

Bildungsplan
Stadtteilschule
(Jahrgangsstufen 5 bis 11)

Lernbereich
Naturwissenschaften und Technik



Impressum

Herausgeber:

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Schule und Berufsbildung

Alle Rechte vorbehalten.

Erarbeitet durch: Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung

Gestaltungsreferat: Mathematisch-naturwissenschaftlich-technischer Unterricht
Referatsleitung: Werner Renz

Fachreferentinnen und Fachreferenten:

Kerstin Gleine
Elke Keßler
Jörgfried Kirch
Marlon Körper
Regina Marek,
Monika Seiffert
Henning Sievers

Redaktion: Adrian Berthold
Frank Boehnke
Reinhard Brandt
Thomas Grützner
Michael Janneck
Sabine Knop
Insa Krüger
Vera Nemnich
Katrin Roth
Thorsten Scheffner
Jens Stolze
Yvonne Struck

Hamburg 2011

Inhaltsverzeichnis

1	Bildung und Erziehung in der Stadtteilschule	4
1.1	Auftrag der Stadtteilschule	4
1.2	Organisatorischer Rahmen und Gestaltungsaufgaben der Schule	5
1.3	Gestaltung der Lernprozesse	8
1.4	Leistungsbewertung und schriftliche Lernerfolgskontrollen	10
2	Kompetenzen und ihr Erwerb im Lernbereich Naturwissenschaften und Technik	12
2.1	Überfachliche Kompetenzen	12
2.2	Bildungssprachliche Kompetenzen	13
2.3	Fachliche Kompetenzen: Die Kompetenzbereiche	14
2.4	Didaktische Grundsätze: Zum Kompetenzerwerb im Lernbereich Naturwissenschaften und Technik	15
3	Anforderungen und Inhalte im Lernbereich Naturwissenschaften und Technik	18
3.1	Anforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 6	18
3.2	Anforderungen für den ersten und den mittleren Schulabschluss	26
3.3	Anforderungen für den mittleren Schulabschluss und für den Übergang in die Studienstufe	41
4	Grundsätze der Leistungsrückmeldung und -bewertung	58

1 Bildung und Erziehung in der Stadtteilschule

Der Bildungs- und Erziehungsauftrag aller Hamburger Schulen ergibt sich aus den §§ 1–3 und § 12 des Hamburgischen Schulgesetzes (HmbSG). Der spezifische Auftrag für die Stadtteilschule ist im § 15 HmbSG festgelegt. In der Stadtteilschule werden Kinder mit und ohne sonderpädagogischen Förderbedarf gemeinsam unterrichtet (§ 12 HmbSG). Soweit erforderlich, erhalten Kinder mit sonderpädagogischem Förderbedarf, die auf der Grundlage dieses Bildungsplans unterrichtet werden, Nachteilsausgleich.

1.1 Auftrag der Stadtteilschule

Aufgaben und Ziele der Stadtteilschule

Stadtteilschulen haben die Aufgabe, Schülerinnen und Schüler unterschiedlicher Leistungsfähigkeit bestmöglich zu fördern, sodass sie einen ihren Möglichkeiten entsprechenden Schulabschluss erreichen und in eine weiterführende Ausbildung in Beruf oder Hochschule übergehen können. Dazu lernen in der Stadtteilschule Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlichen Lernvoraussetzungen sowie unterschiedlicher sozialer und ethnischer Herkunft in einem gemeinsamen Bildungsgang. Die pädagogische Arbeit der Stadtteilschule ist auf eine Stärkung der Persönlichkeit, der Lernmotivation und der Anstrengungsbereitschaft aller Schülerinnen und Schüler ausgerichtet. Aufgabe der Stadtteilschule ist es, ein anregendes Lernmilieu zu gestalten, damit alle Schülerinnen und Schüler ihr individuelles Leistungspotenzial optimal entwickeln können.

Schulabschlüsse und Übergang in die Studienstufe

An der Stadtteilschule entwickeln die Schülerinnen und Schüler ihre fachlichen und überfachlichen Kompetenzen. Die Fachorientierung des Unterrichts wird durch eine fächerverbindende Arbeitsweise ergänzt. Die Stadtteilschule sichert den Erwerb einer breiten grundlegenden allgemeinen Bildung und ermöglicht allen Schülerinnen und Schülern den Zugang zu einer erweiterten und vertieften allgemeinen Bildung. Dementsprechend können die Schülerinnen und Schüler in der Sekundarstufe I den ersten allgemeinbildenden Schulabschluss und den mittleren Schulabschluss erwerben. Mit einer entsprechenden Berechtigung können sie in die Vorstufe sowie am Ende der Jahrgangsstufe 11 in die Studienstufe der gymnasialen Oberstufe wechseln.

Studien- und Berufsorientierung

Die Studien- und Berufsorientierung ist ein zentraler Bestandteil des Bildungsauftrags der Stadtteilschule und daher ein durchgängiges Prinzip der Sekundarstufen I und II. Die Stadtteilschule legt auf der Grundlage der Rahmenvorgaben Angebote zur Studien- und Berufsorientierung im Schulcurriculum fest. Sie kooperiert im Rahmen der Studien- und Berufsorientierung eng mit beruflichen Schulen und arbeitet mit Hochschulen, der Wirtschaft und anderen außerschulischen Partnern zusammen.

Ausbildungsreife

Ein wichtiges Ziel der schulischen Ausbildung ist, dass die Schülerinnen und Schüler die Ausbildungsreife erlangen. Als ausbildungsreif kann eine Person dann bezeichnet werden, wenn sie die allgemeinen Merkmale der Bildungs- und Arbeitsfähigkeit erfüllt und die Mindestvoraussetzungen für den Einstieg in die berufliche Ausbildung mitbringt.

Die Ausbildungsreife ist ein Element des ersten allgemeinbildenden Schulabschlusses. Dementsprechend sind die Anforderungen zur Ausbildungsreife in den Mindestanforderungen für diesen Schulabschluss enthalten:

Ausbildungsreife umfasst zum einen *fachliche Basiskenntnisse* und *-kompetenzen* in den Bereichen

- (Recht-)Schreiben, Lesen, Sprechen und Zuhören,
- mathematische Grundkenntnisse vor allem in den Grundrechenarten, beim Messen von Längen, Flächen und Volumina sowie ein räumliches Vorstellungsvermögen und
- Grundkenntnisse in den Bereichen Wirtschaft, Arbeit und Beruf.

Die diesbezüglich geforderten Kompetenzen werden in den Rahmenplänen Deutsch, Mathematik sowie Arbeit und Beruf dargestellt.

Ausbildungsreife umfasst zum anderen *überfachliche Kompetenzen* aus den Bereichen Selbstkompetenz, sozial-kommunikative Kompetenz und lernmethodische Kompetenz (vgl. Kapitel 2.1). Bezüglich der Ausbildungsreife sind insbesondere Ausdauer, Zielstrebigkeit und Leistungsmotivation, Selbstvertrauen/Selbstwirksamkeit/Selbstkonzept, Frustrationstoleranz, Kommunikationsfähigkeit, Kooperationsfähigkeit, Konfliktfähigkeit, Fähigkeit zur Regelakzeptanz, Bereitschaft zur Verantwortungsübernahme und Zuverlässigkeit relevant.

Neben den geforderten fachlichen und überfachlichen Kompetenzen ist die Berufswahlreife ein wesentlicher Bestandteil von Ausbildungsreife. Die Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler zur Berufswahlreife werden im Rahmenplan für den Lernbereich Arbeit und Beruf sowie für das Aufgabengebiet Berufsorientierung ausgeführt, in dem auch der Umgang mit dem Berufswegeplan beschrieben wird.

In der Vorstufe der gymnasialen Oberstufe erweitern die Schülerinnen und Schüler ihre in der Sekundarstufe I erworbenen Kompetenzen mit dem Ziel, sich auf die Anforderungen der Studienstufe vorzubereiten. Auftrag der gymnasialen Oberstufe ist es, Lernumgebungen zu gestalten, in denen die Schülerinnen und Schüler dazu herausgefordert werden, zunehmend selbstständig zu lernen. Die gymnasiale Oberstufe soll den Schülerinnen und Schülern

Vorbereitung auf die Anforderungen der Studienstufe

- eine vertiefte allgemeine Bildung,
- ein breites Orientierungswissen sowie eine
- wissenschaftspropädeutische Grundbildung vermitteln.

