

Niedersächsisches  
Kultusministerium

Curriculare Vorgaben  
für die Realschule

---

**Profil Technik**

---



**Niedersachsen**

An der Erarbeitung der Curricularen Vorgaben für das Profil Technik in der Realschule waren die nachstehend genannten Personen beteiligt:

Rainer Burmann, Cloppenburg

Peter Diddens, Bunde

Matthias Fricke, Velpke

Jens Labohm, Oldenburg

Reinhold Ohlendorf, Bassum

Peter Rühmkorb, Celle

Bernd Schlake, Hannover

Herausgegeben vom Niedersächsischen Kultusministerium (2011)

Schiffgraben 12, 30159 Hannover

Druck:

Unidruck

Windhorststr. 3 - 4

30 167 Hannover

Die Curricularen Vorgaben können als "PDF-Datei" vom Niedersächsischen Bildungsserver (NIBIS) unter <http://www.cuvo.nibis.de> heruntergeladen werden.

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>Allgemeine Informationen zu den Curricularen Vorgaben für das Profil Technik</b>	<b>5</b>
<b>1        Bildungsbeitrag des Profils Technik</b>	<b>7</b>
<b>2        Unterrichtsgestaltung mit den Curricularen Vorgaben</b>	<b>9</b>
<b>3        Erwartete Kompetenzen</b>	<b>13</b>
<b>3.1    Prozessbezogene Kompetenzbereiche</b>	<b>13</b>
<b>3.2    Inhaltsbezogener Kompetenzbereich</b>	<b>15</b>
<b>3.3    Prozess- und inhaltsbezogene Kompetenzbereiche</b>	<b>16</b>
<b>Handlungsbereich 1</b>	<b>16</b>
<b>Arbeiten und Produzieren (Technik und Technisches Handeln)</b>	
<b>Handlungsbereich 2</b>	<b>18</b>
<b>Energie und Technik (Energiewandlungssysteme)</b>	
<b>Handlungsbereich 3</b>	<b>21</b>
<b>Information und Kommunikation (Technische Systeme des Informationsumsatzes)</b>	
<b>Handlungsbereich 4</b>	<b>25</b>
<b>Natur und Technik</b>	
<b>4        Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung</b>	<b>27</b>
<b>5        Aufgaben der Fachkonferenz</b>	<b>29</b>
<b>6        Anhang</b>	<b>30</b>
<b>6.1    Operatoren</b>	<b>30</b>
<b>6.2    Zur Sicherheit im Technikunterricht</b>	<b>33</b>
<b>6.3    Beispiele und Hinweise für die Umsetzung der Themenfelder</b>	<b>34</b>



## **Allgemeine Informationen zu den Curricularen Vorgaben für das Profil Technik**

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, Kerncurricula und Curricularen Vorgaben beschrieben.

Die Curricularen Vorgaben nehmen die Gedanken dieser Bildungsstandards auf und konkretisieren sie, indem sie fachspezifische Kompetenzen ausweisen und die dafür notwendigen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten benennen. In den Curricularen Vorgaben soll ein gemeinsam geteilter Bestand an Wissen bestimmt werden, über den 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 Gekonn-

ten, 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 Curricularer Vorgaben**

Curriculare Vorgaben für das Profil Technik 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.

Die Curricularen Vorgaben greifen diese Grundstruktur unter fachspezifischen Gesichtspunkten auf. Durch die Wahl und Zusammenstellung der Kompetenzbereiche wird der intendierte didaktische Ansatz des Profils 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 die Curricularen Vorgaben sind das Niedersächsische Schulgesetz und der Grundsatzterlass für die Schulform.

## **1 Bildungsbeitrag des Profils 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“, „Mensch und Energie“, „Information und Kommunikation“ und „Zukunftsorientierte Technologien“.

Der Bildungsbeitrag des Profils Technik baut auf dem Kerncurriculum des Faches Technik auf. Darüber hinaus soll das in den vorhergehenden Jahrgängen geweckte Technikinteresse von Schülerinnen und Schülern gefördert und vertieft sowie Perspektiven für eine berufliche Zukunft aufgezeigt werden.

Das Profil Technik bereitet besonders auf den Übergang in berufliche Bildungsgänge des gewerblich-technischen Bereichs vor. Dabei werden sowohl die Anforderungen der dualen Ausbildungsberufe als auch die der Fachoberschulen und beruflichen Gymnasien berücksichtigt. Eine Ausrichtung an regionalen Bildungsangeboten der berufsbildenden Schulen ist möglich (z.B. verschiedene Schwerpunkte der beruflichen Gymnasien).

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.

Die Inhalte des Profils unterliegen einer dynamischen Entwicklung, die im Kontext mit dem demografischen und ökologischen Wandel gesehen werden müssen. Zusammenhänge werden komplexer und erfordern nicht nur lokales Handeln, sondern auch eine Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Gemeinsam mit anderen Fächern trägt das Profil 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.

