

Niedersächsisches
Kultusministerium

Kerncurriculum
für die Realschule

Technik



Niedersachsen

An der Erarbeitung des Kerncurriculums für das Unterrichtsfach Technik in der Realschule waren die nachstehend genannten Personen beteiligt:

Peter Diddens, Bunde

Dr. Peter Friese, Dorum

Britta Fugel, Weener

Stefan Gerber, Osnabrück

Hans-Georg Klaphake, Georgsmarienhütte

Jens Labohm, Oldenburg

Matthias Müller, Hohenhameln

Stefan Sturmfels, Bardowick

Klaus-Peter Thon, Braunschweig

Die Ergebnisse des gesetzlich vorgeschriebenen Anhörungsverfahrens sind berücksichtigt worden.

Herausgegeben vom Niedersächsischen Kultusministerium (2010)

30159 Hannover, Schiffgraben 12

Druck:

Druckerei Schwitalla

Himmelsthür

Konrad-Naue-Straße 15

31137 Hildesheim

Das Kerncurriculum kann als "PDF-Datei" vom Niedersächsischen Bildungsserver (NIBIS) (<http://www.cuvo.nibis.de>) heruntergeladen werden

Inhalt	Seite
Allgemeine Informationen zu den niedersächsischen Kerncurricula	5
1 Bildungsbeitrag des Faches	7
2 Unterrichtsgestaltung mit dem Kerncurriculum	9
3 Erwartete Kompetenzen	12
3.1 Prozessbezogene Kompetenzbereiche	13
3.2 Inhaltsbezogener Kompetenzbereich	14
3.3 Prozess- und inhaltsbezogene Kompetenzbereiche	15
Handlungsbereich 1: Arbeiten und Produzieren (Technik und Technisches Handeln)	15
Handlungsbereich 2: Energie und Technik (Technische Systeme des Energieumsatzes)	18
Handlungsbereich 3: Information und Kommunikation (Technische Systeme des Informationsumsatzes)	22
Handlungsbereich 4: Natur und Technik	26
4 Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung	28
5 Aufgaben der Fachkonferenz	30
6 Anhang	31
6.1 Operatoren	31
6.2 Zur Sicherheit im Technikunterricht	33
6.3 Beispiele und Hinweise für die Umsetzung der Themenfelder	34

Allgemeine Informationen zu den niedersächsischen Kerncurricula

Kerncurricula und Bildungsstandards

Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung sind zentrale Anliegen im Bildungswesen. Grundlage von Bildung ist der Erwerb von gesichertem Verfügungs- und Orientierungswissen, das die Schülerinnen und Schüler zu einem wirksamen und verantwortlichen Handeln auch über die Schule hinaus befähigt. Den Ergebnissen von Lehr- und Lernprozessen im Unterricht kommt damit eine herausragende Bedeutung zu. Sie werden in Bildungsstandards und Kerncurricula beschrieben.

Für eine Reihe von Fächern hat die Kultusministerkonferenz Bildungsstandards verabschiedet, durch die eine bundesweit einheitliche und damit vergleichbare Grundlage der fachspezifischen Anforderungen gelegt ist. Die niedersächsischen Kerncurricula nehmen die Gedanken dieser Bildungsstandards auf und konkretisieren sie, indem sie fachspezifische Kompetenzen ausweisen und die dafür notwendigen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten benennen. In Kerncurricula soll ein gemeinsam geteilter Bestand an Wissen bestimmt werden, worüber Schülerinnen und Schüler in Anforderungssituationen verfügen.

Kompetenzen

Kompetenzen umfassen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, aber auch Bereitschaften, Haltungen und Einstellungen, über die Schülerinnen und Schüler verfügen müssen, um Anforderungssituationen gewachsen zu sein. Kompetenzerwerb zeigt sich darin, dass zunehmend komplexere Aufgabenstellungen gelöst werden können. Deren Bewältigung setzt gesichertes Wissen und die Kenntnis und Anwendung fachbezogener Verfahren voraus.

Schülerinnen und Schüler sind kompetent, wenn sie zur Bewältigung von Anforderungssituationen

- auf vorhandenes Wissen zurückgreifen,
- die Fähigkeit besitzen, sich erforderliches Wissen zu beschaffen,
- zentrale Zusammenhänge des jeweiligen Sach- bzw. Handlungsbereichs erkennen,
- angemessene Handlungsschritte durchdenken und planen,
- Lösungsmöglichkeiten kreativ erproben,
- angemessene Handlungsentscheidungen treffen,
- beim Handeln verfügbare Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten einsetzen,
- das Ergebnis des eigenen Handelns an angemessenen Kriterien überprüfen.

Kompetenzerwerb

Der Kompetenzerwerb beginnt bereits vor der Einschulung, wird in der Schule in zunehmender qualitativer Ausprägung fortgesetzt und auch im beruflichen Leben weitergeführt. Im Unterricht soll der Aufbau von Kompetenzen systematisch und kumulativ erfolgen. Wissen und Können sind gleichermaßen zu berücksichtigen.

Dabei ist zu beachten, dass Wissen so lange "träges", d.h. an spezifische Lernkontexte gebundenes Wissen bleibt, wie es nicht aktuell und in verschiedenen Kontexten genutzt werden kann. Die Anwendung des Gelernten auf neue Themen, die Verankerung des Neuen im schon Bekannten und Gekannten, der Erwerb und die Nutzung von Lernstrategien und die Kontrolle des eigenen Lernprozesses spielen beim Kompetenzerwerb eine wichtige Rolle.

Lernstrategien wie Organisieren, Wiedergabe von auswendig Gelerntem (Memorieren) und Verknüpfung des Neuen mit bekanntem Wissen (Elaborieren) sind in der Regel lehr- und lernbar und führen dazu, dass Lernprozesse bewusst gestaltet werden können. Planung, Kontrolle und Reflexion des Lernprozesses ermöglichen die Einsicht darin, was, wie und wie gut gelernt wurde.

Struktur der Kerncurricula

Kerncurricula haben eine gemeinsame Grundstruktur: Sie weisen inhaltsbezogene und prozessbezogene Kompetenzbereiche aus. Die Verknüpfung beider Kompetenzbereiche muss geleistet werden.

Die prozessbezogenen Kompetenzbereiche beziehen sich auf Verfahren, die von Schülerinnen und Schülern verstanden und beherrscht werden sollen, um Wissen anwenden zu können. Sie umfassen diejenigen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die einerseits die Grundlage, andererseits das Ziel für die Erarbeitung und Bearbeitung der inhaltsbezogenen Kompetenzbereiche sind, zum Beispiel

- Symbol- oder Fachsprache kennen, verstehen und anwenden,
- fachspezifische Methoden und Verfahren kennen und zur Erkenntnisgewinnung nutzen,
- Verfahren zum selbstständigen Lernen und zur Reflexion über Lernprozesse kennen und einsetzen,
- Zusammenhänge erarbeiten und erkennen sowie ihre Kenntnis bei der Problemlösung nutzen.

Die inhaltsbezogenen Kompetenzbereiche sind fachbezogen. Dadurch wird bestimmt, über welches Wissen die Schülerinnen und Schüler im jeweiligen Inhaltsbereich verfügen sollen.

Kerncurricula greifen diese Grundstruktur unter fachspezifischen Gesichtspunkten sowohl im Primarbereich als auch im Sekundarbereich auf. Durch die Wahl und Zusammenstellung der Kompetenzbereiche wird der intendierte didaktische Ansatz des jeweiligen Unterrichtsfaches deutlich. Die erwarteten Kompetenzen beziehen sich vorrangig auf diejenigen fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, über die Schülerinnen und Schüler verfügen sollen. Wichtig ist auch die Förderung von sozialen und personalen Kompetenzen, die über das Fachliche hinausgehen.

Rechtliche Grundlagen

Allgemeine Rechtsgrundlagen für das fachbezogene Kerncurriculum sind das Niedersächsische Schulgesetz und der Grundsatzterlass für die jeweilige Schulform. Für die Umsetzung der Kerncurricula gelten die fachspezifischen Bezugserlasse.

1 Bildungsbeitrag des Faches Technik

Das Fach Technik vermittelt den Schülerinnen und Schülern Erkenntnisse über Hilfsmittel zur Gestaltung und Umgestaltung der gegebenen Lebenswelt und bietet Raum zur Übung und Anwendung der entsprechenden Mittel. Das geschieht in den Handlungsbereichen „Arbeiten und Produzieren“, „Energie und Technik“, „Information und Kommunikation“ und „Natur und Technik“.