Die einjährige Vorstufe des dreizehnjährigen Bildungsgangs hat zwei vorrangige Ziele:

- Die Schülerinnen und Schüler vergewissern sich der in der Sekundarstufe I erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten und holen ggf. noch nicht Gelerntes nach.
- Sie bereiten sich in Pflicht-, Wahlpflicht- und Wahlkursen gezielt auf die Anforderungen der Studienstufe vor.

1.2 Organisatorischer Rahmen und Gestaltungsaufgaben der Schule

Die Stadteilschule ist eine neunstufige Schulform und umfasst die Klassen und Kurse der Jahrgangsstufen 5 bis 13. Sie besteht aus der Sekundarstufe I (Jahrgangsstufen 5 bis 10) und der gymnasialen Oberstufe mit der Vorstufe (Jahrgangsstufe 11) und der Studienstufe (Jahrgangsstufen 12 und 13).

Äußere Schulorganisation

Stadteilschulen vergeben die folgenden Abschlüsse:

- erster allgemeinbildender Schulabschluss (Jahrgangsstufe 9 oder 10),
- mittlerer Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10),
- schulischer Teil der Fachhochschulreife (Jahrgangsstufe 12),
- allgemeine Hochschulreife (Jahrgangsstufe 13).

Die Vergabe der Abschlüsse setzt die Erfüllung der jeweiligen abschlussbezogenen Bildungsstandards der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder (KMK) voraus. In den Rahmenplänen dieses Bildungsplans sind für alle Fächer, Lernbereiche und Aufgabengebiete die Anforderungen festgelegt, die die Schülerinnen und Schüler mindestens erreichen müssen, um den ersten allgemeinbildenden Schulabschluss bzw. den mittleren Schulabschluss zu erwerben. Mit Blick auf die Vorbereitung leistungsfähiger Schülerinnen

und Schüler auf den Übergang in die Jahrgangsstufe 11 (Vorstufe) sind die Mindestanforderungen des Gymnasiums unter Berücksichtigung des insgesamt um ein Jahr längeren Bildungsgangs zu beachten.

Profilbildung

Die Stadtteilschule ermöglicht Schülerinnen und Schülern im Verlauf ihres Bildungswegs individuelle Schwerpunkte zu setzen. Bei aller Vielfältigkeit der Akzentuierung des Bildungsangebots stellt jede Stadtteilschule die Vergleichbarkeit der fachlichen bzw. überfachlichen Anforderungen sicher.

Unter Nutzung der in den Stundentafeln ausgewiesenen Gestaltungsräume entscheidet jede Schule über standortspezifische Schwerpunktsetzungen und gestaltet ein schuleigenes Profil. Dazu kooperiert sie mit benachbarten Grundschulen. Ein Profil zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

- Es ist organisatorisch dauerhaft angelegt, d. h., das Profil ist ein verlässliches Angebot in jedem Schuljahr.
- Das Profil wird vom Kollegium insgesamt getragen und ist nicht an Einzelpersonen gebunden.
- Es ist nicht auf den außerunterrichtlichen und freiwilligen Bereich beschränkt, sondern bezieht den regulären Unterricht ein.

Die Schülerinnen und Schüler haben die Möglichkeit, ein gewähltes Profil im Verlauf des Bildungsgangs an der Stadtteilschule zu wechseln.

In den Jahrgangsstufen 5 bis 10 bietet die Stadtteilschule Strukturen und Unterrichtsangebote, um für jede Schülerin und für jeden Schüler den individuellen Lernprozess bestmöglich zu gestalten, damit höchstmögliche Abschlüsse erreicht werden. Darüber hinaus werden die Schülerinnen und Schüler beim Übergang von der Schule in eine Berufsausbildung bzw. ein Studium beraten und begleitet.

Bei der Gestaltung der Jahrgangsstufen 9 und 10 entwickelt die Stadtteilschule ein schulspezifisches Konzept zur Vorbereitung auf die angestrebten Abschlüsse und Übergänge. Dabei bezieht sie nach Möglichkeit außerschulische Kooperationspartner (z. B. Betriebe, freie Träger, berufliche Schulen) ein. Unterstützt vom Ansprechpartner bzw. der Ansprechpartnerin für den Übergang Schule – Beruf sowie ggf. vom innerschulischen Beratungs- und Unterstützungsdienst eröffnen sie den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, Erfahrungen in der beruflichen Praxis zu sammeln.

Unterricht auf verschiedenen Anforderungsniveaus

Der Unterricht muss angesichts der unterschiedlichen Lernvoraussetzungen und Lernentwicklungen in allen Lerngruppen individualisiertes Lernen ermöglichen. Die Zuweisung der Schülerinnen und Schüler zu einem standard- bzw. anforderungsbezogenen Kursniveau erfolgt entsprechend der geltenden Ausbildungs- und Prüfungsordnung. Eine äußere Fachleistungsdifferenzierung kann auf dieser Grundlage erfolgen, wenn damit nach Einschätzung der Schule eine bessere individuelle Förderung der Schülerinnen oder Schüler erreicht wird.

Teamstruktur

Die Jahrgangsstufen 5 bis 10 der Stadtteilschule werden in Bezug auf die Zusammensetzung von Lerngruppen bzw. der Zusammenarbeit zwischen Schülerinnen und Schülern und Pädagogen möglichst kontinuierlich gestaltet. Sie werden nach Möglichkeit durchgehend von einem eng zusammenarbeitenden und kooperierenden Team unterrichtet und begleitet. Die Teams übernehmen gemeinsam die Verantwortung für den Bildungsprozess ihrer Schülerinnen und Schüler einschließlich der Beratung und Unterstützung und der Begleitung beim Übergang in den Beruf. Deshalb arbeiten ggf. auch Lehrerinnen und Lehrer aus beruflichen Schulen, Sozialpädagogen sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter außerschulischer Träger in den Teams mit. Das Team trifft im Rahmen der von der Schulkonferenz festgelegten Grundsätze auch Absprachen über Umfang und Verteilung der Hausaufgaben.

Hausaufgaben

Hausaufgaben stellen eine sinnvolle Ergänzung des Lernens im Unterricht dar und dienen der individuellen Vorbereitung, Einübung und Vertiefung unterrichtlicher Inhalte. Dies setzt zum einen voraus, dass Schülerinnen und Schüler die Aufgaben in quantitativer wie in qualitativer

Hinsicht selbstständig, also insbesondere ohne häusliche Hilfestellung, erledigen können. Zum anderen müssen sich die zu erledigenden Aufgaben aus dem Unterricht ergeben, die erledigten Hausaufgaben wieder in den Unterricht eingebunden werden.

Der Rahmen für einen sinnvollen Umfang von Hausaufgaben ergibt sich aus den Beschlüssen der Schulkonferenz, die für die gesamte Schule über Umfang und Verteilung der Hausaufgaben zu befinden hat (§ 53 Absatz 4 Nummer 5 HmbSG). Diesen Rahmen im Hinblick auf die konkrete Ausgestaltung des Unterrichts und die Leistungsfähigkeit der jeweiligen Schülerinnen und Schüler auszufüllen, ist Aufgabe der einzelnen Lehrkraft. Die Lehrkraft hat auch dafür Sorge zu tragen, dass Hausaufgaben nach Erledigung nachgesehen und ggf. korrigiert werden und dass vorzubereitende bzw. vertiefende Aufgaben zum Gegenstand des weiteren Unterrichtsgeschehens gemacht werden.

Haben Schülerinnen und Schüler in der Stadtteilschule das Lernziel einer Jahrgangsstufe nicht erreicht, so tritt an die Stelle der Klassenwiederholung einer Jahrgangsstufe die verpflichtende Teilnahme an zusätzlichen Fördermaßnahmen. Durch eine gezielte individuelle Förderung auf der Grundlage eines schuleigenen Förderkonzepts werden den Schülerinnen und Schülern ihre Lernpotenziale und Stärken verdeutlicht, Defizite aufgearbeitet und ihnen Erfolge ermöglicht, die sie befähigen, aktiv Verantwortung für den eigenen Bildungsprozess zu übernehmen.