Die berufliche Orientierung ist in der Realschule durch den Erlass „Berufsorientierung an allgemein bildenden Schulen“ geregelt. Das Profil 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 den Curricularen Vorgaben

### 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. Im Unterschied zum Kerncurriculum Technik stellen die Curricularen Vorgaben für das Profil Technik die prozessbezogenen Kompetenzbereiche in den Vordergrund.

Die 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.

Bei den Entscheidungen für den eigenen Unterricht sind Kompetenzen aus allen Kompetenzbereichen zu berücksichtigen. Den Kompetenzbereichen sind im Anhang dieser Lehrplanvorgaben **Operatoren** zugewiesen.

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.

- **Handlungsbereich 1: Arbeiten und Produzieren (Technik und Technisches Handeln)**
  - Planen, Konstruieren und Herstellen
  - Technische Kommunikation
  
- **Handlungsbereich 2: Energie und Technik**
  - Antriebssysteme
  - Bauen und Wohnen

- **Handlungsbereich 3: Information und Kommunikation (Technische Systeme des Informationsumsatzes)**
  - Elektronik
  - Steuern und Regeln
  - Computereinsatz in automatisierten Prozessen
  - Daten verarbeiten– digitale Schaltkreise
  
- **Handlungsbereich 4: Natur und Technik**
  - Bionik – Technische Lösungen nach Vorbildern aus der belebten Natur
  - Regenerative Energien

Die im Handlungsbereich 1 aufgeführten Themenfelder „Planen, Konstruieren und Herstellen“ und „Technische Kommunikation“ weisen Kompetenzen aus, die Bestandteile in allen anderen Handlungsbereichen sind.

Damit ist dieser Handlungsbereich sowohl für den zweistündigen als auch den vierstündigen Einsatz im Profil verpflichtend. Die hier erwarteten Kompetenzen sind in den Handlungsbereichen 2, 3 und 4 integrativ zu unterrichten.

Aus den Handlungsbereichen 2, 3 und 4 ist jeweils mindestens ein Themenfeld zu wählen. Für die zweistündige Profilbildung sind insgesamt vier, für die vierstündige Profilbildung sind insgesamt sechs Themenfelder zu wählen. Über die Auswahl der Handlungsbereiche und Themenfelder entscheidet die Fachkonferenz.

## Unterrichtsgestaltung bei zwei- bzw. vierstündigem Unterricht im Profil Technik

Handlungsbereiche	Themenfelder	2-stündig	4-stündig
<p style="text-align: center;"><b>1</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Arbeiten und Produzieren</b></p> <p style="text-align: center;"><b>(Technik und Technisches Handeln)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planen, Konstruieren und Herstellen</li> <li>- Technische Kommunikation</li> </ul> <p>(Integrativ in den Themenfeldern der Handlungsbereiche 2, 3 und 4 zu unterrichten)</p>	verpflichtend	verpflichtend
<p style="text-align: center;"><b>2</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Energie und Technik</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herkömmliche und zukunftsorientierte Energiewandlungssysteme</li> <li>- Antriebssysteme</li> <li>- Bauen und Wohnen</li> </ul>	mindestens 1 Themenfeld	mindestens 1 Themenfeld
<p style="text-align: center;"><b>3</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Information und Kommunikation</b></p> <p style="text-align: center;"><b>(Technische Systeme des Informationsumsatzes)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektronik</li> <li>- Steuern und Regeln</li> <li>- Computereinsatz in automatisierten Prozessen</li> <li>- Daten verarbeiten– digitale Schaltkreise</li> </ul>	mindestens 1 Themenfeld	mindestens 1 Themenfeld
<p style="text-align: center;"><b>4</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Natur und Technik</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bionik – Technische Lösungen nach Vorbildern aus der belebten Natur</li> <li>- Regenerative Energien</li> </ul>	mindestens 1 Themenfeld	mindestens 1 Themenfeld
insgesamt		4 Themenfelder	6 Themenfelder

## **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 Bewertung / Beurteilung.

Der Technikunterricht eröffnet Schülerinnen und Schülern Handlungs- und Erfahrungsmöglichkeiten im Bereich der Technik, die sie heute in ihrem gesellschaftlichen Umfeld nicht zwingend 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 / indem er Mädchen und Jungen gleichermaßen anspricht, einen Zugang zu Realerfahrungen ermöglicht, ein weitgehend produktorientiertes Vorgehen verwirklicht und vielfältige technische Methoden (vgl. Kapitel 3.1) anwendet. Dies wird mit dem Profil Technik in besonderer Weise gefördert.

## **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. Notwendig dafür sind die Sachkunde der Lehrkräfte und die Kenntnis der Sicherheitsbestimmungen sowie der jeweils allgemein gültigen Vorschriften über den Einsatz der Maschinen. Lehrkräfte haben sich durch 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 einschließlich der Beschilderung (weitere Aspekte zur Sicherheit siehe Anhang) vorhanden sein.

