



## Ziele und Grundsätze des Technikunterrichts an dem Schulzentrum Hasetal

Technik ist ein bedeutender Bestandteil des Lebens und der Kultur und hat einen hohen Stellenwert für die gesellschaftliche, kulturelle und wirtschaftliche Entwicklung Deutschlands und Europas. Dies zeigt sich

- in einer komplexen technischen Welt, die sowohl für Laien als teilweise auch für Spezialisten zunehmend undurchschaubar wird
- in dem Einfluss der Technik auf politische, ökonomische, soziale und ökologische Problemfelder
- in der Berufswelt, die durch technischen Wandel insgesamt einer dynamischen Entwicklung unterliegt.

Technikunterricht ist ein unentbehrlicher Bestandteil der Allgemeinbildung, weil er Kompetenzen anbahnt, die zur Bewältigung technisch geprägter Lebenssituationen erforderlich sind. Er schafft dadurch wesentliche Voraussetzungen für persönliche Lebensgestaltung und gesellschaftliches Mitwirken. Im Einzelnen leistet der Technikunterricht

- Sachorientierung in den Bereichen Stoff-, Energie- und Informationsumsatz
- Einführung in die für Technik typischen Methoden und Handlungsformen Planen, Konstruieren, Herstellen, Bewerten, Verwenden und Entsorgen
- Erkenntnis von Strukturen und Funktionen technischer Sachsysteme und Prozesse sowie der Bedingungen und Folgen von Technik
- Vorbereitung auf die Bewältigung von Anforderungen heutiger Technik im privaten, beruflichen und öffentlichen Leben
- Vermittlung von Fähigkeiten, gegenwärtige und zu erwartende durch Technik mitbestimmte Lebensverhältnisse verantwortungsbewusst mit zu gestalten
- Berufs- und Studienorientierung für Mädchen und Jungen
- Entwicklung von Interesse an Technik und Förderung technischer Begabungen
- Förderung von Kreativität durch technische Problemlösungsprozesse.

Technikunterricht orientiert sich an fachdidaktischen Kriterien unter Berücksichtigung der Fachsystematiken der Technikwissenschaften. Er erweitert das Methodenrepertoire der Lernenden um final orientierte Methoden der Technik. Technikunterricht bringt dadurch, dass Technik neben einer Theorie- auch immer eine Praxiskomponente hat, konkretes praktisches technisches

Handeln in die Schule. Schülerinnen und Schüler haben hier die Chance, gedanklich Konzipiertes unter Beachtung der Zweck-Mittel-Relationen auch praktisch herzustellen

und zu bewerten und ziehen dabei Rückschlüsse auf ihr Selbstkonzept und ihre eigenen Fähigkeiten.

Technikunterricht nimmt eine Grundforderung unserer heutigen Gesellschaft auf, die Wirkungen von Technik zu bedenken und Technikfolgen abzuschätzen. Er macht deutlich, dass technisches Handeln an dem naturgesetzlich Möglichen, an dem ökonomisch Vernünftigen, an dem human Wünschbaren und dem ökologisch Vertretbaren ausgerichtet sein muss. Schülerinnen und Schüler gewinnen daher Einsichten in die Tatsache, dass Technik immer ein Handeln im Zielkonflikt ist.

Im Besonderen trägt der Technikunterricht im Rahmen der Allgemeinbildung dazu bei, Kreativität zu fördern, Begabungen zu entdecken und zu entwickeln, Freude am Problemlösen zu fördern, Interesse an Technik zu wecken sowie für technische Studienfächer und Berufe zu motivieren.

**Ziele des Technikunterrichts in den Klassenstufen 5 bis 10**

**Entwicklung technischer Handlungskompetenz**

Ziel des Technikunterrichts ist es, den Schülerinnen und Schülern ausgehend von im Sachunterricht der Primarstufe erworbenen Grundlagen den Erwerb von Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten zu ermöglichen, die zur Entwicklung technischer Handlungskompetenz beitragen.

Mit dem Erwerb des Mittleren Schulabschlusses verfügen die Schülerinnen und Schüler über technische Kompetenzen, d. h. sie verfügen über die für die Bewältigung technischer Alltagsprobleme notwendigen Kenntnisse, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Einstellungen.

Diese Kompetenzen lassen sich mit fünf Bereichen beschreiben, die in technisch geprägten Situationen einzeln oder im Zusammenwirken zur Anwendung kommen.

<b>Kompetenzbereiche im Fach Technik</b>	
Technik verstehen	Zielorientierung und Funktionen, Begriffe, Strukturen, Prinzipien der Technik kennen und anwenden
Technik konstruieren und herstellen	Technische Lösungen planen, entwerfen, fertigen, optimieren, prüfen und testen
Technik nutzen	Technische Lösungen auswählen, fach- und sicherheitsgerecht anwenden sowie entsorgen
Technik bewerten	Technik unter historischer, ökologischer, wirtschaftlicher, sozialer sowie humaner Perspektive einschätzen
Technik kommunizieren	Technikrelevante Informationen sach-, fach- und adressatenbezogen erschließen und austauschen

Diese Kompetenzen befähigen die Schülerinnen und Schüler, in solchen Situationen erfolgreich zu handeln, die eine wesentliche Bedeutung für ihre Lebenswelt und Lebensgestaltung haben. Dazu gehören die für die inhaltliche Strukturierung im Technikunterricht gebräuchlichen Handlungsfelder

- Arbeit und Produktion
- Bauen und Wohnen
- Transport und Verkehr
- Versorgung und Entsorgung
- Information und Kommunikation
- Haushalt und Freizeit.

Das Verständnis der nahezu unüberschaubaren und sich ständig verändernden Vielfalt der uns umgebenden Technik erfordert die Kenntnis von Ordnungskriterien und Merkmalen der Technik. Diese dienen dazu, bisher nicht bekannte technische Sachsysteme und Prozesse zu verstehen, einzuordnen und zu bewerten. Erst damit wird die sachkundige gestalterische Teilhabe an gesellschaftlichen Entwicklungsprozessen möglich, die auch durch Technikentwicklung beeinflusst werden.

Um Technik umfassend verstehen zu können, ist der Blick über die ingenieurwissenschaftliche Sicht hinaus erforderlich. Technik ist ein von Menschen geschaffener künstlicher Bereich der Wirklichkeit, der konkrete menschliche Bedürfnisse und damit jeweils einen bestimmten Zweck erfüllt. Dabei treten Wirkungen in technischen und nichttechnischen Situationen auf, deren Kenntnis für den Gebrauch und die Entwicklung von Technik bedeutsam sind. Wesentliche Ordnungskriterien und Merkmale zur Beschreibung von Technik sind:

<b>Ordnungskriterium</b>	<b>Merkmale</b>
Zweck	Bedürfnisbefriedigung: individuelle, gesellschaftliche, ökologische, ökonomische
Bedingungen	Naturgesetze, soziokulturelle Werte
Gegenstände Funktionen	Stoff, Energie, Information
Prozesse	Formung, Wandlung, Transport, Speicherung, Schutz, Erhaltung
Systeme	Elemente, Strukturen, Relationen
Prinzipien	Organisation, Planung, Entwicklung, Innovation
Wirkungen	Individuum, Gesellschaft, Natur

## Die Schülerinnen und Schüler

- lernen die Funktion, den Aufbau und die Wirkungsweise technischer Bauteile, Geräte und Systeme kennen und nutzen sie,
- erproben den sachgerechten, verantwortungsbewussten und die Gesundheit schützenden Umgang mit Arbeitsmitteln, Werkzeugen, Bauteilen, technischen Geräten, Gebrauchs- und Verbrauchsmaterialien,
- nutzen technische Verfahren und Arbeitsweisen bei der Planung und Bearbeitung technischer Aufgaben und Probleme,
- erproben die Verständigung über technische Sachverhalte. Hierzu gehören das Lesen von fachspezifischen Texten, Kenntnisse über Fachbegriffe, das Lesen und Anfertigen technischer Skizzen, räumliches Vorstellungs- und Darstellungsvermögen,
- Präsentationsformen und -techniken und die Nutzung solcher Techniken bei der Aufgaben- und Problembearbeitung,
- erproben technische Handlungsformen und -fertigkeiten: Planen, Entscheiden, Konstruieren/Entwerfen, Herstellen/Fertigen, Montieren/Demontieren, Verwenden/
- Nutzen, Verteilen/Transportieren, In-/Außerbetriebnehmen, Fehler suchen/
- Fehler beseitigen, Bewerten, Folgen abschätzen.

## Aufbau von Orientierungswissen

Der Technikunterricht ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern, sich eine zunehmend differenzierte Sichtweise ihrer technischen Umwelt anzueignen. Er zeigt auf, dass zur Lösung von technischen Problemen Informationen und Erfahrungen aus unterschiedlichen Sachgebieten notwendig sind wie z.B. aus der Biologie, Physik, Chemie, Mathematik, Geschichte und aus der Arbeits- und Berufswelt.

Der Technikunterricht macht deutlich, dass technische Gegenstände, Mittel und Verfahren von Menschen in ganz konkreten Lebenssituationen erfunden, entwickelt, hergestellt, angeboten und verwendet werden, um damit bestimmte Ziele zu erreichen oder Probleme zu lösen.

Er erschließt die Tatsache, dass technisches Handeln auch mit ökonomischen, politischen und sozialen Entscheidungen verbunden ist.

## Wechselwirkung von Technik und Naturwissenschaften

In der Verknüpfung der Bereiche Naturwissenschaften und Technik ist es Ziel des Technikunterrichts, einen Beitrag dazu zu leisten, dass die Schülerinnen und Schüler

einen Einblick in die Wechselwirkung von technischen Problemlösungen bzw. Produkten und naturwissenschaftlichen Erkenntnissen erhalten.

Die Schülerinnen und Schüler

- erfahren, dass manche technischen Entwicklungen durch die Erforschung natürlicher Vorbilder entstanden sind;
- erproben die Anwendung von Kenntnissen aus den Naturwissenschaften und der Mathematik bei der Bearbeitung von technischen Fragestellungen

Der Technikunterricht ermöglicht es Schülerinnen und Schülern, sich mit zentralen Fragen unserer Zeit zu befassen, die einerseits durch technologische Entwicklungen mit hervorgerufen wurden, andererseits auch durch diese bearbeitet werden können. Zentrale Fragen sind beispielsweise: Transport und Verkehr, Energieversorgung, Kommunikation und Information, die Versorgung mit Wohnraum, die Produktion von Waren, die Gestaltung von Arbeit und Arbeitsplätzen.

Der Technikunterricht macht deutlich, dass die Bewältigung oder Nichtbewältigung dieser Herausforderungen in die Existenz des Einzelnen und in die Entwicklung der Gesellschaft eingreift.