Vermeidung von Klassenwiederholungen

Um einen erfolgreichen Übergang der Schülerinnen und Schüler in die berufliche Ausbildung zu ermöglichen, arbeitet die Stadtteilschule verbindlich mit beruflichen Schulen, Betrieben und außerschulischen Bildungsträgern zusammen. Die Stadtteilschule und die berufliche Schule konkretisieren ihr gemeinsames Konzept und Curriculum zur Gestaltung des Übergangsprozesses für die Jahrgangsstufen 7 bis 10 auf der Grundlage der Rahmenvorgaben zur Berufs- und Studienorientierung.

Übergang Schule – Beruf

Der Besuch der gymnasialen Oberstufe befähigt Schülerinnen und Schüler, ihren Bildungsweg an einer Hochschule oder in unmittelbar berufsqualifizierenden Bildungsgängen fortzusetzen. Das Einüben von wissenschaftspropädeutischem Denken und Arbeiten geschieht auf der Grundlage von Methoden, die verstärkt selbstständiges Handeln erfordern und Profilierungsmöglichkeiten erlauben. Der Unterricht in der gymnasialen Oberstufe erfordert eine erwachsenengerechte Didaktik und Methodik, die das selbstverantwortete Lernen und die Teamfähigkeit fördern.

Vorstufe der gymnasialen Oberstufe

Dieser Bildungsplan enthält Regelungen zur Vorstufe der gymnasialen Oberstufe der Stadtteilschule. Sie finden sich in den Rahmenplänen der jeweiligen Fächer. Mit dem Eintritt in die gymnasiale Oberstufe wachsen neben den inhaltlichen und methodischen Anforderungen auch die Anforderungen an die Selbstständigkeit des Lernens und Arbeitens, an die Verantwortung für die Gestaltung des eigenen Bildungsgangs sowie an die Fähigkeit und Bereitschaft zur Verständigung und Zusammenarbeit in wechselnden Lerngruppen mit unterschiedlichen Lebens- und Lernerfahrungen. In der Vorstufe werden die Schülerinnen und Schüler in der Ausbildung ihrer individuellen Interessen gefördert und über die Pflichtangebote und Wahlmöglichkeiten der Studienstufe informiert und beraten.

Die Stadtteilschule hat die Aufgabe, die Vorgaben dieses Bildungsplans im Unterricht der Fächer, Lernbereiche und Aufgabengebiete umzusetzen; sie sorgt durch ein schulinternes Curriculum für eine Abstimmung des pädagogischen Angebots auf den Ebenen der Jahrgangsstufen sowie der Fächer und Lernbereiche. In enger Zusammenarbeit der Lehrkräfte in Klassen-, Jahrgangs- und Fachkonferenzen werden Grundsätze für die Unterrichts- und Erziehungsarbeit abgestimmt sowie Leistungsanforderungen, die Überprüfung und Bewertung der Leistungen sowie Maßnahmen zur Berufsorientierung und zur Beratung und Unterstützung verabredet und geplant. Die nicht festgelegten Unterrichtsstunden der Stundentafel bieten u. a. Lernzeit für unterstützenden, vertiefenden oder erweiterten Unterricht sowie für die Förderung eines positiven Lernklimas (z. B. durch Klassenlehrerstunden).

Schulinternes Curriculum

Die Stadtteilschule gewährleistet eine einheitliche Qualität des Unterrichts durch verbindliche Absprachen der Jahrgangsteams und der Fachkonferenzen, durch die Teilnahme an Lernstands-

Unterrichtsqualität

erhebungen in den Jahrgangsstufen 6 und 8 und Prüfungen mit zentral gestellten Aufgaben in den Jahrgangsstufen 9 und 10 sowie die gemeinsame Reflexion der Ergebnisse von Lernstandserhebungen und Prüfungen.

1.3 Gestaltung der Lernprozesse

Menschen lernen, indem sie Erfahrungen mit ihrer sozialen und dinglichen Umwelt sowie mit sich selbst machen, diese Erfahrungen verarbeiten und sich selbst verändern. Lernen ist somit ein individueller, eigenständiger Prozess, der von außen nicht direkt gesteuert, wohl aber angeregt, gefördert und organisiert werden kann. In Lernprozessen konstruiert der Lernende aktiv sein Wissen, während ihm die Pädagoginnen und Pädagogen Problemsituationen und Methoden zur Problembearbeitung zur Verfügung stellen.

Kompetenzorientierung

Lernen in der Schule hat zum Ziel, Schülerinnen und Schülern die Entwicklung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen zu ermöglichen. Schulische Lernarrangements ermöglichen Wissenserwerb und die Entwicklung individuellen Könnens; sie wecken die Motivation, das erworbene Wissen und Können in vielfältigen Kontexten anzuwenden. Um eine systematische Kompetenzentwicklung jeder Schülerin und jedes Schülers zu ermöglichen, werden je nach Alter und Entwicklungsstand der Kinder und Jugendlichen unterschiedliche inhaltliche und methodische Schwerpunkte gesetzt. Die Schülerinnen und Schüler lernen fachbezogen, fächerübergreifend und fächerverbindend in schulischen und außerschulischen Kontexten. Kompetenzorientiertes Lernen ist einerseits an der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler ausgerichtet und eröffnet andererseits allen Schülerinnen und Schülern Zugänge zum theorieorientierten Lernen. Schulischer Unterricht in den Fächern, Lernbereichen und Aufgabenbereichen orientiert sich an den Anforderungen, die im jeweiligen Rahmenplan beschrieben werden. Die jeweils zu erreichenden Kompetenzen werden in den Rahmenplänen in Form von Anforderungen beschrieben und auf verbindliche Inhalte bezogen.

Die Schule gestaltet Lernumgebungen und schafft Lernsituationen, die vielfältige Ausgangspunkte und Wege des Lernens ermöglichen. Sie stellt die Schülerinnen und Schüler vor komplexe Aufgaben, die eigenständiges Denken und Arbeiten fördern. Sie regt das problemorientierte, entdeckende und forschende Lernen an. Sie gibt ihnen auch die Möglichkeit, an selbst gestellten Aufgaben zu arbeiten. Die Gewährleistung von Partizipationsmöglichkeiten, die Unterstützung einer lernförderlichen Gruppenentwicklung und die Vermittlung von Strategien und Kompetenzen auch zur Bewältigung der Herausforderungen des alltäglichen Lebens sind integrale Bestandteile der Lernkultur, die sich im Unterricht und im sonstigen Schulleben wiederfinden.

Die Schule bietet jeder Schülerin und jedem Schüler vielfältige Gelegenheiten, sich des eigenen Lernverhaltens bewusst zu werden und ihren bzw. seinen Lernprozess zu gestalten. Sie unterstützt die Lernenden darin, sich über ihren individuellen Lern- und Leistungsstand zu vergewissern und sich an vorgegebenen wie selbstgesetzten Zielen sowie am eigenen Lernfortschritt zu messen.

Grundlage für die Gestaltung der Lernprozesse ist die Erfassung von Lernausgangslagen. In Lernentwicklungsgesprächen und Lernvereinbarungen werden die erreichten Kompetenzstände und die individuelle Kompetenzentwicklung dokumentiert, die individuellen Ziele der Schülerinnen und Schüler festgelegt und die Wege zu ihrer Erreichung beschrieben. Die didaktisch-methodische Gestaltung des Unterrichts umfasst sowohl individualisierte und kooperative Lernarrangements als auch instruktive und selbstgesteuerte Lernphasen.