Die Erfindung, Konstruktion und Anwendung technischer Mittel geschah und geschieht in gesellschaftlichen Zusammenhängen und ist von sozialen, politischen, ökonomischen, ökologischen oder ethischen Notwendigkeiten bzw. Einschränkungen abhängig.

Auf der Sachebene befähigt das Fach dazu, technische Objekte zu entwickeln und herzustellen, in Betrieb zu nehmen und zu bedienen, Veränderungen und Entwicklungen zu bewerten, Probleme innovativ zu lösen und die Teamarbeit als Chance zu begreifen sowie durch vielfältige Anregungen kreative Lösungen zu finden.

Technik wird mit dem menschlichen Intellekt stetig entwickelt, der Technikunterricht beinhaltet aber nicht nur die sachliche Dimension.

Technik prägt unsere Gesellschaft in allen Bereichen und bildet heute einen bedeutenden Teil unserer kulturellen Identität. Das Wechselspiel zwischen technischer Anwendung und naturwissenschaftlicher Erkenntnis bewirkt einerseits Fortschritte auf vielen Gebieten, andererseits bergen die technisch-naturwissenschaftlichen Entwicklungen auch Risiken und Gefahren, die erkannt, bewertet und beherrscht werden müssen.

Auf der Basis des Fachwissens erhalten die Schülerinnen und Schüler Gelegenheit, ethische Maßstäbe zu entwickeln. Gleichzeitig fördert der technische Unterricht auch die ästhetische und emotionale Beziehung der Schülerinnen und Schüler zur technischen Umwelt und befähigt sie, selbstständig Sachverhalte zu erschließen, sich zu orientieren und verantwortlich in überdauernden und globalen Zusammenhängen zu handeln. Hier werden fächerübergreifende und langfristige Lernprozesse eingeleitet.

Gemeinsam mit anderen Fächern trägt das Fach Technik zur Gestaltungskompetenz im Sinne der nachhaltigen Entwicklung bei. Mit Gestaltungskompetenz wird die Fähigkeit bezeichnet, Wissen über nachhaltige Entwicklung anzuwenden und Probleme nicht nachhaltiger Entwicklung erkennen zu können. Dazu ziehen Schülerinnen und Schüler aus Gegenwartsanalysen und Zukunftsstudien Schlussfolgerungen über ökologische, ökonomische und soziale Entwicklungen und wissen um deren wechselseitige Abhängigkeiten. Sie verstehen und treffen darauf basierende Entscheidungen und können sie individuell und gemeinschaftlich sowie auch politisch umsetzen.

Im Fach Technik eröffnen sich Schülerinnen und Schülern im Umgang mit Medien erweiterte Möglichkeiten der Wahrnehmung, des Verstehens und Gestaltens. Für den handelnden Wissenserwerb sind Medien daher ein selbstverständlicher Bestandteil des Unterrichts. Sie unterstützen die individuelle und aktive Wissensaneignung und fördern selbstgesteuertes, kooperatives und kreatives Lernen. Medien dienen Schülerinnen und Schülern dazu, sich Informationen zu beschaffen, sie zu interpretieren

und kritisch zu bewerten. Sie sind ein Hilfsinstrument, um Aufgaben und Problemstellungen selbstständig und lösungsorientiert zu bearbeiten.

Die berufliche Orientierung ist in der Realschule durch den Erlass „Berufsorientierung an allgemein bildenden Schulen“ geregelt. Das Fach Technik in der Realschule leistet wie auch andere Fächer einen Beitrag zur beruflichen Orientierung der Schülerinnen und Schüler. Die Berufsorientierung ist eine Querschnittsaufgabe der ganzen Schule, zu deren Lösung alle Unterrichtsfächer beitragen müssen. Diese Aufgabe erfordert Absprachen über Verantwortlichkeiten und über Inhalte und deren fachbezogene Zuordnungen. In der Regel wird die erforderliche Koordination in der Zuständigkeit des Fachbereichs Arbeit/Wirtschaft - Technik liegen.

Die o. a. Beiträge der Fächer sind in einem schuleigenen Arbeitsplan zur Berufsorientierung festzuhalten. Dieser Arbeitsplan ist im Sinne des Bildungsbeitrags der betroffenen Fächer und des Anliegens der Berufsorientierung regelmäßig zu evaluieren.

2 Unterrichtsgestaltung mit dem Kerncurriculum

Kompetenzbereiche

Die in der technischen Bildung angestrebten Kompetenzen werden in die Kompetenzbereiche „Fachwissen“, „Erkenntnisgewinnung“ und „Beurteilung/Bewertung“ gegliedert.

Dabei gehört das „Fachwissen“ zum inhaltsbezogenen Kompetenzbereich. Die inhaltsbezogenen Kompetenzen haben im Fach Technik sowohl einen Theorie- als auch einen Anwendungsbezug.

Die „Erkenntnisgewinnung“ sowie die „Beurteilung/Bewertung“, sind prozessbezogene Kompetenzbereiche, wobei die Erkenntnisgewinnung sowohl über Theorie als auch durch Handeln erfolgen kann.

Diese Trennung in Kompetenzbereiche erlaubt die Formulierung differenzierter Teilkompetenzen, die es ermöglichen, das Lernen systematisch zu planen, Unterricht durchzuführen und auszuwerten. In den genannten Bereichen erwerben die Schülerinnen und Schüler unterschiedliche Kompetenzen, die in Wechselwirkung zueinander stehen.

Während die Fachwissenschaft die inhaltlichen Bereiche Technik-Natur-Gesellschaft (Handlungsbereich 4), Technisches Handeln (Handlungsbereich 1), Stoff-, Energie- und Informationsumsatz (Handlungsbereiche 2 und 3) formuliert, erfolgt der Kompetenzerwerb im Fach Technik in vier großen Handlungsbereichen, die der wissenschaftlichen Systematik weitgehend entsprechen.

Jeder Handlungsbereich ist wiederum in unterschiedliche Themenfelder gegliedert.

In jedem Themenfeld erfolgt die Technikbewertung und Technikfolgeabschätzung unter gesellschaftlichen, politischen sowie ökologischen und ökonomischen Aspekten am konkreten Beispiel.

Die im Handlungsbereich 1 aufgeführten Themenfelder „Sicheres Arbeiten mit Werkzeugen und Maschinen“, „Planen, Konstruieren und Herstellen“ und „Technisches Zeichnen“ weisen Kompetenzen aus, die Bestandteile in allen anderen Handlungsbereichen sind.

Aus diesem Grund ist dieser Handlungsbereich bis zum Ende des 8. Schuljahrgangs verpflichtend zu unterrichten. Über die Auswahl weiterer Handlungsbereiche und Themenfelder entscheidet die Fachkonferenz.

- **Handlungsbereich 1: Arbeiten und Produzieren (Technik und Technisches Handeln)**
 - Sicheres Arbeiten mit Werkzeugen und Maschinen
 - Planen, Konstruieren und Herstellen
 - Technisches Zeichnen

- **Handlungsbereich 2: Energie und Technik (Technische Systeme des Energieumsatzes)**
 - Energiewandlungssysteme
 - Antriebssysteme
 - Bauen und Wohnen

- **Handlungsbereich 3: Information und Kommunikation (Technische Systeme des Informationsumsatzes)**
 - Elektrische Stromkreise
 - Steuern und Regeln
 - Daten verarbeiten – digitale Schaltkreise (fakultativ)
 - Die Computer automatisieren technische Prozesse

- **Handlungsbereich 4: Natur und Technik**
 - Regenerative Energien
 - Technische Lösungen nach Vorbildern aus der belebten Natur (Bionik)

Bei den Entscheidungen für den eigenen Unterricht sind Kompetenzen aus allen Kompetenzbereichen zu berücksichtigen. Den Kompetenzbereichen werden im Anhang des Curriculums Operatoren zugewiesen.

Kompetenzentwicklung

Kompetenzen werden über einen längeren Zeitraum aufgebaut. Bereits erworbene Kompetenzen müssen verfügbar gehalten werden, um ein Weiterlernen zu ermöglichen. Das kann durch geeignete Wiederholungen und Übungen an variierenden Lerninhalten und durch Anwendung in neuen Zusammenhängen erreicht werden.

Der Technikunterricht bedient sich vornehmlich handlungsorientierter Methoden (siehe Kapitel 3.1). Lernprozesse sind dabei im Schwierigkeitsgrad aufeinander aufbauend anzulegen. Der Schwierigkeitsgrad kann dabei gesteuert werden durch

- die Komplexität der Problem-/Aufgabenstellung,
- das Bereitstellen von Informationen/Materialien/Halbzeugen,
- den Umfang (Differenzierung) der notwendigen Beurteilung/ Bewertung.

