



Schleswig-Holstein
Ministerium für Bildung,
Wissenschaft und Kultur

Leitfaden zu den Fachanforderungen Technik

Primarstufe/Grundschule

Impressum

Herausgeber: Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Schleswig-Holstein
Brunswiker Straße 16-22, 24105 Kiel

Layout: Stamp Media GmbH, Agentur für Kommunikation & Design, Medienhaus Kiel, Ringstraße 19, 24114 Kiel, www.stamp-media.de

Druck: Schmidt & Klaunig, Druckerei & Verlag seit 1869, Medienhaus Kiel, Ringstraße 19, 24114 Kiel, www.schmidt-klaunig.de
Kiel, September 2021

Die Landesregierung im Internet: www.schleswig-holstein.de

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der schleswig-holsteinischen Landesregierung herausgegeben.
Bestellungen können unter www.fachanforderungen.de aufgegeben werden.

Sie darf weder von Parteien noch von Personen, die Wahlwerbung oder Wahlhilfe betreiben, im Wahlkampf zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Leitfaden zu den Fachanforderungen Technik

Primarstufe/Grundschule

Inhalt

I Einleitung	4
II Leitfaden zu den Fachanforderungen Technik Primarstufe/Grundschule	5
1 Das Schulinterne Fachcurriculum	5
1.1 Von den Fachanforderungen zum Unterricht.....	5
1.2 Aspekte kompetenzorientierten Technikunterrichts	6
1.3 Unterrichtsorganisation	7
1.4 Differenzierung	7
1.5 Entwicklung und Aufbau des schulinternen Fachcurriculums	10
2 Medieneinsatz	12
3 Unterrichtsbeispiele	14
3.1 Unterrichtsbeispiel I: Fertigung des Spiels Tic - Tac - Toe.....	14
3.2 Unterrichtsbeispiel II: Handbohrer	21
3.3 Unterrichtsbeispiel III.I: Von der weiten Welt ins weltweite Dorf	28
3.4 Unterrichtsbeispiel III.II: Programmierte Steuerung - eine Alarmanlage für die Federtasche	32
3.5 Unterrichtsbeispiel IV: Modelltaschenlampe	39
3.6 Unterrichtsbeispiel V: Das Holstentor	44
3.7 Unterrichtsbeispiel VI: Mein Fahrrad	47
3.8 Beispiele für Projekte bzw. Projektwochen.....	51
3.8.1 Papierherstellung	51
3.8.2 Das etwas andere Fruchtgummi	56
4 Außerschulische Lernorte in Schleswig-Holstein	60
5 Prävention und Sicherheit	62
5.1 Allgemeine Aussagen.....	62
5.2 Gefährdungsbeurteilungen.....	62
6 Leistungsbewertung	67
III Anhang	70
Anhang 1: Vorlage zur Dokumentation einer Gefährdungsbeurteilung	70
Anhang 2: Wichtige Nachschlagewerke zur Sicherheit im Technikunterricht	71

I Einleitung

Die seit dem Schuljahr 2021/22 geltenden Fachanforderungen im Fach Technik lösen den bisher geltenden Lehrplan Technik in der Primarstufe/Grundschule ab. Dieser Leitfaden soll Lehrkräfte und Fachkonferenzen dabei unterstützen, Unterricht auf der Grundlage der Fachanforderungen Technik zu planen und durchzuführen sowie ein schulinternes Fachcurriculum zu erstellen. Dabei sind insbesondere die didaktischen Leitlinien zu beachten.

Dieser Leitfaden bietet praxisbezogene Hinweise und Beispiele für den Unterricht aus allen sechs Handlungsfeldern. Darüber hinaus werden zur Entwicklung eines schulinternen Fachcurriculums ein Vorgehen und eine Darstellungsform angeboten. Des Weiteren werden Anregungen zur Unterrichtsorganisation gegeben.

Somit trägt der Leitfaden Technik dazu bei, die gestellten Anforderungen umzusetzen und es soll Mut zur Kreativität in der Planung und Durchführung eines vielfältigen Technikunterrichtes geweckt werden.

II Leitfaden zu den Fachanforderungen Technik Primarstufe/Grundschule

1 Das Schulinterne Fachcurriculum

1.1 Von den Fachanforderungen zum Unterricht

Die Fachanforderungen Technik Primarstufe/Grundschule beschreiben die prozess- und die inhaltsbezogenen Kompetenzen in den sechs Handlungsfeldern Freizeit und Haushalt, Arbeit und Produktion, Information und Kommunikation, Versorgung und Entsorgung, Bauen und gebaute Umwelt sowie Transport und Verkehr. Aus diesen leiten sich vielfältige mögliche Themen und Inhalte für den Technikunterricht ab, die

von technischen Aufgaben und Problemen ausgehend unterrichtet werden. Die unterrichtliche Umsetzung bedient sich dabei der technikspezifischen Unterrichtsverfahren Konstruktionsaufgabe, Fertigungsaufgabe, Technisches Experiment, Technische Analyse und Lehrgang.

Das in den Fachanforderungen Technik Primarstufe/Grundschule dargestellte Modell der Fachdidaktik Technik verdeutlicht die Zusammenhänge der oben genannten Schwerpunkte.

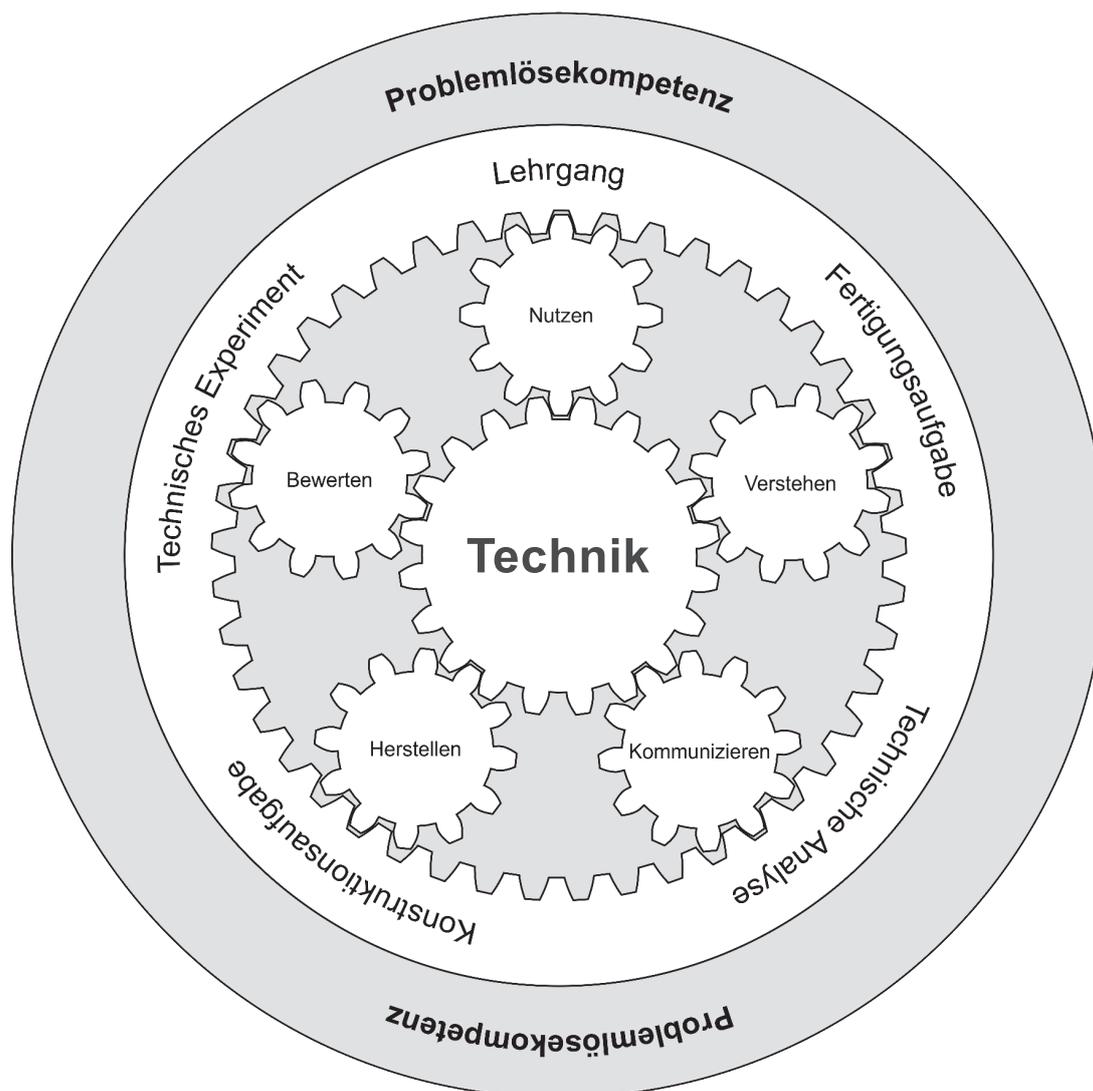


Abb. 1: Modell der Fachdidaktik Technik

Daraus entstehen Zielstellungen für den Unterricht, die über das Herstellen eines Produktes weit hinausgehen.

Es ergeben sich folgende Schwerpunkte:

- Kompetenzorientierung: fünf prozessbezogene Teilkompetenzen sowie inhaltsbezogene Kompetenzen in sechs Handlungsfeldern
- Aufgaben- und Problemorientierung: problemorientierte Lernaufgaben in den drei Anforderungsbereichen
- Lebensweltbezug/situativer Kontext: Lernen im situativen Kontext eröffnet technische Aufgaben- und Problemlösungen, wodurch die Lernhandlungen in einem realen Kontext, möglichst lebensnah und authentisch erfolgen
- Produktorientierung: Herstellen von Technik zur Lösung einer technischen Aufgabe oder eines technischen Problems sowie Anwenden von erkannten Funktions- und Strukturzusammenhängen und von Reflexionsprozessen
- Sprachliche Bildung: kognitive Zugänge und das Erwerben sprachlicher Mittel im Bereich der Technik und ihrer Anwendungen
- Medieneinsatz: Einsatz vielfältiger Medien, auch digitaler
- Individuelle und kooperative Lernformen: Grundlagen für selbstständiges und eigenverantwortliches Arbeiten, Differenzierungsmöglichkeiten auch unter Einbeziehung digitaler Medien

1.2 Aspekte kompetenzorientierten Technikunterrichts

Kompetenzorientierter Unterricht zielt auf die Entwicklung von anwendungsbereiten und problemlösenden Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten bei den Schülerinnen und Schülern sowie die Bewusstmachung und Reflexion eigener Einstellungen und Haltungen bei diesen.

Ziele des Technikunterrichts in der Primarstufe sind die Entwicklung

- technischer Fähigkeiten und Fertigkeiten,
- technischer Kenntnisse und struktureller Einsichten und
- eines Verstehens der Bedeutung und Bewertung von Technik.

Die Fachanforderungen und der vorliegende Leitfaden Technik verweisen auf individuelle und kooperative Lernformen mit Differenzierungsmöglichkeiten als Grundlagen für selbstständiges und eigenverantwortliches Arbeiten der Lernenden. Dabei fördert der Unterricht Lernbewusstheit und Lernorganisation in Verbindung mit der ständigen Erweiterung der technischen Fertigkeiten und Fähigkeiten sowie der methodischen Kompetenz.

Im Technikunterricht werden die Kompetenzen im Prozess der Lösung technischer Aufgaben oder Probleme grundsätzlich ergebnis- oder produktbezogen in allgemeinen und technikspezifischen methodischen Formen realisiert. Die nachfolgende Grafik stellt dies zusammenfassend dar.



Abb. 2: Übersicht wesentlicher Aspekte kompetenzorientierten Technikunterrichts

1.3 Unterrichtsorganisation

Da die Kontingenzstundentafel dem Unterrichtsfach Technik in der Grundschule keinen verbindlichen Platz mit entsprechender Stundenzahl zuweist und dies dem Entscheidungsspielraum der einzelnen Schule obliegt, muss für die Organisation des Faches und die Realisation inhaltlicher Arbeit zu technikbezogenen Themen und Inhalten vielfältig und anders als in anderen Unterrichtsfächern geplant werden. Es sind folgende Umsetzungsmöglichkeiten denkbar, wobei es für die Vermittlung technischer Allgemeinbildung förderlich ist, das Fach Technik als eigenständiges Fach, mindestens in einem Schuljahr der Jahrgangsstufen 3 oder 4, zu unterrichten.

Technikunterricht oder der Unterricht zu technischen Inhalten und Themen kann organisiert werden als

- eigenständiges Unterrichtsfach,
- epochale Realisation eines eigenständigen Unterrichtsfaches, d. h. über einen bestimmten Zeitraum mit

- Zuteilung von Unterrichtszeit aus anderen Fächern,
- fächerübergreifend und fächerverbindend, d. h. hauptsächlich zusammen mit dem Fach Sachunterricht,
- Projekt oder als Anzahl mehrerer Projekte,
- Projektwoche.

Dabei sind gute, verbindliche Absprachen mit den Lehrkräften des Faches Sachunterricht zu inhaltlichen Bezügen, Zielen und Aufgaben sowie eine zuverlässige Umsetzung der Absprachen von entscheidender Bedeutung.

1.4 Differenzierung

Grundsätze der Differenzierung

Differenzierung greift verschiedene Aspekte von Heterogenität auf und bietet Ansätze unterrichtlicher Planung und Durchführung.

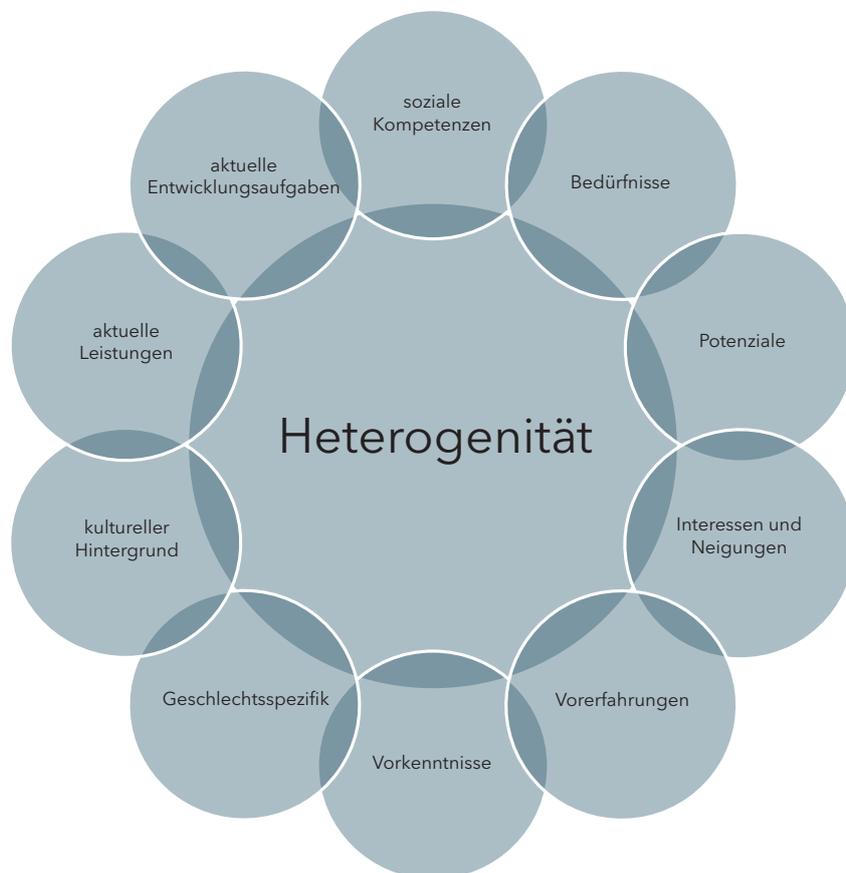


Abb. 3: Dimensionen der Heterogenität

Der Umgang mit Heterogenität bildet sich über unterrichtliche Erfordernisse und Möglichkeiten zur Differenzierung ab.

Allen Schülerinnen und Schülern die individuelle Gelegenheit zu aktivem Lernen zu geben, bildet das Ziel der Differenzierung. Die Maßnahmen zur unterrichtlichen Umsetzung der Differenzierung können vom Lerngegenstand ausgehen. In den Zahnrädern werden die Aspekte der Binnendifferenzierung im Technikunterricht benannt. Umgebend werden Aspekte der Sozialformen dargestellt. Außen finden sich mögliche Formen der äußeren Differenzierung.

Zum Lerngegenstand

Der Lerngegenstand bietet durch seine didaktische Aufbereitung eine zentrale Möglichkeit der Differenzierung. Dazu gehören beispielsweise:

- vorgegebene oder bereits vorgefertigte Werkstoffe und Halbzeuge,
- bereits ausgeführte Arbeitsschritte,
- vorbereitete Modelle inklusive Modelle der einzelnen Fertigungsschritte oder Funktionsmodelle,
- Vorgabe und/oder Entwicklung von Vorrichtungen,
- Veranschaulichung technischer Vorgänge, z. B. durch Baukastensysteme oder digitale Simulationen.

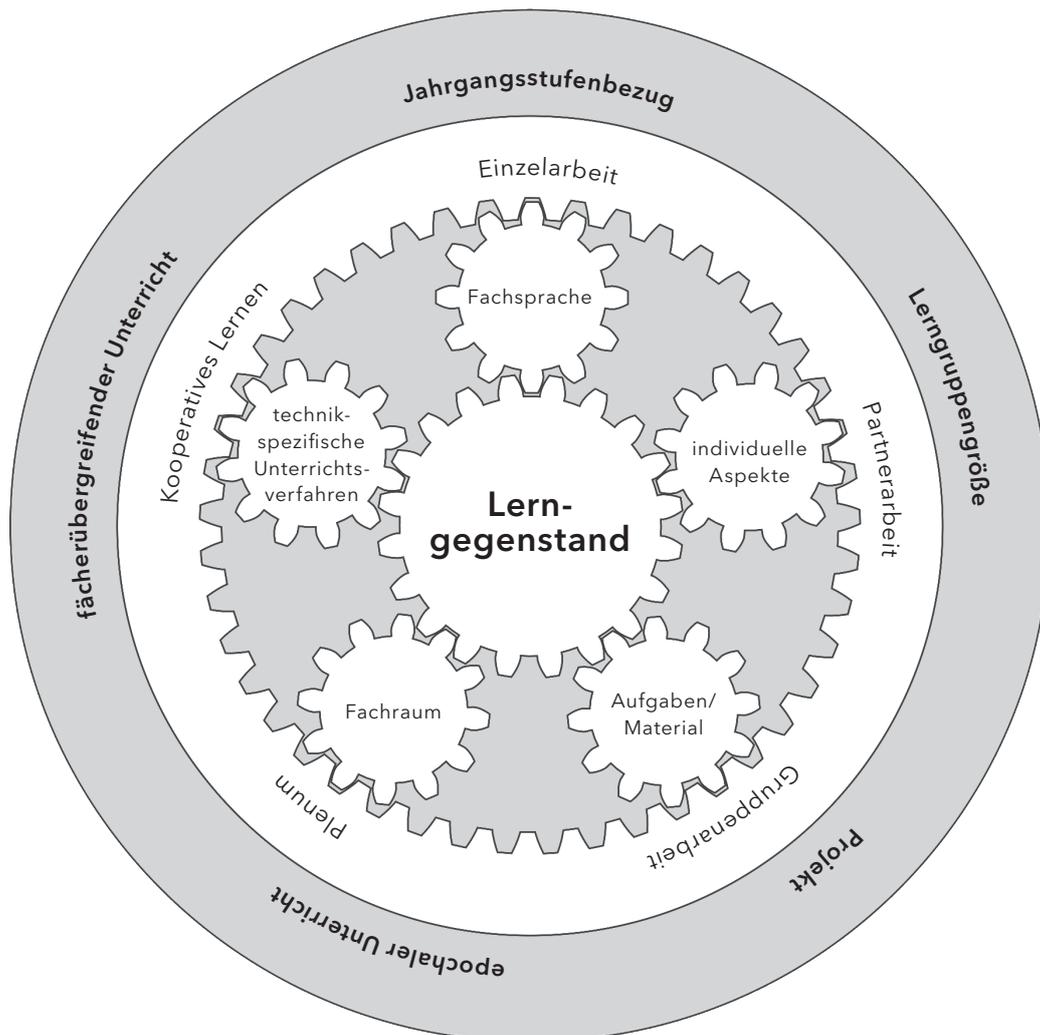


Abb. 4: Modell der Differenzierung im Technikunterricht der Primarstufe/Grundschule

Zu individuellen Aspekten

Da individuelle Aspekte Lehrkräfte häufig während des Unterrichtes verhältnismäßig stark fordern, sollten diese bereits in der Planung berücksichtigt werden.