Individualisierung

Individualisierte Lernarrangements umfassen die Gesamtheit aller didaktisch-methodischen Maßnahmen, durch die das Lernen der einzelnen Schülerinnen und Schüler in den Blick genommen wird. Alle Schülerinnen und Schüler werden von den Lehrenden entsprechend ihrer Persönlichkeit sowie ihrer Lernvoraussetzungen und Potenziale in der Kompetenzentwicklung bestmöglich unterstützt. Das besondere Augenmerk gilt der Schaffung von Lern- und Erfahrungsräumen, in denen unterschiedliche Potenziale entfaltet werden können. Dies setzt eine Lernumgebung voraus, in der

- die Lernenden ihre individuellen Ziele des Lernens kennen und für sich als bedeutsam ansehen,
- vielfältige Informations- und Beratungsangebote sowie Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade für sie zugänglich sind und
- sie ihre eigenen Lernprozesse und Lernergebnis überprüfen, um ihre Lernbiografie aktiv und eigenverantwortlich mitzugestalten.

Neben Individualisierung ist Kooperation der zweite Bezugspunkt für die Gestaltung schulischer Lernarrangements. Notwendig ist diese zum einen, weil bestimmte Lerngegenstände eine gemeinsame Erarbeitung nahelegen bzw. erfordern, und zum anderen, weil die Entwicklung sozialer und personaler Kompetenzen nur in gemeinsamen Lernprozessen der Schülerinnen und Schüler möglich ist. Es ist Aufgabe der Schule, die Entwicklung ihrer Schülerinnen und Schüler zu sozial verantwortlichen Persönlichkeiten zu unterstützen und durch ein entsprechendes Klassen- und Schulklima gezielt für eine lernförderliche Gruppenentwicklung zu sorgen. Bei der Gestaltung kooperativer Lernarrangements gehen die Lehrenden von der vorhandenen Heterogenität der Lernenden aus und verstehen die vielfältigen Begabungen und Hintergründe als Ressource für kooperative Lernprozesse. Getragen sind diese Lernarrangements durch das Verständnis, dass alle Beteiligten zugleich Lernende wie Lehrende sind.

Kooperation

Bei der Unterrichtsgestaltung sind Lernarrangements notwendig, die eine Eigenverantwortung der Lernenden für ihre Lernprozesse ermöglichen und Gelegenheit geben, Selbststeuerung einzuüben. Ferner sind instruktive, d.h. von den Lehrenden gesteuerte Lernarrangements erforderlich, um die Schülerinnen und Schüler mit Lerngegenständen vertraut zu machen, ihnen Strategien zur Selbststeuerung zu vermitteln und ihnen den Rahmen für selbstgesteuerte Lernprozesse zu setzen.

*Selbststeuerung und
Instruktion*

Der Unterricht in den Fächern und Aufgabengebieten orientiert sich an den Anforderungen, die im jeweiligen Rahmenplan beschrieben werden. Der Rahmenplan legt konkret fest, welche abschlussbezogenen Anforderungen die Schülerinnen und Schüler zu bestimmten Zeitpunkten zu erfüllen haben, welche Inhalte in allen Stadteilschulen verbindlich sind und nennt die Kriterien, nach denen Leistungen bewertet werden. Dabei ist zu beachten, dass die in diesem Rahmenplan für die Sekundarstufe I tabellarisch aufgeführten Mindestanforderungen Kompetenzen benennen, die von allen Schülerinnen und Schülern erreicht werden müssen, die den entsprechenden Abschluss erwerben wollen. Die Anforderungen und Inhalte für den Erwerb der Übergangsberechtigung in die Studienstufe der gymnasialen Oberstufe am Ende der Vorstufe (Jahrgangsstufe 11) sind ebenfalls im Rahmenplan dargestellt. Durch die Einführung von Mindestanforderungen werden die Vergleichbarkeit, die Nachhaltigkeit sowie die Anschlussfähigkeit des schulischen Lernens gewährleistet und es wird eine Basis geschaffen, auf die sich die Schulen, Lehrerinnen und Lehrer, die Schülerinnen und Schüler, die Sorgeberechtigten sowie die weiterführenden Bildungs- und Ausbildungseinrichtungen verlassen können. Der Unterricht ist so zu gestalten, dass die Schülerinnen und Schüler Gelegenheit erhalten, auch höhere und höchste Anforderungen zu erfüllen.

*Orientierung an den
Anforderungen des
Rahmenplans*

Im Unterricht aller Fächer, Lernbereiche und Aufgabengebiete wird auf sprachliche Richtigkeit geachtet. Die Durchdringung der Fachinhalte ist immer auch eine sprachliche Bewältigung und damit Gelegenheit, die Verständlichkeit der Texte, den präzisen sprachlichen Ausdruck und den richtigen Gebrauch der Fachsprache zu fördern. Fehler müssen in allen schriftlichen Arbeiten zur Lernerfolgskontrolle markiert werden.

*Sprachförderung in
allen Fächern und
Lernbereichen*

Im Unterricht aller Fächer und Aufgabengebiete werden bildungssprachliche Kompetenzen systematisch aufgebaut. Die Lehrkräfte berücksichtigen, dass Schülerinnen und Schüler mit einer anderen Erstsprache als Deutsch nicht in jedem Fall auf intuitive und automatisierte Sprachkenntnisse zurückgreifen können und stellen die sprachlichen Mittel und Strategien bereit, damit die Schülerinnen und Schüler erfolgreich am Unterricht teilnehmen können.

Die Schülerinnen und Schüler werden an die besondere Struktur von Fachsprachen und an

fachspezifische Textsorten herangeführt. Dabei wird in einem sprachaktivierenden Unterricht bewusst zwischen den verschiedenen Sprachebenen (Alltags-, Bildungs-, Fachsprache) gewechselt.

1.4 Leistungsbewertung und schriftliche Lernerfolgskontrollen

Leistungsbewertung

Leistungsbewertung ist eine pädagogische Aufgabe. Sie gibt den an Schule und Unterricht Beteiligten Aufschluss über Lernerfolge und Lerndefizite.

Die Schülerinnen und Schüler erhalten die Möglichkeit, ihre Leistungen und Lernfortschritte vor dem Hintergrund der im Unterricht angestrebten Ziele einzuschätzen. Die Lehrerinnen und Lehrer erhalten Hinweise auf die Effektivität ihres Unterrichts und können den nachfolgenden Unterricht daraufhin differenziert gestalten.

Die Leistungsbewertung fördert in erster Linie die Fähigkeit der Schülerinnen und Schüler zur Reflexion und Steuerung des eigenen Lernfortschritts. Sie berücksichtigt sowohl die Prozesse als auch die Ergebnisse des Lernens.

Die Bewertung der Lernprozesse zielt darauf, dass sich die Schülerinnen und Schüler durch regelmäßige Gespräche über Lernfortschritte und -hindernisse ihrer eigenen Lernwege bewusst werden, sie diese weiterentwickeln sowie unterschiedliche Lösungen reflektieren und selbstständig Entscheidungen treffen. Dadurch wird lebenslanges Lernen angebahnt und die Grundlage für motiviertes, durch Neugier und Interesse geprägtes Handeln gelegt. Fehler und Umwege werden dabei als notwendige Bestandteile von Erfahrungs- und Lernprozessen angesehen.

Die Bewertung der Ergebnisse bezieht sich auf die Produkte, die von den Schülerinnen und Schülern bei der Bearbeitung von Aufgaben und für deren Präsentation erstellt werden.

Die Leistungsbewertung orientiert sich an den fachlichen Anforderungen und überfachlichen Kompetenzen der Rahmenpläne und trifft Aussagen zum Lernstand und zur individuellen Lernentwicklung.

Die Bewertungskriterien müssen den Schülerinnen und Schülern vorab transparent dargestellt werden, damit sie Klarheit über die Leistungsanforderungen haben. An ihrer konkreten Auslegung werden die Schülerinnen und Schüler regelhaft beteiligt.

Schriftliche Lernerfolgskontrollen

Schriftliche Lernerfolgskontrollen dienen sowohl der Überprüfung der Lernerfolge der einzelnen Schülerinnen und Schüler und der Ermittlung ihres individuellen Förderbedarfs als auch dem normierten Vergleich des erreichten Lernstands mit dem zu einem bestimmten Zeitpunkt erwarteten Lernstand (Kompetenzen). Im Folgenden werden Arten, Umfang und Zielrichtung schriftlicher Lernerfolgskontrollen sowie deren Korrektur und Bewertung geregelt.