### **3 Erwartete Kompetenzen**

Die Kompetenzentwicklung im Profil Technik stellt Lehrkräften ein Orientierungssystem für professionelles Handeln zur Verfügung. Die Unterrichtsplanung und -gestaltung im Profil 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**

Die Handlungsbereiche 2, 3, und 4 sind in sich geschlossene Module, 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.

### **3.1 Prozessbezogene Kompetenzbereiche**

#### **3.1.1 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 der Ergebnisse 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 Gegenstands, seiner Komponenten und ihres Zusammenwirkens. Die Analyse seiner Wirkungsweise steht dabei neben seiner Funktion innerhalb eines größeren Systems im Mittelpunkt.

### **Technische Erkundung**

Die Erkundung ist ein Unterrichtsverfahren, welches sowohl fachspezifisch als auch fächerübergreifend durchgeführt werden kann. Sie ermöglicht eine planvolle Untersuchung an einem außerschulischen Lernort. Schülerinnen und Schüler haben die Möglichkeit, technischen Systemen real zu begegnen, die im üblichen Unterricht nur modellhaft abgebildet 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, ökonomischer, 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.

### **3.1.2 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: Planen, Konstruieren und Herstellen

Die Schülerinnen und Schüler planen und konstruieren technische Lösungen für vorgegebene Aufgabenstellungen. Sie realisieren die Lösungen unter Anwendung von Arbeitstechniken, Werkzeugen und Maschinen. Sie beurteilen technische Lösungen und Arbeitsprozesse.

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



**Themenfeld: Technische Kommunikation**

Die Schülerinnen und Schüler erstellen und nutzen Skizzen und Technische Zeichnungen als Mittel der technischen Kommunikation auch unter Verwendung des Computers.

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

## Handlungsbereich 2: Energie und Technik

### Themenfeld: Energiewandlungssysteme

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit verschiedenen Energiewandlungssystemen auseinander und bewerten diese.

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

**Themenfeld: Antriebssysteme**

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich am Beispiel von Kraftfahrzeugen mit verschiedenen Antriebssystemen auseinander und bewerten diese.

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Beurteilung / Bewertung
<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>benennen</b> herkömmliche Antriebssysteme und ihre Energieträger.</li> <li>• <b>benennen</b> zukunftsorientierte Antriebssysteme und ihre Energieträger.</li> <li>• <b>beschreiben</b> Prinzipien der Energiewandlung.</li> <li>• <b>beschreiben</b> Prinzipien der Drehmomentwandlung.</li> <li>• <b>beschreiben</b> hydraulische Antriebssysteme.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>veranschaulichen</b> Antriebe anhand einfacher Beispiele und Modelle (z.B. Verbrennungsmotoren, Elektromotoren, Hybride, ...) und die zugehörigen Energieträger und ihre Wandlung.</li> <li>• <b>planen, konstruieren</b> und <b>erstellen</b> das Modell eines Antriebssystems.</li> <li>• <b>stellen</b> technische Lösungen zeichnerisch <b>dar</b> und <b>präsentieren</b> diese.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>bewerten</b> Antriebe und ihre Energieträger.</li> <li>• <b>setzen</b> sich mit verschiedenen Antriebssystemen <b>auseinander</b>.</li> <li>• <b>verbessern</b> die Konstruktion hinsichtlich der Anforderung.</li> <li>• <b>beurteilen</b> die technische Lösung hinsichtlich der Anforderung.</li> </ul>

## Themenfeld: Bauen und Wohnen

Die Schülerinnen und Schüler betrachten und bewerten Bauwerke unter energetischen und statischen Gesichtspunkten.