Dazu zählen:

- besonders stark oder mangelhaft ausgeprägte Vorerfahrungen,
- technische Begabungen und Talente,
- sprachliche oder phonetische Besonderheiten,
- körperliche Aspekte, insbesondere feinmotorische oder koordinative Besonderheiten,
- Besonderheiten im Bereich der Wahrnehmung und Kognition,
- Besonderheiten im Arbeitsgedächtnis (mit seinen drei Bereiche: räumlich-visueller Notizblock, phonologische Schleife und episodischen Speicher),
- Sonderpädagogischer Förderbedarf,
- Besonderheiten im Aufmerksamkeitsbereich und im volitiven Bereich,
- verschiedene Lerntempi,
- verschiedene Lerntypen und Zugangsweisen,
- Lernvoraussetzungen,
- Besonderheiten im sozial-kooperativen Bereich.

Zu Aufgaben und Material

Die Aufgaben und das Material bieten die größte Vielfalt an Differenzierungsmöglichkeiten und sind zudem am einfachsten für Lehrkräfte in der Vorbereitung umzusetzen. Dazu gehören beispielsweise:

- Auswahlangebote oder Unterscheidung in Pflicht- und Wahlaufgaben,
- Wahlaufgaben nach Interessen oder nach Begabungen,
- Wahlmöglichkeit eines Unterthemas für die Lernenden unter einer übergeordneten Aufgabe,
- Gestaltung der Aufgaben und des Materials auf den verschiedenen Denkebenen (enaktiv, ikonisch, abstrakt-symbolisch),
- Gestaltung der Aufgaben in Komplexität, Offenheit oder in der Anforderung (AFB I - III),
- Gestaltung der Aufgaben und Materialien in der Formulierung und im sprachlichen Gehalt,
- Methodik der Umsetzung von technischen Aufgaben und entsprechende Materialgestaltung, insbe-

sondere in Form von Stationsarbeit, Lernzirkeln und Lerntheken,

- Art des angestrebten Ergebnisses,
- Angebote an Hilfen (Musterstücke, Hilfseinrichtungen, Texte, Lernplakate, Checklisten, Bilder, Skizzen, Fotos, Erklärvideos, auch im Sinne eines Flipped Classrooms ...),
- Wahl der Sozialform,
- unterschiedliche Zeitspannen zur Lösung einer technischen Aufgabe oder eines technischen Problems.

Zum Fachraum

Der Fachraum Technik bietet durch seine Ausgestaltung vielfältige Möglichkeiten zur Differenzierung.

Dazu gehören beispielsweise:

- Visualisierung der Regeln für den Fachraum,
- Dienste von Schülerinnen und Schülern,
- farbliche Markierungen und piktografische Wegweiser,
- standardisierte Gefahrenhinweise und Sicherheitsplakate,
- Informationsplakate zu Werkstoffen, Verfahren ...,
- Informationsplakate zu Fertigungsschritten in Form von bebilderten Handlungsabläufen,
- Beschriftungen an Regalen und Schränken,
- Ordnungssysteme,
- gegliederte Bereiche der Räumlichkeiten.

Zur Fachsprache

Die Fachsprache muss einerseits als individuelle Besonderheit der Lernenden berücksichtigt werden, andererseits als zu entwickelnde Kompetenz. Dazu gehören beispielsweise:

- Beschriftung von Maschinenteilen, Werkzeugen, Arbeitsbereichen,
- ständige Wiederholung durch regelmäßige Anwendung,
- vorbildhafte Verwendung durch die Lehrkraft,
- Vorentlastung von Fachtermini,
- Verknüpfung mit Freizeit,
- piktografische Unterstützung,
- Wortfeld, Wortliste, Wortspeicher,
- Bildleiste.

1 Das Schulinterne Fachcurriculum

Die bisherigen Erläuterungen zur Differenzierung ergänzen die Fachanforderungen Technik Primarstufe/ Grundschule. Weitere Aspekte zur Differenzierung, wie z. B. die technikspezifischen Unterrichtsverfahren, sind bereits in den Fachanforderungen ausgeführt.

1.5 Entwicklung und Aufbau des schulinternen Fachcurriculums

Das schulinterne Fachcurriculum wird auf der Grundlage der in den Fachanforderungen Technik ausgewiesenen prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen und der Themen und Inhalte erarbeitet. Dabei ist die spezielle Organisationsform des Faches Technik an der einzelnen

Schule zugrunde zu legen. Dies besonders berücksichtigend, scheint es ratsam, das schulinterne Fachcurriculum Technik, als verbindliche Festlegung unterrichtlicher Konkretionen zu fassen. Diese Dokumentation bietet auch eine gewisse Flexibilität für die Anpassung an andere Organisationsformen der unterrichtlichen Umsetzung und kann zugleich eine unterrichtliche Planung der betreffenden Lehrkraft erleichtern.

Die in diesem Leitfaden gewählte Darstellung von Unterrichtsbeispielen hat sich erfahrungsgemäß auch für das schulinterne Fachcurriculum bewährt. Sie ist auch den im Abschnitt 4 dargestellten Unterrichtsbeispielen zugrunde gelegt.

Unterrichtsbeispiel: ...

... Thema ...					
Wann unterrichtet? Wie lange? Ggf. in welchem Fach / in welcher Organisationsform?					
Prozessbezogene Kompetenzen					
Nutzen	Verstehen	Kommunizieren	Herstellen	Bewerten	
Inhaltsbezogene Kompetenzen im Handlungsfeld (Schwerpunkt)					
Freizeit und Haushalt	Arbeit und Produktion	Information und Kommunikation	Versorgung und Entsorgung	Bauen und gebaute Umwelt	Transport und Verkehr
Medienkompetenzen					
Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren (K 1)	Kommunizieren und Kooperieren (K 2)	Produzieren und Präsentieren (K 3)	Schützen und sicher Agieren (K 4)	Problemlösen und Handeln (K 5)	Analysieren und Reflektieren (K 6)
Übergeordnete Aufgabe					
...					
Kurzbeschreibung					
...					
Bausteine / Unterrichtsinhalte					
Baustein 1: ...					
Baustein 2: ...					
...					

Baustein 1: ...	
Prozessbezogene Kompetenzen	...
Medienkompetenzen	... (mit Bezug zu den Unterpunkten der Medienkompetenz in den Fachanforderungen S. 32, der angestrebten Medienkompetenzen und ggf. mit Nennung der digitalen Anwendungen)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
Schülerinnen und Schüler ... • ... (siehe inhaltsbezogene Kompetenzen in den Handlungsfeldern)	... (möglichst konkrete Beschreibung der Durchführung des Unterrichts) Inhaltliche Differenzierung: ... (im Sinne von Fördern und Fordern)
Fachsprache	... (Nennung der angestrebten Fachsprache, Fachbegriffe, Beitrag zur durchgängigen Sprachbildung)
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	Zeitraum: ... Organisation: ... Werkzeuge: ... Materialien: ... Sonstiges: ...
Leistungsbewertung	... (mit Bezug auf mündliche, schriftliche und praktische Unterrichtsbeiträge)

2 Medieneinsatz

2 Medieneinsatz

Im Technikunterricht spielen neben digitalen Medien viele andere Medien eine wichtige und lernförderliche Rolle. Die wesentlichen zum Einsatz kommenden technikspezifischen Medien lassen sich folgendermaßen kategorisieren:

- **Werkstoffe und Halbzeuge** kommen als Medien im Technikunterricht durchgehend zum Einsatz.
- **Werkzeuge und Geräte** besitzen eine doppelte mediale Funktion. Einerseits wird der Umgang mit Werkzeugen und Geräten verinnerlicht, andererseits ermöglicht deren Einsatz die Durchführung komplexer Fertigungsprozesse. Maschinen dürfen im Unterricht der Grundschule grundsätzlich nicht eingesetzt werden. Sie dienen der Vor- und Nachbereitung, sofern die Lehrkraft entsprechend in deren Nutzung und Bedienung geschult ist.
- **Modelle und Baukastensysteme** ermöglichen die Darstellung komplexer technischer Zusammenhänge in vereinfachter Form und der unterrichtlichen Thematisierung großer technischer Systeme durch eine

geeignete Skalierung.

- Die Nutzung **digitaler Medien** unterstützt die Schülerinnen und Schüler bei der Entwicklung von Kompetenzen, die ihnen in einer durch digitale Medien geprägten Lebenswelt sowohl die notwendige Orientierung verschafft, als auch eine Teilhabe an dieser ermöglicht. Zugleich führt der mündige Umgang mit digitalen Medien zu einer kritischen Auseinandersetzung mit deren Chancen und Folgen.

Insbesondere im Zusammenhang mit dem Einsatz digitaler Medien im Technikunterricht werden bei den Schülerinnen und Schülern die von der Kultusministerkonferenz (KMK) beschriebenen Kompetenzen zur „Bildung in der digitalen Welt“ entwickelt. Diese von der KMK beschriebenen Medienkompetenzen sind mit den Fachanforderungen für die Primarstufe/Grundschule in allen Fächern verbindlich umzusetzen (Fachanforderungen Kapitel 2.5 Lernen in der digitalen Welt).

In der nachfolgenden Tabelle werden ausgehend von den Kompetenzbereichen der KMK-Strategie Möglichkeiten für den Einsatz digitaler Medien dargestellt.

KMK-Kompetenzbereich	Möglichkeiten im Fachunterricht Technik
K 1 Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren	<ul style="list-style-type: none"> • Datenbanken zur Technik durchsuchen • Daten zielgerichtet aufbereiten und darstellen (z. B. als Tabellen, graphische Abbildungen oder mit einer Bildbearbeitungssoftware)
K 2 Kommunizieren und Kooperieren	<ul style="list-style-type: none"> • Netzwerke und netzwerkbasierte Anwendungen zur Kommunikation und zur gemeinsamen Bearbeitung eines Lerngegenstandes zielgerichtet nutzen • Verschiedene Formate zur Kommunikation und zum Datenaustausch nutzen (z. B. E-Mail oder Messenger-Dienste)
K 3 Produzieren und Präsentieren	<ul style="list-style-type: none"> • Fertigungsschritte und Produkte mit Hilfe digitaler Medien dokumentieren und darstellen (z. B. als Fotos oder Filmsequenzen) • Technische Experimente multimedial aufzeichnen sowie präsentieren und evtl. auswerten und darstellen • Simulationssoftware einsetzen für technische Experimente und für elektrische Schaltungen • kurze Dokumentationen (Portfolio) zu technischen Themen und Aufgaben erstellen • Flyer oder Anleitungen erstellen

KMK-Kompetenzbereich	Möglichkeiten im Fachunterricht Technik
K 4 Schützen und sicher Agieren	<ul style="list-style-type: none"> • Daten sichern • Datenschutz einhalten • Urheberrechte beachten • angemessenen Umgang mit eigenen Bildaufnahmen und Daten umsetzen • Veränderung der Arbeitswelt durch Digitalisierung kennen
K 5 Problemlösen und Handeln	<ul style="list-style-type: none"> • Software und Programmierumgebungen zielgerichtet einsetzen • Strukturierte Handlungsabläufe umsetzen (analog oder digital)
K 6 Analysieren und Reflektieren	<ul style="list-style-type: none"> • Gebrauchs- und Nutzwert digitaler Geräte analysieren und reflektieren • zu digitalen Medien alternative Nutzungsmöglichkeiten kennen und reflektieren

3 Unterrichtsbeispiele

3 Unterrichtsbeispiele

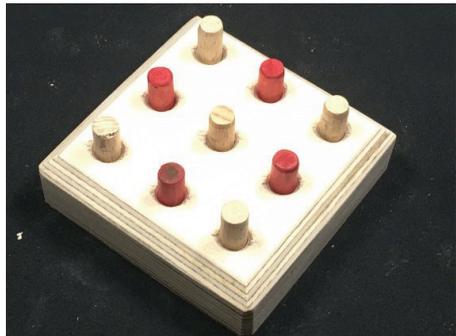
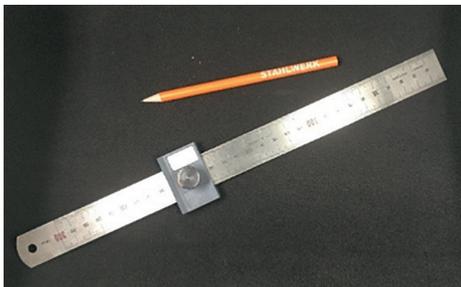
In den folgenden Ausführungen wird bei jedem Unterrichtsbeispiel der Schwerpunkt auf die inhaltsbezogenen Kompetenzen eines Handlungsfeldes gelegt,

um exemplarisch eine Möglichkeit der unterrichtlichen Realisierung eines Handlungsfeldes aufzuzeigen. In der praktischen Umsetzung ist es oft von großem Wert, wenn inhaltsbezogene Kompetenzen mehrerer Handlungsfelder miteinander verknüpft werden.

3.1 Unterrichtsbeispiel I: Fertigung des Spiels

Tic - Tac - Toe

Fertigung des Spiels Tic - Tac - Toe					
Jahrgangsstufe 3 oder 4					
Prozessbezogene Kompetenzen					
Nutzen	Verstehen	Kommunizieren	Herstellen	Bewerten	
Inhaltsbezogene Kompetenzen im Handlungsfeld					
Freizeit und Haushalt	Arbeit und Produktion	Information und Kommunikation	Versorgung und Entsorgung	Bauen und gebaute Umwelt	Transport und Verkehr
Medienkompetenzen					
Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren (K 1)	Kommunizieren und Kooperieren (K 2)	Produzieren und Präsentieren (K 3)	Schützen und sicher Agieren (K 4)	Problemlösen und Handeln (K 5)	Analysieren und Reflektieren (K 6)
Übergeordnete Aufgabe					
Fertigung eines Spiels aus dem Werkstoff Holz					
Kurzbeschreibung					
Die Schülerinnen und Schüler erstellen ein Holzspiel, indem sie ein Spielbrett und die dazugehörigen Spielsteine fertigen. Dabei erwerben sie grundlegende Fertigkeiten im Umgang mit Werkzeugen.					
Bausteine / Unterrichtsinhalte					
Die Bausteinvorschläge bauen aufeinander auf, können aber auch getauscht oder reduziert werden. Baustein 1: Fertigung des Spielbrettes Baustein 2: Fertigung der Spielsteine Baustein 3: Schreiben einer Spielanleitung					

Baustein 1: Fertigung des Spielbrettes	
Prozessbezogene Kompetenzen	Nutzen, Herstellen
Handlungsfeld	Arbeit und Produktion
Medienkompetenzen	K 3 Produzieren und Präsentieren (3.1.2.) K 5 Problemlösen und Handeln (5.1.1., 5.1.3., 5.2.4.)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • wenden Verfahren der Planung, Konstruktion, Fertigung und Bewertung nach Vorgaben zur Herstellung eines Gegenstandes aus dem Bereich Freizeit oder Haushalt an. • verwenden Werkzeuge nach Anleitung oder teilselbstständig. • benennen Geräte und Werkzeuge und setzen diese sach- und sicherheitsgerecht unter Anleitung oder teilselbstständig ein. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler erhalten zu Beginn einen Überblick über die Fertigungsaufgabe. Hierzu werden Ausgangsmaterial und Endprodukt gegenübergestellt. Die Bewertungskriterien des Produktes werden erarbeitet. Die Lehrkraft gibt einen Überblick über die auszuführenden Fertigungsschritte.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p><i>Abb. 3.1-1: Ausgangsmaterial</i> <i>Abb. 3.1-2: Fertiges Tic-Tac-Toe-Spiel</i></p> <p>Die Form des Spiels wird dadurch hergestellt, dass die Schülerinnen und Schüler eine Fase anreißen und diese mit Raspel und Feile herstellen. Zuvor wird der Umgang mit dem Streichmaß (Anreißen) und mit Raspel und Feile (Bearbeitung) an Probestücken eingeübt.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p><i>Abb. 3.1-3: Anreißen der Fase mit Bleistift und Streichmaß</i></p>

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Baustein 1: Fertigung des Spielbrettes

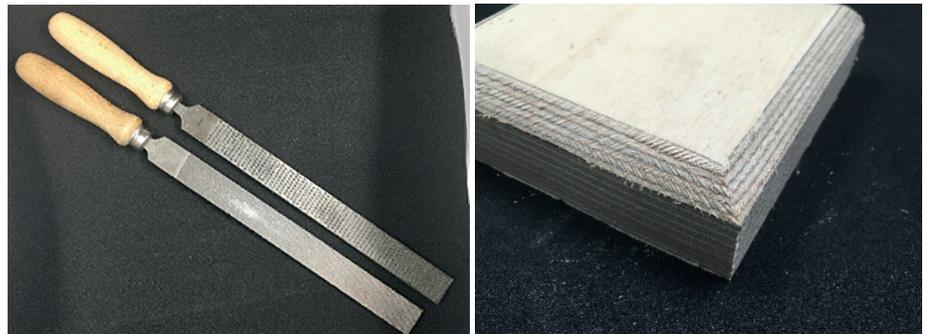


Abb. 3.1-4: Fertigung der Fasse mit Raspel (grob) und Feile (fein)

Im nächsten Arbeitsschritt werden die Bohrungen gefertigt. Die Schülerinnen und Schüler planen und zeichnen die Lage der 9 Bohrungen mit Hilfe einer Schablone. Diese wird mit Hilfe von Klettband auf dem Werkstück fixiert. Anschließend werden mit Hilfe von Vorstecher und Hammer die Bohrmittelpunkte auf dem Werkstück angerissen.