Schriftliche Lernerfolgskontrollen sind:

1. Klassenarbeiten, an denen alle Schülerinnen und Schüler einer Lerngruppe unter Aufsicht und unter vorher festgelegten Bedingungen teilnehmen,
2. Prüfungsarbeiten, für die Aufgaben, Termine, Bewertungsmaßstäbe und das Korrekturverfahren von der zuständigen Behörde festgesetzt werden,
3. besondere Lernaufgaben, in denen die Schülerinnen und Schüler eine individuelle Aufgabenstellung selbstständig bearbeiten, schriftlich ausarbeiten, präsentieren sowie in einem Kolloquium Fragen zur Aufgabe beantworten; Gemeinschafts- und Gruppenarbeiten sind möglich, wenn der individuelle Anteil feststellbar und einzeln bewertbar ist.

Alle weiteren sich aus der Unterrichtsarbeit ergebenden Lernerfolgskontrollen sind nicht Gegenstand der folgenden Regelungen.

Alle schriftlichen Lernerfolgskontrollen beziehen sich auf die in den jeweiligen Rahmenplänen genannten Anforderungen und fordern Transferleistungen ein. Sie überprüfen den individuellen Lernzuwachs und den Lernstand, der entsprechend den Rahmenplanvorgaben zu einem bestimmten Zeitpunkt erreicht sein soll. Sie umfassen alle Verständnisebenen von der Reproduktion bis zur Problemlösung.

Kompetenzorientierung

In den Fächern Deutsch und Mathematik sowie in den Fremdsprachen werden pro Schuljahr mindestens vier schriftliche Lernerfolgskontrollen bewertet. In den Jahrgangsstufen, in denen Prüfungsarbeiten zum Erwerb eines Schulabschlusses geschrieben werden, zählen diese Arbeiten als eine der vier schriftlichen Lernerfolgskontrollen. In allen anderen Fächern mit Ausnahme der Fächer Sport, Musik, Bildende Kunst und Darstellendes Spiel/Theater werden pro Schuljahr mindestens zwei schriftliche Lernerfolgskontrollen bewertet.

Mindestanzahl

Sofern vier schriftliche Lernerfolgskontrollen vorzunehmen sind, können pro Schuljahr zwei davon aus einer besonderen Lernaufgabe bestehen. In den anderen Fächern kann pro Schuljahr eine schriftliche Lernerfolgskontrolle aus einer besonderen Lernaufgabe bestehen.

Schriftliche Lernerfolgskontrollen richten sich in Umfang und Dauer nach Alter und Leistungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler. Die Klassenkonferenz entscheidet zu Beginn eines jeden Halbjahres über die gleichmäßige Verteilung der Klassenarbeiten auf das Halbjahr; die Termine werden nach Abstimmung innerhalb der Jahrgangsstufe festgelegt.

Die in den schriftlichen Lernerfolgskontrollen gestellten Anforderungen und die Bewertungsmaßstäbe werden den Schülerinnen und Schülern mit der Aufgabenstellung durch einen Erwartungshorizont deutlich gemacht. Klassenarbeiten und besondere Lernaufgaben sind so anzulegen, dass die Schülerinnen und Schüler nachweisen können, dass sie die Mindestanforderungen erfüllen. Sie müssen den Schülerinnen und Schülern darüber hinaus Gelegenheit bieten, höhere und höchste Anforderungen zu erfüllen. Die Schülerinnen und Schüler gewinnen durch den Erwartungshorizont und die Korrekturanmerkungen Hinweise für ihre weitere Arbeit. In den Korrekturanmerkungen werden gute Leistungen sowie individuelle Förderbedarfe explizit hervorgehoben. Schriftliche Lernerfolgskontrollen sind zeitnah zum Zeitpunkt ihrer Durchführung korrigiert und bewertet zurückzugeben.

*Korrektur und
Bewertung*

Hat mehr als ein Drittel der Schülerinnen und Schüler die Mindestanforderungen nicht erfüllt, so teilt dies die Fachlehrkraft der Klassenlehrerin oder dem Klassenlehrer und der Schulleitung mit. Die Schulleitung entscheidet, ob die Arbeit nicht gewertet wird und wiederholt werden muss.

2 Kompetenzen und ihr Erwerb im Lernbereich Naturwissenschaften und Technik

Beitrag des Lernbereiches zur Bildung

Unsere Lebenswelt wird zunehmend durch naturwissenschaftliche Erkenntnisse, technische Entwicklungen und Informatiksysteme geprägt. Deshalb ist in unserer Gesellschaft für jeden Einzelnen eine naturwissenschaftliche, technische und informatische Grundbildung für das Verständnis und die Gestaltung von politischen, kulturellen und wirtschaftlichen Lebensverhältnissen unerlässlich.

Im Lernbereich Naturwissenschaften und Technik leisten die unterschiedliche Fachperspektiven aus den Fächern Biologie, Physik, Chemie, Technik und Informatik einen Beitrag zum Verständnis der Wechselwirkung zwischen Wissenschaft, Technik, Umwelt, Gesellschaft und dem einzelnen Menschen.

Die Schülerinnen und Schüler erhalten erste Einblicke in die Bedeutung der Naturwissenschaften, der Technik und der Informatik für ihr eigenes Leben und das der Mitmenschen. Sie werden dazu angeleitet, gegenwärtig und künftig verantwortungsbewusst Entscheidungen zu treffen unter sachgerechter Berücksichtigung naturwissenschaftlicher und technischer Faktoren. Die Schülerinnen und Schüler werden durch ihre Erfahrungen im Unterricht darin bestärkt, ihr persönliches Umfeld aktiv und verantwortungsbewusst mit zu gestalten.

2.1 Überfachliche Kompetenzen

In der Schule erwerben Schülerinnen und Schüler sowohl fachliche als auch überfachliche Kompetenzen. Während die fachlichen Kompetenzen vor allem im jeweiligen Unterrichtsfach, aber auch im fächerübergreifenden und fächerverbindenden Unterricht vermittelt werden, ist die Vermittlung von überfachlichen Kompetenzen gemeinsame Aufgabe und Ziel aller Unterrichtsfächer sowie des gesamten Schullebens. Die Schülerinnen und Schüler sollen überfachliche Kompetenzen in drei Bereichen erwerben:

- Im Bereich **Selbstkonzept und Motivation** stehen die Wahrnehmung der eigenen Person und die motivationale Einstellung im Mittelpunkt. So sollen Schülerinnen und Schüler insbesondere Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten entwickeln, aber auch lernen, selbstkritisch zu sein. Ebenso sollen sie lernen, eigene Meinungen zu vertreten sowie sich eigene Ziele zu setzen und zu verfolgen.
- Bei den **sozialen Kompetenzen** steht der angemessene Umgang mit anderen im Mittelpunkt, darunter die Fähigkeiten, zu kommunizieren, zu kooperieren, Rücksicht zu nehmen und Hilfe zu leisten sowie sich in Konflikten angemessen zu verhalten.
- Bei den **lernmethodischen Kompetenzen** stehen die Fähigkeit zum systematischen, zielgerichteten Lernen sowie die Nutzung von Strategien und Medien zur Beschaffung und Darstellung von Informationen im Mittelpunkt.

Die in der nachfolgenden Tabelle genannten überfachlichen Kompetenzen sind jahrgangsübergreifend zu verstehen, d.h. sie werden anders als die fachlichen Kompetenzen in den Rahmenplänen nicht für Jahrgangsstufen differenziert ausgewiesen. Die altersgemäße Entwicklung der Schülerinnen und Schüler in den drei genannten Bereichen wird von den Lehrkräften kontinuierlich begleitet und gefördert. Die überfachlichen Kompetenzen sind bei der Erarbeitung des schulinternen Curriculums zu berücksichtigen.