## **Zentrale Fragen unserer Zeit**

### **Technikfolgen einschätzen**

Bei der Lösung von technischen Aufgaben und Problemen gibt es immer mehrere mögliche Wege, zwischen denen wertgeleitete Entscheidungen zu treffen sind. Ziel des Technikunterrichts ist es, die Schülerinnen und Schüler darin zu unterstützen, dass sie

- erkennen, dass Menschen durch Technik positiv wie negativ Einfluss auf die Natur und auf das Zusammenleben nehmen und dass daraus Verantwortung erwächst;
- erkennen, dass schon bei der Auswahl des Materials für die Herstellung eines Gegenstands Folgen für die Umwelt beachtet werden müssen;
- Neugier und Interesse für umweltschonende Verfahren und Handlungsmöglichkeiten entwickeln;
- 

die ihnen im Alltag begegnende Technik im Hinblick auf ihre Umweltverträglichkeit kritisch hinterfragen.

### **Orientierung über Arbeitswelt und Beruf**

Der Technikunterricht ermöglicht den Schülerinnen und Schülern einen Einblick in die Zusammenhänge zwischen Technik und Arbeitswelt.

Die Schülerinnen und Schüler

- lernen technisch bestimmte Arbeitssituationen und Berufe kennen,

- erkennen, dass Menschen Technik entwickeln und Technik wiederum die Situation der Arbeit verändert.

## **Entwicklung individueller Fähigkeiten**

Der Technikunterricht erschließt den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit und Aufgabe, durch Technik die Welt mit zu gestalten.

Er fördert die Kompetenz, in durch Technik mitbestimmten Situationen sach- und fachgerecht, kreativ, persönlich durchdacht und in gesellschaftlicher Verantwortung zu handeln.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln die Fähigkeit

- technisch bestimmte Lebenssituationen in ihrem Alltag zu gestalten,
- sich der Möglichkeiten und Grenzen der eigenen technischen Handlungsfähigkeit bewusst zu werden,
- ihre Arbeitsprodukte und technischen Problemlösungen zu bewerten,
- im Team zu arbeiten,
- über Schulfachgrenzen hinaus zu denken und zu handeln,
- Mitverantwortung für die Erhaltung und den Schutz der Umwelt zu übernehmen.

## ***Didaktische Grundsätze des Technikunterrichts***

### **Orientierung an Alltagserfahrungen**

Der Technikunterricht knüpft an Interessen und Beobachtungen aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler an. Er bezieht ihre Erfahrungen aus dem Alltag ein, wie beispielsweise das Fahrradfahren, den Umgang mit Technik im Haushalt oder mit technischem Spielzeug. Er nimmt unterschiedliche Vorstellungen und Deutungen der Schülerinnen und Schüler zu Aufbau und Funktionszusammenhängen technischer Gegenstände auf, beispielsweise von Wasserfahrzeugen und Flugobjekten, und knüpft daran an. Er nutzt das Wissen über technisch bestimmte Arbeitssituationen und Berufe der Eltern.

### **Mädchen und Jungen**

Der Technikunterricht berücksichtigt die subjektive Erlebniswelt der Schülerinnen und Schüler. Lernen findet in Sinn- und Sachzusammenhängen statt, die die Interessen von Mädchen und Jungen gleichermaßen einbeziehen. Um einer traditionellen Sozialisation der Geschlechter entgegenzuwirken, wird insbesondere bei der Bedienung von technischen Geräten und der Herstellung von Gegenständen durch Schülerinnen und Schüler sowie bei der Vergabe von Arbeitsaufträgen auf eine Gleichbehandlung von Mädchen und Jungen geachtet.

## **Unterschiedliche Lebenssituationen einbeziehen**

Der Technikunterricht knüpft an unterschiedliche Lebenssituationen der Schülerinnen und Schüler an. Er bezieht beispielsweise kulturell verschiedene bestimmte technische Lebenszusammenhänge wie Wohnformen, Alltagsgegenstände und Produkte aus den Herkunftsländern der Schülerinnen und Schüler, deren Herstellung und Gebrauch mit ein.

## **Realbegegnungen ermöglichen**

Technische Entwicklungen führen ständig zu Veränderungen der Lebens-, Arbeits- und Berufswelt. Deshalb ist es erforderlich, außerschulische Lernorte – z.B. technische Einrichtungen, Betriebe, Museen, Forschungszentren – und externe Expertinnen und Experten in den Unterricht einzubeziehen.

## **Umgang mit neuen Medien**

Elektronische Informations- und Kommunikationstechniken werden, so weit es möglich ist, zur Förderung von Lernprozessen, zur systematischen Informationsbeschaffung, zum Informationsaustausch und zur Aufbereitung und Präsentation von Arbeitsergebnissen genutzt.

## **Orientierung an Naturwissenschaften**

Im Technikunterricht in den Klassen 5 und 6 werden zur Lösung von technischen Problemen naturwissenschaftliche Informationen und Erfahrungen herangezogen. Eine fächerübergreifende Planung und Abstimmung wird angestrebt.

## **Orientierung an Handlungsmöglichkeiten**

Der Technikunterricht ermöglicht Schülerinnen und Schülern, Handlungen vom Erkennen einer Aufgabe oder eines Problems über die Planung und Durchführung bis zur Überprüfung der Lösung möglichst selbstständig durchzuführen. Die Lernenden erhalten Gelegenheit, Fragen zu klären, Bearbeitungswege zu entdecken, mögliche Widerstände zu überwinden und Kreativität im Hinblick auf technisches Problemlöseverhalten zu entwickeln.

Die Lernsituationen für den Technikunterricht werden so gestaltet, dass die Schülerinnen und Schüler ihre Arbeit möglichst eigenständig und kooperativ organisieren und durchführen können. Für die Lösung der jeweiligen Problemstellung können unterschiedliche Materialien, Werkzeuge, Geräte und Medien erprobt und genutzt werden.

Die Arbeit im Technikunterricht ist auf das Produkt und auf die Produktion ausgerichtet. Die Schülerinnen und Schüler erhalten die Möglichkeit handwerkliche Produkte und andere Ergebnisse werden dokumentiert und präsentiert.

## **Mitwirkung und Mitverantwortung der Schülerinnen und Schüler**

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten dort, wo dies möglich ist, projektorientiert. Sie übernehmen dabei zunehmend Verantwortung für das eigene Lernen und das Lernen in der Gruppe. Auch bei Konstruktions- und Herstellungsaufgaben sowie im Lehrgang werden die Schülerinnen und Schüler in die Planung des Vorhabens und die Bewertung der Ergebnisse einbezogen.

Im Technikunterricht lernen Schülerinnen und Schülern vielfältige technische Verfahren und Handlungsformen kennen und nutzen. Neben Konstruktions- und Herstellungsaufgaben, technischen Experimenten und dem Lehrgang erhalten Schülerinnen und Schüler auch Gelegenheit zu Erkundungen und Expertenbefragungen in und außerhalb der Schule.

### **Methodenvielfalt und Methodenbewusstsein**

Die Aufgabenstellungen des Technikunterrichts ermöglichen in der Regel individuelle Lösungen, die die unterschiedlichen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler berücksichtigen. Der Unterricht fördert damit Kreativität und technisches Problemlöseverhalten auf dem jeweiligen Lernstand der Schülerinnen und Schüler.

## **Thema Daten und Informationen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht**

### **Texte**

wichtige Schreib- und Gestaltungsregeln für die Textverarbeitung kennen und beachten  
Texte durch Nutzen der grundlegenden Funktionen eines Textverarbeitungssystems  
rationell bearbeiten können

- Objekte der Textverarbeitung identifizieren, deren Attribute benennen und Operationen zur Änderung der Attributwerte kennen und verwenden
- zur Selbstkontrolle fähig sein, auch durch den sinnvollen Einsatz der Rechtschreibkontrolle

### **Grafik**

- mit einem einfachen Zeichenprogramm selbst Grafiken erstellen und vorgegebene ändern und kombinieren können
- wichtige Funktionen eines Bildbearbeitungsprogramms nutzen können
- Vorlagen auf Papier oder Fotos scannen und im geeigneten Format speichern können
- die Größe von Bilddateien ohne wesentlichen Qualitätsverlust des Bildes minimieren können

### **Dateien und Verzeichnisse**

- eine Ordnerhierarchie im eigenen Arbeitsbereich anlegen und löschen können
- Dateien suchen und finden können
- Dateien zwischen verschiedenen Ordnern kopieren können
- eigene Dateien im Schulnetz planvoll und systematisch verwalten können

## **Information**

- verschiedene Formen des Informationsaustausches kennen und vergleichen können
- elektronische Nachrichten, auch mit anhängenden Dokumenten, empfangen und versenden können
- Regeln des weltweiten Informationsaustausches (Netiquette) kennen und beachten können
- Probleme der Sicherheit und mögliche Vorsichtsmaßnahmen kennen (Viren, Geheimhaltung)
- Texte und Bilder von CDs und aus dem Internet in eigene Ausarbeitungen übernehmen können;
- das Urheberrecht beachten können

## **Kompetenzerwerb in der Fachrichtung Technik**

Technik ist ein Teilbereich menschlicher Kultur. Sie ist sowohl Prozess als auch Ergebnis menschlicher Arbeit. Sie ist schöpferische Umgestaltung der Natur mit dem Ziel, das Überleben zu ermöglichen und die individuelle und gesellschaftliche Lebensführung zu erleichtern. Damit ist die Technik auch ein wesentlicher Bestandteil der Wirtschaft und des Wirtschaftens.

Die Nutzung der Technik ist ambivalent und eine prognostische Folgenbewertung ist häufig schwierig, aber grundsätzlich notwendig. Die Zwecksetzung und die Gestaltung der Technik sind abhängig von den wirtschaftlichen und gesellschaftspolitischen Bedingungen. Eine verantwortliche Technikgestaltung erfordert die Entwicklung von Lösungsalternativen.

Reale, komplexe technische Aufgabenstellungen oder Vorhaben erfordern zunehmend interdisziplinäre Lösungsansätze und damit korrespondierend eine interdisziplinäre Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit zwischen den speziellen Disziplinen der Technik sowie bezüglich der Anforderungen der Ökonomie, der Ökologie und der Gesellschaft.

Angesichts der Bandbreite technischer Systeme und Verfahren kann eine umfassende Handlungskompetenz nur in einem eingegrenzten Schwerpunkt und in exemplarischer Begegnung mit ausgewählten Technikinhalten erfolgen. Der Anspruch einer beruflichen und berufsübergreifenden Handlungskompetenz macht darüber hinaus ein Orientierungswissen über allgemeine technische Prinzipien erforderlich.

Im Fach Technik werden technische Gegenstände und Verfahren behandelt, die einer oder mehreren Disziplinen der Technik zuzuordnen und unter verschiedenen, auch die Technikwissenschaften übergreifenden Fragestellungen zu untersuchen sind. Während in der Vorstufe die Förderung eines grundlegenden Technikverständnisses im Vordergrund steht, werden in der Sekundarstufe die folgenden Technikschnwerpunkte angeboten, um den Berufsbezug in der Fachrichtung Technik zu verstärken:

- Informationstechnik,
- Holztechnik
- Bautechnik
- Elektrotechnik
- Maschinenbautechnik,
- Mechatronik.
- Elektronik

Im Rahmen der Vermittlung einer umfassenden Handlungskompetenz strebt der Technikunterricht den Erwerb von fachlichen, methodischen, sozialen und personalen Kompetenzen an, um die Schülerinnen und Schüler auf die aktuellen und zukünftigen Qualifikationsanforderungen in Studium, Beruf und Gesellschaft vorzubereiten und insbesondere zu lebenslangem Lernen zu qualifizieren. Dabei gilt es bereits vorhandene Kompetenzen zu erkennen und zu fördern.