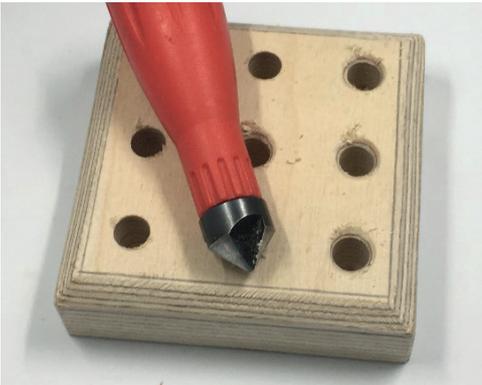


Abb. 3.1-5 bis 8: Anreißen der Bohrmittelpunkte

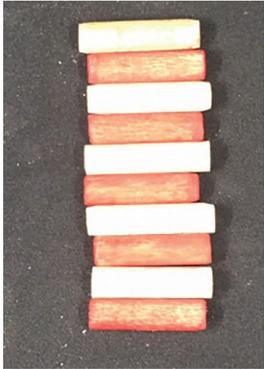
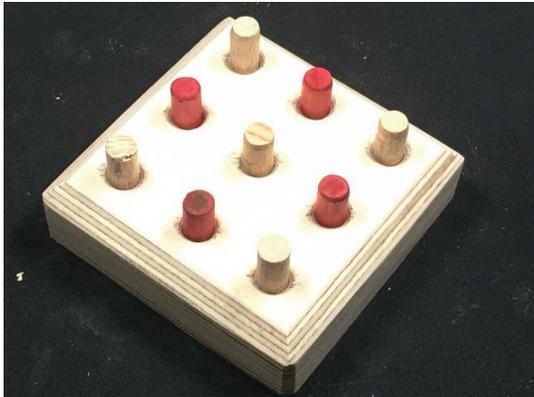
Beim Bohren wird darauf geachtet, dass es sich um Sacklochbohrungen handelt. Ist an den Bohrgeräten kein Anschlag vorhanden, kann die Bohrtiefe mit Hilfe von Stellringen fixiert werden. Der Bohrdurchmesser sollte 0,5mm größer sein, als die Durchmesser der Spielsteine.

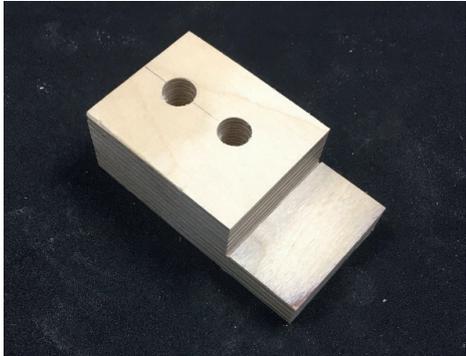


Abb. 3.1-9 und 10: Fertigung der Bohrungen

Baustein 1: Fertigung des Spielbrettes	
	<p>Abschließend werden die Bohrungen mit dem Handsenker angefast und das gesamte Werkstück mit Schleifpapier geglättet. Bei Bedarf kann das Werkstück abschließend geölt werden.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p><i>Abb. 3.1-11: Abschließende Oberflächenglättung</i></p> <p>Inhaltliche Differenzierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grad der Selbstständigkeit bei der Planung der Lage der Bohrungen
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	<p>Eine Grundausstattung an Werkzeugen der Holzbearbeitung sowie die Möglichkeit des festen Einspannens der Werkstücke wird benötigt. Da Schülerinnen und Schüler nicht an elektrischen Maschinen arbeiten dürfen, können die Bohrungen mit Hilfe von Handbohrern oder einer mechanischen Tischbohrmaschine gefertigt werden. Alternativ kann die Lehrkraft das Bohren übernehmen.</p> <p>Zum Ölen des Spielbretts und der Spielsteine kann handelsübliches Olivenöl verwendet werden.</p>
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • praktisch

3 Unterrichtsbeispiele

Baustein 2: Fertigung der Spielsteine	
Prozessbezogene Kompetenzen	Nutzen, Herstellen, Bewerten
Handlungsfeld	Arbeit und Produktion
Medienkompetenzen	K 3 Produzieren und Präsentieren (3.1.2.) K 5 Problemlösen und Handeln (5.1.1., 5.1.3.)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
<p>Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • wenden Verfahren der Planung, Konstruktion, Fertigung und Bewertung nach Vorgaben zur Herstellung eines Gegenstandes aus dem Bereich Freizeit oder Haushalt an. • verwenden Werkzeuge nach Anleitung oder teilselbstständig. • benennen Geräte und Werkzeuge und setzen diese sach- und sicherheitsgerecht unter Anleitung oder teilselbstständig ein. 	<p>Die Schülerinnen und Schüler erhalten zu Beginn einen Überblick über die Anzahl und Maße der Spielsteine. Der Umgang mit der Feinsäge wird eingeübt.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;"> <i>Abb. 3.1-11: Feinsäge</i> <i>Abb. 3.1-12: Spielsteine</i> </p> <p>Die Maße der Spielsteine werden mit Streichmaß und Bleistift angerissen und anschließend gesägt. Auf Maßhaltigkeit ist zu achten. Deshalb sollte dieser Vorgang nacheinander Spielstein für Spielstein ausgeführt werden. Die Kanten können vorsichtig mit einem Bleistiftanspitzer angefast und danach mit Schleifpapier geglättet werden. Abschließend werden die Spielsteine eingefärbt.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Abb. 3.1-13: Spiel Tic - Tac - Toe</i></p> <p>Abschließend werden die Werkstücke gemäß der zu Beginn des Unterrichtsvorhabens aufgestellten Kriterien bewertet.</p>

Baustein 2: Fertigung der Spielsteine	
	<p>Inhaltliche Differenzierung:</p> <p>Das sich die Arbeitsschritte bei der Fertigung der Spielsteine wiederholen, können Schülerinnen und Schüler diesen Arbeitsschritt rationalisieren, indem sie für die Lerngruppe eine Vorrichtung fertigen, die das Anreißen der Maße erübrigt oder sogar die Fertigung mehrere Steine in einem Arbeitsschritt ermöglicht.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p><i>Abb. 3.1-14 und 15: Vorrichtung zur Fertigung der Spielsteine</i></p>
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	<p>Eine Grundausstattung an Werkzeugen der Holzbearbeitung sowie die Möglichkeit des festen Einspannens der Werkstücke wird benötigt.</p> <p>Für das Färben der Spielsteine sind handelsübliche Farben verwendbar, die jedoch mit sehr wenig Wasser gemischt werden.</p>
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • praktisch

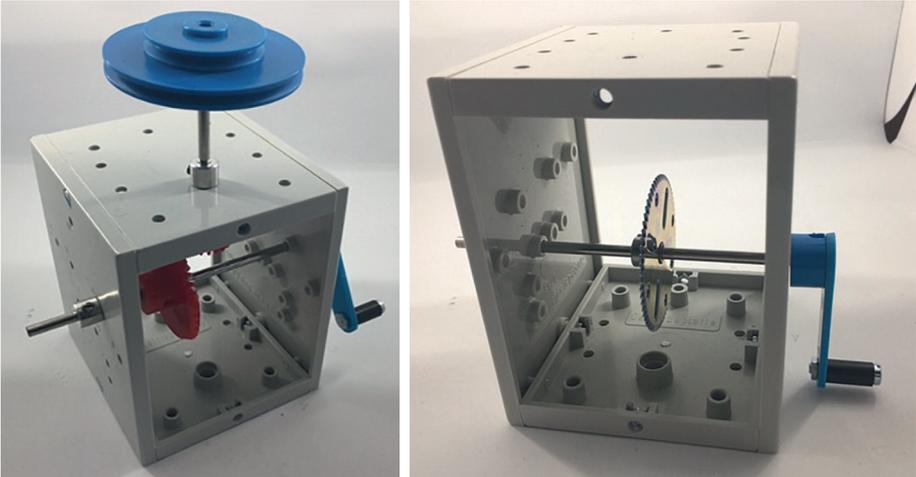
3 Unterrichtsbeispiele

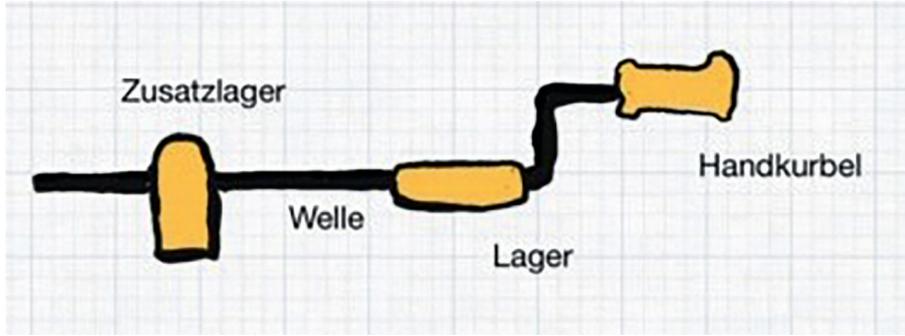
Baustein 3: Schreiben einer Spielanleitung	
Prozessbezogene Kompetenzen	Verstehen, Kommunizieren
Handlungsfeld	Arbeit und Produktion
Medienkompetenzen	K1 Browsen, Suchen und Filtern (1.1.2., 1.1.3., 1.2.1., 1.2.2.) K4 Schützen und sicher agieren (4.1.1.)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
Schülerinnen und Schüler ... • beschreiben und vergleichen Eigenschaften von Produkten aus dem Bereich Freizeit und Haushalt.	<p>Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über mögliche Regeln im Internet und schreiben eine Spielanleitung. Diese beinhaltet die Spieleranzahl und die Grundregeln.</p> <p>Beispiel: Spielerzahl: 2 Spieldauer: 2 bis 5 Minuten Schwierigkeit: leicht</p> <p>Spielfeld: 3x3 Feld</p> <p>Ablauf: Die beiden Spieler setzen abwechselnd ihre Spielsteine in ein freies Feld. Der Spieler, der als Erster drei Spielsteine in eine Zeile, Spalte oder Diagonale setzen kann, gewinnt.</p> <p>Inhaltliche Differenzierung</p> <p>Es werden mögliche Strategien entworfen und der historische Hintergrund des Spiels dargestellt.</p> <p>Mit einem Stift können auf Papier mögliche Partieverläufe nachvollzogen werden und die Wahrscheinlichkeit des Spielausgangs ermittelt werden.</p>
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	Ist eine Recherche im Internet nicht möglich, kann die Lehrkraft auch verschiedene Spielanleitungen vorgeben und die Schülerinnen und Schüler erarbeiten eine eigene Anleitung.
Leistungsbewertung	• schriftlich

3.2 Unterrichtsbeispiel II: Handbohrer

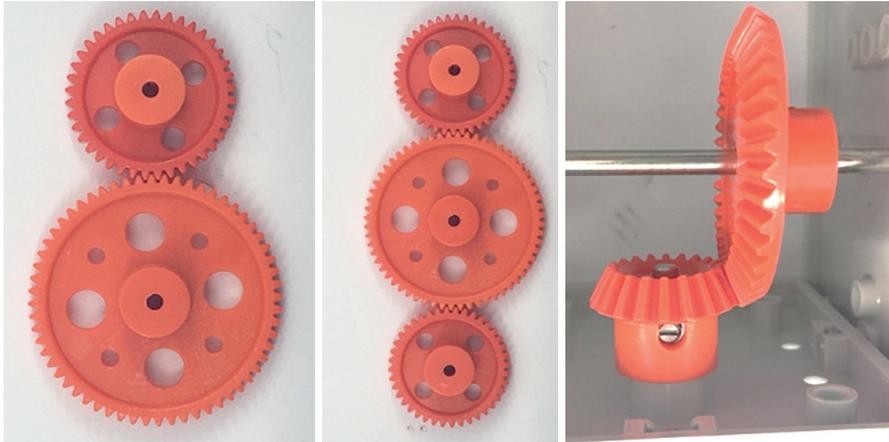
Handbohrer					
Jahrgangsstufe 2 oder 3					
Prozessbezogene Kompetenzen					
Nutzen	Verstehen	Kommunizieren	Herstellen	Bewerten	
Inhaltsbezogene Kompetenzen im Handlungsfeld (Schwerpunkt)					
Freizeit und Haushalt	Arbeit und Produktion	Information und Kommunikation	Versorgung und Entsorgung	Bauen und gebaute Umwelt	Transport und Verkehr
Medienkompetenzen					
Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren (K 1)	Kommunizieren und Kooperieren (K 2)	Produzieren und Präsentieren (K 3)	Schützen und sicher Agieren (K 4)	Problemlösen und Handeln (K 5)	Analysieren und Reflektieren (K 6)
Übergeordnete Aufgabe					
<p>Reflexion der Nutzung und Funktionsweise ausgewählter Maschinenelemente</p> <p>Konstruktion von Maschinenmodellen und deren Vergleich mit Realobjekten</p> <p>Nutzung von Werkzeugen und Geräten zur Fertigung</p>					
Kurzbeschreibung					
<p>Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass viele Werkzeuge und Maschinen drehende Bewegungen ausführen und/oder kraftumformende Einrichtungen nutzen. Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Funktionen wichtiger Bauteile (Hebel, Kurbel, Lager, Welle). Sie erkennen den grundlegenden Aufbau eines Handbohrers und bauen hierzu ein Modell. Die Schülerinnen und Schüler erlernen das Herstellen von Bohrungen mit geeigneten Werkzeugen und Geräten.</p>					
Bausteine					
<p>Die Bausteinvorschläge bauen aufeinander auf, können aber auch getauscht oder reduziert werden.</p> <p>Baustein 1: Eine drehende Maschine</p> <p>Baustein 2: Hebel und Kurbel</p> <p>Baustein 3: Getriebe</p> <p>Baustein 4: Der Handbohrer</p> <p>Baustein 5: Wir arbeiten mit dem Handbohrer</p>					

3 Unterrichtsbeispiele

Baustein 1: Eine drehende Maschine	
Prozessbezogene Kompetenzen	Nutzen, Verstehen
Handlungsfeld	Arbeit und Produktion
Medienkompetenzen	K 3 Produzieren und Präsentieren (3.1.2.) K 5 Problemlösen und Handeln (5.1.2., 5.1.3.)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • erkennen die Möglichkeiten der Erzeugung von Drehbewegungen. • erkennen die Notwendigkeit der Lagerung von Wellen. • konstruieren einfache Funktionsmodelle. • zeichnen Modelle. • vergleichen unterschiedliche Lösungen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau von Drehmaschinenmodellen, anschließend skizzieren - Diskussion der unterschiedlichen Lösungen: z. B. werden die Wellen sowohl in der waagerechten als auch in der senkrechten Ebene gelagert, unterschiedlich geführt und abgestützt. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Abb. 3.2-1 und 2: Drehmaschinenmodell (zwei Ansichten)</i></p> <p>Inhaltliche Differenzierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Karton-Maschine oder Dosenmaschine erfinden, z. B. Daumenkino, Kurbelbox
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	• Einsatz mechanischer Baukästen oder verschiedener Verbrauchsmaterialien (Pappe, Draht ...)
Leistungsbewertung	• mündlich • praktisch

Baustein 2: Hebel und Kurbel	
Prozessbezogene Kompetenzen	Verstehen, Kommunizieren, Bewerten
Handlungsfeld	Arbeit und Produktion
Medienkompetenzen	K 5 Problemlösen und Handeln (5.1.2., 5.1.3.)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • nennen grundlegende Bauteile von Maschinen. • erkennen die Möglichkeiten der Kraftumformung. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gespräche und Klärung von Begriffen (Handkurbel, Achse, Welle, Lager)  <p style="text-align: center;"><i>Abb. 3.2-3: Skizze</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wirkung und Einsatz kraftumformender Bauteile (Hebel und Kurbel) - Untersuchung dieser Bauteile an unterschiedlichen Werkzeugen (Handbohrer, Hammer, Flaschenöffner, Schraubstock ...) <p>Inhaltliche Differenzierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verhältnis von Kraft und Weg phänomenologisch untersuchen (z. B. Wippe auf dem Spielplatz)
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	Nutzung von Funktionsmodellen und Realobjekten
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • mündlich • praktisch

3 Unterrichtsbeispiele

Baustein 3: Getriebe	
Prozessbezogene Kompetenzen	Nutzen, Verstehen, Konstruieren und Fertigen
Handlungsfeld	Arbeit und Produktion
Medienkompetenzen	K 5 Problemlösen und Handeln (5.1.2., 5.1.3.)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
<p>Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verwenden und unterscheiden Baugruppen und erproben deren Zusammenwirken und Funktionen. • nennen Beispiele für die Nutzung von getrieben. 	<ul style="list-style-type: none"> - Betrachtung von sich drehenden Maschinen aus dem Alltag, z. B. Rührgerät, Bleistiftanspitzer, Getreidemühle - Untersuchungen der Weiterleitung der Drehbewegungen vom Antrieb zum Abtrieb, Veränderungen von Drehrichtungen und Drehzahlen - Aufbau eines Zahnradgetriebes und Untersuchung der Eigenschaften (Zähne greifen ineinander-Formschluss), Anzahl der Zähne hat Auswirkungen auf die Drehzahl, entgegengesetzte Drehrichtung <div style="text-align: center;">  </div> <p><i>Abb. 3.2-4 bis 6: Zahnräder</i></p> <p>Inhaltliche Differenzierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau artverwandter Getriebe (Kegelradgetriebe, senkrechte Wellenlage) - Aufbau einfacher Maschinenmodelle (Rührgerät) - Untersuchung des Übersetzungsverhältnisses
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	<ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von Realobjekten und Funktionsmodellen - Nutzung mechanischer Modellbaukästen oder Modellgetriebe
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • mündlich • praktisch

Baustein 4: Der Handbohrer	
Prozessbezogene Kompetenzen	Nutzen, Verstehen, Konstruieren und Fertigen
Handlungsfeld	Arbeit und Produktion
Medienkompetenzen	K 5 Problemlösen und Handeln (5.1.2., 5.1.3.)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
<p>Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen und erproben verschiedene Funktions- und Übertragungselemente beim Bau von Funktionsmodellen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Schülerinnen und Schüler betrachten eine Handbohrmaschine, bei der das Innere verborgen bleibt (Black-Box) <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Abb. 3.2-7: Handbohrer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Schülerinnen stellen Vermutungen über das Innenleben des Handbohrers auf und fertigen hierzu Skizzen an - Konstruktion von Modellen des Handbohrers <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p style="text-align: center;"><i>Abb. 3.2-8 und 9: Modelle eines Handbohrers</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vergleich der Modelle mit dem Realobjekt - Zusammenfassen wesentlicher Eigenschalten (Übertragung der Drehbewegung, Übersetzung, Drehrichtung des Bohrers)

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

3 Unterrichtsbeispiele

Baustein 4: Der Handbohrer	
	 <p>Abb. 3.2-10: Getriebe eines Handbohrers</p> <p>Inhaltliche Differenzierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau von Modellen mit veränderbarer Drehzahl (Schaltgetriebe)
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	<ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von Realobjekten und Funktionsmodellen - Nutzung mechanischer Modellbaukästen oder Modellgetriebe
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • mündlich • praktisch

Baustein 5: Wir arbeiten mit dem Handbohrer	
Prozessbezogene Kompetenzen	Nutzen, Verstehen, Herstellen
Handlungsfeld	Arbeit und Produktion
Medienkompetenzen	K 5 Problemlösen und Handeln (5.1.2., 5.1.3.)