Der Technikunterricht eröffnet Schülerinnen und Schülern Handlungs- und Erfahrungsmöglichkeiten im Bereich der Technik, die sie heute in ihrem gesellschaftlichen Umfeld nicht mehr erleben. So können sie allgemeine Fähigkeiten und Fertigkeiten für die Bewältigung technischer Probleme im Alltag erwerben. Des Weiteren fördert praktischer Technikunterricht in jedem Jahrgang wichtige übergeordnete Kompetenzen, wenn bzw. indem er Mädchen und Jungen gleichermaßen anspricht, einen Zu-

gang zu Realerfahrungen ermöglicht, ein weitgehend produktorientiertes Vorgehen verwirklicht und vielfältige technische Methoden (vgl. Kapitel 3.1) anwendet.

Zur Sicherheit im Technikunterricht

Sicherheit hat Priorität, um die Gesundheit aller Beteiligten zu gewährleisten und um rechtliche - insbesondere auch dienstrechtliche - Konsequenzen zu vermeiden.

Zu den wichtigsten Aufgaben des Unterrichts im Fach Technik gehört es, das Sicherheitsbewusstsein der Schülerinnen und Schüler für sich und andere sowie ihre Bereitschaft zur Verhütung von Gefahren und Unfällen zu wecken. Die staatlichen Regelungen zum Arbeitsschutz und die als autonomes Recht der Unfallversicherungsträger erlassenen Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.

Bei der Bildung der Lerngruppen sind die Sicherheitsbestimmungen zu beachten. Dieses setzt die Sachkunde der Lehrkräfte und die Kenntnis der Sicherheitsbestimmungen sowie der jeweils allgemein gültigen Vorschriften über den Einsatz der Maschinen voraus.

Lehrkräfte haben sich durch angebotene Fortbildungen auf dem Stand der Technik zu halten.

Bei der Benutzung der Maschinen müssen sich Lehrkräfte ihrer besonderen Vorbildfunktion bewusst sein. Eine Betriebsanweisung für jede Maschine muss an geeigneter Stelle vorhanden sein, einschließlich der Beschilderung (weitere Aspekte zur Sicherheit s. Anhang).

3 Erwartete Kompetenzen

Das Kompetenzmodell im Fach Technik stellt Lehrkräften ein Orientierungssystem für professionelles Handeln zur Verfügung. Die Unterrichtsplanung und -gestaltung im Fach Technik entwickelt sich von einer lernzielorientierten Wissensvermittlung zu einem prozessorientierten Kompetenzaufbau. Es bedarf dabei einer Konkretisierung durch spezifische Kompetenzen, die im Folgenden in die Kompetenzbereiche „Fachwissen“, „Erkenntnisgewinnung“ und „Beurteilung/Bewertung“ gegliedert sind. Die aufgeführten Kompetenzbereiche bilden die wesentliche Voraussetzung für den Erwerb technischer Entscheidungs- und Handlungskompetenz.

Zum Umgang mit den Tabellen

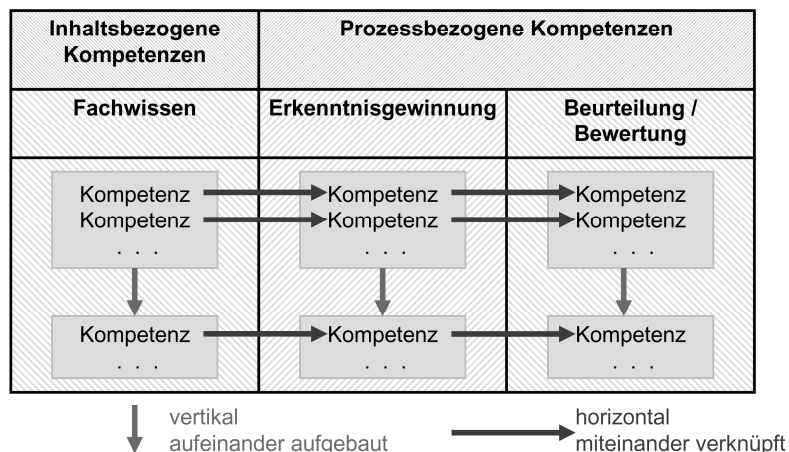
Das Kerncurriculum des Faches Technik hat einen modularen Aufbau, wobei einzelne Themenfelder als Einheit bearbeitet werden können.

Die zu erwerbenden Kompetenzen werden in Tabellen dargestellt. Diese sind sowohl vertikal als auch horizontal zu lesen. Vertikal bauen sie innerhalb eines Themenfeldes inhaltlich aufeinander auf, wobei die inhaltliche Zusammengehörigkeit durch die Blockbildung verdeutlicht wird.

Horizontal werden mithilfe der Operatoren Anforderungen formuliert, die den oben genannten Kompetenzbereichen zugewiesen sind und einen inhaltlichen Bezug zueinander haben.

Handlungsbereich

Themenfeld



3.1 Prozessbezogene Kompetenzbereiche

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Technische Sachverhalte werden von den Schülerinnen und Schülern mithilfe fachspezifischer Methoden erarbeitet, die zur Bewältigung technischer Probleme beitragen.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln die Fähigkeiten und Fertigkeiten, sich mit technischen Problemstellungen auseinanderzusetzen und unterschiedliche Arbeitstechniken zur Erschließung technischer Sachverhalte anzuwenden. Verschiedene Methoden und Arbeitstechniken sind systematisch einzuüben, um ein entsprechendes Produkt herzustellen.

Methoden

Für den Technikunterricht gelten zunächst dieselben unterrichtlichen Handlungsmuster wie in anderen Fächern auch. Des Weiteren bedient sich der Technikunterricht fachspezifischer Unterrichtsverfahren, die nachfolgend kurz skizziert werden:

Konstruktionsaufgabe

Eine häufig angewandte Methode im Technikunterricht ist die Konstruktionsaufgabe, da das Konstruieren eine der wesentlichen technischen Handlungen ist. Zu ihr gehören das Erfinden, Entwerfen und Gestalten; sie verlangt von Schülerinnen und Schülern eine große Selbstständigkeit bei der Lösung der Aufgabe. Des Weiteren fördert diese Methode Kreativität und Problemlösungsstrategien und ermöglicht eine Bewertung des Ergebnisses anhand von Kriterien, die gemeinsam zu Beginn des Prozesses aufgestellt wurden.

Herstellungsaufgabe

Bei der Herstellungsaufgabe sollen Schülerinnen und Schüler anhand eines vorgegebenen Entwurfs ein Produkt fertigen, indem sie die Herstellung planen, organisieren, durchführen und abschließend bewerten.

Bei diesem fachspezifischen Unterrichtsverfahren können sie das Ergebnis ihrer Produktion, die Qualität der Planung und Organisation sowie die Arbeitsteilung mit ihren Vor- und Nachteilen eigenständig überprüfen.

Technisches Experiment

Das technische Experiment ist ein Unterrichtsverfahren, das es ermöglicht, geplant und gezielt technische Gegenstände und/oder Verfahren auf das Einhalten bestimmter Werte oder auf die Tauglichkeit bestimmter Eigenschaften für ein Vorhaben zu untersuchen.

Es zeichnet sich durch eine genaue Fragestellung, Vermutung, Planung der Versuchsanordnung, eine Durchführung unter gleichen Bedingungen, durch genaues Beobachten, Messen und durch die genaue Beschreibung der Ergebnisse der Untersuchung aus.

Technische Analyse

Die technische Analyse ist die systematische Untersuchung eines technischen Gegenstandes, seiner Komponenten und ihres Zusammenwirkens.

Die Analyse seiner Wirkungsweise steht dabei neben seiner Funktion innerhalb eines größeren Systems im Mittelpunkt. Bei einem größeren System kann es sich um ein technisches oder ökologisches System handeln.

Technische Erkundung

Die Erkundung ist ein Unterrichtsverfahren, welches sowohl fachspezifisch als auch fächerübergreifend durchgeführt werden kann. Sie ermöglicht eine planvolle Untersuchung eines außerschulischen Lernortes. Schülerinnen und Schüler haben die Möglichkeit, Fragestellungen real zu begegnen, die nicht in den üblichen Unterricht übertragen werden können. Sie können technische Gegenstände, Prozesse und Handlungen beobachten, beschreiben, zuordnen und auswerten sowie unter bestimmten Fragestellungen einer Reflexion unterziehen. So gewinnen sie Erkenntnisse über den Erkundungsgegenstand.