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 fertige Lösungen nicht finden oder übertragen, müssen eigene Lösungen entwickelt und dargestellt sowie entsprechend der aufgestellten Kriterien wie z. B. Kosten, Sicherheit, Umweltverträglichkeit, Aussehen bewertet werden.

Für die Realisierung der entworfenen Lösung sind technologische Varianten zu prüfen und auszuwählen, und zwar unter Beachtung der Zweck-Mittel-Relation, der Materialbe- und -verarbeitungseigenschaften, der verfügbaren Technik und des eigenen Könnens und Willens. Dabei muss die Herstellung der technischen Lösung sach- und sicherheitsgerecht erfolgen.

Für die Realisierung von technischen Sachsystemen und Prozessen werden vielfältige Methoden angewendet:

<b>Methoden</b>	<b>Beispiele</b>
Problem erkennen	Analyse, Beobachtung
Lösungen entwerfen und/oder auswählen	Ideensammlung, Analogiemethode, Black-Box-Methode, Brainstorming, Skizzen, Modellbau, Pflichtenheft
Konstruieren	Baupläne, Schaltpläne, Installationspläne, Zeichnungen,
Planen und Fertigen	Programmablaufpläne Arbeitsorganisation, Arbeitsablaufplan, Einzel-,

Optimieren	Serien- und Massenfertigung Testen, Prüfen, Bewerten, Entscheiden
------------	--

## Technik nutzen

Nicht jeder Mensch ist mit der Konstruktion und Herstellung von Technik befasst, aber 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 konfrontiert: mit ihrer zweckgerichteten Auswahl, mit ihrer Nutzung, mit der Lösung dabei entstehender Probleme sowie mit der Bewertung technischer Entwicklungen.

Die Fähigkeit, Technik zweckentsprechend, effizient und verantwortlich zu nutzen, stellt eine wesentliche Bedingung für die erfolgreiche Bewältigung und Mitgestaltung der materiellen, sozialen, kulturellen und politisch bestimmten Lebenssituationen dar. Zu den grundlegenden Fähigkeiten dieses Bereichs zählen: das Auswählen, in Betrieb nehmen, Gebrauchen, Pflegen, Warten, Fehlersuchen, Reparieren, außer Betrieb nehmen, Entsorgen.

## RAHMENLEHRPLAN

**Handlungskompetenz** entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Personalkompetenz und Sozialkompetenz.

**Fachkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

**Personalkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst personale Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zur ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

**Sozialkompetenz** bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

**Methoden- und Lernkompetenz** erwachsen aus einer ausgewogenen Entwicklung dieser drei Dimensionen. Kompetenz bezeichnet den Lernerfolg in Bezug auf den einzelnen Lernenden und seine Befähigung zu eigenverantwortlichem Handeln in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen. Demgegenüber wird unter Qualifikation der Lernerfolg in Bezug auf die Verwertbarkeit, d.h. aus der Sicht der Nachfrage in privaten, beruflichen und gesellschaftlichen Situationen.

### **Didaktische Grundsätze**

Die Zielsetzung erfordert es, den Unterricht an einer auf die Aufgaben der Schule zugeschnittenen Pädagogik auszurichten, die Handlungsorientierung betont und junge Menschen zu selbstständigem Planen, Durchführen und Beurteilen von Arbeitsaufgaben befähigt.

- Handlungen müssen von den Lernenden möglichst selbstständig geplant, durchgeführt, überprüft, ggf. korrigiert und schließlich bewertet werden.
- Handlungen sollten ein ganzheitliches Erfassen der beruflichen Wirklichkeit fördern, z.B. technische, sicherheitstechnische, ökonomische, rechtliche, ökologische, soziale Aspekte einbeziehen.
- Handlungen müssen in die Erfahrungen der Lernenden integriert und in Bezug auf ihre gesellschaftlichen Auswirkungen reflektiert werden .
- Handlungen sollen auch soziale Prozesse, z.B. der Interessenerklärung oder der Konfliktbewältigung, einbeziehen.
- Handlungsorientierter Unterricht ist ein didaktisches Konzept, das fach- und handlungssystematische Strukturen miteinander verschränkt. Es lässt sich durch unterschiedliche Unterrichtsmethoden verwirklichen.

## Kompetenzen

<b>Fachkompetenz</b>
• Technische Fachterminologie und korrekte Sprache verwenden,
• technische Probleme analysieren, Wirkungszusammenhänge ermitteln, Lösungen entwickeln und deren Wirksamkeit beurteilen,
• technische Aufgabenstellungen und Lösungen analysieren und die Folgen unter Beachtung humaner, ökonomischer und ökologischer Aspekte bewerten,
• technische Sachverhalte auf Modelldarstellungen reduzieren,
• bestehende technische Lösungen beurteilen und optimieren,
• ausgewählte Analyse- und Syntheseverfahren beschreiben und anwenden,
• die Technik als ambivalentes Mittel zur Gestaltung menschlicher Lebensbedingungen untersuchen, darstellen und beurteilen,
• einschlägige Schutzmaßnahmen beachten.

<b>Methodenkompetenz</b>
• Problemlösestrategien anwenden und entwickeln,
• Erkenntnismethoden der Technik beschreiben und situationsgerecht nutzen,
• mit technischen Geräten, Maschinen und Anlagen zur Durchführung technischer Experimente umgehen sowie Funktionen konkreter technischer Systeme ableiten und darstellen,
• technische Experimente zur Analyse von Problemen und zum Erkenntnisgewinn durchführen,
• Informationen selbstständig beschaffen, verarbeiten, präsentieren und bewerten,
• typische Lösungsverfahren auswählen, anwenden und bewerten,
• Hypothesen formulieren und überprüfen. Modellvorstellungen entwickeln, simulieren, darstellen und gegebenenfalls modifizieren,
• moderne Informations- und Kommunikationstechnologie im Rahmen des Technikscherpunktes nutzen.

### **Personalkompetenz**

- Selbstvertrauen entwickeln,
- eigene Meinungen vertreten, eigenverantwortlich handeln,
- Lernprozesse planen und eigene Ziele anstreben, Lernergebnisse selbst überprüfen und überarbeiten, eigene Lernwege verfolgen,
- eigenes Handeln und eigene Bezüge zur Technik reflektieren,
- situationsgerecht entscheiden,
- Kreativität einsetzen,
- Feedback geben und erhalten.

### **Sozialkompetenz**

- Mit Konflikten angemessen umgehen, partner- und situationsgerecht handeln,
- zusammenarbeiten, Verantwortung für den gemeinsamen Lernprozess übernehmen, gemeinsam Ziele setzen,
- sich in andere / wechselnde Situationen hineinversetzen, sich identifizieren / distanzieren,
- Gespräche führen und leiten, Argumente austauschen, aufeinander eingehen.

Diese Kompetenzen werden in der Fachrichtung Technik mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen integrativ vermittelt. Insbesondere die Förderung der Sozial- und Personalkompetenz findet in handlungsorientierten Lernarrangements in einem kontinuierlichen, auf Reflexion des eigenen Handelns ausgerichteten Prozess während der gesamten Dauer des drei-jährigen Bildungsganges statt.

Die grundlegenden Merkmale des Unterrichts in der Fachrichtung Technik sind Wissenschaftspropädeutik, berufliche Qualifizierung, Problemorientierung, Offenheit und Individualisierung der Lernprozesse.

### **Wissenschaftspropädeutik**

Wissenschaftspropädeutik im Unterricht des Sekundarbereiches I umfasst die Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Verfahren und Erkenntnisweisen, die

Förderung wissenschaftlicher Haltungen und das Herstellen eines Gesellschaftsbezugs wissenschaftlicher Theorie und Praxis.

Wissenschaftspropädeutik wird vor diesem Hintergrund von folgenden Leitvorstellungen geprägt:

Die Schülerinnen und Schüler

- üben Methodenkritik,
- wenden wissenschaftliche Methoden und Arbeitstechniken an,
- verhalten sich rational,
- handeln selbstbestimmt,
- entwickeln Motiviertheit, Neugier, Kommunikationsbereitschaft und -fähigkeit, Kooperationsbereitschaft und -fähigkeit,
- setzen sich mit Erkenntnis leitenden Interessen, gesellschaftlichen Voraussetzungen, Implikationen und Konsequenzen wissenschaftlicher Forschung auseinander,
- begreifen Wissenschaft als emanzipatorisches Interesse der Menschen.

### **Berufliche Qualifizierung**

Berufliche Qualifizierung entsteht auf der Grundlage berufsrelevanten Wissens und Könnens und schließt ein reflektiertes Verständnis von Zusammenhängen beruflicher Praxis, gesellschaftlicher Gegebenheiten und individueller Handlungsmöglichkeiten ein. Im Fach Technik erwerben die Schülerinnen und Schüler berufliche Handlungskompetenz durch die Auseinandersetzung mit technischen Handlungszusammenhängen.

Dabei fördert der Unterricht im Sekundarbereich den Erwerb beruflich verwertbarer Qualifikationen. Dies kann insbesondere durch den Erwerb des europäischen Computerführerscheins und staatlich anerkannter Fremdsprachenzertifikate geschehen sowie bescheinigte durchgeführte Experimente und erstellte Produktionen, die von den technischen Fachrichtungen der Hochschulen als Praktika anerkannt werden.

### **Problem- und Handlungsorientierung**

Gegenstand der Fachrichtung Technik sind komplexe an der beruflichen Praxis bzw. der fachwissenschaftlichen Theorie ausgerichtete Problem-, Frage- und Aufgabenstellungen. Im Zentrum des Unterrichts steht neben der Lösung der aufgeworfenen Problemstellungen der Lösungsprozess selbst; im Sinne einer vollständigen Handlung, bestehend aus Planung, Durchführung und Reflexion der Lernprozesse durch die Schüler.

### **Offenheit**

Eine wichtige Voraussetzung bei der Förderung der angestrebten Kompetenzen ist die Orientierung des Unterrichts an der aktuellen Lebens- und Berufswelt. Die unterrichtliche Arbeit öffnet sich einer Auseinandersetzung mit den aktuellen Entwicklungen in der Berufs- und Arbeitswelt, aber auch den auf sie einwirkenden Veränderungen in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft. Vor diesem Hintergrund kommt der Ausdifferenzierung und Profilierung dieses Rahmenplans und der Ausgestaltung der Unterrichtsarbeit durch die Sekundarstufe I eine herausragende Bedeutung zu. In diesem Verständnis öffnen sich auch die Schulen selbst und schaffen Raum für eine der Intention entsprechende Zusammenarbeit mit außerschulischen Partnern, für eine verstärkte Nutzung außerschulischer Lerngelegenheiten und für die Aufnahme neuer Themen, Techniken und Arbeitsweisen in die Unterrichtsarbeit.