Baustein 5: Wir arbeiten mit dem Handbohrer	
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
<p>Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • benennen Geräte und Werkzeuge und setzen diese sach- und sicherheitsgerecht unter Anleitung oder teilselbstständig ein. • nennen Beispiele für die Nutzung von Geräten und bewerten die Vor- und Nachteile. • wenden Verfahren der Konstruktion und Fertigung nach Vorgaben an. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ausprobieren eines Bohrvorganges mit einem Handbohrer - Analyse des Vorganges: <ul style="list-style-type: none"> - Form des Bohrers betrachten, Bohrer fest einspannen - Mit dem Handbohrer eine Bohrung herstellen und betrachten: <ul style="list-style-type: none"> - Funktion der Kurbel, Hebelwirkung - Ineinandergreifen der Zahnräder - Spannbildung - Aufstellen von Sicherheitsregeln bei der Nutzung von Handbohrern - Wie reiße ich eine Bohrung auf einem Werkstück an (Lagemaße aus einer Skizze lesen und auf ein Werkstück übertragen) - Herstellung von Bohrungen unterschiedlicher Durchmesser bei Anwendung einer geeigneten Schrittfolge unter Beachtung der Sicherheit <p>Inhaltliche Differenzierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kennenlernen und Vergleichen weiterer Handbohrer (Bohrwinde, Drillbohrer) 
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	- Nutzung verschiedener Handbohrer, Holzwerkstoffe, Bohrer, Skizzen
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • mündlich • praktisch

Abb. 3.2-11: drei verschiedene Handbohrer

3.3 Unterrichtsbeispiel III.I: Von der weiten Welt ins weltweite Dorf

Von der weiten Welt ins weltweite Dorf					
Jahrgangsstufe 3 oder 4					
Prozessbezogene Kompetenzen					
Nutzen	Verstehen	Kommunizieren	Herstellen	Bewerten	
Inhaltsbezogene Kompetenzen im Handlungsfeld					
Freizeit und Haushalt	Arbeit und Produktion	Information und Kommunikation	Versorgung und Entsorgung	Bauen und gebaute Umwelt	Transport und Verkehr
Medienkompetenzen					
Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren (K 1)	Kommunizieren und Kooperieren (K 2)	Produzieren und Präsentieren (K 3)	Schützen und sicher Agieren (K 4)	Problemlösen und Handeln (K 5)	Analysieren und Reflektieren (K 6)
Übergeordnete Aufgabe					
Reflexion der Nutzung verschiedener Kommunikationsmittel, Herstellung und Nutzung eines Morseapparates					
Kurzbeschreibung					
<p>In der Unterrichtseinheit „Von der weiten Welt ins weltweite Dorf“ fertigen die Schülerinnen und Schüler ein Gerät zur Nachrichtenübertragung in Form eines optischen Morseapparates. Dabei wenden sie das Grundkonzept der Datenübertragung „Ein-Aus“, also das Schließen und Unterbrechen des Stromkreises, modellhaft an und übertragen Nachrichten durch Lichtsignale. Sie senden und empfangen kodierte Nachrichten, entschlüsseln diese, sie dokumentieren und bewerten ihren Arbeitsprozess. Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Entwicklung und Formen der Telegrafie, verstehen die Funktionsweise eines Morseapparats und erkennen die Bedeutung der weltweiten Verkabelung ebenso wie die der drahtlosen Übertragung. In dieser Einheit erkennen die Schülerinnen und Schüler Möglichkeiten und Wege der Nachrichtenübermittlung im Laufe der Geschichte und bis heute, benennen das eigene Nutzungsverhalten verschiedener Kommunikationsmöglichkeiten und reflektieren deren Vor- und Nachteile.</p>					
Bausteine					
<p>Die Bausteinvorschläge bauen aufeinander auf, können aber auch getauscht oder reduziert werden.</p> <p>Baustein 1: Kommunikation ist ...</p> <p>Baustein 2: Fertigung eines optischen Morseapparats</p> <p>Baustein 3: Werkstattbuch: Mein Morseapparat</p>					

Baustein 1: Kommunikation ist ...Nachrichtenübermittlung im Laufe der Geschichte bis heute	
Prozessbezogene Kompetenzen	Nutzen, Verstehen
Handlungsfeld	Information und Kommunikation
Medienkompetenzen	K 2 Kommunizieren und Kooperieren (2.1.1., 2.1.2., 2.4.1., 2.5.2.) K 3 Produzieren und Präsentieren (3.1.2.) K 6 Analysieren und Reflektieren (6.1.1., 6.1.3., 6.2.1., 6.2.2.)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen und erklären grundlegende Prinzipien der kommunikationstechnischen Übertragung. • wenden Möglichkeiten der analogen und der digitalen Informationsübermittlung an. 	<p>Telefonieren, chatten oder eine E-Mail verschicken kennen die Schülerinnen und Schüler aus dem Alltag. In diesem Baustein setzen sich Schülerinnen und Schüler mit ihrem Medienalltag auseinander.</p> <p>Sie sammeln und ergänzen Möglichkeiten der Kommunikation, die sie kennen. Dabei soll nicht ausschließlich auf digitale Medien fokussiert werden. Hilfreiche Fragen dazu können sein: Wie verschickst du Grüße? Wie verschickst du Neuigkeiten? Wie kannst du dich mit anderen unterhalten?</p> <p>Vertiefend werden ausgewählte Kommunikationsmedien und deren Möglichkeiten mit besonderem Schwerpunkt auf Vor- und Nachteile analysiert und in einem Plakat erfasst.</p> <p>Je nach Interesse können sich die Schülerinnen und Schüler in Kleingruppen mit einem Medium exemplarisch auseinandersetzen, auch ein Gruppenpuzzle mit Expertenteams ist denkbar. Hilfreiche Fragen für einen sinnvollen Vergleich der Medien können sein: Was kann man verschicken (Form der Information, Bild, Text, Datei)? Welche Geräte werden dazu gebraucht? Welche Personen können lesen oder sehen, was man verschickt (Sender und Empfänger)? Wie schnell kommt alles an? Was kostet die Kommunikation (Preis)?</p> <p>Sollte sich die Möglichkeit ergeben, recherchieren die Schülerinnen und Schüler in ihrem persönlichen Umfeld zu: Posten in sozialen Netzwerken, E-Mail schreiben, chatten, Briefe schreiben, Postkarten schreiben, SMS schreiben und telefonieren.</p> <p>Alternativ bieten sich Karteikarten mit gezielt ausgewählten Informationen zur Nachrichtenübermittlung durch: Boten und Kuriere, Rauchzeichen, die Post, den Flügeltelegraphen, das Telegramm, das Telefon, SMS und E-Mail an.</p>
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	Sprache im Technikunterricht: <ul style="list-style-type: none"> - sichtbare Wortlisten zum Sachthema - Fachbegriffe im Raum visualisieren (Text-Bild-Bezug)
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • mündlich • schriftlich

3 Unterrichtsbeispiele

Baustein 2: Fertigung eines optischen Morseapparats	
Prozessbezogene Kompetenzen	Herstellen, Verstehen, Bewerten
Handlungsfeld	Information und Kommunikation
Medienkompetenzen	K 2 Kommunizieren und Kooperieren (2.4.1.) K 5 Problemlösen und Handeln (5.1.1., 5.1.3., 5.3.2.)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen und erklären grundlegende Prinzipien der kommunikationstechnischen Übertragung. • wenden Möglichkeiten der analogen und der digitalen Informationsübermittlung an. 	<p>Ausgehend vom Beispiel des dramatischen Funkspruchs der sinkenden Titanic können die Schülerinnen und Schüler umfassende Veränderungen der technischen Erneuerung für die Übermittlung von Nachrichten nachvollziehen. Kinder kennen optische Telegrafie in Form der Übermittlung von Rauchzeichen oder der Übermittlung mit Hilfe von Flaggen und Fahnen. Schülerinnen und Schüler können das Übermitteln von Nachrichten und das Weitergeben von Signalen mit Hilfe von Tüchern selbst ausprobieren. Die Vor- und Nachteile dieser Nachrichtenübermittlung werden deutlich. Das Verschicken von elektrischen Signalen durch ein Kabel mittels elektrischen Stroms war deutlich weniger witterungsabhängig, weniger fehleranfällig und auch über lange (Kabel-)Strecken möglich. Signale werden durch das Öffnen oder Schließen des elektrischen Stromkreises oder entsprechender Bauteile erzeugt. Das Morsealphabet kommt mit zwei Signalen - kurze oder lange Impulse - aus. Auch die drahtlose Telegrafie funktioniert mit Hilfe des Morse-Codes, elektromagnetische Wellen als Grundlage der Nachrichtenübertragung stehen hier allerdings nicht im Zentrum des Unterrichts. Daten lagern an physikalischen Orten, verbunden mit überdimensionalen Kabeln. Ein Vergleich von Karten der Verbindungen über das Weltkabelnetz und der aktuellen Seekabel überrascht.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fertigt in Partnerarbeit einen Morse-Apparat, mit dem ihr Nachrichten durch Lichtsignale übermitteln könnt. 2. Sendet euch gegenseitig einzelne Worte und kurze Nachrichten zu. Entschlüsselt sie. 3. Dokumentiert euer Wissen und Können im Werkstattbuch: Mein Morse-Apparat
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	<p>Unterrichtsmedien: diverse Telegrafen und Systeme zur Nachrichtenübermittlung; ein vorgefertigter Morse-Apparat; Kartenmaterial zum Weltkabelnetz und zum Seekabelnetz.</p> <p>Material für den Morse-Apparat: Grundplatte zur Montage; Halterung für Glühlampe; Glühlampe; Holzwäscheklammer; Heftzwecken; Büroklammern aus Metall; Klingeldraht; Flachbatterie</p>
Leistungsbewertung	• praktisch

Baustein 3: Werkstattbuch: Mein Morseapparat	
Prozessbezogene Kompetenzen	Kommunizieren, Bewerten
Handlungsfeld	Information und Kommunikation
Medienkompetenzen	K 1 Suchen, verarbeiten und Aufbewahren (1.1., 1.2.)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen und erklären grundlegende Prinzipien der kommunikationstechnischen Übertragung. • wenden Möglichkeiten der analogen und der digitalen Informationsübermittlung an. 	<p>Begleitend zum Unterrichtsverlauf führen die Schülerinnen und Schüler selbstständig ein Werkstattbuch zum Thema: Mein Morse-Apparat</p> <p>Inhalt:</p> <p>A: Vorbereitung der Fertigungsaufgabe</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diese Werkstoffe wähle ich aus: (Bild, Text) 2. Diese Werkzeuge verwende ich: (Bild, Text) 3. Diese Symbole verwende ich: (Bild, Text) 4. So sieht mein Schaltplan aus: (Skizze mit Symbolen oder Abb.) 5. Diese Tätigkeiten führe ich aus: <p>B: Durchführung der Fertigungsaufgabe</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. So gehe ich vor: (Planungsschritte selbst oder vorgegeben) 2. So bereite ich meinen Arbeitsplatz vor: <p>C: Überprüfung der Fertigungsaufgabe</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Qualitätskontrolle (Raster mit Kriterien) 2. So bewerte ich meine Leistung (Raster zur Kompetenzerweiterung)
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	In der Unterrichtspraxis hat es sich bewährt, die Schülerinnen und Schüler an die Struktur eines selbstreflexiv geführten Werkstattbuchs heranzuführen. Dieses Heft bleibt vorzugsweise im Fach- oder Lernraum und ist zur differenzierten Bearbeitung qualitativ sowie quantitativ einsetzbar. Strukturen können verbindlich vorgegeben und von den Schülerinnen und Schüler ergänzt werden und von der Lehrkraft thematisch ausgeführt werden.
Leistungsbewertung	• schriftlich

3.4 Unterrichtsbeispiel III.II: Programmierte Steuerung - eine Alarmanlage für die Federtasche

Programmierte Steuerung - eine Alarmanlage für die Federtasche Jahrgangsstufe 3 oder 4					
Prozessbezogene Kompetenzen					
Nutzen	Verstehen	Kommunizieren	Herstellen	Bewerten	
Inhaltsbezogene Kompetenzen im Handlungsfeld					
Freizeit und Haushalt	Arbeit und Produktion	Information und Kommunikation	Versorgung und Entsorgung	Bauen und gebaute Umwelt	Transport und Verkehr
Medienkompetenzen					
Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren (K 1)	Kommunizieren und Kooperieren (K 2)	Produzieren und Präsentieren (K 3)	Schützen und sicher Agieren (K 4)	Problemlösen und Handeln (K 5)	Analysieren und Reflektieren (K 6)
Übergeordnete Aufgabe					
<ul style="list-style-type: none"> • Kennenlernen grundlegender Programmierelemente • Fertigung und Konstruktion eigener Programmierungen zur Steuerung <ul style="list-style-type: none"> - von Lernmediensystemen - mit Hilfe Lernsoftware • Herstellung einer lichtempfindlichen Alarmanlage für die Federtasche 					
Kurzbeschreibung					
<p>Die Unterrichtseinheit „Programmierte Steuerung“ zielt darauf ab, dass Schülerinnen und Schüler ein grundlegendes Verständnis von Basiselementen der Programmierertechnik erlangen. Beginnend mit der Erkenntnis der Notwendigkeit von Programmierungen, werden die Schülerinnen und Schüler sukzessive zur Fertigung und Konstruktion eigener Programme befähigt, deren Funktionsfähigkeit an digitalen und/oder haptischen Lernmediensystemen erprobt werden kann. Dieser Prozess wird durch die Auswahl von lebensweltnahen Beispielen erlebbar gemacht. Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass Programmierungen in ihrer Lebenswelt allgegenwärtig sind.</p> <p>Als konkretes Unterrichtsbeispiel wird eine Alarmanlage für die Federtasche hergestellt; zur Umsetzung wurde dafür ein sternförmiger Einplatinencomputer als Lernmedium gewählt. Die Auswahl eines geeigneten Lernmediensystems wird dabei bestimmt durch unterschiedliche Faktoren (Ausstattung, Netzwerk, Personalien) der jeweiligen Schule.</p> <p>Besondere Hinweise zur Unterrichtseinheit:</p> <p>Wichtig zu wissen ist, dass die Vermittlung von informatischer Bildung nicht notwendigerweise an die Nutzung von Computern o. Ä. geknüpft ist. Die grundlegenden Bausteine können ebenso durch den Einsatz von Unplugged Activities, also „nicht-eingesteckten“/analogen Aktivitäten vermittelt werden. Diese bieten sich zudem gut als Unterrichtseinstiege an. Außerdem bieten diese oftmals die Möglichkeit, komplizierte Sachverhalte auf spielerische Art und Weise den Schülerinnen und Schülern verständlich zu machen. Da Programmierungen zumeist als abstrakt und komplex wahrgenommen werden, kann diese Methodik zu einem besseren, schülerseitigen Verständnis beitragen und die Lehrkraft bei der Vermittlung der Lehr- und Lerninhalte sinnvoll unterstützen. Dennoch wäre es ratsam, wenn das so erworbene Wissen im Anschluss daran erprobt werden kann, da es nur so den notwendigen Kontext erfährt.</p>					

Programmierte Steuerung - eine Alarmanlage für die Federtasche Jahrgangsstufe 3 oder 4	
Bausteine	
Die Baustein vorgeschläge bauen aufeinander auf, können aber auch getauscht oder reduziert werden. Baustein 1: Befehle und Programme Baustein 2: Wiederholungen und Schleifen Baustein 3: Bedingungen Baustein 4: Alarmanlage für die Federtasche	

Baustein 1: Befehle und Programme	
Prozessbezogene Kompetenzen	Verstehen, Kommunizieren, Herstellen
Handlungsfeld	Information und Kommunikation
Medienkompetenzen	K 1 Suchen, Verarbeiten, Aufbewahren (1.3.1.) K 2 Kommunizieren und Kooperieren (2.3.1., 2.3.2.) K 4 Schützen und sicher agieren (4.1.1., 4.2.1., 4.3.2.)
Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • verstehen und erklären grundlegende Prinzipien (Eingabe - Verarbeitung - Ausgabe, Codierung/ Decodierung) der kommunikationstechnischen Übertragung. • wenden Möglichkeiten der analogen und digitalen Informationsübermittlung an. • nutzen digital gesteuerte Geräte. • programmieren einfache digitale Systeme. 	Ablauf und Aufgaben Einstieg und Begriffsklärung Zunächst müssen die Lernenden verstehen, dass Computer in jeglicher Form erst durch die Eingabe von Befehlen und deren Verarbeitung handlungsfähig werden. Zugrunde liegt das EVA-Prinzip (Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe). Ebenso wichtig ist die Definition von wichtigen Begrifflichkeiten, zunächst die folgenden: <ul style="list-style-type: none"> • Befehl: einfache Handlungsanweisung • Programm: Abfolge von mindestens zwei Befehlen, dessen einzelne Befehle chronologisch ausgeführt werden Anwendung ohne Computer Um das EVA-Prinzip sowie Befehle und Programme zu verinnerlichen, kann mit einem Spiel gestartet werden. Hierfür benötigt man einen ausreichend großen Raum, in dem Tische rasterförmig aufgestellt sind. Die Schülerinnen und Schüler führen sich paarweise durch diesen Raum. Dabei ist die/der vordere Schüler/in der Computer oder Roboter; die/der andere steht hinter diesem und gibt ihm durch, im Vorfeld vereinbarte Berührungen, Befehle bzw. Anweisungen. Beispielsweise könnte das Tippen auf die rechte Schulter für eine Drehung nach rechts um 90 Grad stehen. Ein Programm kann in dieser Weise dargestellt werden. Hierfür erfolgt erst die Befehlseingabe (Schritt gehen, Schritt gehen, Drehung nach rechts ...) und nachfolgend erst die Verarbeitung und Ausführung durch den zweiten Schüler. Dieses Spiel kann beliebig erweitert werden, beispielsweise durch Objekte, die auf dem Weg eingesammelt werden müssen oder die Vorgabe von festen Wegen oder Programmlängen.