Selbstkompetenzen (Selbstkonzept und Motivation)	Sozial-kommunikative Kompetenzen	Lernmethodische Kompetenzen
Die Schülerin bzw. der Schüler...		
... hat Zutrauen zu sich und dem eigenen Handeln	... übernimmt Verantwortung für sich und für andere	... beschäftigt sich konzentriert mit einer Sache
... traut sich zu, gestellte / schulische Anforderungen bewältigen zu können	... arbeitet in Gruppen kooperativ	...merkt sich Neues und erinnert Gelerntes
... schätzt eigene Fähigkeiten realistisch ein	... hält vereinbarte Regeln ein	... erfasst und stellt Zusammenhänge her
... entwickelt eine eigene Meinung, trifft Entscheidungen und vertritt diese gegenüber anderen	... verhält sich in Konflikten angemessen	... hat kreative Ideen
... zeigt Eigeninitiative und Engagement	... beteiligt sich an Gesprächen und geht angemessen auf Gesprächspartner ein	... arbeitet und lernt selbstständig und gründlich
... zeigt Neugier und Interesse, Neues zu lernen	... versetzt sich in andere hinein, nimmt Rücksicht, hilft anderen	... wendet Lernstrategien an, plant und reflektiert Lernprozesse
... ist beharrlich und ausdauernd	... geht mit eigenen Gefühlen, Kritik und Misserfolg angemessen um	... entnimmt Informationen aus Medien, wählt sie kritisch aus
...ist motiviert, etwas zu schaffen oder zu leisten und zielstrebig	... geht mit widersprüchlichen Informationen angemessen um und zeigt Toleranz und Respekt gegenüber anderen)	... integriert Informationen und Ergebnisse, bereitet sie auf und stellt sie dar

2.2 Bildungssprachliche Kompetenzen

Lehren und Lernen findet im Medium der Sprache statt. Ein planvoller Aufbau bildungssprachlicher Kompetenzen schafft für alle Schülerinnen und Schüler die Grundvoraussetzung für erfolgreiches Lernen. Bildungssprache unterscheidet sich von der Alltagssprache durch einen stärkeren Bezug zur geschriebenen Sprache. Während alltagssprachliche Äußerungen auf die konkrete Kommunikationssituation Bezug nehmen können, sind bildungssprachliche Äußerungen durch eine raum-zeitliche Distanz geprägt. Bildungssprache ist gekennzeichnet durch komplexere Strukturen, ein höheres Maß an Informationsdichte und einen differenzierteren Wortschatz, der auch fachsprachliches Vokabular einbezieht.

Bildungssprache

Bildungssprachliche Kompetenzen werden in der von Alltagssprache dominierten Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler nicht automatisch erworben, sondern ihr Aufbau ist Aufgabe aller Fächer, nicht nur des Deutschunterrichts. Jeder Unterricht orientiert sich am lebensweltlichen Spracherwerb der Schülerinnen und Schüler und setzt an den individuellen Sprachvoraussetzungen an. Die Schülerinnen und Schüler werden an die besonderen Anforderungen der Unterrichtskommunikation herangeführt. Um sprachliche Handlungen (wie z. B. „Erklären“ oder „Argumentieren“) verständlich und präzise ausführen zu können, erlernen Schülerinnen und Schüler Begriffe, Wortbildungen und syntaktische Strukturen, die zur Bildungssprache gehören. Differenzen zwischen Bildungs- und Alltagssprachegebrauch werden immer wieder thematisiert.

Aufgabe aller Fächer

Die Schülerinnen und Schüler werden an die besondere Struktur von Fachsprachen herangeführt, sodass sie erfolgreich am Unterricht teilnehmen können. Fachsprachen weisen verschiedene Merkmale auf, die in der Alltagssprache nicht üblich sind, aber in Fachtexten gehäuft auftreten (u. a. Fachwortschatz, Nominalstil, unpersönliche Konstruktionen, fachspezifische Textsorten). Um eine konstruktive Lernhaltung zum Fach und zum Erwerb der Fachsprache zu fördern,

Fachsprachen

wird Gelegenheit zur Aneignung des grundlegenden Fachwortschatzes, fachspezifischer Wortbildungsmuster, Satz schemata und Argumentationsmuster gegeben. Dazu ist es notwendig, das sprachliche und inhaltliche Vorwissen der Schülerinnen und Schüler zu aktivieren, Texte und Aufgabenstellung zu entlasten, auf den Strukturwortschatz (z. B. Konjunktionen, Präpositionen, Proformen) zu fokussieren, Sprachebenen bewusst zu wechseln (von der Fachsprache zur Alltagssprache), fachspezifische Textsorten einzuüben und den Gebrauch von Wörterbüchern zuzulassen.

*Deutsch als
Zweitsprache*

Die Lehrkräfte akzeptieren, dass sich die deutsche Sprache der Schülerinnen und Schüler in der Entwicklung befindet, und eröffnen ihnen Zugänge zu Prozessen aktiver Sprachaneignung. Schülerinnen und Schüler, die Deutsch als Zweitsprache sprechen, können nicht in jedem Fall auf intuitive und automatisierte Sprachkenntnisse zurückgreifen.

*Bewertung des
Lernprozesses*

Schülerinnen und Schüler mit einer anderen Erstsprache als Deutsch werden auch danach bewertet, wie sie mit dem eigenen Sprachlernprozess umgehen. Die Fähigkeit zur Selbsteinschätzung des eigenen Lernprozesses und des Sprachstandes, das Anwenden von eingeführten Lernstrategien, das Aufgreifen von sprachlichen Vorbildern und das Annehmen von Korrekturen sind die Beurteilungskriterien.

Vergleichbarkeit

Für Schülerinnen und Schüler, die Deutsch als Zweitsprache sprechen, sind die für alle Schülerinnen und Schüler geltenden Anforderungen verbindlich. Auch die von ihnen erbrachten Leistungen werden nach den geltenden Beurteilungskriterien bewertet.

2.3 Fachliche Kompetenzen: Die Kompetenzbereiche

Der Rahmenplan für den Lernbereich Naturwissenschaften und Technik legt fest, über welche Kompetenzen Schülerinnen und Schüler zu einem bestimmten Zeitpunkt ihrer Schullaufbahn verfügen müssen. Kompetenzen umfassen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, aber auch Bereitschaften, Haltungen und Einstellungen, über die Schülerinnen und Schüler verfügen müssen, um Anforderungssituationen gewachsen zu sein. Fachinhalte zu lernen wird von Schülerinnen und Schülern als sinnvoll erfahren, wenn dies in konkreten Situationen geschieht und wenn das Wissen in geeigneten Handlungsfeldern genutzt werden kann. Beim Kompetenzerwerb sind daher Inhalts- und Handlungsdimension eng miteinander verknüpft.

Die Handlungsdimension bezieht sich auf naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung, auf technische und informatische Problemlösung, auf Kommunikation und Bewertung naturwissenschaftlicher, technischer und informatischer Sachverhalte in fachlichen und gesellschaftlichen Kontexten. Diese handlungsbezogenen Kompetenzen werden nicht durch ein fachübergreifendes „Methodentraining“, sondern durch die Anbindung der Methoden an geeignete Fachinhalte erworben.

Kompetenzbereiche

Die Kompetenzen, die eine naturwissenschaftliche, technische und informatische Grundbildung ausmachen, werden vier fachdidaktisch begründeten Kompetenzbereichen zugeordnet, wobei deren Vernetzung nicht dargestellt wird.

Umgang mit Fachwissen	Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, naturwissenschaftliches, technisches und informatisches Wissen wiederzugeben, anzuwenden, zu strukturieren und zu vernetzen. Sie erklären Phänomene und Sachverhalte mithilfe von Fachkonzepten und Modellvorstellungen, verallgemeinern und abstrahieren punktuelle Erkenntnisse und lösen Probleme in naturwissenschaftlichen, technischen und informatischen Anwendungssituationen.
Erkenntnisgewinnung	Die Schülerinnen und Schüler sammeln Erfahrungen mit Methoden des Experimentierens (planen, aufbauen, durchführen, auswerten), mit der Modellbildung und mit der Entwicklung von Lösungsstrategien. Sie erkennen naturwissenschaftliche, technische und informatische Denk- und Arbeitsweisen und wenden diese bei der Bearbeitung kontextbezogener Fragestellungen sachgerecht an.
Kommunikation	Die Schülerinnen und Schüler nutzen für die Bearbeitung von naturwissenschaftlichen, technischen und informatischen Fragestellungen unterschiedliche Informationsquellen, präsentieren Arbeitsergebnisse sachgerecht und tauschen sich darüber aus. Sie unterscheiden dabei zwischen Alltags- und Fachsprache.
Bewertung	Die Schülerinnen und Schüler erkennen naturwissenschaftliche, technische und informatische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten. Sie urteilen bei überschaubaren Kontroversen auf der Grundlage eigener Erfahrungen und erworbenen Fachwissens.