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Beurteilung / Bewertung
<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>benennen und beschreiben</b> herkömmliche und zukunftsorientierte Energiesysteme (Bereitstellung von Heizung, Warmwasser, Strom) in Gebäuden.</li> <li>• <b>beschreiben</b> mögliche Energieverluste / Energieeinsparpotenziale an Gebäuden.</li> <li>• <b>beschreiben</b> mögliche Energieverluste / Einsparpotenziale häuslicher Verbraucher.</li> <li>• <b>benennen</b> Bauwerke und ihre Funktionen.</li> <li>• <b>benennen</b> Tragwerke und ihre Bauformen.</li> <li>• <b>beschreiben</b> die Wirkungen von Kräften.</li> <li>• <b>beschreiben</b> Möglichkeiten zur Energieeinsparung, z.B. bei Trinkwasser.</li> <li>• <b>beschreiben</b> Möglichkeiten zur Substitution am Beispiel von Trinkwasser.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>vergleichen / ermitteln / berechnen</b> den Energiebedarf häuslicher Energiesysteme.</li> <li>• <b>erläutern</b> technische und konstruktive Energiesparmaßnahmen und deren Einsparpotenziale an Gebäuden.</li> <li>• <b>ermitteln</b> den Energiebedarf häuslicher Verbraucher hinsichtlich Leistung und Nutzungsdauer.</li> <li>• <b>untersuchen</b> ein Modell einer Energiewandlungsanlage im Gebäude.</li> <li>• <b>stellen</b> technische Lösungen grafisch <b>dar</b> und <b>präsentieren</b> sie.</li> <li>• <b>untersuchen</b> Bauwerke auf ihre tragenden Elemente (Tragwerke).</li> <li>• <b>untersuchen</b> Tragwerke im Hinblick auf ihre Funktionen.</li> <li>• <b>erstellen</b> das Modell eines Tragwerks.</li> <li>• <b>ermitteln</b> den Energie- und Wasserverbrauch von Haushalten.</li> <li>• <b>erläutern</b> Systeme zur Substitution von Trinkwasser.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>bewerten</b> energetische Einsparpotenziale an Gebäuden.</li> <li>• <b>bewerten</b> energetische Einsparpotenziale häuslicher Verbraucher.</li> <li>• <b>bewerten</b> Aufwand / Kosten und Einsparpotenzial der möglichen Energiesparmaßnahmen.</li> <li>• <b>begründen</b> die Art des Tragwerks im Hinblick auf Kraftwirkungen.</li> <li>• <b>verbessern</b> die Konstruktion hinsichtlich der Anforderungen.</li> <li>• <b>beurteilen</b> technische Lösungen zur Einsparung und Substitution von Trinkwasser.</li> </ul>

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

#### Themenfeld: Elektronik

Die Schülerinnen und Schüler setzen sich mit dem Zusammenwirken von Bauteilen in elektronischen Schaltungen auseinander.

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Beurteilung / Bewertung
<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>beschreiben</b> die elektrischen Grundgrößen Strom, Spannung und Widerstand.</li> <li>• <b>benennen</b> Einsatzgebiete elektronischer Schaltungen.</li> <li>• <b>beschreiben</b> das Zusammenwirken verschiedener elektrischer / elektronischer Bauteile in einer Schaltung.</li> <li>• <b>beschreiben</b> die Eigenschaften von Widerständen, Kondensatoren und Halbleitern.</li> <li>• <b>benennen</b> Schaltzeichen.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>messen</b> Strom und Spannung.</li> <li>• <b>messen</b> die Wirkung verschiedener Bauteile im Stromkreis.</li> <li>• <b>werten</b> Messergebnisse <b>aus</b> und <b>stellen</b> sie grafisch <b>dar</b>.</li> <li>• <b>berechnen</b> aus den Messergebnissen weitere Größen.</li> <li>• <b>entwerfen</b> Schaltpläne.</li> <li>• <b>stellen</b> elektronische Schaltungen <b>her</b>.</li> <li>• <b>stellen</b> technische <b>Lösungen dar</b> und <b>präsentieren</b> diese.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>beurteilen</b> die Messergebnisse.</li> <li>• <b>verbessern</b> elektronische Schaltungen.</li> <li>• <b>nehmen</b> zu den Auswirkungen der Miniaturisierung elektronischer Schaltkreise <b>Stellung</b>.</li> </ul>

## Themenfeld: Steuern und Regeln

Schülerinnen und Schüler untersuchen Steuerungs- und Regelungsprozesse und entwickeln Lösungen für vorgegebene Problemstellungen.

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Beurteilung / Bewertung
<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>beschreiben</b>, die Informationsverarbeitung nach dem EVA-Prinzip.</li> <li>• <b>benennen</b> Sensoren.</li> <li>• <b>beschreiben</b> die Wirkung einer Eingangsgröße auf eine Ausgangsgröße.</li> <li>• <b>beschreiben</b> den Unterschied zwischen Steuern und Regeln.</li> <li>• <b>benennen</b> steuerungstechnische Schaltzeichen.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>untersuchen</b> die Funktionsweise von Sensoren.</li> <li>• <b>erklären</b> das Zusammenwirken von Sensoren, Prozessoren und Aktoren.</li> <li>• <b>erklären</b> Steuerungsprozesse und Regelungsprozesse.</li> <li>• <b>planen, entwerfen</b> und erstellen modellhaft Steuerungen / Regelungen.</li> <li>• <b>stellen</b> technische Lösungen zeichnerisch <b>dar</b> und <b>präsentieren</b> diese.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>begründen</b> den Einsatz von Sensoren in Schaltungen.</li> <li>• <b>beurteilen</b> die technischen Lösungen hinsichtlich der Anforderungen.</li> <li>• <b>verbessern</b> die Steuerung / Regelung.</li> </ul>

### Themenfeld: Computereinsatz in automatisierten Prozessen

Schülerinnen und Schüler setzen sich mit dem Computereinsatz in automatisierten Prozessen auseinander.