Technische Bewertung

Bei diesem Unterrichtsverfahren werden technische Sachverhalte und die Folgen des Einsatzes von Technik beurteilt. Hierbei können die Kriterien sowohl ethischer, gesellschaftlicher, ökologischer als auch naturwissenschaftlicher Herkunft sein. Schülerinnen und Schüler sollen befähigt werden, sich über ihre eigenen Kriterien bewusst zu werden, andere Bewertungen zu hinterfragen und unterschiedliche Ergebnisse zuzulassen, indem sie erkennen, dass Kriterien unterschiedlich gewichtet sein können.

Kompetenzbereich Beurteilung/Bewertung.

Der Bereich „Beurteilung/Bewertung“ beinhaltet die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler, die Lösung eines technischen Problems zu begründen, zu reflektieren und zu beurteilen. Sie sind in der Lage, aus unterschiedlichen Positionen und verschiedenen Perspektiven heraus zu diskutieren.

Die Schülerinnen und Schüler bewerten und reflektieren technische Handlungen und Sachverhalte. Sie zeigen Alternativen auf, beurteilen technische Lösungen und deren Folgen unter technischen und ethischen Kriterien und nehmen Stellung zur Sinnhaftigkeit und Leistungsfähigkeit von Technik.

3.2 Inhaltsbezogener Kompetenzbereich

Kompetenzbereich Fachwissen

Im Kompetenzbereich Fachwissen wird aufgezeigt, über welches technische Wissen Schülerinnen und Schüler verfügen sollen. Grundlegende technische Kenntnisse, die über das im Alltag erworbene Wissen hinausgehen, versetzen die Schüler und Schülerinnen in die Lage, selbstständig und zielgerichtet Lösungen zu erarbeiten.

3.3 Prozess- und inhaltsbezogene Kompetenzbereiche

Handlungsbereich 1: Arbeiten und Produzieren (Technik und Technisches Handeln)

Themenfeld: Sicheres Arbeiten mit Werkzeugen und Maschinen

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Beurteilung/Bewertung
<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none">• benennen und beschreiben Funktions- teile von Maschinen und Werkzeugen.• beschreiben die Handhabung von Ma- schinen und Werkzeugen.• benennen Sicherheitsregeln• nutzen Maschinen und Werkzeuge zur Herstellung eines Produktes.	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <p>erklären Gefahrenpotentiale von Maschinen und Werkzeugen.</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none">• setzen sich mit den Sicherheitsregeln aus- einander.

Themenfeld: Planen, Konstruieren und Herstellen

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Beurteilung/Bewertung
<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • benennen technische Anforderungen. • beschreiben technische Prinzipien. • benennen konstruktive Einzelteile, deren Funktion und Zusammenwirken. • beschreiben Lösungswege. • benennen notwendige Materialien, Werkzeuge, Maschinen und Arbeitsschritte. • benennen mögliche Formen der Arbeitsorganisation. • beschreiben den fachgerechten Umgang mit notwendigen Werkzeugen, Maschinen und Materialien. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erstellen einen Anforderungskatalog. • untersuchen verschiedene technische Lösungen. • vergleichen verschiedene technische Lösungen und deren Vor- und Nachteile. • entwerfen Lösungsversuche. • erstellen Materiallisten. • planen technische Lösungen. • konstruieren technische Lösungen. • stellen technische Lösungen zeichnerisch dar und präsentieren diese. • planen einen Arbeitsablauf und die benötigte Arbeitsorganisation. • stellen Produkte her. • überprüfen die Teillösungen hinsichtlich der technischen Anforderungen. • untersuchen und vergleichen verschiedene technische Lösungen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • begründen, ob die technische Lösung den Anforderungen genügt. • beurteilen verschiedene Lösungsversuche. • setzen sich mit Arbeitsabläufen und Arbeitsorganisation auseinander. • bewerten das Produkt. • setzen sich mit alternativen technischen Lösungen auseinander. • verbessern die Konstruktion/Arbeitsorganisation hinsichtlich der Anforderungen. • beurteilen die technischen Lösungen unter ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Aspekten.

Themenfeld: Technisches Zeichnen

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Beurteilung/Bewertung
<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • benennen Merkmale einer Freihandskizze. • beschreiben Merkmale perspektivischer Darstellungen. • benennen Vorderansicht, Seitenansicht und Draufsicht der Dreitafelprojektion. • benennen einfache Grundlagen des Technischen Zeichnens. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • skizzieren technische Details/Lösungsversuche. • untersuchen Skizzen auf Anschaulichkeit und Informationsgehalt. • stellen einfache technische Objekte perspektivisch dar. • zeichnen einfache technische Objekte als Dreitafelprojektion. • werten eine Dreitafelprojektion aus. • stellen eine technische Zeichnung am Computer her. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • setzen sich mit Nutzen und Aussagekraft von Skizzen auseinander. • setzen sich mit den Grenzen räumlicher Darstellungen in zwei Ebenen auseinander. • setzen sich mit dem computergestützten Zeichnen auseinander.

Handlungsbereich 2: Energie und Technik (Technische Systeme des Energieumsatzes)

Themenfeld: Energiewandlungssysteme

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Beurteilung/Bewertung
<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • benennen Energiearten und Energieträger. • benennen verschiedene Energiewandlungsmaschinen. • beschreiben die Prinzipien der Energiewandlung an ausgewählten Beispielen. • benennen Energiewandler. • benennen und beschreiben Möglichkeiten der Energiespeicherung. • benennen und beschreiben den Wirkungsgrad. • benennen konstruktive Einzelteile von Energiewandlungsmaschinen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ordnen Energiearten einem bestimmten Energiewandler zu. • vergleichen verschiedene Energiewandler (konventionell, Wärmekraftmaschinen). • analysieren die Funktion und das Zusammenwirken der Einzelteile einer Energiewandlungsanlage. • erstellen einen Anforderungskatalog an die Energiewandlungsanlage. • planen, konstruieren und stellen eine Energiewandlungsanlage her. • überprüfen, ob die Energiewandlungsanlage den Anforderungen genügt. • präsentieren technische Lösungen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • problematisieren die Nutzung der gewählten Energieform und Energiewandler (Verfügbarkeit und Speicherung, Energiebilanz Umwelt, Nachhaltigkeit). • bewerten die Bilanz technischer Energiewandler. • setzen sich mit alternativen technischen Lösungen auseinander. • verbessern die Konstruktion hinsichtlich der Anforderungen.

Themenfeld: Antriebssysteme

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Beurteilung/Bewertung
<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • benennen herkömmliche Antriebssysteme und ihre Energieträger. • benennen zukunftsorientierte Antriebssysteme und ihre Energieträger. • beschreiben Prinzipien der Energiewandlung. <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den fachgerechten Umgang mit notwendigen Werkzeugen, Maschinen und Materialien. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • veranschaulichen Antriebssysteme anhand einfacher Beispiele und Modelle (z.B. Verbrennungsmotoren, Solarzelle, Elektromotor...) und die zugehörigen Energieträger und ihre Wandlung. <ul style="list-style-type: none"> • planen, konstruieren und stellen das Modell eines Antriebssystems her (s. Themenfeld: Planen, Konstruieren, Herstellen). • stellen technische Lösungen zeichnerisch dar und präsentieren diese (s. Themenfeld: Technisches Zeichnen). 	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • bewerten herkömmliche und zukunftsorientierte Antriebssysteme und ihre Energieträger. <ul style="list-style-type: none"> • setzen sich mit alternativen Antriebssystemen auseinander. • verbessern die Konstruktion hinsichtlich der Anforderung. • beurteilen die technische Lösung hinsichtlich der Anforderung.