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Baustein 1: Befehle und Programme	
	<p>Anwendung mit Computer Danach bietet sich die Umsetzung auf dem gewählten stehenden Lernmedien-system an. In diesem Beispiel wird ein sternförmiger Einplatinencomputer ge-nutzt. Hierfür gibt es verschiedene Programmiersoftware, die jedoch allesamt auf einer optischen Programmieroberfläche basieren.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler setzen dabei farbige Kästchen aneinander und bauen so ihr Programm zusammen. Der etwaige Komplexitätsgrad kann dabei der Grafik entnommen werden.</p>  <p><i>Abb. 3.4-1: Befehl</i></p> <p>Ziel ist es, dass erste kleine Programme geschrieben und auf den Einplatinen-computer geladen werden, um deren Funktionalität zu überprüfen.</p> <p>Präsentation von Ergebnissen Die unterschiedlichen Programme beziehungsweise die Wirkungsweise auf den Einplatinencomputern wird im Plenum präsentiert.</p>
Hinweise zur Organisation und Werkzeug/Materialien	<p>Das Programmieren erfolgt in Partnerarbeit (<i>Pair Programming</i>). So fallen Fehler innerhalb der Programmierung zügiger auf und die Funktionen der Bausteine können gemeinsam erarbeitet und entdeckt werden.</p> <p>Lernmedien-systeme, Zubehör und Endgeräte mit installierter Software sollten in ausreichendem Maße vorhanden sein. Deren Funktionstüchtigkeit ist im Vorfeld von der Lehrkraft zu überprüfen.</p>
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • praktisch • mündlich

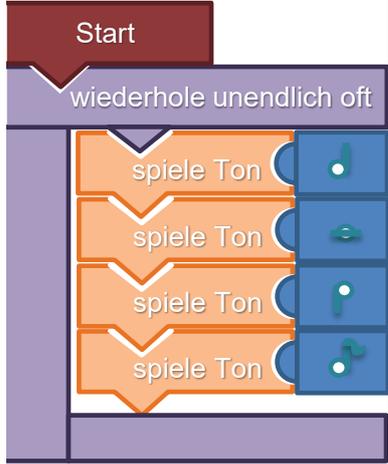
Baustein 2: Wiederholungen und Schleifen	
Prozessbezogene Kompetenzen	Verstehen, Kommunizieren, Herstellen, Bewerten
Handlungsfeld	Information und Kommunikation
Medienkompetenzen	K 1 Suchen, Verarbeiten, Aufbewahren (1.3.1.) K 2 Kommunizieren und Kooperieren (2.3.1., 2.3.2.) K 3 Produzieren und Präsentieren (3.1.2., 3.2.1.) K 4 Schützen und sicher agieren (4.1.1., 4.2.1., 4.3.2.)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
Schülerinnen und Schüler ...	<p>Einstieg</p> <p>Damit ein geschriebenes Programm nicht nur einmalig, sondern immer wieder durchgeführt wird, müssen Wiederholungen bzw. Schleifen eingesetzt werden. Diese dienen zur Optimierung von sich wiederholenden Abläufen. Als Einstieg könnte hier beispielsweise die Verteilung der Einplatinencomputer an die Schülerinnen und Schüler gewählt werden. Hierbei fungiert die Lehrkraft als Computer/Roboter, der programmiert werden muss. Die Schülerinnen und Schüler müssen sich Befehle für Tätigkeiten ausdenken, die beim Verteilen der Einplatinencomputer anfallen (Gehen, Drehen, Greifen, Hinlegen ...). Dabei fällt den Schülerinnen und Schüler auf, dass dabei ein sehr langes Programm entsteht und die Lehrkraft weist darauf hin, dass sie sich kein so komplexes Programm merken kann. So wird den Schülerinnen und Schüler die Notwendigkeit von Wiederholungen bei gleichen Abläufen bewusst. Durch die Erläuterungen der Lehrkraft erkennen die Schülerinnen und Schüler den Nutzen von Wiederholungen und setzen diese zur Lösung des Problems ein.</p> <p>Anwendung</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler programmieren eine Melodie aus 4 Tönen, die unendlich oft wiederholt wird. Ein geschriebenes Programm könnte, je nach eingesetzter Programmiersoftware, beispielweise wie folgt aussehen:</p> <p>Diese Programmierung ist als Basis von jedem Team zu erstellen; weitere Ergänzungen wie das Ansteuern der LED in unterschiedlichen Farben wären hier zur Differenzierung denkbar.</p>
	

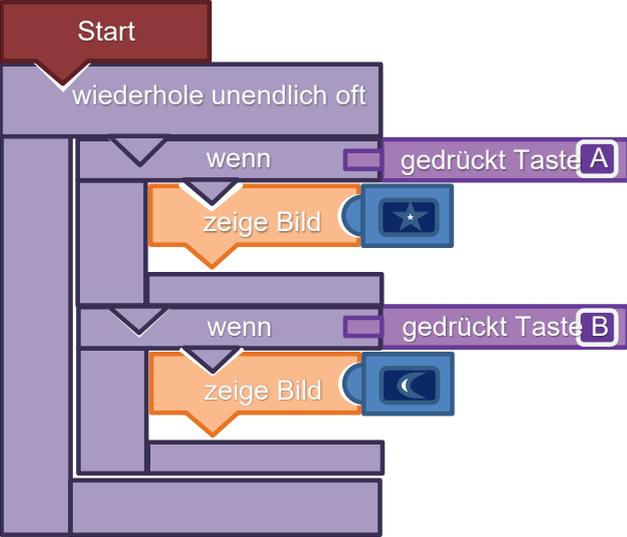
Abb. 3.4-2: Programm mit Schleife

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

3 Unterrichtsbeispiele

Baustein 2: Wiederholungen und Schleifen	
	<p>Präsentation Im Anschluss daran erfolgt die Präsentationsphase im Plenum, bei der das Gelingen der Aufgabe überprüft wird und Tipps und Tricks gegeben werden können.</p>
Hinweise zur Organisation und Werkzeug/Materialien	<p>Je nach Möglichkeiten der jeweiligen Schule und des ausgewählten Lernmediensystems können Programmierungen in abgestufter Komplexität konstruiert und hergestellt werden. Empfehlenswert ist dabei ein stetiger Wechsel von Programmier- und Testphasen, um die Veränderung der Programmierung beziehungsweise deren Funktion möglichst kleinschrittig überprüfen zu können um auftretende Fehler zügig ausfindig zu machen und zu korrigieren. Auch hier bietet sich das Prinzip des <i>Pair Programmings</i> an. Die Zusammenarbeit mit der/m Partner/in führt zum schnelleren Erkennen von Programmierfehlern und zum besseren Verständnis von grundlegenden Bausteinen von Programmierung.</p>
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • praktisch • mündlich

Baustein 3: Bedingungen (wenn → dann)	
Prozessbezogene Kompetenzen	Nutzen, Verstehen, Kommunizieren, Herstellen, Bewerten
Handlungsfeld	Information und Kommunikation
Medienkompetenzen	<p>K 1 Suchen, Verarbeiten, Aufbewahren (1.3.1.) K 2 Kommunizieren und Kooperieren (2.3.1., 2.3.2.) K 3 Produzieren und Präsentieren (3.1.2., 3.2.1.) K 4 Schützen und sicher agieren (4.1.1., 4.2.1., 4.3.2.) K 5 Problemlösen und Handeln (5.1.2., 5.1.3., 5.2.1., 5.3.1., 5.3.2., 5.5.1., 5.5.2., 5.5.3.)</p>
<p>Kompetenzerwartungen Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen und erklären grundlegende Prinzipien (Eingabe - Verarbeitung - Ausgabe, Codierung/Decodierung) der kommunikationstechnischen Übertragung. • wenden Möglichkeiten der analogen und digitalen Informationsübermittlung an. • verstehen das Zusammenwirken von Hard- und Software. • nutzen digital gesteuerte Geräte. • programmieren einfache digitale Systeme. 	<p>Ablauf und Aufgaben</p> <p>Einstieg mit Bedingungskarten Um den Schülerinnen und Schüler die zunächst abstrakt wirkenden Bedingungen begreifbar zu machen, empfiehlt sich der spielerische Einsatz von Bedingungskarten. Diese finden als Lesespiel oftmals ebenso im Deutschunterricht Verwendung (interdisziplinärer Einsatz). Die Schülerinnen und Schüler erhalten unterschiedliche Karten, auf welchen eine Bedingung (oben) und ein auszuführender Befehl (unten) zu finden sind. Die Ausführungsreihenfolge der Befehle wird dabei durch die Erfüllung der jeweiligen Bedingungen bestimmt. Das Muster ist dabei immer: <i>Wenn</i> etwas passiert ist, dann <i>soll</i> etwas ausgeführt werden.</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Jemand hat ein Herz an die Tafel gemalt. </p> <hr/> <p>Stehe auf und sage: „Das sieht toll aus!“  </p> </div> <p><i>Abb. 1.4-3: Bedingungskarte</i></p>

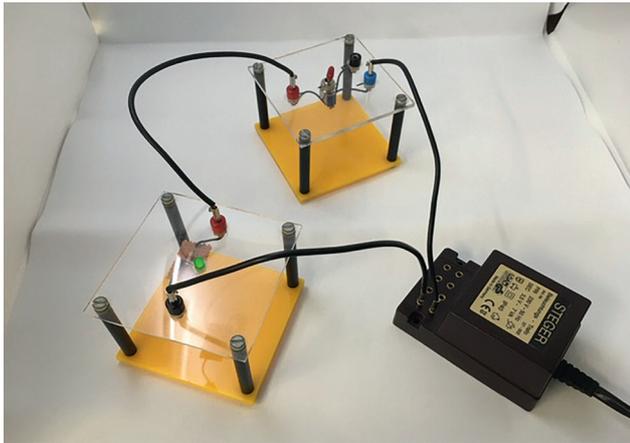
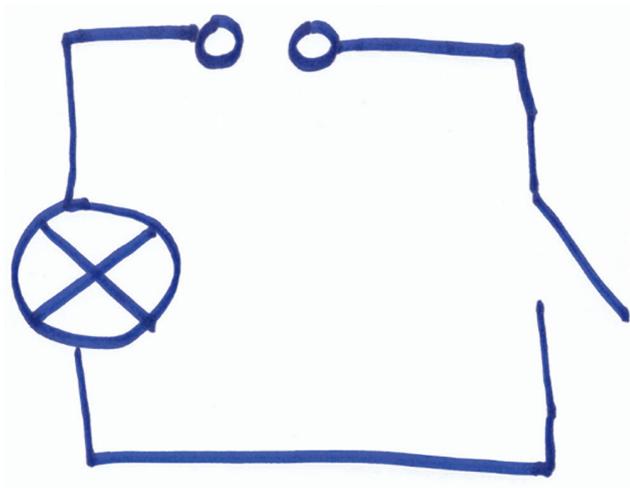
Baustein 3: Bedingungen (wenn → dann)	
	<p>Anhand dieser <i>Bedingungskarten</i> verinnerlichen die Schülerinnen und Schüler das Prinzip von Bedingungen. In diesem Beispiel: <i>Wenn</i> ein Herz an die Tafel gemalt wurde, <i>dann</i> sage: „Das sieht toll aus!“. Die zugrundeliegende Logik des Spiels wird im Nachgang analysiert und auf die Programmierung übertragen.</p> <p>Anwendung Mit dem Lernmediensystem wird eine Anwendung programmiert. Mögliche Beispiele sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn Knopf A gedrückt wird, dann lasse die LED rot leuchten. • Wenn der Lichtwert >50% ist, dann spiele einen Ton. • Wenn ein Geräusch wahrgenommen wird, dann wird der Motor eingeschaltet.  <p>Daraus kann eine Vielzahl an Programmierungen resultieren, deren Komplexität stetig gesteigert werden kann. Ist im Lernmediensystem beispielsweise ein Mikrofon verbaut, so können abweichende Geräuschpegel mit unterschiedlichen Farben als Lärmampel angezeigt werden.</p> <p>Präsentation von Ergebnissen Auch an dieser Stelle empfiehlt sich die Präsentation der Schülerergebnisse.</p>
Hinweise zur Organisation und Werkzeug/Materialien	<p>Um den unterschiedlichen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler gerecht zu werden, empfiehlt sich das Arbeiten an Projekten. Wichtig ist, dass der Lehrkraft dabei die Möglichkeiten und Grenzen des eigenen Lernmediensystems bekannt sind.</p>
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • praktisch • mündlich

Baustein 4: Alarmanlage für die Federtasche	
Prozessbezogene Kompetenzen	Nutzen, Verstehen, Kommunizieren, Herstellen, Bewerten
Handlungsfeld	Information und Kommunikation
Medienkompetenzen	K 1 Suchen, Verarbeiten, Aufbewahren (1.3.1.) K 2 Kommunizieren und Kooperieren (2.3.1., 2.3.2.) K 3 Produzieren und Präsentieren (3.1.2., 3.2.1.) K 4 Schützen und sicher agieren (4.1.1., 4.2.1., 4.3.2.) K 5 Problemlösen und Handeln (5.1.2., 5.1.3., 5.2.1., 5.3.1., 5.3.2., 5.5.1., 5.5.2., 5.5.3.) K 6 Analysieren und Reflektieren (6.1.1.)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
Schülerinnen und Schüler ...	<p>Einstieg Zu Beginn werden Alarmanlagen und deren Einsatzmöglichkeiten thematisiert. Am Beispiel einer Federtasche präsentiert die Lehrkraft den möglichen Einsatz einer Alarmanlage.</p> <p>Anwendung Die Schülerinnen und Schüler programmieren den Einplatinencomputer so, dass er Bild und Töne wiedergibt, sobald der Wert des Umgebungslichts einen gewissen Wert überschritten hat. Ist die Programmierung fertig, wird der Einplatinencomputer in das zu schützende Objekt gelegt (in diesem Falle die Federtasche).</p> <p>Um den notwendigen Wert des Umgebungslichtes zu ermitteln, bei dem die Reaktion auftreten soll (Ertönen des Alarms), müssen die Schülerinnen und Schüler häufige Testdurchläufe durchführen, da viele Faktoren dabei eine Rolle spielen (Licht, Raum, Sitzplatz, Federtaschenbeschaffenheit).</p> <p>Die zu erstellende Programmierung könnte folgendermaßen realisiert werden:</p>
<ul style="list-style-type: none"> • wenden Möglichkeiten der analogen und digitalen Informationsübermittlung an. • verstehen das Zusammenwirken von Hard- und Software. • nutzen digital gesteuerte Geräte. • programmieren einfache digitale Systeme. 	
	<p>Abb. 3.4-3: Programm für eine Alarmanlage</p>

Baustein 4: Alarmanlage für die Federtasche	
	<p>Präsentation</p> <p>Zur Funktionsüberprüfung werden die Einplatinencomputer in den jeweiligen Federtaschen untergebracht. Nun können die Schülerinnen und Schüler gegenseitig die Alarmanlagen testen. Die Leistungsüberprüfung erfolgt mittels praktischen Handelns.</p>
Hinweise zur Organisation und Werkzeug/Materialien	Bei der Vermittlung von informatischen Grundkenntnissen ist es generell ratsam ein hohes Maß an schülerbezogenem Lebensweltbezug und spielerischem Handeln anzuwenden, um die Komplexität und Abstraktheit dieses Themengebiets anzupassen.
Leistungsbewertung	· praktisch

3.5 Unterrichtsbeispiel IV: Modelltaschenlampe

Taschenlampe					
Jahrgangsstufe 3 oder 4					
Prozessbezogene Kompetenzen					
Nutzen	Verstehen	Kommunizieren	Herstellen	Bewerten	
Inhaltsbezogene Kompetenzen im Handlungsfeld					
Freizeit und Haushalt	Arbeit und Produktion	Information und Kommunikation	Versorgung und Entsorgung	Bauen und gebaute Umwelt	Transport und Verkehr
Medienkompetenzen					
Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren (K 1)	Kommunizieren und Kooperieren (K 2)	Produzieren und Präsentieren (K 3)	Schützen und sicher Agieren (K 4)	Problemlösen und Handeln (K 5)	Analysieren und Reflektieren (K 6)
Übergeordnete Aufgabe					
Grundlagen der Elektrizität, Bau einer Taschenlampe und nachhaltige Energienutzung					
Kurzbeschreibung					
Die Schülerinnen und Schüler erlernen den sicheren Umgang mit elektrischem Strom, nennen Anwendungen des elektrischen Stromes und kennen Bauteile des Stromkreises. Sie unterscheiden Leiter und Nichtleiter. Sie verstehen und zeichnen Schaltpläne einfacher Stromkreise und bauen Stromkreise mit den entsprechenden Materialien auf. Sie konstruieren und fertigen eine Taschenlampe. Die Schülerinnen und Schüler vergleichen die Nutzung von Energie am Beispiel von Glühlampe und Leuchtdiode.					
Bausteine					
Die Baustein vorgeschläge bauen aufeinander auf, können aber auch getauscht oder reduziert werden.					
Baustein 1: Grundlagen der Elektrizitätslehre					
Baustein 2: Konstruktion und Fertigung einer Taschenlampe					
Baustein 3: Nachhaltige Nutzung elektrischer Energie					

Baustein 1: Grundlagen der Elektrizitätslehre	
Prozessbezogene Kompetenzen	Nutzen, Verstehen
Handlungsfeld	Versorgung und Entsorgung
Medienkompetenzen	K 3 Produzieren und Präsentieren (3.1.2.) K 5 Problemlösen und Handeln (5.1.1., 5.1.3.)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
<p>Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen die Notwendigkeit des sicherheitsgerechten Umganges mit elektrischem Strom. • nennen Wirkungen des Stromes. • erstellen einfache Stromkreise und erproben diese. • verstehen und zeichnen Schaltpläne einfacher Stromkreise. • unterscheiden Leiter und Nichtleiter. 	<p>Zu Beginn: Sicherheitsbelehrungen zum Umgang mit Elektrizität</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Begriff Elektrizität phänomenologisch einführen 2. Bau von Stromkreisen und zeichnen von Schaltplänen <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Abb. 3.5-1: Stromkreis</i></p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;"><i>Abb. 3.5-2: Zeichnung eines Schaltplanes einer Schülerin/eines Schülers</i></p>

Baustein 1: Grundlagen der Elektrizitätslehre	
	<p>Inhaltliche Differenzierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - nach dem Komplexitätsgrad der Schaltung differenzieren (z. B. Reihen- und Parallelschaltung) <p>3. Leiter und Nichtleiter mit Hilfe verschiedener Materialien untersuchen</p> <p>Inhaltliche Differenzierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - feste und flüssige Stoffe untersuchen
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz einer Vielzahl von unterschiedlichen Elektrobaukästen oder durch die Lehrkraft vorbereiteter Bauelemente • Belehrung zum Umgang mit elektrischem Strom durchführen und Sicherheitsmaßnahmen einhalten
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • praktisch

Baustein 2: Konstruktion und Fertigung einer Taschenlampe	
Prozessbezogene Kompetenzen	Herstellen, Kommunizieren, Bewerten
Handlungsfeld	Versorgung und Entsorgung
Medienkompetenzen	K 5 Problemlösen und Handeln (5.1.1.)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
<p>Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • nennen Wirkungen des elektrischen Stromes und nutzen diese an Funktionsmodellen. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Test und Bewertung verschiedener Taschenlampen und zeichnen eine Taschenlampenschaltung 2. Konstruktion einer Modelltaschenlampe aus vorgegebenen Materialien  <p>Abb. 3.5-3: Beispiele für Batteriegehäuse</p>

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Baustein 2: Konstruktion und Fertigung einer Taschenlampe



Abb. 3.5 -4: Batterie, Schalter, LED



Abb. 3.5-5: Installationsmaterialien: Lüsterklemmen, LED-Fassung, Batterieclip, Schaltlitze

3. Fertigung

- Es werden Möglichkeiten des Verbindens elektrischer Bauteile gesprochen. Es werden Arbeitstechniken des Kürzens und Abisolierens von Schaltlitze thematisiert und eingeübt, Werkzeuge werden benannt.
- Aus Gründen des Arbeitsschutzes sollten die Schülerinnen und Schüler die Bauelemente mit Lüsterklemmen verschrauben. Die Verbindungen am Schalter kann die Lehrkraft mit den Schülerinnen und Schüler gemeinsam löten.

4. Funktionsprobe, Bewertung und Optimierung

- Die gefertigten Modelltaschenlampen werden auf ihre Funktionstüchtigkeit und auf weitere Qualitätsmerkmale geprüft und gemeinsam bewertet.