## **Individualisierung**

Im Mittelpunkt der Fachrichtung Technik stehen die Lernenden als selbstbestimmt lernende, handelnde und urteilende Individuen. Lernen wird verstanden als ein Konstruktionsprozess, den der Einzelne aktiv vollzieht und verantwortet. Eine der Kernaufgaben für die Lehrerinnen und Lehrer besteht darin, Lernprozesse so zu planen und zu organisieren, dass eine Individualisierung, die dem Entwicklungsstand der Lernenden Rechnung trägt, möglich wird. Damit bekommt die Phase des Austausches über Ergebnisse eine zentrale Funktion.

Der Unterricht ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, ihre Kompetenzen individuell und selbst reguliert weiterzuentwickeln. Dieser Leitgedanke verlangt zugleich, dass Schülerinnen und Schüler lernen, sich Ziele zu setzen und sich genau und kontinuierlich Rechenschaft über ihre Lernfortschritte zu geben.

## **Zur Auswahl von Lerninhalten**

Die Themen sollten im Erfahrungsbereich und Interessenhorizont der Schülerinnen und Schüler liegen, um durch das Gefühl der Betroffenheit Initiative für selbstständiges Lernen zu wecken. An ganzheitlichen Prozessbeispielen werden die Antriebe und Folgen des technischen Wandels sowie Möglichkeiten für technische Alternativen aufgezeigt und beurteilt.

Anhand authentischer, realer und komplexer Beispiele wird die Fähigkeit, übergreifende Zusammenhänge zu erkennen und zu berücksichtigen, gefördert. Erst auf dieser Ebene geraten über den Nutzungsaspekt die Implikationen zwischen Menschen und Technik im privaten, beruflichen oder im öffentlichen Leben in den Blick. Das gilt für die Beurteilung der ökonomischen, ökologischen und gesellschaftspolitischen Interessen bzw. Anforderungen, welche die Technikgestaltung bestimmen, genauso wie für die Bewertung humaner, ökonomischer und ökologischer Folgen der Technik.

Gegenstand des Unterrichts sind ausgewählte technische Komponenten bzw. Elemente, die eine Einbettung eingegrenzter und detaillierter Fragestellungen in einen komplexen Zusammenhang ermöglichen. Auswahlkriterien für diese Themen in dem entsprechenden Technikscherpunkt sind z. B.

- Repräsentation allgemeiner und transferierbarer technischer Prinzipien,

- Vermittelbarkeit ingenieurwissenschaftlicher Verfahren der Konstruktion oder der Prozess- und Systemanalyse in propädeutischer Form,
- Offensichtlichkeit der humanen, politischen, ökonomischen und ökologischen Implikationen durch aktuelle Anlässe oder dokumentierte geschichtliche Ereignisse,
- gegenwärtige oder zukünftige Betroffenheit und Anknüpfungspunkte an den Erfahrungsbereich der Schülerinnen und Schüler,
- Verfügbarkeit über konkrete technische Komponenten und Elemente im Unterricht.

Kern des Unterrichts bilden Lernsituationen, die ein adäquates Spektrum von unterschiedlichen Unterrichtsmethoden, Medien und Sozialformen abdecken. Zur Entwicklung und Weiterentwicklung dieser Lernsituationen sind die Schülerinnen und Schüler in die Planung, Durchführung und Evaluation des Unterrichtes einzubeziehen, um darüber eigenständiges und lebensbegleitendes Lernen zu initiieren.

### **Anforderungen und Inhalte der Fachrichtung Technik**

Ziel des Unterrichtes in der Vorstufe ist die Förderung eines weitgefassten Technikverständnisses. In entsprechend gestalteten Lernsituationen erarbeiten die Schülerinnen und Schüler die wesentlichen Inhalte, technikspezifische Methoden, Verfahren und Arbeitstechniken sowie die grundlegenden Kompetenzen für eine selbstständige Analyse, Planung, Durchführung, Kontrolle und Dokumentation technischer Vorhaben. Die Gestaltung der Lernsituationen in der Vorstufe orientiert sich zudem an den in der Studienstufe angebotenen Techniks Schwerpunkten.

### **Standards für die Kompetenzbereiche**

Im Folgenden werden für die fünf Kompetenzbereiche Regelstandards formuliert, die von Schülerinnen und Schülern mit dem Erwerb des Mittleren Schulabschlusses zu erreichen sind.

Die Standards in den fünf Kompetenzbereichen repräsentieren Anforderungen auf unterschiedlichen Niveaustufen. Sie drei Anforderungsniveaus zugeordnet:

- Im Anforderungsniveau I verlangen die Aufgaben die Reproduktion und die Anwendung einfacher Sachverhalte und Fachmethoden, das Darstellen von Sachverhalten in vorgegebener Form sowie die Darstellung einfacher Bezüge.
- Im Anforderungsniveau II verlangen die Aufgaben die Reorganisation und das Übertragen einfacher Sachverhalte und Fachmethoden, das Lösen einfacher technischer Probleme, die situationsgerechte Anwendung von verbalen und grafischen Kommunikationsformen, die Wiedergabe von Bewertungsansätzen sowie das Herstellen einfacher Bezüge.

- Im Anforderungsniveau III verlangen die Aufgaben das problembezogene Anwenden und Übertragen komplexer Sachverhalte und Fachmethoden, die situationsgerechte Auswahl von verbalen und grafischen Kommunikationsformen, das Herstellen von Bezügen und das Bewerten von Sachverhalten.

Kompetenzbereiche	Anforderungsniveaus		
	I	II	III
Technik verstehen	Merkmale bekannter technischer Sachsysteme und Prozesse beschreiben	Merkmale technischer Sachsysteme und Prozesse auf ähnliche Systeme übertragen und erklären sowie ihre Wirkungen erläutern	Merkmale komplexer technischer Sachsysteme und Prozesse analysieren und ihre Wirkungen diskutieren
Technik konstruieren und herstellen	Für ein gegebenes technisches Problem eine einfache Lösung unter Anleitung sach- und sicherheitsgerecht fertigen	Für ein technisches Problem eine Lösung selbstständig planen sowie sach- und sicherheitsgerecht fertigen	Für ein selbst erkanntes technisches Problem Lösungen entwerfen, eine Variante begründet auswählen, selbstständig planen, sach- und sicherheitsgerecht fertigen sowie optimieren
Technik nutzen	technische Sachsysteme und Prozesse unter Anleitung zweckentsprechend auswählen, gebrauchen und entsorgen	technische Sachsysteme und Prozesse zweckentsprechend selbstständig auswählen, gebrauchen, pflegen, warten und entsorgen	technische Sachsysteme und Prozesse kriterienorientiert selbstständig auswählen, gebrauchen, pflegen, warten, entsorgen, Fehler suchen und reparieren
Technik bewerten	Vorgegebene Bewertungen von Technik und deren Kriterien nachvollziehen	Vorgegebene Bewertungen von Technik beuteilen und eigene Entscheidungen treffen	Eigene Bewertungen von Technik durch Auswahl geeigneter Verfahren und Kriterien treffen und begründen
Technik kommunizieren	Technische Informationen recherchieren und	Technische Informationen recherchieren und	Komplexe technische Informationen aus

	einfache technische Dokumente lesen und darstellen	auswählen sowie einfache technische Dokumente in geeigneter fachsprachlicher/ grafischer Form selbstständig anfertigen, präsentieren und auf Aussagen anderer sachgerecht eingehen	verschiedenen Quellen selbstständig beschaffen, strukturieren sowie in geeigneter fachsprachlicher/ grafischer Form selbstständig anfertigen, präsentieren und adressatengerecht diskutieren
--	--	--	--

## Die Vorstufe

### Anforderungen Technik 1

#### Technische Informationen nutzen und erstellen

Die Schülerinnen und Schüler erkennen die technische Kommunikation als einen unverzichtbaren Bestandteil industrieller Planungs-, Konstruktions- und Produktionsprozesse und beschreiben sie als das Erstellen, Lesen und Verbreiten von technischen Informationen unter Berücksichtigung einschlägiger Normen.

Die Schülerinnen und Schüler lesen und interpretieren einfache technische Zeichnungen oder Schaltpläne und leiten die Funktion des dargestellten Objektes ab. Sie interpretieren und benutzen Normen zur Herstellung eines technischen Gerätes im Team. Sie bereiten Datenmaterial auf und stellen es in geeigneter Form tabellarisch und grafisch dar.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren technische Systeme auf der Anlagen-, Geräte-, Baugruppen- und Bauelementeebene sowie Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Ebenen. Sie bestimmen Funktionen und Betriebsverhalten ausgewählter Bauelemente und Baugruppen und deren Aufgaben in technischen Systemen. Sie beschaffen dazu selbstständig Informationen und werten sie aus. Englischsprachige technische Dokumentationen werten sie unter Zuhilfenahme von Hilfsmitteln aus.

Sie fertigen von Einzelteilen und Schaltplänen Freihandskizzen an und erstellen technische Zeichnungen und technische Unterlagen nach Vorgaben. Sie benutzen dabei das Tabellenbuch und das aufbereitete Datenmaterial als Informationsquelle für die Darstellungs- und Bemaßungsnormen. Sie erklären Zeichnungen, Schaltpläne und technische Sachverhalte in der Fachsprache. Dabei äußern sie konstruktive Kritik an der Darstellungsform oder an der technischen Funktion, akzeptieren begründete Kritik an ihrer Vortragsform und setzen diese zur Verbesserung ihres Auftretens um.

## **Inhalte Technik 1**

Handskizzen,

- technische Zeichnungen, Stücklisten,
- Schaltpläne,
- technische Beschreibungen,
- Funktionsschemata, Diagramme und Tabellen,
- Grundlagen der Normung.

## **Anforderungen Technik 2**

### **Technische Produkte hinsichtlich Struktur und Funktion analysieren und in Betrieb nehmen**

Die Schülerinnen und Schüler erschließen sich über die Analyse des Aufbaus und der Funktionsweise von komplexen technischen Systemen ein grundlegendes Verständnis der Funktionselemente und der Funktionszusammenhänge. Dabei erkennen und benennen sie den Kompromisscharakter, den technische Lösungen aufgrund verschiedener Anforderungskriterien hinsichtlich eines bestimmten Zwecks beinhalten. Sie erarbeiten und beschreiben die Divergenzen dieser Anforderungskriterien.

Die Schülerinnen und Schüler reduzieren technische Funktionsabläufe und physikalische bzw. informationstechnische Wirkungszusammenhänge auf Modelldarstellungen, um Grundlagen für interdisziplinäre Produktentwicklung zu schaffen. Sie bestimmen die Ein- und Ausgangsgrößen technischer Systeme und erläutern Energie-, Material- und Informationsfluss in technischen Systemen.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln experimentell Funktionen technischer Systeme, stellen diese Funktionen dar und bewerten die Ergebnisse. Sie überprüfen und bewerten vorliegende Strukturen und Funktionen und übertragen diese auf vergleichbare technische Systeme.