2.4 Didaktische Grundsätze: Zum Kompetenzerwerb im Lernbereich Naturwissenschaften und Technik

Kompetenzerwerb zeigt sich darin, dass zunehmend komplexere Aufgabenstellungen gelöst werden können. Deren Bewältigung setzt Haltungen und Einstellungen, gesichertes Wissen sowie die Kenntnis und Anwendung fachbezogener Verfahren und Arbeitsmethoden voraus.

Kompetenzorientierung

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

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

Die im Sachunterricht der Grundschule erworbenen Kompetenzen werden in neuen Situationen angewandt, vertieft und erweitert. Der Unterricht wird so gestaltet, dass ausgehend von authentischen und überschaubaren Fragestellungen vor allem praktisch gearbeitet wird. Dazu gehören das Beschaffen von Information, das Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten und das Präsentieren von Ergebnissen. Die Schülerinnen und Schüler werden ermuntert, immer wieder ihre Erfahrungswelt einzubeziehen. Dabei ist darauf zu achten, dass sie lernen, ihre Beiträge inhaltlich auf die Fragestellung und auf Äußerungen von Mitschülerinnen und Mitschülern auszurichten.

Die Schülerinnen und Schüler brauchen ausreichend Raum für Übungsphasen, um Handlungsroutinen zu verankern. Durch offene Lehr- und Lernformen werden Möglichkeiten geschaffen, Kompetenzen je nach individuellem Entwicklungsstand weiterzuentwickeln. Dieser Kompetenzzuwachs muss im weiteren Unterricht erfahrbar gemacht werden. Der Unterricht legt somit die Basis für anschlussfähiges Wissen und lebenslanges Lernen.

<i>Selbstgesteuertes Lernen</i>	Im Sinne eines selbstgesteuerten Lernens übernehmen die Schülerinnen und Schüler zunehmend Verantwortung für ihren Kompetenzerwerb. Voraussetzung hierfür ist die Transparenz über die angestrebten Kompetenzen des Lernbereichs Naturwissenschaften und Technik und damit über die Ziele des Unterrichts. Die Schülerinnen und Schüler werden angeleitet, ihr Lernen zu reflektieren, sich selbst in Absprache mit den Lehrkräften Lernziele zu setzen und ihre Lernprozesse zu planen.
<i>Handlungsorientierung</i>	Schülerinnen und Schüler arbeiten in kontextbezogenen Lernsituationen handelnd an konkreten Fachinhalten. Lernvorhaben werden so strukturiert, dass sie den Schülerinnen und Schülern vollständige Handlungen ermöglichen, d. h., die Schülerinnen und Schüler setzen sich in einem vorgegebenen Rahmen ihre Ziele selbst, planen ihr Vorgehen, wählen geeignete Methoden und Werkzeuge, setzen die Planungen um und bewerten schließlich die Ergebnisse ihrer Arbeit. Konkrete Handlungen sind beispielsweise naturwissenschaftliche Experimente, Naturbeobachtungen, die Erstellung und Nutzung von Modellen, das Bauen von technischen Produkten und das Gestalten von Informatiksystemen. Beim Handeln entdecken die Schülerinnen und Schüler Zusammenhänge und gewinnen neue Erkenntnisse, die sie untereinander und mit den Lehrpersonen kommunizieren. Eine evolutionäre Vorgehensweise ermöglicht den Schülerinnen und Schülern, sich dem angestrebten Endergebnis in mehreren Handlungszyklen zu nähern. Dabei erstellen sie im ersten Zyklus ein Minimalprodukt, das sie in den folgenden Zyklen systematisch verbessern und ausbauen. Misserfolge in einem Handlungszyklus sind Teil des Erkenntnisprozesses. Die Lehrerinnen und Lehrer begleiten und unterstützen die Schülerinnen und Schüler bei der Planung, Durchführung und Reflexion. Sie achten darauf, dass alle Phasen angemessenen Raum erhalten, und fordern Verlässlichkeit, Genauigkeit und Ausdauer ein.
<i>Forschendes Lernen</i>	Der Unterricht führt die Schülerinnen und Schüler an einfache wissenschaftliche Fragestellungen, Begriffssysteme und sachgerechte Arbeitsweisen heran. Dabei erfahren sie exemplarisch, dass einfache Modellvorstellungen zum Verständnis naturwissenschaftlicher, technischer und informatischer Sachverhalte beitragen. Die fachsystematische Einführung in die einzelnen Fächer steht ausdrücklich nicht im Vordergrund: Kontextorientiert wird an ausgewählten Fragestellungen herausgearbeitet, was die einzelne Fachperspektive und was das Zusammenspiel der Disziplinen ausmacht. Dennoch trägt der Unterricht dazu bei, dass die Schülerinnen und Schüler bis zum Ende der Sekundarstufe I lernen, sich in und mit den fachlichen Strukturen der einzelnen Fächer zu orientieren. Damit Schülerinnen und Schüler naturwissenschaftliche, technische und informatische Konzepte in ihre individuelle Gedankenwelt integrieren, bzw. diese erweitern oder verändern, müssen sie immer wieder aufgefordert werden, ihre eigenen Vorstellungen zu äußern. Diese dürfen jedoch nicht dadurch abgewertet werden, dass sofort eine richtige Lösung präsentiert und die Vorstellungswelt der Lernenden korrigiert wird. Vielmehr müssen die Lernanlässe so ausgerichtet sein, dass diese individuellen Konzepte von den Schülerinnen und Schülern selbst überprüft und gegebenenfalls modifiziert werden. Die im Unterricht erworbenen Kenntnisse ermöglichen es den Schülerinnen und Schülern, die Welt zu verstehen und in ihr handlungsfähig zu werden. Dies geschieht u. a. durch Lernanlässe, die die handelnde Auseinandersetzung mit lebensnahen Situationen und anschaulichen, praktischen Aufgabenstellungen ermöglichen. Die Lernsituationen bieten den Schülerinnen und Schülern möglichst häufig Gelegenheit zu weitgehend selbstständigem Suchen, Forschen, Entdecken, Experimentieren, Konstruieren und Bauen. In mindestens 25 Prozent der Unterrichtszeit experimentieren die Schülerinnen und Schüler selbsttätig. Schülerwettbewerbe, wie z. B. der Natex-Wettbewerb, der Daniel-Düsentrieb-Wettbewerb und der Informatik-Biber, geben interessierten Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, im Rahmen des Unterrichts forschendes Lernen zu vertiefen und weiterzuentwickeln. In gleichem Maße eignet sich dafür das Lernen an außerschulischen Lernorten wie z. B. dem NWZ, ZSU, DLR-SchoolLAB und der Astronomiewerkstatt.
<i>Lebensweltbezug und Kontextorientierung</i>	Der Unterricht im Lernbereich Naturwissenschaften und Technik geht aus von der subjektiven Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler. Fachwissen und fachliche Methoden werden in Lernsituationen zu fächerübergreifenden Themenbereichen erworben, die einen Alltagsbezug

aufweisen. Diese *Kontexte* können den Zugang zu mehreren Fachperspektiven eröffnen. Die Schülerinnen und Schüler werden angeregt, Phänomene in ihrer Erlebniswelt zu hinterfragen und mithilfe von Erkenntnissen, die sie in selbstentwickelten Experimenten oder durch Analyse und Gestaltung informatischer oder technischer Systeme gewonnen haben, zu erklären. Damit erschließen sie sich die objektivierbare Erfahrungswelt von Natur, Technik und Umwelt.

Lernen findet in Sinn- und Sachzusammenhängen statt, die Interessen von Mädchen und Jungen gleichermaßen einbeziehen. Um einer traditionellen Sozialisation der Geschlechter entgegenzuwirken, wird insbesondere bei Experimenten durch Schülerinnen und Schüler sowie bei der Vergabe von Arbeitsaufträgen auf eine angemessene Berücksichtigung der unterschiedlichen Zugangsweisen von Mädchen und Jungen geachtet.