Inhaltliche Differenzierung:

- Taster, Umschalter, eine weitere LED einbauen



Abb. 3.5-6: Schalter und Taster

Baustein 2: Konstruktion und Fertigung einer Taschenlampe	
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	<p>Hinweise zur Herstellung der Taschenlampe:</p> <p>Es werden Elektronikwerkzeuge (Seitenschneider, Abisolierzange, kleine Schraubendreher) benötigt.</p> <p>Das Herstellen von Lötverbindungen erfordert weitere Werkzeuge und Hilfsmittel (Lötstation, Lötzinn) und sollte nur dann in Erwägung gezogen werden, wenn die notwendigen Voraussetzungen erfüllt sind. Ansonsten können die Bauteile mit Lüsterklemmen verschraubt werden.</p> <p>Zum Herstellen der Bohrungen in das Plastikgehäuse kann ein mechanischer Handbohrer mit einem Kunststoffbohrer bzw. Stufenbohrer verwendet werden. Bei Einsatz einer elektrischen Bohrmaschine sind die Bohrungen von der Lehrkraft zu fertigen, die Schülerinnen und Schüler können die Lage der Bohrung vorher anreißen.</p> <p>Benötigte Elektromaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Batterien, Schalllitze, Schalter, Taster, LEDs, Lüsterklemmen
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • praktisch

Baustein 3: Nachhaltige Nutzung elektrischer Energie	
Prozessbezogene Kompetenzen	Nutzen, Verstehen, Bewerten
Handlungsfeld	Versorgung und Entsorgung
Medienkompetenzen	K 1 Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren (1.1., 1.2.)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • erkennen Möglichkeiten der Nutzung und Einsparung von Ressourcen und Energie. 	<p>1. Energieumwandlungen untersuchen, Energie nachhaltig nutzen und an einem ausgewählten Beispiel konkretisieren, z. B. verwendete Beleuchtungsmittel (Glühlampen, LEDs, Energiesparlampen) in der Schule oder zu Hause hinsichtlich ihres Energieverbrauchs miteinander vergleichen</p> <p>Inhaltliche Differenzierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau einer Glühlampe - verschiedene Leuchtmittel untersuchen
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	Verwendete Leuchtmittel in der Schule sollten vorher untersucht werden. Verschiedene Leuchtmittel sollten als Anschauungsobjekte vorhanden sein. Mit dem Einsatz von Stromverbrauchszählern, die direkt an Steckdosen angeschlossen werden, kann der Energiebedarf einzelner Leuchtmittel gemessen werden.
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • mündlich • schriftlich

3 Unterrichtsbeispiele

3.6 Unterrichtsbeispiel V: Das Holstentor

Holstentor Jahrgangsstufe 3 oder 4					
Prozessbezogene Kompetenzen					
Nutzen	Verstehen	Kommunizieren	Herstellen	Bewerten	
Inhaltsbezogene Kompetenzen im Handlungsfeld					
Freizeit und Haushalt	Arbeit und Produktion	Information und Kommunikation	Versorgung und Entsorgung	Bauen und gebaute Umwelt	Transport und Verkehr
Medienkompetenzen					
Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren (K 1)	Kommunizieren und Kooperieren (K 2)	Produzieren und Präsentieren (K 3)	Schützen und sicher Agieren (K 4)	Problemlösen und Handeln (K 5)	Analysieren und Reflektieren (K 6)
Übergeordnete Aufgabe					
Grundlagen der Konstruktion, Bauweise und Statik sowie Bau eines Modells					
Kurzbeschreibung					
Was ist das Besondere am Holstentor (wahlweise ein geeignetes historisches Gebäude) und wie können die Schülerinnen und Schüler die wesentlichen Merkmale der Konstruktion, Bauweise und Statik anhand eines Modells konstruieren? Welche Funktionen hatte das Holstentor und welche architektonischen Besonderheiten sowie gesellschaftlichen Auswirkungen resultieren aus den ursprünglichen Funktionen?					
Bausteine					
Die Bausteinvorschläge bauen aufeinander auf, können aber auch getauscht oder reduziert werden. Baustein 1: Grundlagen Konstruktion, Bauweise und Statik Baustein 2: Bau eines Modells Baustein 3: Funktionen, Besonderheiten und Auswirkungen					

Baustein 1: Grundlagen Konstruktion, Bauweise und Statik	
Prozessbezogene Kompetenzen	Nutzen, Verstehen
Handlungsfeld	Bauen und gebaute Umwelt
Medienkompetenzen	K 1 Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren (1.1., 1.2., 1.3.)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
Schülerinnen und Schüler ... • vollziehen die Konstruktion, Bauweise und	1. Besuch eines Bauwerkes (Holstentor oder ähnliches historisches Gebäude) und Betrachtung der Konstruktion, der Bauweise, der Bauwerkstoffe, der Statik und der Nutzung

Baustein 1: Grundlagen Konstruktion, Bauweise und Statik	
Bauwerkstoffe, Statik sowie Nutzung eines oder mehrerer Bauwerke nach. • verstehen einfache Prinzipien der Statik und wenden diese an.	2. Recherche von Bildern, Zeichnungen und Konstruktionsplänen 3. Versuche (zum Beispiel Turm-, Bogen- oder Brückenbau) zu Standfestigkeit und Tragfähigkeit durchführen 4. Vorstellungen zum Begriff der Statik eines Gebäudes aus den o. g. Versuchen ableiten Inhaltliche Differenzierung: - nach Gewicht und Art der Lasten differenzieren - Konstruktionsformen skizzieren und benennen - Statische Prinzipien erkennen, skizzieren und benennen - verschiedene Werkstoffe erproben
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	• Zur Erprobung der Statik lassen sich vielfältige Materialien einsetzen. Brücken lassen sich z. B. aus Papier und Bauklötzen bauen; auch Holzleisten und andere Materialien sind möglich. • Empfehlenswert sind auch Baukästen zum Thema Statik.
Leistungsbewertung	• praktisch

Baustein 2: Bau eines Modells	
Prozessbezogene Kompetenzen	Herstellen, Kommunizieren, Bewerten
Handlungsfeld	Bauen und gebaute Umwelt
Medienkompetenzen	K 5 Problemlösen und Handeln (5.1.1., 5.1.3., 5.3.2., 5.5.3.)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
Schülerinnen und Schüler ... • konstruieren ein Modell und nutzen verschiedene Bauwerkstoffe.	1. Anfertigung von Skizzen zu einer vorgegebenen Problem- und Aufgabenstellung 2. Konstruktion und Fertigung eines Modells, möglicherweise aus verschiedenen Materialien 3. Funktionsprobe, Bewertung und Optimierung Inhaltliche Differenzierung: - Größe, Detailgenauigkeit, ästhetische Gestaltung
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	Das Modell kann aus sehr unterschiedlichen Materialien und Baustoffen gefertigt werden. Wichtig ist der Schwerpunkt auf Standfestigkeit und Tragfähigkeit.
Leistungsbewertung	• mündlich • praktisch

3 Unterrichtsbeispiele

Baustein 3: Funktion, Besonderheit und Auswirkungen	
Prozessbezogene Kompetenzen	Verstehen, Bewerten
Handlungsfeld	Bauen und gebaute Umwelt
Medienkompetenzen	K 1 Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren (1.1., 1.2., 1.3.) K 6 Analysieren und Reflektieren (6.1.1., 6.1.2.)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
Schülerinnen und Schüler ... • analysieren und erkennen die Auswirkungen von Bauwerken, Konstruktionen und Infrastruktur.	<ul style="list-style-type: none"> • Entstehungsgeschichte und Nutzung in verschiedenen Zeitepochen von historischen Gebäuden untersuchen • gesellschaftliche Auswirkungen und infrastrukturelle Veränderungen anhand ausgewählter Beispiele thematisieren • Vergleich von historischen und aktuellen Gebäuden hinsichtlich der Bauweise, Funktionen und des Materialeinsatzes
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	Dieser Baustein kann auch integrativ in den anderen Bausteinen unterrichtet werden. Er eignet sich insbesondere für die Exkursion zum Holstentor oder zu einem ähnlichen historischen Gebäude.
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • mündlich • schriftlich

3.7 Unterrichtsbeispiel VI: Mein Fahrrad

Mein Fahrrad					
Jahrgangsstufe 3 oder 4					
Prozessbezogene Kompetenzen					
Nutzen	Verstehen	Kommunizieren	Herstellen	Bewerten	
Inhaltsbezogene Kompetenzen im Handlungsfeld					
Freizeit und Haushalt	Arbeit und Produktion	Information und Kommunikation	Versorgung und Entsorgung	Bauen und gebaute Umwelt	Transport und Verkehr
Medienkompetenzen					
Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren (K 1)	Kommunizieren und Kooperieren (K 2)	Produzieren und Präsentieren (K 3)	Schützen und sicher Agieren (K 4)	Problemlösen und Handeln (K 5)	Analysieren und Reflektieren (K 6)
Übergeordnete Aufgabe					
Schülerinnen und Schüler erkennen die Funktionsweise eines Fahrrades und Aspekte der Nutzung des Fahrrades.					
Kurzbeschreibung					
In der Unterrichtseinheit „Mein Fahrrad“ führen die Schülerinnen und Schüler eigene, elementare technische Handlungen unter Anleitung praktisch aus. Darüber hinaus verstehen die Funktionsweise und Ausstattungsmerkmale von Fahrrädern und erkennen verschiedene Fahrradtypen. Sie reflektieren deren Nutzung. Die nötige Verkehrssicherheit zu gewährleisten ist Ziel der altersangemessenen Verkehrs- und Mobilitätbildung. Bausteine dieser Unterrichtseinheit ergänzen oder begleiten den Sachunterricht.					
Bausteine					
Die Bausteinvorschläge bauen aufeinander auf, können aber auch getauscht oder reduziert werden. Baustein 1: Das verkehrssichere Fahrrad Baustein 2: Das Fahrrad als Mobilitätsfaktor in unserer Stadt oder Region Baustein 3: Werkstattbuch: Mein Fahrrad					

3 Unterrichtsbeispiele

Baustein 1: Das verkehrssichere Fahrrad	
Prozessbezogene Kompetenzen	Nutzen, Verstehen, Bewerten
Handlungsfeld	Transport und Verkehr
Medienkompetenzen	K 5 Problemlösen und Handeln (5.1.2., 5.1.3., 5.3.2.)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und erklären den Grundaufbau sowie die Funktionsweise von Transportmitteln (Fahrrad ...). 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Das verkehrssichere Fahrrad <ul style="list-style-type: none"> - Grundaufbau und Teile des Fahrrades - Kontrolle der Verkehrstüchtigkeit und Sicherheit: Bremsen, Reflektoren, Vorderlicht, Rücklicht, Klingel/Glocke, Reifen, Kette 2. Die Beleuchtung am Fahrrad <ul style="list-style-type: none"> - Verschiedene Beleuchtungsarten - Der Stromkreis einer dynamobetriebenen Beleuchtung - Einfache Reparaturen an der Beleuchtung 3. Die Klingel/Glocke <ul style="list-style-type: none"> - Verschiede Typen von Klingeln/Glocken - Aufbau und Funktionsweise einer zahnradbetriebenen Fahrradklingel - Demontieren und Remontage einer zahnradbetriebenen Fahrradklingel/Fahrradglocke 4. Der Fahrradreifen <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau eines Fahrradreifens - Reparatur eines Fahrradschlauches
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	Sprache im Technikunterricht: <ul style="list-style-type: none"> - Wortlisten u. Ä. zum Sachthema - Fachbegriffe visualisieren (Text-Bild-Bezug)
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • praktisch • mündlich

Baustein 2: Vergleichen - Bewerten - Entscheiden	
Prozessbezogene Kompetenzen	Verstehen, Bewerten
Handlungsfeld	Transport und Verkehr
Medienkompetenzen	K 1 Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren (1.1., 1.2., 1.3., 1.4.) K 2 Kommunizieren und Kooperieren (2.2., 2.3.) K 3 Produzieren und Präsentieren (3.1., 3.2., 3.3.)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
Schülerinnen und Schüler ... • analysieren und erkennen die Auswirkungen von Transportmitteln und Verkehrssystemen.	<p>1. Schülerinnen und Schüler erstellen Präsentationen, z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verkehrsprobleme Aufgabe: Gestaltet eine Präsentation, mit der auf die Probleme hingewiesen wird, die der Verkehr für Fahrradfahrerinnen und Fahrradfahrer mit sich bringen kann. - Verkehrssituation Aufgabe: Gestaltet eine Präsentation darüber, wie sich die Verkehrssituation in unserer Schul- und Wohnumgebung aus eurer Sicht zeigt. - Fahrräder - die Unterschiede Aufgabe: Gestaltet eine Präsentation zu unterschiedlichen Fahrradtypen und deren Verwendung. Bezieht auch historische Fahrräder ein. - Fahrradnutzung Aufgabe: Gestaltet eine Präsentation, die Vorschläge zur besseren, häufigeren oder einfacheren Nutzung von Fahrrädern darstellen.
	
	Abb. 3.7-1 und 2: Plakate

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

3 Unterrichtsbeispiele

Baustein 2: Vergleichen - Bewerten - Entscheiden	
	<p>2. Kaufentscheidung</p> <p>Aufgabe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informiere dich über verschiedene Modelle. - Erstelle und fülle eine Tabelle zur Ausstattung, zum Preis und zu Besonderheiten von mindestens drei verschiedenen Fahrrädern aus. - Vergleiche die in der Tabelle dargestellten Fahrräder und bewerte die Eigenschaften der Fahrräder. - Formuliere eine Kaufempfehlung und begründe diese.
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • mündlich • schriftlich

Baustein 3: Werkstattbuch: Mein Fahrrad	
Prozessbezogene Kompetenzen	Kommunizieren, Bewerten
Handlungsfeld	Transport und Verkehr
Medienkompetenzen	K 1 Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren (1.1., 1.2., 1.3., 1.4.) K 3 Produzieren und Präsentieren (3.1.1., 3.1.2.)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und erklären den Grundaufbau sowie die Funktionsweise von Transportmitteln (Fahrrad ...). • analysieren und erkennen die Auswirkungen von Transportmitteln und Verkehrssystemen. 	Begleitend zum Unterrichtsverlauf führen die Schülerinnen und Schüler selbstständig ein Werkstattbuch „Mein Fahrrad“ <p>Mögliche Inhalt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Technische Ausstattung eines Fahrrads 2. Sicherheit eines Fahrrades 3. Einfache Reparaturen 4. Genauere technische Darstellung/Analyse eines Bauteils 5. Fahrradtypen 6. Verkehrssituation auf meinem Schulweg und Nutzungspotenziale 7. Präsentationen und Präsentationstechniken 8. Reflexion der eigenen Lernentwicklung
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • schriftlich

3.8 Beispiele für Projekte bzw. Projektwochen

3.8.1 Papierherstellung

Papierherstellung					
Jahrgangsstufen: alle					
Prozessbezogene Kompetenzen					
Nutzen	Verstehen	Kommunizieren	Herstellen	Bewerten	
Inhaltsbezogene Kompetenzen im Handlungsfeld					
Freizeit und Haushalt	Arbeit und Produktion	Information und Kommunikation	Versorgung und Entsorgung	Bauen und gebaute Umwelt	Transport und Verkehr
Medienkompetenzen					
Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren (K 1)	Kommunizieren und Kooperieren (K 2)	Produzieren und Präsentieren (K 3)	Schützen und sicher Agieren (K 4)	Problemlösen und Handeln (K 5)	Analysieren und Reflektieren (K 6)
Übergeordnete Aufgabe					
Herstellen und Verarbeiten von Papier					
Kurzbeschreibung					
<p>Die Schülerinnen und Schüler verstehen die Herstellung von Papier und produzieren Schritt für Schritt ihr eigenes Papier. Dabei begegnen sie Fachbegriffen aus dem Handwerk des Papierschöpfens und verwenden die Materialien und Werkzeuge sachgerecht.</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler erleben, welche Bedeutung der Rohstoff Wasser für die Papierherstellung hat und erleben die Herstellung von Recyclingpapier durch ihr eigenes Tun. Dadurch wird ein Bewusstsein gegenüber der Schonung von Holzressourcen, Trinkwasser- und Energiereserven gefördert.</p>					
Bausteine					
<p>Die Bausteinvorschläge bauen aufeinander auf, können aber auch getauscht oder reduziert werden.</p> <p>Baustein 1: Herstellung des Schöpfrahmens Baustein 2: Papierherstellung Baustein 3: Verarbeitung des Papiers zu ...</p>					

3 Unterrichtsbeispiele

Baustein 1: Herstellung des Schöpfrahmens	
Prozessbezogene Kompetenzen	Verstehen, Herstellen
Handlungsfeld	Freizeit und Haushalt; Arbeit und Produktion
Medienkompetenzen	
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • erkennen, wie man mit einfachen Mitteln Produkte selbst herstellen kann. 	<p>Der Schöpfrahmen besteht aus einem Sieb- und einem Formrahmen. Der Formrahmen dient als Begrenzung für den Papierrand. Ein einfach gebauter Rahmen besteht aus zwei gleich großen Rahmen. Die Längen der Holzleisten werden durch das Format des herzustellenden Papiers bestimmt.</p> <p>Am einfachsten ist es, die Leisten stumpf aneinanderzusetzen und zu verleimen. An den Ecken werden für mehr Stabilität Flachwinkel angeschraubt.</p> <p>Einer der Rahmen wird nun mit Drahtgitter oder Fliegengitter bespannt. Dies muss straff am Rahmen befestigt werden, am einfachsten mit einem Tucker. Zusätzlich kann eine Abdichtung am Formrahmen angebracht werden. Dazu klebt man z. B. Streifen von Fensterdichtstreifen an die Innenseite des Formrahmens.</p>
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	<p>Material: Holzleisten 2 x 3 cm, Leim, Flachwinkel, Schrauben, Drahtgitter oder Fliegengitter, Tucker, evtl. Filz- oder Moosgummistreifen oder Fensterdichtstreifen</p> <p>Sprache im Technikunterricht: - Lernunterstützung für die mündliche Kommunikation</p>
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • praktisch • schriftlich

Baustein 2: Papierherstellung	
Prozessbezogene Kompetenzen	Nutzen, Herstellen, Verstehen
Handlungsfeld	Freizeit und Haushalt; Arbeit und Produktion
Medienkompetenzen	
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • entscheiden über die Auswahl und Qualität benötigter Werkzeuge und Materialien. • beachten sicherheitsrelevante Aspekte des Technikunterrichts. 	<p>Ablauf:</p> <p>Herstellen der Pulpe: Das Altpapier wird in kleine Stücke zerrissen und, nach Farben getrennt, über Nacht in Wasser eingeweicht. Soll es schneller gehen, können die Papierstücke auch in heißes Wasser gelegt werden. Mit dem Mixer wird die eingeweichte Papiermasse zu einem sämigen Brei gemahlen. Je feiner der Faserbrei, umso dünner wird das Papier. Der Mixer sollte zu zwei Drittel mit Wasser gefüllt sein, sonst leidet die Maschine.</p>

Baustein 2: Papierherstellung	
	<p>Der Arbeitsplatz: Die Arbeit sollte in einem Raum stattfinden, der wasserunempfindlich ist, oder noch besser draußen. Ein Wasser- und Stromanschluss sollte in greifbarer Nähe sein. Als Arbeitsfläche wird ein ausreichend großer Tisch (Biertisch) benötigt, der mit Malervlies abgedeckt werden kann. Die Gautschtücher liegen bereit, eines davon immer auf der saugfähigen Unterlage. Drahtgitter oder Schöpfrahmen liegen neben der Bütte.</p> <p>Insgesamt bieten sich Stationen mit den jeweiligen Arbeitsschritten an:</p> <p>Papierschöpfen Der Faserbrei wird in die mit viel Wasser gefüllte Wanne gegossen. Die Pulpe muss immer wieder umgerührt werden, da sich der Brei schnell am Boden absetzt. Je feiner die Pulpe, desto feiner das Papier. Nun nimmt man den Schöpfrahmen - mit der Siebseite nach oben - und setzt den Deckel darauf. Beides wird an den Schmalseiten fest zusammengehalten und auf der körperabgewandten Seite der Bütte in die Pulpe eingetaucht.</p> <p>Die Rahmen werden langsam in eine waagrechte Lage gebracht. Er sollte nun etwa 2 bis 3 cm unter der Wasseroberfläche liegen. Der Schöpfrahmen wird angehoben und langsam aus der Pulpe gezogen. Der Rahmen wird leicht nach rechts, links, vorne und hinten geneigt, damit die Fasern zusammenhalten und aus der Pulpe gehoben. Nun wird der Formrahmen abgenommen.</p> <p>Gautschen Dazu setzt man den Rahmen mit der Breitseite am Rand des Gautschtuches ab und drückt ihn flächig an. Mit einem Schwamm kann durch Andrücken auf das Gitter die restliche Flüssigkeit durchdrücken. Anschließend wird der Rahmen vorsichtig angehoben. Auf das abgegautschte Papiervlies wieder nun ein weiteres feuchtes Tuch gelegt.</p> <p>Pressen Der so entstandene Stapel wird zwischen zwei Brettern gepresst (s. Ablauf) Dadurch trocknen die Papiere schneller.</p> <p>Trocknen Man hängt die Tücher mit Wäscheklammern an eine Wäscheleine und löst die Papiere, wenn sie fast trocken sind.</p> <p>Aufräumen Nach dem Papierschöpfen müssen alle Werkzeuge und Geräte gründlich gereinigt werden. Besonders die Schöpfrahmen müssen abgespült werden, damit keine Faserreste im Gitter festtrocknen.</p> <p>Farbiges Papier Um farbiges Papier zu schöpfen muss das Altpapier farblich sortiert werden und dann getrennt zur Pulpe verarbeitet werden.</p>