Die Schülerinnen und Schüler recherchieren in Gruppen die Aufgaben von Institutionen, wie z. B. VDE, TÜV, BGV oder ISO, DIN. Sie erläutern die Funktion von Vorschriften für die Inbetriebnahme und den Betrieb technischer Geräte und Anlagen.

Die Schülerinnen und Schüler machen sich mit den Sicherheitsbestimmungen für Geräte und Anlagen vertraut. Sie analysieren und benutzen die für konkrete Geräte und Anlagen jeweils gültigen Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen, erläutern ihre

Notwendigkeit zum Schutz von Personen und Geräten und setzen diese Kenntnisse im Umgang mit Geräten, Anlagen und Versuchseinrichtungen um.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Fehler in technischen Systemen und akzeptieren eigene Fehleinschätzungen bei der Funktionsanalyse bzw. bei der Beurteilung der Funktionsanforderungen als Chance zur Weiterentwicklung der analytischen Fähigkeiten.

Die Schülerinnen und Schüler realisieren Aufgaben im Team und kommunizieren fachsprachlich korrekt. Sie wenden Methoden der Arbeits-, Zeit- und Lern-planung an. Sie handeln verantwortungsbewusst unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Aspekte und wählen in konkreten Anwendungsfällen geeignete Schutzmaßnahmen aus. Bei Gefährdungsfällen bzw. bei Unfällen führen sie geeignete Maßnahmen zur Ersten Hilfe durch.

Unter Berücksichtigung der Arbeitsschutzbedingungen, der Unfallverhütungsvorschriften und des Umweltschutzes fertigen die Schülerinnen und Schüler gemeinsam oder arbeitsteilig das technische Produkt oder Teile davon. Im Anschluss unterziehen die Schülerinnen und Schüler das technische Produkt mithilfe geeigneter Prüf- und Messinstrumente einer Endkontrolle.

Abschließend reflektieren die Schülerinnen und Schüler innerhalb der Gruppe den gesamten Prozess, üben konstruktiv und begründet Kritik und setzen die Erkenntnisse aus der Kritik bei zukünftigen Aufgabenstellungen um.

## **Inhalte Technik 2**

- Zerlegung von technischen Systemen in Teilsysteme,
- Anforderungen an Geräte und Anlagen,
- Kriterien zur Funktionsbeurteilung,
- Strukturierung technischer Prozesse als Funktionszusammenhänge,
- logische und physikalische Wirkungszusammenhänge von Bauelementen und Funktionsblöcken,
- Vorschriften zur Errichtung und zum Betrieb technischer Anlagen,
- Erstellung eines Inbetriebnahmeprotokolls.

## **Anforderungen Technik 3**

### **Technische Produkte planen und erstellen**

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Grundstrukturen von Planungs- und Fertigungsabläufen technischer Produkte. Sie verschaffen sich Kenntnisse in der Fachsprache und geben einen Überblick über typisch technische Strukturen und Prozesse.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten gemeinsam eine Lösungsstrategie zur Herstellung eines technischen Produktes, erstellen im Team eine Anforderungsliste oder ein Pflichtenheft und stellen diese der Gesamtgruppe vor. Die Schülerinnen und Schüler recherchieren und analysieren zur Aufgabenstellung und erarbeiten im Team mehrere Entwürfe. Nach fachlichen Diskussionen bewerten die Schülerinnen und Schüler diese Entwürfe mithilfe eines gemeinsam erarbeiteten Kriterienkatalogs und treffen eine begründete Auswahl.

Die Schülerinnen und Schüler gestalten und optimieren im Team die Einzelteile. Sie beziehen Informationen aus dem Internet und aus vorgegebener Fachliteratur über verwendbare Werkstoffe, interpretieren Tabellen, Diagramme und Texte. Anschließend entscheiden sie begründet auch unter Einbeziehung ökonomischer und ökologischer Aspekte.

### **Inhalte Technik 3**

Messen physikalischer Größen,

- Messfehler, Messgenauigkeit, Ablesegenauigkeit,
- Anforderungen an Werkstoffe,
- Physikalische und chemische Eigenschaften von Werkstoffen,
- Umwelteinflüsse auf Werkstoffe,
- Fertigungsverfahren,
- Verfahrensauswahl nach Kosten-, Qualitäts- und Umweltaspekten.

### **Anforderungen Datenverarbeitung 1**

#### **Informationen und technische Daten beschaffen, aufbereiten und präsentieren**

Die Schülerinnen und Schüler bereiten Ergebnisse technischer Prozesse mithilfe einer standardisierten Anwendungssoftware auf und stellen diese grafisch dar. Hierzu analysieren sie die darzustellenden Daten, lesen Messreihen ein, verarbeiten diese und geben sie aufbereitet aus. Sie bewerten den Informationsgehalt einschließlich beabsichtigter und unbeabsichtigter Wirkungen.

Die Schülerinnen und Schüler beachten die Regelungen, den Wirkungsbereich und die Grenzen des Bundesdatenschutzgesetzes. Sie wenden individuelle Möglichkeiten an, um Informationen vor Datenmissbrauch zu sichern, und beachten das allgemeine Persönlichkeitsrecht, insbesondere den Anspruch auf Achtung der Privatsphäre.

Die Schülerinnen und Schüler beobachten und bewerten den Ablauf und das Ergebnis ihrer Arbeit und reflektieren ihr eigenes Verhalten.

### **Inhalte Datenverarbeitung 1**

- Grundlagen des Urheberrechts und des Datenschutzes,
- Grundlagen der Dateiverwaltung, Sicherheit im Archivieren von Daten,
- Erstellen von Tabellen mit Werten und Formeln,
- Import externer Daten aus technischen Prozessen und Dateien,
- Berechnungen mit absoluten und relativen Bezügen,
- Auswahl geeigneter Diagrammtypen.

## **Anforderungen Datenverarbeitung 2**

### **Grundlagen der Programmierung**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren abgegrenzte technische (Teil-)Prozesse. Sie identifizieren Prozesszustände und Bedingungen für Zustandsübergänge bei alltäglichen technischen Systemen wie z. B. Ampelsteuerungen, Fahrkartenautomaten, Mobiltelefonen oder mobilen Robotern. Sie stellen die zu steuernden Prozesse, z. B. mithilfe endlicher Automaten, grafisch dar und setzen diese anschließend mit einer geeigneten Programmiersprache um.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln in Gruppen Testszenarien, um das erreichte Ergebnis mit der Zielvorgabe zu vergleichen, und beseitigen eventuell aufgedeckte Fehler. Die einzelnen Gruppen präsentieren und begründen ihre Lösungsvorschläge. Sie optimieren das Arbeitsergebnis und reflektieren ihren Arbeitsprozess im Team.

### **Inhalte Datenverarbeitung 2**

- Darstellungsformen von technischen Prozessen,
- Algorithmen für Ablaufsteuerungen,
- Zustandsvariablen, Zustandsraum, Zustandsübergangsfunktion,
- Handhabung der Programmierumgebung (Editor, Compiler, Debugger),
- Darstellen von Algorithmen mit Programmablaufplänen, Struktogrammen,
- Umsetzung von Algorithmen in Quellcode,
- Datentypen,
- Konvertieren von Datentypen,
- Steuerung der Datenein- und -ausgabe über Tastatur und Bildschirm,
- Kontrollstrukturen,

- Entwicklung und Anwendung von Testszenarien.

## **Schwerpunkt Informationstechnik**

### **Anforderungen Informationstechnik 1**

#### **Analysieren, Erfassen und Anpassen von elektrischen und nicht elektrischen Größen**

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen und planen Verfahren zur Wandlung nicht elektrischer in elektrische Größen. Sie vergleichen Sensortypen (z. B. Mikrofone) und wählen Sensoren anhand von Parametern begründet aus. Sie erschließen sich Bezugsquellen für Sensoren, vergleichen Angebote unter qualitativen und quantitativen Aspekten und treffen eine begründete Auswahl. Die Schülerinnen und Schüler führen in Teamarbeit das Aufnehmen von physikalischen Größen mithilfe von Sensoren durch und passen die erfassten elektrischen Informationen und Signale mithilfe entsprechender Schaltungen an die Eingangsparameter der weiterverarbeitenden Stufe an.

Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Arbeitsergebnisse und beurteilen diese anhand von vor-her entwickelten und festgelegten Kriterien.

Sie reflektieren ihre individuelle Rolle innerhalb der Arbeitsgruppe und im Verlauf des Arbeitsprozesses.

### **Inhalte Informationstechnik 1**

- Prinzipien der Wandlung und Schaltungen zur Wandlung nichtelektrischer in elektrische Signale (passive und aktive Sensoren, wie z. B. Mikrofone, Kameras),
- Eigenschaften der Sensoren (z. B. Empfindlichkeit und Richtcharakter),
- Grundlagen der elektrischen Messtechnik,
- Kenngrößen von Gleich- und Wechselgrößen,
- Prinzipien und Schaltungen zur Anpassung von elektrischen Signalen.

### **Anforderungen Informationstechnik 2**

#### **Wandeln von elektrischen Signalen in eine informationstechnisch verarbeitbare Form**

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln zunächst aus geeigneten Quellen die elektrischen Anforderungen an Übertragungssysteme (Anschlusstechniken, Eingangs- und Ausgangspegel, Frequenzgang, Übertragungsverhalten). Sie wählen anhand der Anforderungen an ein Übertragungssystem deren Komponenten begründet aus. Sie überprüfen die Qualität der Übertragung anhand geeigneter Prüf- und Messverfahren.

Die Schüler verschaffen sich einen Überblick über A/D-Wanderverfahren, lernen Parameter kennen (z. B. Auflösung, Quantisierungsfehler, Wandlungsgeschwindigkeit, Abtasttheorem) und wählen ein geeignetes A/D-Wanderverfahren anhand von Kriterien, die sich aus den Anforderungen an das Signal ergeben, aus.

An geeigneter Stelle verschaffen sich die Schülerinnen und Schüler einen Überblick über die Funktionsweise von grundlegenden digitalen Schaltungen, bestehend aus logischen Grundgattern und Speichern. Sie wählen Komponenten begründet aus und erarbeiten im Team einfache Steuerschaltungen (Schaltwerk, Schaltnetz). Die Schülerinnen und Schüler bauen die Schaltung auf, nehmen diese in Betrieb und überprüfen sie anhand selbst erarbeiteter Kriterien.

Im Zusammenhang mit der Bearbeitung der digitalen Signale setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit digitalen Codierungsverfahren auseinander und wählen Formate begründet aus.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren Planung, Aufbau und Inbetriebnahme der Schaltungen zur Wandlung und Speicherung. Sie reflektieren ihr eigenes Verhalten und den gesamten Entwicklungsprozess.

## **Schwerpunkt Maschinenbautechnik**

### **Anforderungen Maschinenbautechnik 1**

#### **Analysieren und Gestalten maschinenbaulicher Gesamtsysteme (Anlagen, Geräte, Apparate und Maschinen)**

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln Kriterien zur Analyse und Gestaltung maschinenbaulicher Systeme.