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Beurteilung / Bewertung
<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>benennen</b> die benötigten Baugruppen, um mit einem Computer Prozesse steuern zu können.</li> <li>• <b>beschreiben</b> eine computerunterstützte Fertigung.</li> <li>• <b>beschreiben</b> die Auswirkungen der computerunterstützten Produktion.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>untersuchen</b>, wie Computer Signale erfassen, verarbeiten und ausgeben.</li> <li>• <b>untersuchen</b> Ein- und Ausgabebaugruppen.</li> <li>• <b>planen, konstruieren</b> und <b>erstellen</b> das Modell einer computergestützten Fertigung.</li> <li>• <b>nutzen</b> Schnittstellen mithilfe eines Interfaces.</li> <li>• <b>entwerfen</b> am Computer einen Gegenstand.</li> <li>• <b>stellen</b> den Gegenstand computerunterstützt her.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>beurteilen</b> die technischen Lösungen hinsichtlich der Anforderungen.</li> <li>• <b>verbessern</b> die Konstruktion hinsichtlich der Anforderungen.</li> <li>• <b>beurteilen</b> die Auswirkungen der computerunterstützten Produktion.</li> </ul>

### Themenfeld: Daten verarbeiten - digitale Schaltkreise

Schülerinnen und Schüler setzen sich mit logischen Schaltungen in der Datenverarbeitungstechnik auseinander.

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Beurteilung / Bewertung
<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>beschreiben</b>, wie sich analoge, digitale und binäre Daten (Signale) unterscheiden.</li><li>• <b>beschreiben</b> logische Verknüpfungen von Eingangs- und Ausgangssignalen.</li><li>• <b>beschreiben</b> logische Verknüpfungen in Wahrheitstabellen.</li><li>• <b>benennen</b> die Signalpegel von ICs.</li></ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>analysieren</b>, wie Signale durch logische Gatter verarbeitet werden.</li><li>• <b>veranschaulichen</b> Logikschaltungen (EVA) durch Blockschaltbilder.</li><li>• <b>stellen</b> Schaltungen aus Gattern, Ein- und Ausgabe-Bausteinen <b>her</b>.</li></ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>bewerten</b> die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeits- und Lebenswelt.</li></ul>



## Handlungsbereich 4: Natur und Technik

### Themenfeld: Bionik - Technische Lösungen nach Vorbildern aus der belebten Natur

Schülerinnen und Schüler beschäftigen sich mit Phänomenen aus der belebten Natur und deren Übertragung zur Lösung technischer Problemstellungen.

Fachwissen	Erkenntnisgewinnung	Beurteilung / Bewertung
<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>benennen</b> Beispiele aus der Bionik.</li> <li>• <b>beschreiben</b> technische Lösungen, die sich an der Natur orientiert haben.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>erklären</b> den Begriff Bionik.</li> <li>• <b>analysieren</b> technische Lösungen und Lösungen aus der Natur</li> <li>• <b>vergleichen</b> technische Lösungen mit Lösungen aus der Natur.</li> <li>• <b>planen</b> die Herstellung von Modellen nach bionischem Vorbild.</li> <li>• <b>stellen</b> Modelle nach bionischem Vorbild <b>her</b>.</li> <li>• <b>erproben</b> ihre Modelle.</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>verbessern</b> ihr Modell nach Erkenntnissen der Bionik.</li> <li>• <b>beurteilen</b> Möglichkeiten und Grenzen der Bionik.</li> </ul>

## Themenfeld: Regenerative Energien

Schülerinnen und Schüler setzen sich mit Systemen zur Nutzung regenerativer Energien auseinander und bewerten diese.

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

## 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 in den Curricularen Vorgaben 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 spezifischer Leistungen des Profils Technik 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.

Zu den planerischen, fachpraktischen und gestalterischen Leistungen zählen unter anderem

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

Zu den mündlichen und fachspezifischen Leistungen zählen z.B.

- Beiträge zum Unterrichtsgespräch (Zusammenfassen und Berichten)
- Unterrichtsdokumentation (Protokolle, Darstellen von Teillösungen und Ergebnissen des Unterrichts) und Präsentation

- Bewertung (Auswertung und Optimierung von Arbeitsergebnissen und technischen Lösungsmöglichkeiten)

Der Anteil der schriftlichen Leistungen darf ein Drittel der Gesamtzensur nicht unterschreiten.

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.

Die Aufgabenstellungen der schriftlichen Lernkontrollen beinhalten alle in den Curricularen Vorgaben 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 und der Curricularen Vorgaben im Profil Technik einen schuleigenen Arbeitsplan.

Der schuleigene Arbeitsplan ist regelmäßig zu überprüfen und in Kooperation mit berufsbildenden Schulen weiterzuentwickeln. Die Fachkonferenz trägt zur Qualitätsentwicklung des Profils und zur Qualitätssicherung bei.