Themenfeld: Bauen und Wohnen

20

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Beurteilung/Bewertung
<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • benennen herkömmliche und zukunftsorientierte Energiewandler und deren Energieträger in Gebäuden. • beschreiben mögliche Energieverluste/Einsparpotenziale in Gebäuden. • beschreiben den fachgerechten Umgang mit notwendigen Werkzeugen, Maschinen und Materialien. • benennen Bauwerke und ihre Funktionen. • benennen Tragwerke und ihre Bauformen. • beschreiben die Wirkung von Kräften in Tragwerken. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • vergleichen/ermitteln/berechnen den Energiebedarf häuslicher Energiewandler. • erstellen ein Ranking häuslicher Energieverbraucher. • untersuchen technische und konstruktive Energiesparmaßnahmen und deren Einsparpotenziale von Niedrigenergie- und Passivhäusern am konkreten Beispiel. • planen, konstruieren und stellen das Modell einer Energiewandlungsanlage im Gebäude her (s. Themenfeld: Planen, Konstruieren, Herstellen). • stellen technische Lösungen zeichnerisch dar und präsentieren diese (s. Themenfeld: Technisches Zeichnen). • untersuchen Bauwerke auf ihre tragenden Elemente (Tragwerke). • untersuchen Tragwerke im Hinblick auf ihre Funktionen. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • bewerten Aufwand/Kosten und Einsparpotenzial der möglichen Energiesparmaßnahmen. • verbessern die Konstruktion hinsichtlich der Anforderungen. • beurteilen die technischen Lösungen hinsichtlich der Anforderungen. • begründen die Art des Tragwerks im Hinblick auf Kraftwirkungen. • verbessern eigene Tragwerkskonstruktionen.

	<ul style="list-style-type: none">• ermitteln Zug- und Druckkräfte in Tragwerken und die daraus resultierenden Konstruktionsmerkmale.• stellen ein Tragwerk nach Vorgaben her.	
--	--	--

Handlungsbereich 3: Information und Kommunikation (Technische Systeme des Informationsumsatzes)

Themenfeld: Elektrische Stromkreise

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Beurteilung/Bewertung
<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das Zusammenwirken verschiedener einfacher elektrischer Bauteile in einer Schaltung. • beschreiben die elektrischen Eigenschaften von Widerständen, Leuchtdioden, Sensoren und Transistoren. • beschreiben das Zusammenwirken verschiedener elektronischer Bauteile in einer Schaltung. • beschreiben die elektrischen Grundgrößen Strom, Spannung und Widerstand. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beobachten die Wirkung verschiedener Bauteile im Stromkreis. • werten ihre beobachteten Eigenschaften aus. • messen Spannungen und Stromstärken und berechnen aus den Messergebnissen weitere Eigenschaften. • entwerfen und stellen elektronische Schaltungen her. • planen, konstruieren und stellen elektrische Stromkreise her (s. Themenfeld Planen, Konstruieren, Herstellen). • stellen technische Lösungen dar und präsentieren diese (s. Themenfeld: Technisches Zeichnen). 	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen verschiedene Bauformen elektronischer Bauteile hinsichtlich ihres Wirkungsgrades. • verbessern elektronische Schaltungen. • bewerten die Auswirkungen von Miniaturisierung elektronischer Schaltkreise auf die Lebenswelt.

Themenfeld: Steuern und Regeln

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Beurteilung/Bewertung
<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Wirkung einer Eingangsgröße auf eine Ausgangsgröße. • benennen Sensoren (mechanisch, Wärme, Licht). • beschreiben, dass Informationen nach dem EVA-Prinzip verarbeitet werden. • beschreiben den fachgerechten Umgang mit notwendigen Werkzeugen, Maschinen und Materialien. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • untersuchen, wie sich eine Eingangsgröße auf einen Sensor auswirkt. • erklären das Zusammenwirken von Sensoren und Aktoren. • erklären Steuerungsprozesse und Regelungsprozesse. • planen, konstruieren und stellen das Modell einer Steuerung/Regelung her (s. Themenfeld: Planen, Konstruieren, Herstellen). • stellen technische Lösungen zeichnerisch dar und präsentieren diese (s. Themenfeld: Technisches Zeichnen). 	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • begründen den Einsatz von Sensoren in Schaltungen des beruflichen und privaten Alltags. • verbessern die Konstruktion hinsichtlich der Anforderungen. • beurteilen die technischen Lösungen hinsichtlich der Anforderungen.

Themenfeld: Daten verarbeiten - digitale Schaltkreise (fakultativ)

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Beurteilung/Bewertung
<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, wie sich analoge, digitale und binäre Daten (Signale) unterscheiden. • wenden Logiksignale an, bei denen Ausgangssignale (A) vom Eingangszustand (E) abhängig sind. • beschreiben diese Abhängigkeiten in Wahrheitstabellen. • benennen die Signalpegel von ICs der aktuellen Baureihe. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • analysieren, wie Signale durch logische Gatter verarbeitet werden. • stellen komplexe Schaltungen aus Gattern, Ein- und Ausgabe-Bausteinen her. • veranschaulichen Logikschaltungen (EVA) durch Prinzipbilder. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • bewerten die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeits- und Lebenswelt.

Themenfeld: Die Computer automatisieren technische Prozesse

25

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Beurteilung/Bewertung
<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • benennen Hard- und Software eines Computers, die für die Eingabe, die Verarbeitung und die Ausgabe geeignet sind. • benennen die benötigten Baugruppen, um mit einem PC Vorgänge steuern zu können. • beschreiben den fachgerechten Umgang mit Computern, Interfaces, Werkzeugen und Materialien. • nutzen ein Interface für eine Schnittstelle des PCs. <p>(fakultativ)</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, wie eine Serienfertigung computerunterstützt eingerichtet werden kann. • beschreiben die Auswirkungen der computerunterstützten Produktion. • beschreiben den fachgerechten Umgang mit notwendigen Werkzeugen, Maschinen und Materialien. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • untersuchen, wie Computer Signale erfassen, verarbeiten und als Folge ein Signal ausgeben. • entwickeln Programme zur Steuerung/Regelung. • konstruieren eine Ausgabeeinheit (LED-Interface). • planen, konstruieren und stellen das Modell einer computergestützten Steuerung/Regelung her (s. Themenfeld: Planen, Konstruieren und Herstellen). • stellen technische Lösungen zeichnerisch dar und präsentieren diese (s. Themenfeld: Technisches Zeichnen). • entwerfen am PC einen Gegenstand (CAD). • stellen den Gegenstand computerunterstützt (CAM) her. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen die Auswirkungen computergesteuerter Prozesse in der Alltagswelt. • verbessern die Konstruktion hinsichtlich der Anforderungen. • beurteilen die technischen Lösungen hinsichtlich der Anforderungen. • nehmen Stellung zu den Auswirkungen der computergesteuerten Automatisierung in vielen Produktionsprozessen.

Handlungsbereich 4: Natur und Technik

Themenfeld: Regenerative Energien

26

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Beurteilung/Bewertung
<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • benennen und beschreiben Beispiele für regenerative Energien. • beschreiben technische Systeme zur Nutzung regenerativer Energien. • beschreiben die derzeitige Energienutzung und ihre Folgen. • beschreiben den fachgerechten Umgang mit Maschinen, Werkzeugen und Materialien. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären den Begriff regenerative Energien. • analysieren verschiedene technische Lösungen der Nutzung regenerativer Energien. • diskutieren über den Einsatz regenerativer Energien. • planen und stellen das Modell einer Anlage zur Nutzung regenerativer Energie her (Windkraftanlage, Photovoltaik, Solarthermie u.a.). • untersuchen, welche Größen Einfluss auf den Wirkungsgrad haben. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • bewerten technische Lösungen zur Nutzung erneuerbarer Energien. • beurteilen Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung erneuerbarer Energien. • verbessern ihr Modell hinsichtlich der Einflussgrößen.

Themenfeld: Technische Lösungen nach Vorbildern aus der belebten Natur (Bionik)

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Beurteilung/Bewertung
<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • benennen Beispiele aus der Bionik. • beschreiben technische Lösungen, die sich an der Natur orientiert haben. • beschreiben den fachgerechten Umgang mit notwendigen Werkzeugen, Maschinen und Materialien. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären den Begriff Bionik. • analysieren technische Lösungen und Lösungen aus der Natur. • planen die Herstellung eines Modells nach bionischem Vorbild. • stellen ein Modell nach bionischem Vorbild her. • überprüfen ihr Modell. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • bewerten menschliche technische Lösungen mit Lösungen aus der Natur. • beurteilen Möglichkeiten und Grenzen der Bionik. • verbessern ihr Modell nach Erkenntnissen der Bionik.

4 Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung

Leistungsfeststellungen und Leistungsbewertungen geben den Schülerinnen und Schülern Rückmeldungen über die erworbenen Kompetenzen und den Lehrkräften Orientierung für die weitere Planung des Unterrichts sowie für notwendige Maßnahmen zur individuellen Förderung.

Leistungen im Unterricht werden in allen Kompetenzbereichen festgestellt. Dabei ist zu bedenken, dass die sozialen und personalen Kompetenzen, die über das Fachliche hinausgehen, von den im Kerncurriculum formulierten erwarteten Kompetenzen nur in Ansätzen erfasst werden.