Sie analysieren die Aufgaben eines technischen Gesamtsystems und die Funktionalität (Wirkungsweisen und Wirkprinzipien) dieses Gesamtsystems, bestimmen Teilsysteme, deren spezifische Aufgaben und den Energie-, Stoff- und Informationsfluss innerhalb und zwischen diesen Teilsystemen.

Dabei unterscheiden sie mechanische, elektrische und steuerungstechnische bzw. regelungstechnische Funktionseinheiten. Sie erkennen Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen den Teilsystemen und zwischen den Funktionseinheiten.

Sie analysieren die Anforderungen an dieses System nach Kriterien wie Hauptabmessungen, gesetzliche Vorschriften, Wirtschaftlichkeit, Herstellungskosten, ökologische Aspekte, Montage, Gewicht, Transport, Instandhaltung und Sicherheit. Die Schülerinnen und Schüler vertiefen und erweitern ihre Kenntnisse und Fähigkeiten durch das Studium technischer Unterlagen und entsprechender Fachbücher, durch physikalische und chemische Experimente, technische Versuche und Internetrecherchen. Dabei entwickeln sie die Grundzüge einer technischen Fachsprache und erkennen die Bedeutung einer genauen Begriffsdefinition für die Benutzung der Fachbegriffe in einer fachlich orientierten Kommunikation.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich Teilaspekte und die dazugehörigen inhaltlichen Grundlagen zur Gestaltung maschinenbaulicher Systeme. Sie berücksichtigen dabei Aspekte wie z. B. physikalische und chemische Bedingungen, Fertigungsverfahren, Oberflächengüte bzw. Oberflächenbehandlung, Normteilauswahl,

Werkstoffauswahl, Auswahl elektrischer Bauteile und steuerungstechnische bzw. regelungstechnische Verfahren.

Die Schülerinnen und Schüler gestalten im Team ein einfaches maschinenbauliches System in wesentlichen Grundzügen, berücksichtigen dabei die vorher erarbeiteten Kriterien und Aspekte und diskutieren und bewerten die vorliegende Lösung.

## **Inhalte Maschinenbautechnik 1**

- Lastenheft, Pflichtenheft,
- Blockdarstellung der Teilsysteme mit Eingangs- und Ausgangsgrößen,
- grundlegende Aspekte der Fertigungstechnik,
- grundlegende Werkstoffeigenschaften und deren Prüfung,
- grundlegende Aspekte elektrischer Antriebe,
- grundlegende Aspekte der technischen Kommunikation (CAD-System),
- grundlegende Aspekte der Steuerungs- und Regelungstechnik.

## **Anforderungen Maschinenbautechnik 2**

### **Analysieren und Konstruieren einzelner Systemkomponenten**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die detaillierte Aufgabenstellung und Funktionsweise eines Bauteils. Sie erkennen dabei Grundfunktionen und grundlegende Konstruktionsmerkmale wie z. B. Wandeln von Energie und Bewegungsart, Ändern des Betrages einer physikalischen Größe, Verhindern von Kerbwirkungen und fertigungsgerechtes Gestalten von Gussteilen.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln im Rahmen der Bauteilanalyse den „Lebensweg“ von der Entwicklung über den Einsatz und die Belastungen unter realen Bedingungen bis hin zum Recycling oder zur Entsorgung. Dabei erschließen sie sich Kriterien, die für den Entwurf, die detaillierte Konstruktion, die Fertigung, die Montage, den Einsatz, die Sicherheit und die Entsorgung relevant sind. Sie übertragen die gewonnenen Erkenntnisse auf die Konstruktion eines maschinenbaulichen Systems. Auf der Grundlage einer detaillierten Aufgabenformulierung und einer Anforderungsliste konzipieren und konstruieren die Schülerinnen und Schüler ein maschinenbauliches System. Sie berücksichtigen dabei Aspekte wie z. B. fertigungsgerechtes, beanspruchungsgerechtes, montagegerechtes und normgerechtes Gestalten. Sie führen Berechnungen zur Technischen Mechanik durch und erstellen Entwurfszeichnungen mit einem CAD-System.

Die Schülerinnen und Schüler wählen im Rahmen des Konstruktionsprozesses einen Werkstoff funktions- und einsetzgerecht aus. Sie kennen wesentliche Eigenschaften verschiedener Werkstoffe und erwerben sich ein fundiertes Wissen über die

Manipulierbarkeit dieser Eigenschaften durch entsprechende Verfahren der Werkstofftechnik.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln technisch durchführbare und wirtschaftliche Lösungsalternativen. Sie vergleichen ihre erhaltenen Lösungen im Team unter funktionalen, wirtschaftlichen, montagetechnischen, sicherheitstechnischen, umwelttechnischen und rechtlichen Aspekten.

### **Inhalte Maschinenbautechnik 1**

- Maschinenelemente,
- Passungen,
- Grundlagen der Werkstofftechnik,
- Konstruktionsmethodik,
- Umgang mit einem CAD-System,
- Berechnungen zur technischen Mechanik,
- Grundlagen der Messtechnik,
- ausgewählte Verfahren der Fertigungstechnik.

### **Anforderungen Maschinenbautechnik 3**

#### **Analysieren und Entwickeln automatisierter Prozesse**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Strukturen komplexer Automatisierungssysteme und erwerben sich dadurch die entsprechende Fachterminologie aus den Bereichen Prozessleittechnik, Prozessdatenverarbeitung, Steuerungs- und Regelungstechnik.

Die Schülerinnen und Schüler erkennen bei der Strukturanalyse das fachliche Zusammenspiel zwischen den Bereichen Sensorik, digitale Messtechnik, Leistungselektronik, Analog-Digital-Wandlung, Bussysteme und elektrische Antriebe. Dabei sammeln sie in Gruppen Informationen aus unterschiedlichen Quellen zu den aufgeführten Themenbereichen, bereiten die Informationen auf und präsentieren diese im Rahmen eines Fachforums.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln eine Systematik zur Fehlereingrenzung und zur Fehlerbestimmung. Sie unterscheiden dabei grundsätzlich zwischen Software-, Hardware- und Installationsfehlern. Die Schülerinnen und Schüler beheben die Fehler und führen einen erneuten Funktionstest durch.

Die Schülerinnen und Schüler planen und entwerfen im Team Steuerungen und Regelungen für automatisierte Prozesse unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Vorgaben. Sie installieren die Automatisierungsanlage und kontrollieren die

verschiedenen Funktionen. Die Gruppen erstellen eine Dokumentation der Automatisierungsanlage, die z. B. aus Funktionsplänen, Stromlaufplänen, Klemmen- und Kabelplänen, aus SPS-Programmbeschreibungen, Bedienungsanleitungen und Herstellerunterlagen der verwendeten Geräte besteht.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die historische Entwicklung der Automatisierungstechnik und ordnen sie in einen gesellschaftlichen Rahmen ein. Dabei bewerten sie die Auswirkungen zunehmender Automatisierung und deren Einfluss auf Arbeitsplatzstrukturen und Qualifikationsanforderungen.

### **Inhalte Maschinenbautechnik 3**

- Geschichte der Automatisierungs- und Computertechnik,
- Grundlagen der Digitaltechnik (Codierungen, A/D-Wanderverfahren),
- Sensorik und Aktorik,
- Darstellung von Steuerungsabläufen (Zustandsdiagramme, Funktionspläne),
- pneumatische, elektropneumatische und elektronische Steuerungen,
- Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS),
- Grundlagen der Regelungstechnik,
- Sicherheitseinrichtungen in Automatisierungsanlagen,
- gesellschaftliche Auswirkungen der Automatisierung.

### **Anforderungen Maschinenbautechnik 4**

#### **Analysieren, Planen und Bewerten energetischer Systeme**

Die Schülerinnen und Schüler verschaffen sich einen Überblick über unterschiedliche Energieversorgungssysteme und erkunden mithilfe einschlägiger Informationsangebote die Auswirkungen auf die Umwelt. In diesem Zusammenhang schätzen sie die Möglichkeiten und Grenzen der Anwendung regenerativer Energien bei der Energieversorgung ab.

Die Schülerinnen und Schüler machen sich kundig über die Technik, die Potenziale und die Wirtschaftlichkeit regenerativer Energieumwandlungstechniken. Darüber hinaus erkunden sie exemplarisch vorhandene Anlagen zur regenerativen Energieumwandlung, führen in Gruppen Versuche durch und werten die Ergebnisse eigener Versuche und die Aufzeichnungen über externe Anlagen aus. Sie analysieren die Ergebnisse, bereiten diese auf und präsentieren sie in selbst gewählten Darstellungsformen.

Die Schülerinnen und Schüler planen exemplarisch ein konkretes technisches Produkt zur regenerativen Energieerzeugung. Dabei berücksichtigen sie verstärkt das Zusammenwirken von Technik mit Ökonomie, Ökologie und gesellschaftlichen Faktoren. Die Schülerinnen und Schüler formulieren eine exakte Aufgabenstellung, erstellen im Team eine Anforderungsliste oder ein Pflichtenheft und stellen diese der Gesamtgruppe vor. Sie erarbeiten im Team mehrere Entwürfe, die sie nach fachlichen Diskussionen mithilfe eines erstellten Kriterienkatalogs bewerten. Hierbei sollen die wirtschaftliche und energetische Amortisation Berücksichtigung finden.

Unter Einbeziehung der Kenntnisse der technischen Mechanik ermitteln die Schülerinnen und Schüler während der Ausarbeitungsphase die wesentlichen Kenngrößen, die für die Anlagenkomponenten Bedeutung haben. Sie interpretieren Tabellen und Diagramme aus der Fachliteratur und dimensionieren einfache Maschinenelemente des technischen Produkts.

#### **Inhalte Maschinenbautechnik 4**

- Probleme der derzeitigen Energieversorgung,
- Potenziale regenerativer Energien,
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise verschiedene-ner Techniken zur regenerativen Energieumwandlung,
- Anforderungen an Bauteile,
- Auslegung einfacher Anlagen/Bauteile regenerativer Energieumwandlung,
- Wirtschaftlichkeitsberechnung.

#### **Schwerpunkt Mechatronik**

##### **Anforderungen Mechatronik 1**

##### **Analysieren von Funktionszusammenhängen in mechatronischen Systemen**

Die Schülerinnen und Schüler analysieren mechatronische Systeme.

Sie entwickeln ausgehend von praxisbezogenen technischen Problemstellungen Strategien zur Analyse der Funktionsweise und der Funktionsprinzipien von mechatronischen Systemen.

Sie zergliedern technische Systeme nach Lage, Anordnung, Beschaffenheit und Form oder nach Transport von Stoff, Energie oder Information in Teilfunktionen und Funktionseinheiten. Sie erarbeiten sich durch Versuche, Experimente, Vergleiche, Instandhaltungs- und Reparaturaufgaben sowie diverse technische Unterlagen die Grundlagen über Wirkungsweisen und Wirkprinzipien mechatronischer Systeme. Sie entwickeln in Gruppen Funktionsstrukturen des Stoff-, Energie- und Informationsflusses und erkennen Zusammenhänge der gegenseitigen Beeinflussung mechatronischer Funktionseinheiten. Dabei benutzen sie die Fachsprache.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren und beschreiben Aufgaben von Teilfunktionsträgern und arbeiten naturwissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten und technische Wirkprinzipien mechanischer Teilsysteme und elektrischer Betriebsmittel heraus. Sie erarbeiten fertigungs- und sicherheitstechnische, informatorische, wirtschaftliche und ökologische Aspekte. Über spezifische Wirkprinzipien erarbeiten Sie sich allgemeine Funktionsprinzipien und Prinzipanalogien.