Die Fachkonferenz

- erarbeitet Themen bzw. Unterrichtssequenzen, die den Erwerb der erwarteten Kompetenzen ermöglichen, und beachtet ggf. vorhandene regionale Bezüge,
- entscheidet, welches Schulbuch eingeführt werden soll, und trifft Absprachen zu sonstigen Materialien, die für den Erwerb der Kompetenzen wichtig sind,
- arbeitet mit den anderen Fachkonferenzen in allen den fachlichen Bereich betreffenden Angelegenheiten zusammen,
- orientiert sich am Medienkonzept der Schule,
- benennt fachübergreifende und fächerverbindende Anteile der curricularen Vorgaben,
- stimmt fachübergreifende und fächerverbindende Anteile der curricularen Vorgaben mit den anderen Fachkonferenzen ab,
- trifft Absprachen zur einheitlichen Verwendung der fachbezogenen Hilfsmittel,
- trifft Absprachen über die Anzahl und Verteilung verbindlicher Lernkontrollen im Schuljahr,
- trifft Absprachen zur Konzeption und zur Bewertung von Lernkontrollen,
- bestimmt das Verhältnis von schriftlichen, mündlichen und anderen fachspezifischen Leistungen bei der Festlegung der Zeugnisnote,
- trifft Absprachen zu Fragen des Umgangs mit Gefahrstoffen und zur Verhütung von Unfällen und zur Unterweisung der Schülerinnen und Schüler über Schutzeinrichtungen und Verhaltensregeln sowie Betriebsanweisungen, wirkt mit an Konzepten zur Unterstützung von Schülerinnen und Schülern beim Übergang in das berufsbildende Schulwesen (z.B. durch Schülerbetriebspraktika, Praxistage, Lernorte-Tage usw.),
- 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 handlungsinitiiierende 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 diesen Curricularen Vorgaben 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 Sachverhalts 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 entwickeln und darlegen (Fixieren)
entwickeln	Ein Lösungskonzept, -modell, eine Gegenposition oder eine Regelungsmöglichkeit zu einem Sachverhalt oder einer Problemstellung aufzeigen und begründen
ermitteln	Aus gegebenen Größen weitere ableiten
erklären	Technische Sachverhalte verständlich zum Ausdruck bringen
erläutern	Technische Sachverhalte beschreiben und Funktionszusammenhänge deutlich machen
experimentieren	Hypothesenbildung, Planung der Versuchsanordnung, Durchführung des Experiments
herstellen	Technische Lösungen praktisch umsetzen
konstruieren	Entwerfen, planen und herstellen eines technischen Produkts
messen	Erfassung von technischen / physikalischen Größen
modellieren	Gedankliche / symbolische / reale Vorwegnahme einer Lösung (Modellbildung)
planen	Arbeitsschritte sowie Material- und Werkzeugbedarf vorbereiten
präsentieren	Arbeitsergebnisse angemessen und anschaulich vorstellen (Medien)
protokollieren	Beobachtungen, Arbeitsabläufe und Lösungswege detailliert festhalten
überprüfen	Technische Sachverhalte, Aussagen, Funktionen, Hypothesen usw. anhand von Fakten und technischen Regeln kontrollieren
untersuchen	Technische Sachverhalte betrachten und Zusammenhänge formulieren
vergleichen	Technische Sachverhalte gegenüberstellen, um Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede festzustellen
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

<b>Operator</b>	<b>Erklärung</b>
auseinandersetzen	Das Für und Wider eines technischen Sachverhalts 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 Wertebezug begründet 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 Schulhalbjahrs oder zu Beginn eines neuen Kurses die Werkstattordnung zur Kenntnis zu geben und durch einen Eintrag im Kursbuch bzw. Klassenbuch zu vermerken. Versuche mit elektrischem Strom dürfen nur mit Schutzkleinspannungen durchgeführt werden<sup>1</sup>.

Die Bedienung von Maschinen wie Bohrmaschinen, Handstichsägen, Band- bzw. Tellerschleifmaschinen und Dekupiersägen darf den Schülerinnen und Schülern nur bei entsprechender geistiger, charakterlicher und körperlicher Reife und körperlicher Leistungsfähigkeit sowie nach eingehender praktischer und theoretischer Unterweisung gestattet werden. Ein Nachweis durch einen Maschinenpass o. Ä. ist vorteilhaft. Wegen der Unfallgefahr bei der Benutzung von Drechselmaschine oder Drehmaschine ist eine besondere Betreuung erforderlich. Der Arbeitsbereich ist besonders zu sichern<sup>2</sup>.

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: Brennöfen, 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.

---

<sup>1</sup> (Nr.1-8 GUV-SI 8070)

<sup>2</sup> (GUV-SI 8070)

### Ausstattung der Räume<sup>3</sup>

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 werden<sup>4</sup>.

## 6.3 Beispiele und Hinweise für die Umsetzung der Themenfelder

Die folgenden, aufgeführten Beispiele erheben nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Sie sollen lediglich als Anregung dienen.