Grundsätzlich ist zwischen Lern- und Leistungssituationen zu unterscheiden. In Lernsituationen ist das Ziel der Kompetenzerwerb. Fehler und Umwege dienen den Schülerinnen und Schülern als Erkenntnismittel, den Lehrkräften geben sie Hinweise für die weitere Unterrichtsplanung. Das Erkennen von Fehlern und der produktive Umgang mit ihnen sind konstruktiver Teil des Lernprozesses. Für den weiteren Lernfortschritt ist es wichtig, bereits erworbene Kompetenzen herauszustellen und Schülerinnen und Schüler zum Weiterlernen zu ermutigen.

Bei Leistungs- und Überprüfungssituationen steht die Vermeidung von Fehlern im Vordergrund. Das Ziel ist, die Verfügbarkeit der erwarteten Kompetenzen nachzuweisen.

Ein an Kompetenzerwerb orientierter Unterricht bietet den Schülerinnen und Schülern durch geeignete Aufgaben einerseits ausreichend Gelegenheiten, Problemlösungen zu erproben, andererseits fordert er den Kompetenznachweis in Leistungssituationen ein. Dies schließt die Förderung der Fähigkeit zur Selbsteinschätzung der Leistung ein.

Neben der kontinuierlichen Beobachtung der Schülerinnen und Schüler im Lernprozess und ihrer individuellen Lernfortschritte, die in der Dokumentation der individuellen Lernentwicklung erfasst werden, sind die Ergebnisse schriftlicher, mündlicher und fachspezifischer Leistungen wie planerische, fachpraktische und gestalterische Leistungen zur Leistungsfeststellung heranzuziehen.

Festlegungen zur Anzahl der bewerteten schriftlichen Lernkontrollen trifft die Fachkonferenz auf der Grundlage der Vorgaben des Erlasses „Die Arbeit in der Realschule“ in der jeweils gültigen Fassung.

Im Fach Technik kommt der Lösung der fachgebundenen Aufgaben ein besonderer Stellenwert zu. Das Planen, Herstellen und Bewerten technischer Produkte trägt wesentlich zum technischen Verständnis der Schülerinnen und Schüler bei, hierbei ist besonders auf die Qualität der Lösung zu achten. Mündliche und fachgebundene Leistungen haben deshalb bei der Bestimmung einer Gesamtnote ein deutlich höheres Gewicht als die schriftlichen Leistungen.

Zu den planerischen, fachpraktischen und gestalterischen Leistungen zählen unter anderem

- Planung, Herstellung und Bewertung von Produkten (Geräten)
- Arbeitsorganisation (Zielstrebigkeit, Zeitmanagement, Selbstständigkeit, Einsatz von Materialien, Werkzeugen und Maschinen)
- Qualität der Ausführung (einz. Fertigungsschritte) und des Endprodukts
- Gestaltung der Ausführung

Zu den mündlichen und anderen fachspezifischen Leistungen zählen z.B.:

- Beiträge zum Unterrichtsgespräch (Zusammenfassen und Berichten)
- Unterrichtsdokumentation (Protokolle, Darstellen von Teillösungen und Ergebnissen des Unterrichts)
- Präsentation
- Bewertung (Auswertung von Arbeitsergebnissen und technischen Lösungsmöglichkeiten)

Bei kooperativen Arbeitsformen sind sowohl die individuelle Leistung als auch die Gesamtleistung der Gruppe in die Bewertung einzubeziehen. So werden neben methodisch-strategischen auch die sozial-kommunikativen Leistungen angemessen einbezogen.

Zu zensierende schriftliche Lernkontrollen müssen aus dem Unterricht erwachsen. Die Aufgabenstellungen der schriftlichen Lernkontrollen beinhalten alle im Kerncurriculum beschriebenen Kompetenzbereiche.

Die Grundsätze der Leistungsfeststellung müssen für Schülerinnen und Schüler sowie für die Erziehungsberechtigten transparent sein und erläutert werden.

5 Aufgaben der Fachkonferenz

Die Fachkonferenz erarbeitet unter Beachtung der rechtlichen Grundlagen insbesondere des Arbeits- und Gesundheitsschutzes und der fachbezogenen Vorgaben des Kerncurriculums einen schuleigenen Arbeitsplan (Fachcurriculum).

Der schuleigene Arbeitsplan ist regelmäßig zu überprüfen und weiterzuentwickeln, auch vor dem Hintergrund interner und externer Evaluation. Die Fachkonferenz trägt somit zur Qualitätsentwicklung des Faches und zur Qualitätssicherung bei.

Die Fachkonferenz

- legt Themen bzw. Unterrichtseinheiten fest, die den Erwerb der erwarteten Kompetenzen ermöglichen, und beachtet ggf. vorhandene regionale Bezüge,
- legt die Handlungsbereiche und Themenfelder fest,
- entscheidet, welches Schulbuch eingeführt werden soll, und trifft Absprachen zu sonstigen Materialien, die für das Erreichen der Kompetenzen wichtig sind,
- arbeitet mit den anderen Fächern in allen den fachlichen Bereich betreffenden Angelegenheiten zusammen,
- entwickelt ein fachbezogenes und fachübergreifendes Konzept zum Einsatz von Medien,
- benennt fachübergreifende und fächerverbindende Anteile des Fachcurriculums,
- stimmt fachübergreifende und fächerverbindende Anteile des Fachcurriculums mit den anderen Fachkonferenzen ab,
- trifft Absprachen zur einheitlichen Verwendung der Fachsprache und der fachbezogenen Hilfsmittel,
- trifft Absprachen über die Anzahl und Verteilung verbindlicher Lernkontrollen im Schuljahr,
- trifft Absprachen zur Konzeption und zur Bewertung von schriftlichen, mündlichen und fachgebundenen Lernkontrollen,
- bestimmt das Verhältnis von schriftlichen, mündlichen und anderen fachspezifischen Leistungen bei der Festlegung der Zeugnisnote,
- wirkt mit an Konzepten zur Unterstützung von Schülerinnen und Schülern beim Übergang in berufsbezogene Bildungsgänge (z.B. durch Schülerbetriebspraktika, Praxistage ...),
- berät über Differenzierungsmaßnahmen,
- wirkt mit bei der Entwicklung des Förderkonzepts der Schule und stimmt die erforderlichen Maßnahmen ab,
- initiiert und fördert Anliegen des Faches bei schulischen und außerschulischen Aktivitäten (z. B. Nutzung außerschulischer Lernorte, Erkundungen, Projekte, Teilnahme an Wettbewerben),
- entwickelt ein Fortbildungskonzept für die Fachlehrkräfte und lässt sich über Fortbildungsinhalte informieren.

6 Anhang

6.1 Operatoren im Fach Technik

Operatoren sind handlungsinitiierende Verben. Sie geben an, welche Tätigkeit beim Bearbeiten von Aufgaben und Unterrichtsvorhaben erwartet werden. Sie sind jeweils einzelnen Anforderungsbereichen zugeordnet.

Auf die Nennung weiterer Synonyme und Operatoren, die in diesem Kerncurriculum nicht genannt sind, wurde verzichtet.