Fortsetzung der Tabelle nächste Seite

Baustein 2: Papierherstellung	
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	<p>Material und Werkzeug</p> <p>Altpapier: Statt des Papierrohstoffes Holz (Zellstoff), welchen man bei der industriellen Produktion hauptsächlich verwendet, wird beim Papierschöpfen ausschließlich Altpapier benutzt. Gestrichene, glänzende oder beschichtete Papiere sowie Folien sind nicht geeignet.</p> <p>Mixer: Zum Herstellen des Papierbreis (Pulpe) braucht man einen elektrischen Küchenmixer (auch eine Bohrmaschine mit Farbrühreinsatz kann verwendet werden, wobei der Faserbrei dadurch nicht so fein zerkleinert werden).</p> <p>Schöpfwanne: Als Schöpfwanne (Bütte) eignet sich eine Kunststoffwanne oder ein anderes großes Gefäß, in das der Schöpfrahmen vollständig eingetaucht werden kann. Für eine Schöpfform der Größe A4 ist zum Beispiel eine ovale 60l-Wanne als Bütte gut geeignet. Der Behälter sollte außerdem so tief sein, dass er wenigstens 20 cm hoch mit Pulpe gefüllt werden kann.</p> <p>Schöpfrahmen: Ein Schöpfrahmenset besteht aus zwei rechteckigen Holzrahmen, von denen einer mit einem Fliegengitter bespannt ist. Schöpfrahmen kann man schon fertig oder als Bausatz kaufen oder ausleihen. Wer kreativ sein will, kann ein Schöpfrahmenset auch leicht aus alten Bilderrahmen selbst bauen.</p> <p>Kochlöffel: Zum Umrühren der Pulpe.</p> <p>Gautschtücher und Schwämme: Für das Abgautschen (das Übertragen der geschöpften Papierschicht vom Gitter auf ein feuchtes Tuch) verwendet man am besten einfache Allzwecktücher. Stehen genügend Gautschtücher zur Verfügung, hat es sich bewährt die geschöpften Papiere auf den Tüchern zu belassen und mit den Tüchern zu pressen und zu trocknen. Außerdem sollten Schwämme bereitgehalten werden, mit denen überflüssiges Wasser von unten abgesaugt werden kann.</p> <p>Saugfähige Unterlagen: Hierfür kann man Molton oder Filz verwenden. Aber auch ausgediente Handtücher erfüllen den Zweck.</p> <p>Gefäße: Zum Papiereinweichen und zum Aufbewahren des Faserbreis sind Plastikwannen bzw. Eimer gut geeignet.</p> <p>Presse: Eine Stockpresse ist nicht unbedingt erforderlich. Wer die Blätter pressen will, kann diese in einem Stapel dafür zwischen zwei Bretter legen und die Bretter mit Schraubzwingen aneinanderpressen oder mit dem Eigengewicht der Kinder pressen.</p> <p>Wäscheständer und Wäscheklammern: Die einzelnen Papiere werden nun zusammen mit dem Gautschtuch auf der Wäscheleine getrocknet. Zum Aufhängen der Papiere eignet sich ein Wäscheständer oder eine gespannte Schnur.</p> <p>Malervlies: Zum Abdecken des Arbeitsplatzes, falls dieser wasserempfindlich sein sollte.</p> <p>Bügeleisen: Da die trockenen Blätter meist recht wellig sind, können sie mit einem Bügeleisen geglättet werden s. Baustein 3 (Temperatur: Wolle bis Baumwolle).</p>

Baustein 2: Papierherstellung	
	Sprache im Technikunterricht: - sichtbare Wortlisten und Fachbegriffe an den Stationen visualisieren (Text-Bild-Realbezug)
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • praktisch • schriftlich

Baustein 3: Verarbeitung des Papiers zu ...	
Prozessbezogene Kompetenzen	Nutzen, Kommunizieren, Bewerten
Handlungsfeld	Freizeit und Haushalt; Arbeit und Produktion
Medienkompetenzen	
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • entwickeln kreative Anwendungsmöglichkeiten ihrer selbst hergestellten Produkte. • veredeln und verarbeiten ihr handgeschöpftes Papier. 	<p>Begleitend zum Unterrichtsverlauf entwickeln die Schülerinnen und Schüler selbstständig Ideen der Anwendung von handgeschöpftem Papier aus ihrer Lebenswelt z. B. für Grußkarten, Einladungskarten, Geschenkanhänger, Hefte, Buchumschlag ...</p> <p>Zur Veredelung des Papiers gehört ggf. auch, die Papiere zu bügeln, bevor sie ganz trocken sind. So wird die Oberfläche glatt und besser beschreibbar.</p>
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	<p>Schülerinnen und Schüler sollten in jedem Fall die Möglichkeit erhalten, ihre selbst geschöpften Papiere zu sammeln und aufzubewahren.</p> <p>So sollte zu Beginn des Projekts für jede Schülerin und jeden Schüler eine einfache Sammelmappe aus einem A3-Zeichenblockblatt gefaltet und mit Namen versehen bereit liegen.</p>
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • praktisch • schriftlich

3.8.2 Das etwas andere Fruchtgummi

Das etwas andere Fruchtgummi					
Jahrgangsstufen: alle					
Prozessbezogene Kompetenzen					
Nutzen	Verstehen	Kommunizieren	Herstellen	Bewerten	
Inhaltsbezogene Kompetenzen im Handlungsfeld					
Freizeit und Haushalt	Arbeit und Produktion	Information und Kommunikation	Versorgung und Entsorgung	Bauen und gebaute Umwelt	Transport und Verkehr
Medienkompetenzen					
Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren (K 1)	Kommunizieren und Kooperieren (K 2)	Produzieren und Präsentieren (K 3)	Schützen und sicher Agieren (K 4)	Problemlösen und Handeln (K 5)	Analysieren und Reflektieren (K 6)
Übergeordnete Aufgabe					
Grundlagen der industriellen Produktion Herstellen von Fruchtgummi					
Kurzbeschreibung					
Fruchtgummis lassen sich mit einfachen Haushaltsmitteln selbst herstellen und im sogenannten Mogulverfahren, auch Stärke- oder Pudergussverfahren genannt, produzieren. Nach dem Prinzip der verlorenen Form bildet ein Stempel eine Vertiefung in einer Schicht aus Stärkepulver negativ ab, diese Vertiefung wird mit Gießmasse befüllt und nach dem Erstarren aus der Form abgesiebt. Dieses Verfahren zur Ausformung von Süßigkeiten aus formbaren Massen verläuft industriell hoch automatisiert und eignet sich dort für ein breites Spektrum an Zuckerwaren.					
Bausteine					
Die Bausteinvorschläge bauen aufeinander auf, können aber auch getauscht oder reduziert werden. Baustein 1: Herstellung von Puderkasten und Stempel Baustein 2: Fruchtgummiherstellung Baustein 3: Mediennutzung					

Baustein 1: Herstellung von Puderkasten und Stempel	
Prozessbezogene Kompetenzen	Verstehen, Herstellen
Handlungsfeld	Freizeit und Haushalt; Arbeit und Produktion
Medienkompetenzen	
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • erkennen, wie man mit einfachen Mitteln verfahrenstechnische Instrumente selbst herstellen kann. • entscheiden über die Auswahl benötigter Werkzeuge und Materialien. 	<p>Ein Puderkasten besteht aus Holzleisten für die Seiten und Sperrholz für den Boden. Die Längen der Holzleisten und die Größe des Bodens werden durch das angestrebte Format bestimmt. Typischerweise verwendet die Industrie bis heute Puderkasten aus Holz in der Größe von ca. 82 x 40 cm und einer Höhe von 25 - 50 cm.</p> <p> Tipp: Eine ausreichende Anzahl an Formkasten z. B in Partnerarbeit herstellen. Der Boden kann auch aus fester Pappe gefertigt werden.</p> <p>Der Stempel besteht aus einer Holzleiste in Breite des Puderkastens mit in Reihe aufgeklebter Formen als Stempel. Die Formen können aus Gips oder Kunststoff und sollten nicht feingliedrig sein. Bewährt haben sich auch Zuckerbonbons als Formstempel. Ein technologisch bedingtes Gestaltungsmerkmal ist in jedem Fall die sog. Entformschräge (siehe Vorbereiten der Formen).</p>  <p><i>Abb. 3.8.2-1: Puderkasten</i></p>
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	Sprache im Technikunterricht: - Lernunterstützung für die mündliche Kommunikation
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • praktisch • mündlich

Baustein 2: Fruchtgummiherstellung	
Prozessbezogene Kompetenzen	Nutzen, Herstellen, Verstehen
Handlungsfeld	Freizeit und Haushalt; Arbeit und Produktion
Medienkompetenzen	K 1 Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren (1.1.3., 1.2.)
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
<p>Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> • vollziehen die Verfahrenstechnik des Mogulgussverfahrens nach. • beachten sicherheitsrelevante Aspekte des Technikunterrichts. 	<p>Vorbereitung:</p> <p>Vorab: Maisstärke oder Weizenstärke bei ca. 100° C im Backofen trocknen. Dadurch verbessert sich die Formgebung.</p> <p>Vorab: Herstellung der Gießmasse wie folgt: Herstellung von Invertzucker aus Saccharose Erzeugung der Grundmasse aus Invertzucker und Gelatine Aromatisierung und Färbung</p> <p>Tipps: Rezepte finden sich im Internet, Recherchen im Internet zu Aromen und Farbstoffen; Gelatine ggf. durch pflanzliche Bindungsmittel ersetzen; auf natürliche Aromen und Farbstoffe achten</p> <p>Ablauf: Das Verfahren läuft in mehreren Schritten ab:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorbereiten der Formen: Stärkepulver in einer gleichmäßig tiefen Schicht von ca. 2,5 cm im Formkasten ausbreiten. Formen mit Stempeln regelmäßig eindrücken. Tipp: damit die Formwände beim Herausziehen im Stärkepulver unbeschädigt bleiben, sollten die Formen der Stempel oben breiter sein als unten. Man kann dieses Gestaltungsmerkmal an industriell gefertigten Fruchtgummis gut erkennen. (siehe Baustein 1 Herstellung) • Gießen: Die Gießmasse mit Glastrichter, Plastiktrichter oder Fondanttrichter in die Vertiefungen einfüllen. • Verfestigen: Der Puderkasten muss eine gewisse Zeit stehen, während sich die Masse verfestigt. Je nach Rezeptur und Feuchtigkeit kann dies mehrere Stunden betragen. • Ausformen: Nach 2 - 12 h ist die Gießmasse fest. Der Puderkasten wird gewendet, oder mit Pinzette/Einmalhandschuh und Pinsel das Fruchtgummi einzeln Stärke befreit. Eine Oberflächenbehandlung mit Kristallzucker verhindert das Zusammenkleben.

Baustein 2: Fruchtgummiherstellung	
	<p>Arbeitsplatz: Die Arbeit sollte in einem Raum stattfinden, der unempfindlich und leicht zu reinigen ist und über Waschbecken verfügt.</p> <p>Sicherheitshinweis: Die Lehrkraft stellt die Gießmasse aus Sicherheitsgründen vorab oder zur Demonstration selbst her und entscheidet, welche weiteren Produktionsschritte die Schülerinnen und Schüler unter Anleitung und teilselbstständig durchführen können oder in einer Lehrerdemonstration nachvollziehen.</p> <p>Aufräumen: Die abgeseibte Stärke kann nach dem Auspudern wiederverwendet werden. Da die Stärke während des Verfahrens Wasser aufgenommen hat, sollte sie vor der Wiederverwendung getrocknet werden, andernfalls verklebt die Stärke im Laufe der Zeit an den Gusskörpern.</p>
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	<p>Sprache im Technikunterricht:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sichtbare Wortlisten und Fachbegriffe visualisieren (Text-Bild-Realbezug)
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • praktisch • mündlich

Baustein 3: Mediennutzung	
Prozessbezogene Kompetenzen	Verstehen, Kommunizieren, Bewerten
Handlungsfeld	Freizeit und Haushalt; Arbeit und Produktion
Medienkompetenzen	<p>K 1 Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren (1.1.3., 1.2.)</p> <p>K 6 Analysieren und Reflektieren (6.1., 6.2.)</p>
Kompetenzerwartungen	Ablauf und Aufgaben
<p>Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen und analysieren das Mogulverfahren • erklären und beschreiben Mogulanlagen • werten Filmbeiträge für ihr Vorhaben aus 	<p>Begleitend zum Unterrichtsverlauf sehen die Schülerinnen und Schüler Produktionsvideos aus der industriellen Produktion. Sie analysieren und reflektieren dabei die Verfahrenstechnik in ihren Herstellungsschritten und ggf. Firmengeschichte im historischen Zusammenhang.</p> <p>Es stehen altersgerecht aufbereitete Erklärvideos im Internet zur Verfügung.</p>
Hinweise zur Organisation, zu Werkzeugen und Materialien	<p>Sprache im Technikunterricht:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Höraufträge in Wortplakate übertragen <p>Hinweis: Schülerinnen und Schüler sollten fachübergreifend den Zusammenhang zwischen Zucker und gesundheitlichen Risiken herstellen.</p>
Leistungsbewertung	<ul style="list-style-type: none"> • praktisch • mündlich

4 Außerschulische Lernorte in Schleswig-Holstein

4 Außerschulische Lernorte in Schleswig-Holstein

Die nachfolgende Übersicht gibt Anregungen zur Nutzung außerunterrichtlicher Lernorte für das Fach Technik, insbesondere dessen projektartige Umsetzung. Die aufgeführten außerschulischen Lernorte

zeichnen sich dadurch aus, dass sie spezielle Angebote für Schulklassen, auch der oder speziell für die Primarstufe, anbieten. Die Lernorte sind exemplarisch zu verstehen; die Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, Ausschließlichkeit oder auf einzigartige Qualität.

Name	Themenschwerpunkte	Adresse
Computermuseum der Fachhochschule Kiel	umfangreiche Sammlung historischer Rechenmaschinen und zur Informationstechnologie	Eichenbergskamp 8, 24149 Kiel, Tel. 0431-2101741 https://www.fh-kiel.de/index.php?id=computermuseum
Feuerwehrmuseum Schleswig-Holstein	Schausammlung historischer Feuerwehrtechnik	Friedrichgaber Weg 290, 22846 Norderstedt Tel. 040-5256742 https://feuerwehrmuseum.squarespace.com/
Flensburger Schifffahrtmuseum	viele technische Themen werden neben historischen interaktiv dargestellt, z. B. Schwimmen von Schiffen, Schiffsbau, Schiffstechnik, Tauwerk und Takelage, Segel und Rigg	Schiffbrücke 39, 24939 Flensburg Tel. 0461 852970 https://www.schifffahrtmuseum-flensburg.de/
Galileo-Wissenswelt Fehmarn	Sammlung und viele interaktive Exponate von physikalischen und technischen Objekten	Mummendorfer Weg 11b, 23769 Fehmarn http://www.galileo-fehmarn.de/Technik/technik.html
Geschichtserlebnisraum Lübeck	technische Objekte aus der Geschichte, z. B. Schleuderbau, Bogen und Armbrust, Drucken, Ziegelei, Herstellen von Birkenpech	Pommernring 58, 23569 Lübeck-Kücknitz https://www.geschichtserlebnisraum.de/home.html
Industriemuseum Elmshorn	viele Teilthemen wurden museumspäd. aufbereitet, z. B. Steinzeit (Feuersteinklingen herstellen), Industriezeitalter (Dampfmaschine, Stempeluhr ..., Leder- und Werftindustrie, Tischler-, Schuhmacher- und Schneiderwerkstatt), Ernährung (Mühle, Kornmahlen), Nachhaltigkeit (Thema Müll)	Catharinenstraße 1, 25335 Elmshorn Tel. 04121-268870 https://www.industriemuseum-elmshorn.de/
Industriemuseum Kupfermühle	Das Museum bietet u. a. eine Rallye mit fünf Stationen: 1. Christian IV. und Kupfermühle, 2. Die Produkte aus Kupfermühle, 3. Als Arbeiterkind in Kupfermühle, 4. Vom Handwerk zur Industrie, 5. Expedition durch den Ort Kupfermühle	Messinghof 3, 24955 Harrislee Tel. 0461-4077125 https://www.industriemuseum-kupfermuehle.de/

Name	Themenschwerpunkte	Adresse
Kanalmuseum ATRIUM	Bau, den Betrieb und die Bedeutung der meistbefahrenen künstlichen Wasserstraße für Seeschiffe der Welt	Gustav-Meyer-Platz 2, 25541 Brunsbüttel Tel. 04852-885213 oder 04852-547220 https://www.schleuseninfo.de/index.php/kanalmuseum-atrium
Kleines Technikmuseum Kaltenkirchen	Präsentation vielfältiger technischer Objekte vergangener Zeiten	Kirchhoffstraße 13, 24568 Kaltenkirchen Tel. 0681-50068090 https://technikmuseen-deutschland.de/listing/kleines-technikmuseum-kaltenkirchen
Kieler Schifffahrtsmuseum Fischhalle & Museumsbrücke	Technische Themen der Schifffahrt, z. B. Schiffbau, Navigation und Nautik, Leuchttürme, werden museumspäd. dargestellt, u. a. mit einer Rallye	Wall 65, 24103 Kiel Tel. 0431-9013428 https://www.kiel.de/de/kultur_freizeit/museum/schifffahrtsmuseum_fischhalle.php
Maschinenmuseum Kiel-Wik	Maschinenbau im Wirtschaftsraum Kiel	Am Kiel-Kanal 44, 24106 Kiel Tel. 0431-5943450 http://www.maschinenmuseum-kiel-wik.de/museum/museum.html
Motoren Museum SH	Querschnitt von Motoren unterschiedlicher Konstruktion	Großenseer Str. 17, 22952 Lütjensee Tel. 04154-989631 http://motoren-museum.com/
Museum Holstentor	Stadtgeschichtliches Museum mit einem Themenschwerpunkt zur Konstruktion und Statik des Bauwerkes, auch als virtueller Rundgang durch das gesamte Holstentor	Holstentorplatz, 23552 Lübeck Tel. 0451-1224129 https://museum-holstentor.de
Museum Tuch + Technik	viele interaktive handlungsorientierten Stationen an Realobjekten der Textil- und Tuchherstellung, die auch in einer Rallye durchlaufen werden können	Kleinflecken 1, 24534 Neumünster Tel. 04321-559580 http://www.tuchundtechnik.de
Phänomenta	spannende Phänomene aus Naturwissenschaft und Technik; viele Exponate zum Ausprobieren und Experimentieren	Norderstraße 157 - 163, 24939 Flensburg Tel. 0461-144490 https://www.phaenomenta-flensburg.de/
Phonomuseum Alte Schule	ca. 750 Geräte der Phonoindustrie von 1880 - 1980	Seeholz 40, 24364 Holzdorf Tel. 04352-9117848 http://www.phonomuseumseeholz.de
Schifffahrtsmuseum Nordfriesland	vielseitige maritime Sammlung auch im Freigelände am Husumer Binnenhafen und an der Zingelschleuse	Zingel 15, 25813 Husum Tel. 04841-5257 https://www.schifffahrtsmuseum-nf.de/

5 Prävention und Sicherheit

5.1 Allgemeine Aussagen

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 bzw. zu stärken.