### Handlungsbereich 1: Arbeiten und Produzieren

#### Themenfeld: Planen, Konstruieren und Herstellen

Beispiele für Unterrichtsinhalte	Thematische Aspekte	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"><li>• Flaschenöffner</li><li>• Schraubendreher</li><li>• Windrad</li><li>• Laufroboter</li><li>• Solarmobil</li><li>• Elektromotor</li><li>• Wunderlampe</li><li>• Lichtwanze</li><li>• PC-Interface</li><li>• Automobil</li><li>• Katamaran</li><li>• Hovercraft</li><li>• Kranwagen</li><li>• Drucklufttrakete</li><li>• ...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anforderungskatalog</li><li>• technische Prinzipien</li><li>• Arbeitsplanung</li><li>• Konstruktion der Einzelteile, deren Funktion und ihr Zusammenwirken</li><li>• Herstellung</li><li>• Entsorgungspläne</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Materialliste</li><li>• Halbzeuge</li><li>• Werkzeuge</li><li>• Verbrauchsmaterial u. a.</li><li>• Fehlerbeschreibungen</li><li>• Wiederverwertung</li><li>• Endlagerung</li></ul>

<sup>3</sup> [www.sichere-schule.de](http://www.sichere-schule.de)

<sup>4</sup> (I-1.4 GUV-SI 8070 und GUV-SI 8065 und GUV-I 512)

## Handlungsbereich 2: Energie und Technik

### Themenfeld: Energiewandlungssysteme

Beispiele für Unterrichtsinhalte	Thematische Aspekte	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"><li>• Wärmekraftwerkmodell<ul style="list-style-type: none"><li>• Dampfturbine</li><li>• AKW</li><li>• Kohlekraftwerk</li></ul></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nicht regenerative Energieträger und -wandler</li><li>• Energiewandlungskette</li><li>• Volumenänderung</li><li>• Wirkungsgrad</li><li>• Umweltverträglichkeit</li><li>• Verfügbarkeit</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bau eines Dampfturbinenmodells</li></ul>

### Themenfeld: Antriebssysteme

Beispiele für Unterrichtsinhalte	Thematische Aspekte	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"><li>• Solarmobil, Brennstoffzelle</li><li>• Wind- und Wasserrad</li><li>• Elektromotor</li><li>• Verbrennungsmotor</li><li>• Mehrganggetriebe, Lenkung</li><li>• Fahrrad</li><li>• Bagger und Kran</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Energiewandlung</li><li>• Aufbau und Zusammenwirken der Funktionsteile</li><li>• Kraftübertragung, Mechanik</li><li>• Getriebe, Übersetzungen, Ventile, Stromkreis, Bremsen</li><li>• Kraftübertragung, Pneumatik, Hydraulik</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bausatz</li><li>• Internet</li><li>• Einfache Modelle: Schubkurbel, 2- / 4-Takt-Prinzip, Ventilsteuerung</li><li>• Baukästen</li><li>• Fahrradwerkstatt</li></ul>

## Themenfeld: Bauen und Wohnen

Beispiele für Unterrichtsinhalte	Thematische Aspekte	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modell eines Niedrig- / Nullenergiehauses</li> <li>• Solarkollektor / Sonnenofen</li> <li>• Wintergarten, Gewächshaus</li> <li>• Sonnenfalle</li> <li>• Heiztechnik / Brennwerttechnik, Lüftungstechnik</li> <li>• Lichttechnik</li> <li>• Maßnahmen zur Einsparung elektrischer Energie</li> <li>• Wassersparteknik</li> <li>• Energieberatung</li> <li>• Tragwerke</li> <li>• Brücken, Kräne, Fachwerk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung, Statik, Wärmeschutzmaßnahmen, U-Wert</li> <li>• Licht- / Beschattungssystem</li> <li>• Heiztechnik, Lüftungstechnik</li> <li>• Sonnenenergie, Energiewandlung, Wärmespeicherung</li> <li>• Regelungstechnik</li> <li>• Wärmepumpe</li> <li>• Wärmespeicher, Wärmetauscher</li> <li>• Vergleich Glühlampe / Energiesparlampe / LED-Technik</li> <li>• Tageslichtnutzung</li> <li>• intelligente Haustechnik, Stand-By</li> <li>• Brauchwasser- / Regenwassernutzung</li> <li>• Energiepass, Wärmebilduntersuchung</li> <li>• Druck-, Zugstäbe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachliteratur</li> <li>• Umweltverbände</li> <li>• Internet</li> <li>• Funktionsmodelle</li> <li>• Anschauungsmodelle</li> <li>• Messungen von Lichtstärke und Leistungsaufnahme, Wirkungsgrad</li> <li>• Expertenbefragung (Gebäudeenergieberater)</li> <li>• Wettbewerb zur Belastbarkeit von Fachwerken</li> </ul>