Kompetenzbereich Fachwissen

Fähigkeit, relevante technische Informationen und Funktionszusammenhänge aus Medien, Materialien und an außerschulischen Lernorten zu gewinnen, zu sichern und wiederzugeben

Operator	Erklärung
anwenden	Technische Fähigkeiten und Fertigkeiten wiederholend festigen
benennen	Fakten, Merkmale, Begriffe und Eigenschaften ohne Erläuterungen angeben
beschreiben	Aspekte eines technischen Sachverhaltes unter Verwendung der Fachbegriffe und/oder technische Symbole in einfacher Form mündlich oder schriftlich aufzeigen
nutzen	Maschinen und Werkzeuge wiederholend gebrauchen

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Fähigkeit, technische Sachverhalte zu verstehen, sprachlich auszudrücken, in eine andere Darstellungsform zu bringen (Skizzen, Tabellen, Diagramme etc.), neu zu strukturieren und angemessen zu präsentieren

Operator	Erklärung
analysieren	Technische Sachverhalte gezielt untersuchen und Wirkungszusammenhänge beschreiben
auswerten	Daten, Beobachtungen und Funktionszusammenhänge zu einer schlüssigen Gesamtaussage zusammenfassen und verständlich darstellen
berechnen	Mittels Größengleichungen eine technisch-naturwissenschaftliche Größe erhalten
darstellen (graphisch)	Technische Sachverhalte visualisieren, in eine andere Darstellungsform bringen, z.B. durch technische Zeichnungen, Skizzen, Tabellen, Diagramme
diskutieren	Teillösungen und Lösungswege vergleichen und abwägen
dokumentieren	Beobachtungen, Arbeitsabläufe und Lösungswege speichern und sichern
eine Hypothese aufstellen	Begründete Vermutung auf der Grundlage von Vorwissen, Beobachtungen oder Aussagen formulieren
entwerfen	Lösungsideen erarbeiten und darlegen (Fixieren)
entwickeln	Ein Lösungskonzept, -modell, eine Gegenposition oder eine Regelungsmöglichkeit zu einem Sachverhalt oder einer Problemstellung aufzeigen und begründen

ermitteln	Einen Zusammenhang oder eine Lösung finden und das Ergebnis formulieren
erklären	Technische Sachverhalte verständlich zum Ausdruck bringen
erläutern	Technische Sachverhalte beschreiben und Funktionszusammenhänge deutlich machen
erproben	wesentliche Funktionen testen
erstellen	strukturiertes Zusammenstellen von Daten und Begrifflichkeiten in Listenform
experimentieren	Hypothesenbildung, Planung der Versuchsanordnung, Durchführung des Experiments
herstellen	Technische Lösungen praktisch umsetzen
konstruieren	Entwerfen und planen eines technischen Produktes
messen	Erfassung von technischen/physikalischen Größen
modellieren	Gedankliche/symbolische/reale Vorwegnahme einer Lösung (Modellbildung)
planen	Arbeitsschritte und Material- und Werkzeugbedarf vorbereiten
präsentieren	Arbeitsergebnisse angemessen und anschaulich vorstellen (Medien)
protokollieren	Beobachtungen, Arbeitsabläufe und Lösungswege detailliert festhalten
skizzieren	Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduzieren und diese graphisch übersichtlich darstellen
überprüfen	Technische Sachverhalte, Aussagen, Funktionen, Hypothesen usw. anhand von Fakten und technischen Regeln kontrollieren
untersuchen	Technische Sachverhalte betrachten und Zusammenhänge formulieren
veranschaulichen	Einen technischen Zusammenhang, der sich der direkten Beobachtung entzieht, modellhaft darstellen
vergleichen	Technische Sachverhalte gegenüberstellen, um Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede festzustellen
zeichnen	Einen technischen Sachverhalt mit zeichnerischen Mitteln unter Einhaltung der genormten Symbole darstellen
zuordnen	Technische Sachverhalte in einen systematischen Zusammenhang bringen

Kompetenzbereich Beurteilung/Bewertung

Fähigkeit, kriterienorientiert vor dem Hintergrund gewonnener Erkenntnisse und eingesetzter Methoden zu Folgerungen, Begründungen und Wertungen zu gelangen

Fähigkeit, eigene Werte und Einstellungen zu entwickeln und sie in technischen, ökologischen und sozialen Problemstellungen zu reflektieren

Operator	Erklärung
auseinandersetzen	Das Für und Wider eines technischen Sachverhaltes abwägend betrachten und zu einer begründeten Bewertung kommen
begründen	Technische Aussagen, Erkenntnisse, Hypothesen oder Sachverhalte durch Fakten schlüssig belegen
beurteilen	Technische Sachverhalte begründet einschätzen
bewerten	Technische Sachverhalte mit einem persönlichen und gesellschaftlichen Wertebegründet einschätzen (Technikfolgeabschätzung)
verbessern	Ergebnisse weiterentwickeln
problematisieren	Positionen oder Theorien begründet hinterfragen und Widersprüche herausarbeiten
Stellung nehmen	Zu einem technischen Sachverhalt begründet eine eigene Meinung äußern

6.2 Zur Sicherheit im Technikunterricht

Da Technikunterricht aus einer ständigen Verflechtung von Theorie und Praxis besteht, lassen sich die Phasen reiner Praxis und reiner Theorie nicht trennen. Selbst in einer Phase vermeintlicher Theorie muss praktisch mit Werkzeugen und Geräten sowie an Maschinen gearbeitet werden oder müssen Arbeiten durchgeführt werden, die die Aufsicht der Lehrkraft erfordern. Die Ausstattung der Fachräume sowie deren Größe spielen dabei eine entscheidende Rolle.

Sicherheit für Schülerinnen und Schüler

Den Schülerinnen und Schülern ist jeweils zu Beginn eines Schulhalbjahres oder zu Beginn eines neuen Kurses die Werkstattordnung zur Kenntnis zu geben und durch einen Eintrag im Kursbuch bzw. Klassenbuch zu vermerken. Die Bestätigung der Teilnahme an der Sicherheitsbelehrung sollen die Schülerinnen und Schüler durch ihre Unterschrift bestätigen. Unterrichtsinhalte mit Versuchen zum elektrischen Strom dürfen nur mit Schutzkleinspannungen durchgeführt werden¹.

Die Bedienung von Maschinen wie Bohrmaschinen, Handstichsägen, Band- bzw. Tellerschleifmaschinen und Dekupiersägen darf den Schülerinnen und Schülern nur bei geistiger, charakterlicher und körperlicher Reife und körperlicher Leistungsfähigkeit sowie eingehender praktischer und theoretischer Unterweisung gestattet werden. Ein Nachweis durch einen Maschinenpass o. Ä. ist vorteilhaft.

Wegen der Unfallgefahr bei der Benutzung von Drechselmaschine und Drehmaschine ist eine besondere Betreuung erforderlich. Der Arbeitsbereich ist besonders zu sichern².

Die Ständerbohrmaschine bietet sich als Einstieg in die Bedienung von Maschinen an. Die notwendigen Sicherheitshinweise sind in der GUV-SI 8038 enthalten.

Bei der Entstehung von Holzstaub ist die jeweils gültige Gefahrstoffverordnung bindend.

Jugendliche unter 18 Jahren dürfen in schulischen Einrichtungen folgende Maschinen und Geräte nicht betreiben: Brennofen, Hack- und Spaltmaschinen, Hobel- und Fräsmaschinen (elektrisch) jeder Art, Sägemaschinen (elektrisch) jeder Art (ausgenommen Dekupiersäge und elektrische Handstichsäge), Winkelschleifmaschinen (elektrisch). Das Betreiben schließt das Aufrüsten, Bedienen und Instandhalten ein.

Grundlegende Hinweise zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung finden sich in den „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht – Naturwissenschaften, Technik/Arbeitslehre, Hauswirtschaft, Kunst“ (GUV-SI 8070) bzw. im Erlass zur Sicherheit im Unterricht in der jeweils gültigen Fassung.

¹ (Nr.1-8 GUV-SI 8070)

² (GUV-SI 8070)

Ausstattung³ der Räume

Die Ausstattung der Technikräume ist in den „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“ (GUV-SI 8070) nachzulesen.

Das Erste-Hilfe-Material muss jederzeit schnell erreichbar und leicht zugänglich in geeigneten Behältnissen, geschützt gegen schädigende Einflüsse und in ausreichender Menge bereitgehalten sowie rechtzeitig ergänzt und erneuert werden⁴.

6.3 Beispiele und Hinweise für die Umsetzung der Themenfelder

Die folgenden, aufgeführten Unterrichtsbeispiele erheben nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Sie dienen als Anregung. Die Unterrichtsinhalte sind den erwarteten Kompetenzen zuzuordnen.