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen und bewerten mechatronische Systeme hinsichtlich ihrer äußeren Funktionalität, der Funktionsabläufe und der enthaltenen Wirkprinzipien. Sie überprüfen die Anwendungsmöglichkeiten und die Übertragbarkeit der gewonnenen Erkenntnisse auf andere technische Gebilde. Sie reflektieren ihr Verhalten in den Gruppenprozessen und treffen Vereinbarungen für zukünftige Kommunikations- und Arbeitsprozesse.

### **Inhalte Mechatronik 1**

- Grundlagen der technischen Kommunikation,
- ISO-Toleranz- und ISO-Passungssystem,
- Funktionseinheiten / Maschinenelemente im Maschinenbau,
- Grundsaltungen,
- analoge Netzteile,
- Operationsverstärker (Kontakt Sensortechnik/Automatisierung),
- Elektrische Antriebe,
- Sensortechnik.

### **Anforderungen Mechatronik 2**

#### **Mechatronische Systeme konstruieren und dimensionieren**

Die Schülerinnen und Schüler geben einen Überblick über den „Lebenszyklus“ eines technischen Produktes von der Entwicklung bis zum Recycling bzw. zur Entsorgung. Dabei nutzen sie die einschlägigen Informationsquellen, analysieren Geräte oder Komponenten einer Anlage und stellen die relevanten Kriterien für die Phasen Entwurf, Fertigung, Gebrauch und Entsorgung dar. Auf Grundlage der so gewonnenen Kriterien planen und dimensionieren sie ein mechatronisches System.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Aufgabenstellung des mechatronischen Systems und legen für den Planungs- und Konstruktionsprozess Hauptmerkmale nach Kriterien aus der VDI 2221 (Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme und Produkte), z. B. Geometrie, Kinematik, Kräfte, Energie und Fertigung, fest. Aus den Hauptmerkmalen entwickeln sie eine Anforderungsliste für das mechatronische System. Den Analyseprozess sowie die Anforderungsliste dokumentieren die Schülerinnen und Schüler.

Auf der Grundlage der Anforderungsliste konzipieren die Schülerinnen und Schüler im Team das mechatronische System. Mithilfe verschiedener Quellen informieren sie sich

über geeignete Konstruktions- und Wirkprinzipien und wenden diese auf technische Problemstellungen an. Sie analysieren mögliche Lösungen unter technischen, physikalischen, mathematischen, sicherheitstechnischen, wirtschaftlichen und umwelttechnischen Gesichtspunkten und im Hinblick auf die Umsetzbarkeit. Die Schülerinnen und Schüler treffen eine begründete Auswahl der Konstruktions- und Wirkprinzipien für das mechatronische System.

Mit dem erarbeiteten Lösungsvorschlag skizzieren die Schülerinnen und Schüler eine Grobgestaltung des mechatronischen Systems. Aufgrund der festgelegten Anforderungsliste prüfen sie gemeinsam diese Vorentwürfe und entwickeln daraus durch Synthese oder Auswahl die Feingestaltung des Entwurfes.

Im Rahmen der Feingestaltung konstruieren und dimensionieren die Schülerinnen und Schüler das mechatronische Gesamtsystem, die enthaltenen Baugruppen und die Einzelteile unter Berücksichtigung der Anforderungen sowie unter

fertigungstechnischen, sicherheitstechnischen (Produktsicherheit), wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten und fertigen eine Kostenkalkulation an. Die notwendigen Berechnungen führen die Schülerinnen und Schüler auch mithilfe von Software (CAD-Software, Tabellenkalkulation) aus. Die Konstruktion stellen sie mithilfe von CAD dar.

Die Dokumentation und Stücklisten verfassen sie mit Standard- und CAD-Software.

Im Rahmen des Konstruktionsprozesses koordinieren und kontrollieren die Schülerinnen und Schüler insbesondere die Entwurfs- und Ausarbeitungsphase durch korrigierende Arbeitsschritte. Bei auftretenden Problemen optimieren sie in geeigneter Sozialform die Konstruktion, diskutieren die Auswirkungen auf andere Baugruppen oder Bauteile und gleichen Änderungen zur Erhaltung der Gesamtfunktion des Systems ab. Die Schülerinnen und Schüler reflektieren den Planungs- und Dimensionierungsprozess und beurteilen ihre Zusammenarbeit.

## **Inhalte Mechatronik 2**

- Anforderungsliste und Konzept,
- Grundlagen der technischen Kommunikation,
- Entwurf, Ausarbeitung, Konstruktion und Dimensionierung,
- Erstellung von Auftrags- und Erstellungsunterlagen,
- Berechnungen zu mechatronischen Systemen.

## **Anforderungen Mechatronik 3**

### **Automatisierte Prozesse planen und optimieren**

Am Beispiel ausgewählter, komplexer mechatronischer Systeme planen und optimieren die Schülerinnen und Schüler in Gruppen einzelne Bearbeitungsstationen, nehmen diese in Betrieb und erstellen eine fachgerechte Dokumentation über die Inbetriebnahme.

Die Schülerinnen und Schüler erläutern die Entwicklungsgeschichte der Automatisierungstechnik. Sie nutzen verschiedene Quellen zur Informationsbeschaffung

über die Gesetzmäßigkeiten verbindungsprogrammierter Steuerungen der Pneumatik, Elektrik und Elektropneumatik und ermitteln Kriterien für den Einsatz der verschiedenen Energieträger. Sie stellen die Bedeutung der speicherprogrammierbaren Steuerungen als einen tragenden Bestandteil der Automatisierungstechnik dar und erstellen mit einer gängigen Programmiersprache ein Steuerungsprogramm für eine Prozessstation. Zum Betrieb elektrischer Motoren entwickeln die Schülerinnen und Schüler Steuerungen oder drehzahl- oder beschleunigungsabhängige Regelungen. Für die in Betrieb zu nehmende Prozessstation recherchieren die Gruppen die Wirkungsweise und den adäquaten Einsatz von Sensoren. Sie wählen Sensoren begründet aus und dokumentieren die Auswahl und die technischen Daten. Die einzelnen Gruppen präsentieren und begründen ihren Lösungsvorschlag für die Bearbeitungsstation als Beitrag zur komplexen Produktionsanlage. Gemeinsam bewerten die Schülerinnen und Schüler die Wirkungsweise der einzelnen Prozessstation bzw. der Produktionsanlage und entscheiden über steuerungstechnische Optimierungsmöglichkeiten. Sie stimmen die weiteren Handlungsweisen aufeinander ab, nehmen die Prozessstation in Betrieb und erstellen die abschließende Dokumentation.

### **Inhalte Mechatronik 3**

- Pneumatische, elektrische und elektropneumatische Steuerungen,
- Betrieb elektrischer Motoren,
- VDE 0100,
- speicherprogrammierbare Steuerungen,
- Schaltalgebra,
- Sensorik.

### **Anforderungen Mechatronik 4**

#### **Betreiben von mechatronischen Systemen und technische Dokumentation**

Die Schülerinnen und Schüler nehmen mechatronische Systeme in Betrieb und erstellen technische Dokumentationen.

Die Schülerinnen und Schüler erläutern rechtliche Anforderungen an die Inbetriebnahme, den Betrieb, die Wartung, Prüfung und Instandhaltung von mechatronischen Systemen sowie Erste-Hilfe-Maßnahmen bei auftretenden Unfällen. Sie nehmen in Gruppen mechatronische Systeme in Betrieb und bearbeiten gemeinsam Veränderungen oder Umbauten. Sie entwickeln qualitätssichernde Maßnahmen, lenken ihre Prozesse und überprüfen ihre Arbeitsergebnisse qualitätsorientiert. Sie erstellen Prüfprotokolle und führen Prüfungen von Schutzmaßnahmen durch.

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten Informationen zur Produkthandhabung wie Bedienungsanleitung, Wartungsvorschriften oder Warnhinweise zu technischen Dokumentationen mechatronischer Systeme sachgerecht auf. Sie entwickeln Visualisierungen und stellen Materialien wie Zeichnungen, Stücklisten, Anordnungs- und Funktionspläne zusammen. Sie erarbeiten Gliederung, Aufbau und Layout, beachten

das Zusammenwirken von Text und Bild und erstellen ihre Dokumentationen adressatengerecht.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen Produktpräsentationen. Sie entwickeln Zielsetzungen, planen ihre Präsentation, arbeiten Informationen auf und entwickeln eigene Darstellungen. Sie präsentieren das Produkt sach- und anwendungsbezogen und zielgruppengerecht. Sie reflektieren ihre Gruppenarbeit auch vor dem Hintergrund leistungsorientierter Gruppenarbeitsprozesse und beurteilen Bedingungen zukünftiger Kommunikations- und Arbeitsprozesse im Team.

#### **Inhalte Mechatronik 4**

- Produkt- und Arbeitssicherheit (EG-Maschinenrichtlinie), Umweltschutz,
- Schutzmaßnahmen (VDE 0100/0113/ 0701/2),
- technische Dokumentationen,
- Präsentationstechniken,
- Qualitätssicherung/Qualitätsmanagement

#### **Grundsätze der Leistungsbewertung**

Die Gesamtnote wird festgesetzt aufgrund der von den Schülerinnen und Schülern erbrachten

- *schriftlichen und mündlichen Leistungen*
- *unter Berücksichtigung ihrer Anteile an der Gesamtleistung,*
- *der Art des Faches und der Entwicklung der Leistungen.*

Die Festsetzung der Noten ist eine pädagogisch-fachliche Gesamtbewertung der von den Schülerinnen und Schülern im Beurteilungszeitraum erbrachten Leistungen. Bei der Festsetzung der Noten werden zunächst die Leistungen in den schriftlichen Arbeiten unter Aufsicht (Klausuren) und den ihnen gleichgestellten Arbeiten einerseits und die Leistungen in der laufenden Unterrichtsarbeit andererseits insgesamt bewertet und danach beide Bewertungen angemessen zusammengefasst. Die Noten dürfen sich nicht überwiegend auf die Ergebnisse der Klausuren und der ihnen gleichgestellten Arbeiten stützen.

Die Fachkonferenz entscheidet über die Gewichtung der Leistungen in der sogenannten laufenden Unterrichtsarbeit und der schriftlichen Leistungen. In die Bewertung der laufenden Kursarbeit werden auch Produkte wie durchgeführte technische Experimente, Versuchsaufbauten, erstellte technische Produkte, Reader, Ausstellungsbeiträge, Präsentationen, Internetseiten, mündlich und schriftlich geleistete Beiträge, Hausarbeiten, Dokumentationen von Lern- und Arbeitsprozessen wie Protokolle, Portfolios oder Dossiers einbezogen.