### Handlungsbereich 3: Information und Kommunikation

#### Themenfeld: Elektronik

<b>Beispiele für Unterrichtsinhalte</b>	<b>Thematische Aspekte</b>	<b>Hinweise</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Alarmanlage</li><li>• Durchgangsprüfer</li><li>• Der heiße Draht</li><li>• Polwendeschalter</li><li>• LED-Taschenlampe</li><li>• Die Wunderlampe</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reihen- und Parallelschaltung</li><li>• Einschalter, Ausschalter</li><li>• Wechselschalter, Kreuzschalter, Serienschalter</li><li>• Sensoren</li><li>• Widerstände, Kondensatoren, LEDs und Transistoren</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Brettchenschaltung (Heftzwecken auf Holz)</li><li>• Lochrasterplatine</li><li>• Platinen ätzen</li></ul>

#### Themenfeld: Steuern und Regeln

<b>Beispiele für Unterrichtsinhalte</b>	<b>Thematische Aspekte</b>	<b>Hinweise</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ampelsteuerung</li><li>• Füllstandregelung</li><li>• Lichtwanze</li><li>• Feuermelder, Temperatursteuerung</li><li>• Wasseralarm</li><li>• Lichtorgel</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mechanische Steuerung</li><li>• Walze, Nocken</li><li>• Mechanik, Schwimmkörper, Ventil</li><li>• Spülkasten</li><li>• Fahrzeuglenkung</li><li>• Lichtsensor, OP-Verstärker</li><li>• Bimetall, NTC / PTC Bauteile</li><li>• Feuchtigkeitssensor</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ampelsteuerung mit Anforderungskontakt</li></ul>

### Themenfeld: Computereinsatz in automatisierten Prozessen

Beispiele für Unterrichtsinhalte	Thematische Aspekte	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• LED-Ausgabeeinheit</li> <li>• Einfache einachsige Maschinen</li> <li>• Greifer, Schranke, Kran</li> <li>• Roboterarm</li> <li>• Styroporschneider</li> <li>• Platinenbohranlage</li> <li>• Plotter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schnittstellen</li> <li>• Programmierung</li> <li>• einfaches Schaltinterface (8Kanal)</li> <li>• Programmierung</li> <li>• Leistungsendstufe</li> <li>• Schalten von Gleichstrommotoren</li> <li>• elektronischer Polwendschalter</li> <li>• Schaltstufen</li> <li>• Schrittmotorsteuerung</li> <li>• CAD / CAM, CNC-Maschinen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsmodelle</li> </ul>

### Themenfeld: Daten verarbeiten - digitale Schaltkreise

Beispiele für Unterrichtsinhalte	Thematische Aspekte	Hinweise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsmelder</li> <li>• Zeitsteuerung</li> <li>• Lichtsender</li> <li>• Elektronischer Würfel</li> <li>• Digitaler Zähler</li> <li>• Reaktionstester</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Timer-IC NE 555</li> <li>• Sensoren</li> <li>• Logik - ICs</li> <li>• BCD-Codierer</li> <li>• 7-Segment- Ziffernanzeige</li> <li>• Zusammenwirken von Eingangs- und Ausgangsgröße</li> <li>• RC-Glied, Kippstufen</li> <li>• Schmitt-Trigger-Schaltung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulationsprogramme</li> </ul>

## Handlungsbereich 4: Natur und Technik

### Themenfeld: Bionik - Technische Lösungen nach Vorbildern aus der belebten Natur

<b>Beispiele für Unterrichtsinhalte</b>	<b>Thematische Aspekte</b>	<b>Hinweise</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kiefernzapfen</li><li>• Löwenzahn</li><li>• Ahorn</li><li>• Tintenfisch, Qualle</li><li>• Lotuseffekt</li><li>• Haihaut</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Auftrieb, Gewichtsreduktion</li><li>• Rückstoß, Überdruck</li><li>• Selbstreinigung</li><li>• Strömungseigenschaften</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rückstoßprinzip Luftballon</li><li>• Schraubenfliegermodell</li><li>• Fallschirmmodell</li><li>• Gleitflugmodell</li><li>• Oberflächenbeschichtung</li><li>• Wetterstation</li></ul>

### Themenfeld: Regenerative Energien

<b>Beispiele für Unterrichtsinhalte</b>	<b>Thematische Aspekte</b>	<b>Hinweise</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Windenergie</li><li>• Wasserenergie</li><li>• Solarenergie</li><li>• Fotovoltaik</li><li>• Solarthermie</li><li>• Energie aus Biomasse</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Regenerative Energieträger und -wandler</li><li>• Energiewandlungskette</li><li>• Wirkungsgrad</li><li>• Umweltverträglichkeit</li><li>• Problematisierung der Energiespeicherung</li><li>• Verfügbarkeit</li><li>• Strömungsprofile</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Windkraftmodelle</li><li>• Widerstands- und Auftriebsmodelle</li><li>• Wasserräder</li><li>• Wasserturbinen</li><li>• Solarfahrzeuge</li><li>• Sonnenkollektoren zum Erhitzen von Wasser</li></ul>