Handlungsbereich 1: Arbeiten und Produzieren

Themenfeld: Sicheres Arbeiten mit Werkzeugen und Maschinen

Beispiele für Unterrichtsinhalte	Thematische Aspekte	Hinweise
Ständerbohrmaschine, Akku-Schrauber Dekupiersäge LötKolben...	Aufbau, Funktion und Einsatzmöglichkeiten, Unfallgefahren und Schutzmaßnahmen (Sicherheitsbelehrung, Bohrmaschinenführerschein [schriftliche und praktische Prüfung]) genauere Arbeitsergebnisse durch Maschinen und die Entwicklung von Vorrichtungen	Steckspiel Schatztruhe Kupferrose und weitere Übungswerkstücke Schablonen

Themenfeld: Planen, Konstruieren und Herstellen

Beispiele für Unterrichtsinhalte	Thematische Aspekte	Hinweise
Flaschenöffner, Schraubendreher, Windrad Laufroboter Solarmobil Elektromotor Wunderlampe Lichtwanze PC-Interface Automobil Katamaran Hovercraft Kranwagen Drucklufttrakte ...	Anforderungskatalog technische Prinzipien Arbeitsplanung Konstruktion der Einzelteile, deren Funktion und ihr Zusammenwirken Herstellung Entsorgungspläne	Materialliste, Halbzeuge, Werkzeuge Verbrauchsmaterial u.a. Fehlerbeschreibungen Wiederverwertung, Endlagerung

³ www.sichere-schule.de

⁴ (I – 1.4 GUV-SI 8070 und GUV-SI 8065)

Handlungsbereich 2: Energie und Technik

Themenfeld: Energiewandlungssysteme

Beispiele für Unterrichtsinhalte	Thematische Aspekte	Hinweise
Wärmeerkraftwerkmodell Dampfturbine AKW Kohlekraftwerk	Nicht regenerative Energieträger und -wandler, Energiewandlungskette, Wirkungsgrad, Umweltverträglichkeit, Volumenänderung, Verfügbarkeit	Bau eines Dampfturbinenmodells

Themenfeld: Antriebssysteme

Beispiele für Unterrichtsinhalte	Thematische Aspekte	Hinweise
Solarmobil, Brennstoffzelle	Energiewandlung	Bausatz
Wind- und Wasserrad	Energiewandlung	Bausatz
Elektromotor	Energiewandlung Aufbau und Zusammenwirken der Funktionsteile	einfache Funktionsmodelle, Internet
Verbrennungsmotor	Energiewandlung Aufbau und Zusammenwirken der Funktionsteile	Einfache Modelle: Schubkurbel, 2-/4-Takt-Prinzip, Ventilsteuerung, ...
Mehrganggetriebe, Lenkung	Kraftübertragung, Mechanik	Bausatz, Baukästen
Fahrrad	Getriebe, Übersetzungen, Ventile, Stromkreis, Bremsen ...	Fahrradwerkstatt
Bagger und Kran	Kraftübertragung, Pneumatik, Hydraulik	Bausatz

Themenfeld: Bauen und Wohnen

Beispiele für Unterrichtsinhalte	mögliche thematische Aspekte	Hinweise
Modell eines Niedrig-/Nullenergiehauses	Planung, Statik, Wärmeschutzmaßnahmen, U-Wert Licht-/Beschattungssystem, Heiztechnik, Lüftungstechnik	Fachliteratur Umweltverbände Internet
Solarkollektor/Sonnenofen	Sonnenenergie, Energiewandlung, Wärmespeicherung	Funktionsmodelle
Wintergarten, Gewächshaus, Sonnenfalle	Energieumwandlung, Beschattung, Lüftung	Anschauungsmodelle
Heiztechnik/Brennwerttechnik, Lüftungstechnik	Regelungstechnik Wärmepumpe, Wärmespeicher, Wärmetauscher	Anschauungsmodelle
Lichttechnik	Vergleich Glühlampe/ Energiesparlampe/LED-Technik, Tageslichtnutzung	Messungen von Lichtstärke und Leistungsaufnahme, Wirkungsgrad
Maßnahmen zur Einsparung elektrischer Energie	intelligente Haustechnik, Standby	
Wassersparteknik	Brauchwasser-/Regenwassernutzung	
Energieberatung	Energiepass, Wärmebilduntersuchung	Expertenbefragung (Gebäudeenergieberater)
Tragwerke Brücken, Kräne, Fachwerk	Wettbewerb zur Belastbarkeit, Druck- Zugstäbe	Anschauungsmodelle, Literatur

Handlungsbereich 3: Information und Kommunikation

Themenfeld: Elektrische Stromkreise

Beispiele für Unterrichtsinhalte	Thematische Aspekte	Hinweise
Alarmanlage	Mechanische Sensoren	Heftzwecken auf Holz
Durchgangsprüfer	Eigenschaften der Reihen- und Parallelschaltung	
Der heiße Draht	Schalter Reihen- und Parallelschaltung	zusätzlich mit Haltefunktion
Polwendeschalter	Schalterkombinationen	
LED-Taschenlampe	elektrische Eigenschaften von LEDs	
Die Wunderlampe	Sensoren (LDR, die elektrische Eigenschaften von Widerständen, LEDs und Transistoren)	Lochrasterplatine, Platinen ätzen

Themenfeld: Steuern und Regeln

Beispiele für Unterrichtsinhalte	Thematische Aspekte	Hinweise
Ampelsteuerung	Mechanische Steuerung, Walze, Nocken	evtl. mit Anforderungskontakt
Füllstandregelung	Mechanik, Schwimmkörper, Ventil Spülkasten	
Lichtwanze	Fahrzeuglenkung Lichtsensoren, OP-Verstärker	
Feuermelder, Temperatursteuerung	Bimetall, NTC/PTC Bauteile	
Wasseralarm	Feuchtigkeitssensor	

Themenfeld: Daten verarbeiten - digitale Schaltkreise (fakultativ)

Beispiele für Unterrichtsinhalte	Thematische Aspekte	Hinweise
Bewegungsmelder, Zeitsteuerung, Lichtsender	Timer-IC NE 555 Sensoren	
Elektronischer Würfel	Logik - ICs	Simulationsprogramme
Digitaler Zähler	BCD-Codierer 7-Segment- Ziffernanzeige	Uni Münster
Automatische Zeitsteuerung Reaktionstester	Zusammenwirken von Eingangs- und Ausgangsgröße, RC-Glied, Kippstufen, Schmitt-Trigger-Schaltung	

Themenfeld: Die Computer automatisieren technische Prozesse

Beispiele für Unterrichtsinhalte	Thematische Aspekte	Hinweise
LED-Ausgabereinheit	Parallele Schnittstelle, USB-Schnittstelle Programmierung Vbasic, Openbasic	Parallele Schnittstelle nur an älteren PCs, USB erfordert spezielles Interface
Ampelsteuerung	PC USB-Schnittstelle, einfaches Schaltinterface (8Kanal) Programmierung	mit Anforderungskontakt möglich
Lichtorgel	Leistungsendstufe, Interface	
Einfache einachsige Maschinen Greifer, Schranke, Kran	Schalten von Gleichstrommotoren el. Polwendeschalter Schaltstufen	
Roboterarm	Schrittmotorsteuerung	
Styroporschneider Platinenbohranlage Plotter	CAD/CAM, CNC Maschinen	

Handlungsbereich 4: Natur und Technik

Themenfeld: Regenerative Energien

Beispiele für Unterrichtsinhalte	Thematische Aspekte	Hinweise
Windkraftmodell	Regenerative Energieträger und -wandler, Energiewandlungskette, Wirkungsgrad, Umweltverträglichkeit, Problematisierung der Energiespeicherung, Verfügbarkeit, Strömungsprofile	Bau verschiedener Windkraftmodelle Widerstands- und Auftriebsmodelle
Wasserkraftmodell	Regenerative Energieträger und -wandler, Energiewandlungskette, Wirkungsgrad, Umweltverträglichkeit, Problematisierung der Energiespeicherung, Verfügbarkeit, Strömungsprofile	Bau von Wasserrädern: (ober-, unter- und mittelschlächting) einfache Wasserturbine: Löffelmodell
Solkraftmodell Fotovoltaik Solarthermie	Regenerative Energieträger und -wandler, Energiewandlungskette, Wirkungsgrad, Umweltverträglichkeit, Problematisierung der Energiespeicherung, Verfügbarkeit,	Solarfahrzeuge Bau einfacher Sonnenkollektoren zum Erhitzen von Wasser

Themenfeld: Technische Lösungen nach Vorbildern aus der belebten Natur (Bionik)

Beispiele für Unterrichtsinhalte	Thematische Aspekte	Hinweise
Wetterstation Kiefernzapfen	Längenänderung bei Veränderungen einer Ausgangsgröße	Universität Münster – Bionik Kompetenznetz Biomimetik
Fallschirmmodell Löwenzahn	Auftrieb, Gewichtsreduktion	Universität Münster – Bionik Kompetenznetz Biomimetik
Schraubenfliegermodell Ahorn	Auftrieb, Gewichtsreduktion	
Gleitflugmodell	Auftrieb, Gewichtsreduktion, Flügelform	
Antrieb Tintenfisch, Qualle	Rückstoß, Überdruck, Wärme, Pumpe	Luftballon, Dose
Oberflächenbeschichtung Lotuseffekt Haihaut	Selbstreinigung Strömungseigenschaften	Praktische Umsetzung zurzeit noch teuer und schwierig