Dazu ist es notwendig, dass die Schülerinnen und Schüler

- Informationen über den sicheren Gebrauch von Werkstoffen und Werkzeugen erhalten,
- Verfahren zum sachgemäßen und sicheren Einsatz von Werkzeugen einüben und entsprechende Verhaltensweisen internalisieren,
- Werkzeuge sachgerecht warten und pflegen.

Die im Folgenden erörterten Rahmenbedingungen und deren regelmäßige Prüfungen sind einzuhalten. Grundsätzlich hat dabei immer die Einschätzung der Räumlichkeiten sowie der charakterlichen, sozialen, physischen und psychischen Situation der Lerngruppe zu erfolgen, die in die Unterrichtsvorbereitung und somit in die Einschätzung einer möglichen Gefährdung einfließen muss.

Maschinenbedienung durch Lehrkräfte:

- Lehrkräfte des Faches Technik dürfen schnelllaufende Maschinen nur dann bedienen, wenn sie eine gründliche praktische und theoretische Unterweisung durch speziell ausgebildete Personen, Berufsgenossenschaften oder das IQSH erhalten haben.
- Die Maschinen sind so zu sichern, dass Schülerinnen und Schüler sowie Unbefugten keinen Zugang oder Zugriff auf diese haben.
- Bei der Benutzung der Maschinen müssen sich die Lehrkräfte ihrer besonderen Vorbildfunktion bewusst sein.

Nutzung von Werkzeugen durch Schülerinnen und Schüler:

- Beim Umgang mit Werkzeugen gelten die allgemeinen Regeln der Aufsichtspflicht in besonderem Maße: Danach hat die Lehrkraft den körperlichen, geistigen und charakterlichen Entwicklungsstand der Schülerinnen und Schüler sowie Größe und Arbeitsverhalten der Lerngruppe und die räumliche Situation zu berücksichtigen.
- Elektrische Maschinen dürfen nicht von Schülerinnen und Schülern genutzt werden.

Raum für den Unterricht Technik:

Technikunterricht erfordert einen zweckmäßig und sicherheitstechnisch ausgestatteten Raum, im Idealfall einen Fachraum Technik.

Gruppengröße:

Grundsätzlich kann Technik im Klassenverband unterrichtet werden, wenn die räumlichen Bedingungen und das Arbeitsverhalten der Schülerinnen und Schüler dies ermöglichen. Wird der Unterricht in einem Fachraum Technik erteilt, ist die Anzahl der zur Verfügung stehenden Arbeitsplätze zu berücksichtigen.

5.2 Gefährdungsbeurteilungen

Für alle unterrichtlichen Tätigkeiten der Schülerinnen und Schüler mit Werkstoffen, Werkzeugen und Geräten, gegenständlichen Modellen und Baukastensystemen u. Ä. sind gemäß GUV I-8700 Gefährdungsbeurteilungen vor dem unterrichtlichen Einsatz schriftlich anzufertigen, von der Lehrkraft abzuzeichnen und zu dokumentieren. Diese Gefährdungsbeurteilungen sind nach der Abwägung einer Risikoeinschätzung und der entsprechenden Einschätzung der Risikogruppe vorzunehmen. Die Risikogruppen werden eingeteilt in (1) klein, (2) mittel und (3) groß.

Im Folgenden sind Beispiele für Gefährdungsbeurteilungen dargestellt.

Gefährdungsbeurteilung: Herstellen einer Nagelverbindung, Nutzung eines Hammers

Tätigkeit	Gefahren	Risiko- gruppe	Schutzziel	Schutzmaßnahmen
vorstechen	<ul style="list-style-type: none"> • Stichverletzungen 	(2)	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Stichverletzungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsunterweisung • korrekten Transportes, Spitze abdecken • Werkstück einspannen
Nagel einschlagen	<ul style="list-style-type: none"> • Abrutschen des Hammers • Hammerkopf löst sich vom Griff • Hammer schlägt auf den Finger • Abrutschen des Werkstücks 	(1) (2)	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Quetschungen und Schlagverletzungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsunterweisung • Einführung und Übungen im Umgang mit den Werkzeugen • Nagelverbindung vorstechen • Werkstück fest einspannen • fester Sitz des Hammerkopfes prüfen • richtige Werkzeugauswahl (Hammergröße)
Hammer ablegen	<ul style="list-style-type: none"> • unsichere Ablage auf dem Tisch/Herunterfallen des Hammers; Quetschungen 	(1)	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Quetschungen beim Ablegen des Hammers 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsunterweisung • Einrichtung eines Ablageortes
Hammer transportieren	<ul style="list-style-type: none"> • Verletzungen beim Fallenlassen 	(1)	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Verletzungen beim Transport 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsunterweisung

Gefährdungsbeurteilung: Herstellen einer Leimverbindung

Tätigkeit	Gefahren	Risiko- gruppe	Schutzziel	Schutzmaßnahmen
auftragen	<ul style="list-style-type: none"> • Verschlucken von Leim • Verklebungen der Finger • Kontakt mit Augen 	(2)	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Verletzungen der Haut und/oder der Augen und/oder der inneren Organe 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsunterweisung • Einführung und Übungen im Umgang mit Werkstoffen und Werkzeugen • Rückstände auf der Haut abwaschen oder abreiben • lösemittelfreie Leime verwenden
lagern	<ul style="list-style-type: none"> • Verätzung 	(1)	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Verätzungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsunterweisung • Vorführung der korrekten Nutzungsweise • Behältnisse verschließen und sachgerecht lagern • Rückstände auf der Haut abwaschen oder abreiben

5 Prävention und Sicherheit

Gefährdungsbeurteilung: feilen und raspeln

Tätigkeit	Gefahren	Risiko- gruppe	Schutzziel	Schutzmaßnahmen
Transport	<ul style="list-style-type: none"> • Verletzungen beim Fallenlassen • Stichverletzungen beim Transportieren 	(1)	<ul style="list-style-type: none"> • Verletzungen vermeiden 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsunterweisung
feilen und raspeln	<ul style="list-style-type: none"> • Hautabschürfungen • Stichverletzungen durch lose Griffe • Einatmen von Stäuben 	(2)	<ul style="list-style-type: none"> • Verletzungen vermeiden • Werkzeuge betriebsbereit halten 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsunterweisung • Einführung und Übungen im Umgang mit den Werkzeugen • Werkstück fest einspannen • fester Sitz des Griffes prüfen • richtige Werkzeugauswahl • regelmäßige Wartung • Werkstücke fest einspannen • Materialstaub nicht pusten

Gefährdungsbeurteilung: sägen mit der Feinsäge

Tätigkeit	Gefahren	Risiko- gruppe	Schutzziel	Schutzmaßnahmen
Trennen von Materialien	<ul style="list-style-type: none"> • unsachgemäße Nutzung und Einstellung 	(1)	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Schnittverletzungen/ Quetschungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsunterweisung • Einführung und Übungen im Umgang mit den Werkzeugen
	<ul style="list-style-type: none"> • Splitter und Staub 	(1)	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Augenverletzung/ Atembeschwerden durch Späne und Staub 	<ul style="list-style-type: none"> • Reinigung des Arbeitsplatzes, gute Durchlüftung • Späne nicht wegpusten
	<ul style="list-style-type: none"> • unsachgemäße Wartung 	(1)	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Verletzungen 	<ul style="list-style-type: none"> • regelmäßige Kontrolle
	<ul style="list-style-type: none"> • Lockerung der Werkstücke 	(2)	<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung von Quetschungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Spannvorrichtungen nutzen

Gefährdungsbeurteilung: sägen mit der Laubsäge

Tätigkeit	Gefahren	Risiko- gruppe	Schutzziel	Schutzmaßnahmen
Trennen von Materialien	• Schnittverletzungen durch Abrutschen der Säge oder des Werkstücks	(2)	• Vermeidung von Schnittverletzungen	• Sicherheitsunterweisung • Einführung und Übungen im Umgang mit den Werkzeugen • wenig Druck beim Sägen ausüben • gesamtes Sägeblatt nutzen • Benutzung eines Laubsäge-tisches
	• Arbeiten mit beschädigter Säge • Reißen des Sägeblattes	(2)	• Vermeidung von Schnittverletzungen	• regelmäßige Sichtung, Wartung und Pflege • geeignete Laubsägeblätter nutzen
	• Belastung durch Staub und Späne	(2)	• Vermeidung von Staubbelastung	• Späne nicht wegpusten

Gefährdungsbeurteilung: schleifen

Tätigkeit	Gefahren	Risiko- gruppe	Schutzziel	Schutzmaßnahmen
schleifen	• Verletzungen bei der Nutzung von Schleifpapier	(1)	• Vermeidung von Verletzungen	• korrekte Nutzungsweise vorführen • Nutzung eines Schleifklotzes • Einspannen des Werkstücks
Abtrennen von Stücken	• Verletzungen beim Abtrennen von Schleifpapier	(1)	• Vermeidung von Verletzungen	• korrekten Nutzungsweise vorführen (Abknicken und Reißen an einer Tischkante)
schleifen	• Einatmung von Holzstäuben	(2)	• Vermeidung von starker Belastung der Lungen	• für ausreichende Belüftung sorgen • ggf. Verwendung von Atemmasken • nur Weichholz bearbeiten, kein Hartholz

Gefährdungsbeurteilung: greifen und trennen, Nutzung einer Zange

Tätigkeit	Gefahren	Risiko- gruppe	Schutzziel	Schutzmaßnahmen
greifen mit einer Zange	• Quetschungen der Finger beim Zusammendrücken oder beim Öffnen der Zange	(1)	• Vermeidung von Quetschungen bei der Verwendung	• Sicherheitsunterweisung • Einführung und Übungen im Umgang mit den Werkzeugen • korrekte Nutzung vorführen
trennen und abzwicken mit einer Zange	• Schnittverletzungen bei der Nutzung der Trennfunktion der Zange	(1)	• Vermeidung von Schnittverletzung bei der Verwendung	• Sicherheitsunterweisung • Einführung und Übungen im Umgang mit den Werkzeugen • korrekte Nutzung vorführen
halten mit einer Zange	• Quetschungen der Finger beim Zusammendrücken oder beim Öffnen der Zange	(1)	• Vermeidung von Quetschungen bei der Verwendung	• Sicherheitsunterweisung • Einführung und Übungen im Umgang mit den Werkzeugen • korrekte Nutzung vorführen

6 Leistungsbewertung

Im Fach Technik werden mündliche, schriftliche und praktische Unterrichtsbeiträge bewertet.

Zu den Unterrichtsbeiträgen zählen unter anderem:

mündlich

- aktive und konstruktive Teilnahme am Unterricht
- sachrichtige Darstellung von Beobachtungen und Sachverhalten (sachliche, altersgemäße Formulierungen, verwenden von Unterrichts- und Fachsprache)
- Vermutungen und Ideen zur Problemlösung
- Reflexion der Lernprozesse
- Präsentation von Arbeitsabläufen und -ergebnissen
- Transferleistungen
- ...

schriftlich

- Dokumentationen von Abläufen, Beobachtungen, Experimenten

- Plakate, multimediale Präsentationen, Modelle
- Themenhefte, Werkstattbuch
- ...

praktisch

- Planung und Durchführung eines Herstellungsprozesses
- Auswählen und Anwenden von Werkstoffen und Werkzeugen
- Konstruieren von Funktionsmodellen
- Programmieren leicht verständlicher, informationstechnischer Systeme
- ...

Exemplarisch für eine Dokumentation werden Leistungsbewertungen an den folgenden beiden Beispielen dargestellt. Diese sind passend zu den Unterrichtsbeispielen der Taschenlampe und des Handbohrers.

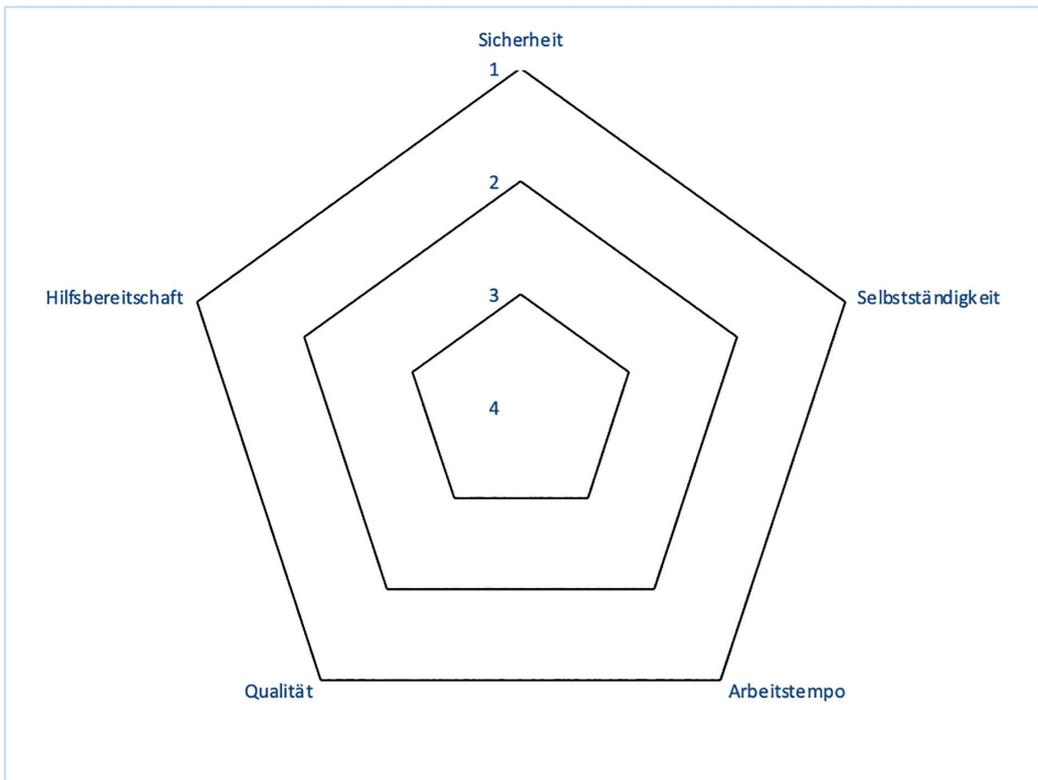
zum Unterrichtsbeispiel Taschenlampe

Nr.	Kriterium	Bewertung ++ / + / O / -		
		Eigenbewertung	Fremdbewertung Mitschüler/in	Bewertung des Lehrkraft
1.	Die äußere Form der Taschenlampe ist ansprechend.			
2.	Der Stromkreis ist korrekt aufgebaut.			
3.	Die Taschenlampe lässt sich ein- und ausschalten.			
4.	Die Bauelemente sind fest miteinander verbunden.			
5.	Die LED und der Schalter sind sauber und fest in das Gehäuse eingearbeitet.			
6.	Die Taschenlampe verfügt über zusätzliche Funktionen (z. B.: Taster, 2. LED)			

6 Leistungsbewertung

Arbeitsweise:

Bitte schätze dich selbst ein und nutze die Skalen von 5 „sehr gut“ bis 1 „mangelhaft“.



zum Unterrichtsbeispiel Handbohrer

Nr.	Kriterium	Bewertung ++ / + / O / -		
		Eigenbewertung	Fremdbewertung Mitschüler/in	Bewertung des Lehrkraft
1.	Das Modell hat eine gute Stabilität.			
2.	Das Modell lässt sich leicht bedienen.			
3.	Das Modell zeigt wichtige Eigenschaften eines realen Handbohrapparates.			
4.	Der Bohrer dreht sich schneller als die Kurbel.			
5.	Ich habe ein Getriebe für die Übertragung der Drehbewegung verwendet.			

Unterrichtsevaluation:

Bitte schätze ein: Die Aufgabe, das Modell eines Handbohrers zu konstruieren, war ...

Nutze die Skalen von 1 „trifft vollkommen zu“ bis 5 „trifft gar nicht zu“.

The diagram is a pentagonal radar chart used for teaching evaluation. It features five axes extending from a central point to the vertices of a pentagon. The axes are labeled as follows:

- Top: **interessant**
- Right: **lehrreich**
- Bottom-right: **anspruchsvoll**
- Bottom-left: **praxisverbunden**
- Left: **motivierend**

The chart consists of five concentric pentagonal lines, each labeled with a number from 1 to 5 in the center. The scale is defined as follows:

- 1: „trifft vollkommen zu“ (completely true)
- 2: „trifft fast zu“ (almost true)
- 3: „trifft einigermaßen zu“ (somewhat true)
- 4: „trifft wenig zu“ (little true)
- 5: „trifft gar nicht zu“ (not true at all)

III Anhang

Anhang 1: Vorlage zur Dokumentation einer Gefährdungsbeurteilung

Tätigkeit	Gefährdung und deren Belastung	Risikogruppe			Schutzziel	Maßnahmen
		1	2	3		
		1	2	3		
		1	2	3		
		1	2	3		

Anhang 2: Wichtige Nachschlagewerke zur Sicherheit im Technikunterricht

ArbSchG Arbeitsschutzgesetz	DGUV Information 202-040 Holz - Ein Handbuch für Lehrkräfte
Betriebsanweisungen https://www.sichere-schule.de/technik	DGUV Information 202-041 Holzstaub im Unterricht allgemeinbildender Schulen
DGUV Information 204-006 Anleitung zur Ersten Hilfe	DGUV Information 202-058 Prävention und Gesundheitsförderung in der Schule
DGUV Information 203-070 Wiederkehrende Prüfungen ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel	DGUV Information 202-068 Plakat - Sicheres Bohren
DGUV Information 203-071 Wiederkehrende Prüfungen ortsveränderlicher elektrischer Arbeitsmittel	DGUV Information 202-071 Plakat - Werkraumordnung
DGUV Information 203-050 Kommentar UVV Elektrische Anlagen und Betriebsmittel	DGUV Information 202-076 Plakat - Sicheres Löten
DGUV Information 211-033 Metallbearbeitung und -verarbeitung, allgemein	DGUV Information 202-077 Plakat - Sicheres Schleifen
DGUV Information 211-034 Holzbearbeitung und -verarbeitung	DGUV Information 202-075 Plakat - Sicheres Sägen
DGUV Information 213-041 Keramik - Ein Handbuch für Lehrkräfte	GUV-SI 8990-SH Technikunterricht - Sicherheit
GUV-SI 8037 Papier - Ein Handbuch für Lehrkräfte	DGUV Vorschrift 4 Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
DGUV Information 202-037 Metall - Ein Handbuch für Lehrkräfte (neu 2011)	DGUV Vorschrift 81 Schulen
DGUV Information 202-038 Kunststoff - Ein Handbuch für Lehrkräfte	KMK 26.02.2016 Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht
	TRGS 553 Holzstaub
	TRGS 901 Verzeichnis krebserregende Tätigkeiten (...)
	TRGS 905 Verzeichnis krebserzeugender (...) Stoffe
	TRGS 906 Verzeichnis krebserzeugender Tätigkeiten (...)

