkeits- und Komplexitätsgrad sowie die Offenheit der Aufgabenstellung und
- den Umfang und die Art bereitgestellter Informationen und Hilfsmittel.

Im Leistungskursfach werden Transferleistungen und problemlösendes Denken in quantitativ und qualitativ höherem Maße erbracht.

1. Kurshalbjahr: Analyse einzelner technischer Systeme und deren Prozesse

Der Zweck eines technischen Systems ist meistens offensichtlich, wohingegen der Aufbau und die Funktionsweise oft unklar sind. Im Blickpunkt dieses Themenfeldes steht die systematische Untersuchung einzelner technischer Systeme und der dazugehörigen Prozesse. Hierbei sollen technische Erkenntnismethoden wie Experiment, Konstruktion und Demontage gefestigt werden. Funktionsmodelle der technischen Systeme werden erprobt oder simuliert und Optimierungsvarianten kennengelernt.

Die historische Einordnung schafft einen nachvollziehbaren Einstieg in die finalorientierte Funktionsbetrachtung und erhöht das Verständnis für Auswirkungen technischer Systeme.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- historische und großtechnische Einordnung des Kursgegenstandes,
- analytische und konstruktive Bearbeitung technischer Systeme und deren Prozesse,
- Prozessabläufe technischer Systeme – Prinzipiendarstellung und -untersuchung,
- Aufzeigen von technischen und naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten (Untersuchung, Ableitung und Anwendung),
- Betrieb oder Simulation technischer Systeme zur Ermittlung ihrer Betriebskennwerte.

2. Kurshalbjahr: Optimierung und Automatisierung technischer Prozesse einzelner Systeme

Der technische Prozess, definiert als „Gesamtheit von aufeinander einwirkenden Vorgängen in einem System, durch die Materie, Energie oder Information umgeformt, transportiert oder gespeichert wird“ (DIN IEC 60050-351), steht im Blickpunkt dieses Themenfeldes. Hierbei geht es um die Schaffung, Untersuchung, Optimierung und Automatisierung einzelner Prozesse technischer Systeme, zur finalorientierten Konstruktion technischer Systeme. Die Darstellung von Prozessen dient der Verständlichkeit und befähigt zur erhöhten Ausprägung technischer Kommunikation. Durch die Anwendung von Messverfahren werden Optimierungsvarianten zielgerichtet erarbeitet und Automatisierungsmöglichkeiten umgesetzt. Entwicklungstendenzen der betrachteten System- oder Verfahrenstechnik fließen in die Beurteilung untersuchter Prozesse mit ein.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Organisation und Darstellung von Prozessabläufen,
- Bestimmung von konkreten Teilprozessen und Festlegung der Gesamtfunktion eines technischen Systems,
- technische Systeme und ihre Prozessbeziehungen,
- Optimierungsvarianten und Optimierung von technischen Systemen und/oder Prozessen,
- Testen und Bewerten eines technischen Gesamtsystems.

3. Kurshalbjahr: Analyse und Synthese technischer Systeme und deren Prozesse im Verbundbetrieb

Komplexere technische Systeme bestehen aus einer Vielzahl von Einzelkomponenten, die jeweils alleinstehend als technisches System eine bestimmte Funktion übernehmen. Die zielgerichtete Verknüpfung technischer Systeme und deren dazugehörige Prozesse stehen im Vordergrund dieses Themenfeldes. Das Zusammenwirken unterschiedlicher technischer Systeme in einem Verbund erfordert die komplexe Abstimmung für einen kooperativen Betrieb. Für die Entwicklung und Beurteilung von Optimierungsvarianten sind immer komplexere System- oder Verfahrenskennnisse anzuwenden. Die historische Einordnung der untersuchten Gegenstände verhilft zur erhöhten Urteilsfähigkeit bei der Technikfolgen-abschätzung.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- historische und großtechnische Einordnung des Verbundbetriebs,
- Ermittlung von Subsystemen zur Realisierung von bestimmten Funktionen,
- Strukturermittlung des Verbunds (Anordnungs- und Beziehungsgefüge),
- Modellierung und/oder Erprobung eines technischen Verbundsystems,
- Bestimmung und Anwendung von Schnittstellen für die gemeinsame Arbeit an Projekten.

4. Kurshalbjahr: Technologische und gesellschaftliche Entwicklungstendenzen durch zukunftsweisende technische Systeme und Prozesse

Ausgehend vom historischen Gesamtüberblick der bisher behandelten Kursgegenstände wird ein vertieftes Verständnis über Technik der Gegenwart und Zukunft geschaffen. Die Technikfolgenabschätzung für ein exemplarisches System soll durch die Erarbeitung seiner Zusammensetzung, Verwendung und Optimierung auf hohem Niveau technischer Kommunikation erfolgen.

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Untersuchung technischer Systeme mit starkem Gegenwarts- und Zukunftsbezug bezüglich ihrer Aufbau-Funktions-Beziehung,
- Betrachtung technischer Systeme oder Prozesse unter ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten,
- Technikbewertung und Technikfolgenabschätzung,
- Entwurf und Beurteilung von Visionen zur technischen Entwicklung.