#### **Gebot der Transparenz**

Die Unterrichtenden erläutern den Schülerinnen und Schülern zu Beginn der Semester die Anforderungen in den verschiedenen Kompetenzbereichen sowie die Bewertungskriterien. Nach Abschluss einer Unterrichtseinheit werden die Schülerinnen und Schüler über die Bewertung in Kenntnis gesetzt. Die Unterrichtenden sollten die

Gespräche über Bewertungen auch nutzen, mit dem einzelnen Schüler Entwicklungsmöglichkeiten zu erörtern.

Die Bewertungskriterien für Unterrichtsprodukte als Teil der laufenden Unterrichtsarbeit sind mit den Schülern zusammen mit der Aufgabenstellung zu besprechen.

Bei schriftlichen Leistungsfeststellungen unter Aufsicht (Klausuren) sollte die Bewertung durch einen Erwartungshorizont oder ausführlichen Kriterienkatalog erläutert werden, der den Schülerinnen und Schülern ermöglicht, die Bewertung nachzuvollziehen.

### **Unterscheidung Lern- und Leistungssituationen**

Bei der Bewertung von Leistungen ist zu unterscheiden zwischen Lern- und Leistungssituationen. Geht es um den Prozess des Lernens, stehen andere Leistungen im Vordergrund und gelten andere Qualitätskriterien. Bewertet werden hier die Qualität der Beiträge in Bezug auf die Entwicklung des Lernprozesses, Kreativität in der Verknüpfung von Bekanntem und Neuem, Kooperationsbereitschaft bei Partner- und Gruppenarbeit, Bereitschaft, Verantwortung zu übernehmen, und Arbeitsverhalten, z. B. Selbstständigkeit, Zielorientierung, Verlässlichkeit.

## **Bewertungskriterien**

### **Kompetenzbereich Technik verstehen**

Die Schülerinnen und Schüler können

<b>Standard</b>	<b>Anforderungsniveau</b>
Technik und Technikwissenschaften nach Zielen, Zweck und Merkmalen erklären (A II)	II
Einflussfaktoren auf die Technikentwicklung wiedergeben (A I) und erklären (A II)	I,II
technische Sachsysteme und Prozesse nach Stoffumsatz, Energieumsatz oder Informationsumsatz beschreiben (A I) und analysieren (A II)	I,II
technische Sachsysteme und Prozesse beschreiben (A I), untersuchen (A II) und wesentliche Elemente, Strukturen und Relationen erklären (A II)	I,II
wichtige Organisations- und Planungsprinzipien von komplexen technischen Sachsystemen und Prozessen wie das Kreislaufprinzip, das Verkettungsprinzip und das Baueinheitenprinzip beschreiben (A I) und ihre Wirkungen diskutieren (A III)	I,III
Entwicklungs- und Innovationsprinzipien der Technik wie Automatisierung, Maximierung, Miniaturisierung (Minimierung), Zunahme der Energiedichte, der Vernetzung und der Komplexität und ihre Wirkungen wiedergeben (A I) diskutieren (A III)	I,III
den Zusammenhang von Technikentwicklung und der Veränderung in der Berufs-,	II

Arbeits- und Lebenswelt aus historischer Sicht erläutern (A II)	
technikbezogene Fähigkeiten und Interessen im Sinne einer individuellen Berufs- und Lebensplanung analysieren (A II)	II

## Kompetenzbereich Technik konstruieren und herstellen

Die Schülerinnen und Schüler können

Standard	Anforderungsniveau
ausgehend von einer vorgegebenen Problemstellung ein einfaches technisches Sachsystem unter Anleitung planen (A II) und fertigen (A I)	I,II
Methoden der Problemerkennung und der Problemlösung auf unterschiedliche Zusammenhänge übertragen (A II), eine technische Lösung konstruieren (A III), fertigen (A I), optimieren (A III) und dokumentieren (A II)	I,II,III
Verfahren und Regeln für Fertigung und Gestaltung beschreiben (A I) und anwenden (A II)	I,II
Materialien zweckdienlich auswählen (A II) und anwenden (A II)	I,II
Werkzeuge, Geräte und Maschinen sicher und fachgerecht bedienen (A II)	II
Computer als universelles Werkzeug zur Konstruktion, Planung und Herstellung begründet auswählen (A III) und einsetzen (A II)	II,III

## Kompetenzbereich Technik nutzen

Die Schülerinnen und Schüler können

Standard	Anforderungsniveau
Produktinformationen für Kauf- und Nutzungsentscheidungen selbstständig auswählen (A II)	II
die Gebrauchseigenschaften eines technischen Gegenstandes anhand ausgewiesener Kriterien (Funktionalität, Zuverlässigkeit, Umweltverträglichkeit, Design, Handhabbarkeit, Wartungsfreiheit) analysieren (A II) und beurteilen (A III)	II,III
ein technisches Sachsystem mit Hilfe der Gebrauchsanleitung in Betrieb nehmen,	II

gebrauchen und warten (A II)	
notwendige Maßnahmen zur Unfallverhütung und zum Gesundheitsschutz bei der Bedienung von Werkzeugen, Geräten und Maschinen beschreiben (A I) und anwenden (A II)	I,II
den Zusammenhang zwischen sachgerechter Bedienung, Wartung und Pflege technischer Systeme und ihrer Nutzung nennen (A I) und anwenden (A II)	I,II
Fehler suchen (A III) und einfache Reparaturen unter Beachtung der Betriebsvorschriften und Einhaltung der Sicherheitsbestimmungen durchführen (A III)	III
funktionsuntüchtige und nicht mehr nutzbare technische Produkte ermitteln (A II), die Notwendigkeit ihrer Stilllegung erläutern (A II) und die Entsorgung sachgerecht durchführen (A I)	I,II

### Kompetenzbereich Technik bewerten

Die Schülerinnen und Schüler können

<b>Standard</b>	<b>Anforderungsniveau</b>
den Zielkonflikt im technischen Handeln bei sich selbst und bei anderen erkennen (A I) und Konsequenzen daraus beurteilen (A III)	I,III
im Prozess technischen Handelns Probleme analysieren (A II), beurteilen (A III) und sich für eine Lösung entscheiden (A III) und begründen (A III)	II,III
sicherheitsrelevante Fragestellungen in technischen Handlungen beurteilen (A III)	III
ambivalente Auswirkungen von Großtechnologien und Alltagstechnik analysieren (A II), Handlungsspielräume auswerten (A II) und begründet Stellung nehmen (A III)	II,III
vorgegebene Bewertungen von Technik und deren Kriterien nachvollziehen (A I) und aus der Perspektive des Produzenten, Anwenders und des indirekt Betroffenen beurteilen (A III)	I,III
Technik unter Berücksichtigung unterschiedlicher Systemgrenzen mit geeigneten Methoden beurteilen (A III)	III

## Kompetenzbereich Technik kommunizieren

Die Schülerinnen und Schüler können

Standard	Anforderungsniveau
die Bedeutung und Notwendigkeit der technisch-grafischen Kommunikation für Technikproduzenten und Techniknutzer beschreiben (A I)	I
in von Technik bestimmten Situationen gezielt Informationen aus verschiedenen Quellen (z. B. Bücher, Fachzeitschriften, Internet, Experten) recherchieren (A I), auswählen (A II), strukturieren (A III), dokumentieren (A II) und bewerten (A III)	I,II,III
Begriffe der technischen Fachsprache sowie gängige Normen und Symbole verstehen (A I), zuordnen (A III) und anwenden (A II)	I,II,III
technikbezogene Texte (z. B. Betriebsanleitungen) sowie Zeichnungen, Skizzen, Diagramme und Pläne lesen (A I) und interpretieren (A II)	I,II
Ideen und Lösungsvorschläge zu technischen Sachverhalten situations- und adressatengerecht in Skizzen, Zeichnungen und Diagrammen unter Beachtung technischer Regeln dokumentieren (A II)	II
Sachverhalte und Zusammenhänge in technischen Handlungsfeldern mit sprachlichen, grafischen, multimedialen Mitteln verständlich sowie überzeugend aufbereiten (A II), dokumentieren (A II) und präsentieren (A II)	II
technische Ideen und Lösungen sachlich offen und angemessen diskutieren (A III)	III

- Sachliche Richtigkeit,
- Folgerichtigkeit und Begründung der Aussagen,
- Differenziertheit des Verstehens und Darstellens,
- Herstellung geeigneter Zusammenhänge,
- Klarheit von Aufbau und Sprache,
- Sicherheit im formalsprachlichen Bereich,
- Sicherheit im Umgang mit der Fachsprache und -methode,
- Erfüllung standardsprachlicher Normen,
- Übersichtlichkeit und Verständlichkeit,
- Reichhaltigkeit und Vollständigkeit,
- Eigenständigkeit und Originalität der Bearbeitung und Darstellung.

### **Bewertungskriterien für Unterrichtsprodukte als Teil der laufenden Unterrichtsarbeit**

- Eingrenzung des Themas und Entwicklung einer eigenen Fragestellung (Fähigkeit zur Fokussierung),
- Strukturierung und Gliederung der Darstellung,
- methodische Zugänge, Informationsbeschaffung und -auswertung,
- sachliche, begriffliche und sprachliche Korrektheit,
- Schwierigkeitsgrad des zu erarbeitenden Fachwissens,
- Eigenständigkeit der Erstellung,
- kritische Bewertung und Einordnung der Ergebnisse,
- Adressatenbezug, Anschaulichkeit und Medieneinsatz,
- Qualität des Layouts von Medien und technischen Produkten,

- Beachten von Sicherheits- und rechtlichen Aspekten bei der Durchführung von technischen Experimenten oder Produktion sowie Handhabung von technischen Produkten,
- Kreativität bei der Lösung technischer Aufgabenstellungen,
- Qualität der Reduktion technischer Sachverhalte auf Modelldarstellungen unter Berücksichtigung ihres Geltungsbereichs.

### **Bewertungskriterien für Phasen individueller Arbeit**

- Einhaltung von Absprachen und Regeln,
- Anspruchsniveau der Aufgabenauswahl,
- Zeitplanung und Arbeitsökonomie, konzentriertes und zügiges Arbeiten,
- Übernahme der Verantwortung für den eigenen Lern- und Arbeitsprozess,
- Einsatz und Erfolg bei der Informationsbeschaffung,
- Flexibilität und Sicherheit im Umgang mit methodischen Mitteln und technischen Geräten,
- Aufgeschlossenheit für Alternativen und Selbstständigkeit bei der Problemlösung.

### **Bewertungskriterien für Gruppenarbeiten und Leistungen im Team**

- Initiativen und Impulse für die gemeinsame Arbeit,
- Planung, Strukturierung und Aufteilung der gemeinsamen Arbeit,
- Kommunikation und Kooperation,
- Abstimmung, Weiterentwicklung und Lösung der eigenen Teilaufgaben,
- Integration der eigenen Arbeit in das gemeinsame Projekt.