Geschlechtersensibilität

Der Unterricht im Lernbereich Naturwissenschaften und Technik bietet vielfältige Möglichkeiten, die Sprach- und Lesekompetenz der Schülerinnen und Schüler gezielt zu fördern. So werden sie u. a. mit der spezifischen Struktur der Fachsprache vertraut gemacht. Dabei spielen Übungsfelder zum Wechsel von der Alltagssprache in die Fachsprache und umgekehrt eine große Rolle. In den fächerübergreifenden Themenfeldern gibt es vielfältige Ansatzpunkte, um mit unterschiedlichen Textsorten z. B. Formeln, Tabellen, Diagrammen oder Sachtexten zu arbeiten. Bei der Gestaltung dieser Lernanlässe ist darauf zu achten, dass bewusst auf die Sprachförderung von Schülerinnen und Schülern mit Migrationshintergrund eingegangen wird.

Sprachsensibilität

Die Schule trifft unter Berücksichtigung der Fächer Biologie, Chemie, Physik, Informatik und Technik eine Entscheidung über die Organisation des Unterrichts im Lernbereich Naturwissenschaften und Technik. Sie entscheidet darüber

Gestaltungsspielraum der Schule

- wie viele Stunden sie über die in der Stundentafel angegebene Mindeststundenzahl hinaus dem Lernbereich zuordnet, damit ihre Schülerinnen und Schüler die in diesem Rahmenplan ausgewiesenen Kompetenzen erwerben können,
- in welchen Organisationsstrukturen und in welcher Reihenfolge ihre Schülerinnen und Schüler die im Rahmenplan genannten Kompetenzen erwerben sollen,
- in welchen Kontexten gelernt und welche Fachperspektiven dabei jeweils berücksichtigt werden.

Bei der Gestaltung eines Organisationskonzeptes berücksichtigt die Schule, dass selbstständiges naturwissenschaftliches Experimentieren, Kumulation und Vernetzung naturwissenschaftlich-technischer Kenntnisse, anwendungsbezogenes Problemlösen sowie technisches und informatisches Gestalten hinreichend große zusammenhängende Zeiträume erfordern. Um Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit zu eröffnen, naturwissenschaftliche, technische und informatische Schwerpunkte in der gymnasialen Oberstufe zu wählen, ist in den Jahrgangsstufen 9 und 10 der Anteil des stärker fachbezogenen Lernens zu erhöhen.

3 Anforderungen und Inhalte im Lernbereich Naturwissenschaften und Technik

Die auf den folgenden Seiten tabellarisch aufgeführten Mindestanforderungen benennen Kompetenzen, die von allen Schülerinnen und Schülern erreicht werden müssen. Sie entsprechen der Note „ausreichend“. Der Unterricht ist so zu gestalten, dass die Schülerinnen und Schüler Gelegenheit erhalten, auch höhere und höchste Anforderungen zu erfüllen.

3.1 Anforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 6

3.1.1 Prozessbezogene Anforderungen

	Mindestanforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 6	Erhöhte Anforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 6
Umgang mit Fachwissen	F1 Wissen strukturieren und vernetzen	
	Die Schülerinnen und Schüler	
	<ul style="list-style-type: none"> • geben ihre Kenntnisse über einfache naturwissenschaftliche, technische und informatische Grundprinzipien, Größenordnungen und Verfahren an ausgewählten Beispielen wieder, 	<ul style="list-style-type: none"> • geben ihre Kenntnisse über einfache naturwissenschaftliche, technische und informatische Grundprinzipien, Größenordnungen und Verfahren wieder,
	<ul style="list-style-type: none"> • geben einfache Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen, technischen und informatischen Erkenntnissen wieder, 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben einfache Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen, technischen und informatischen Erkenntnissen,
	<ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein elementares Basiswissen zu den behandelten Sachverhalten. 	<ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein strukturiertes Basiswissen zu den behandelten Sachverhalten.
	F2 Phänomene und Sachverhalte erklären	
	Die Schülerinnen und Schüler	
	<ul style="list-style-type: none"> • erklären naturwissenschaftliche Phänomene sowie technische und informatische Sachverhalte, 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären naturwissenschaftliche Phänomene sowie technische und informatische Sachverhalte auf der Grundlage von einfachen Fachkonzepten,
	<ul style="list-style-type: none"> • geben Erklärungen einfacher Phänomene mithilfe von Modellvorstellungen wieder. 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen erste Modellvorstellung zur Erklärung einfacher Phänomene.
	F3 Verallgemeinern und abstrahieren	
	Die Schülerinnen und Schüler	
	<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen ihre Beobachtungen und Messungen mit einfachen Gesetzmäßigkeiten. 	<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen ihre Beobachtungen und Messungen mit einfachen Gesetzmäßigkeiten.
	F4 Probleme lösen	
	Die Schülerinnen und Schüler	
	<ul style="list-style-type: none"> • lösen naturwissenschaftliche Aufgaben und einfache Probleme aus bekannten Bereichen mithilfe ihrer Kenntnis von qualitativen und quantitativen Zusammenhängen, 	
<ul style="list-style-type: none"> • wenden ihre Kenntnisse in einfachen, bekannten Kontexten an, 	<ul style="list-style-type: none"> • wenden ihre Kenntnisse in bekannten Kontexten an, 	
<ul style="list-style-type: none"> • lösen einfache informatische, auch algorithmische, Probleme, 	<ul style="list-style-type: none"> • lösen einfache informatische, auch algorithmische, Probleme zielgerichtet, 	
<ul style="list-style-type: none"> • nutzen zu Fragestellungen ihnen bekannte Modelle. 	<ul style="list-style-type: none"> • erstellen zu Fragestellungen eigene Modelle. 	

	Mindestanforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 6	Erhöhte Anforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 6
Erkenntnisgewinnung	E1 Werkzeuge sachgerecht nutzen	
	Die Schülerinnen und Schüler	
	• nutzen Geräte nach Anleitung sachgerecht,	• nutzen Geräte mit Hilfestellung sachgerecht,
	• nutzen geeignete Messinstrumente oder Messwerkzeuge entsprechend der Aufgabenstellung nach Anleitung und wenden sie sachgerecht an,	• wählen geeignete Messinstrumente oder Messwerkzeuge entsprechend der Aufgabenstellung mit Hilfestellung aus und wenden sie sachgerecht an,
	• nutzen nach Anleitung Standardsoftware, Computer und Computernetze auf der Basis von Strukturwissen.	• nutzen mit Hilfestellung Standardsoftware, Computer und Computernetze auf der Basis von Strukturwissen.
	E2 Ordnen und kategorisieren	
	Die Schülerinnen und Schüler	
	• wenden nach Anleitung naturwissenschaftliche Untersuchungsmethoden wie Beobachten, Vergleichen und Experimentieren bei einfachen Themenstellungen an und ordnen Ergebnisse vorgegebenen Kategorien zu,	• wenden mit Hilfestellung naturwissenschaftliche Untersuchungsmethoden wie Beobachten, Vergleichen und Experimentieren bei einfachen Themenstellungen an und ordnen Ergebnisse vorgegebenen Kategorien zu,
	• bearbeiten nach Anleitung aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen unter Nutzung von Fachkenntnissen.	• bearbeiten mit Hilfestellung aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen unter Nutzung von Fachkenntnissen.
	E3 Experimentieren	
	Die Schülerinnen und Schüler	
	• entwickeln nach Anleitung Fragestellungen zu Sachverhalten aus Natur und Technik, die sich mit naturwissenschaftlich-technischen Methoden beantworten lassen,	• entwickeln mit Hilfestellung Fragestellungen zu Sachverhalten aus Natur und Technik, die sich mit naturwissenschaftlich-technischen Methoden beantworten lassen,
	• geben wesentliche Schritte eines Versuchs wieder,	• planen mit Hilfestellung Untersuchungen oder Experimente und nennen erforderliche Handlungsschritte,
	• führen qualitative Experimente nach Anleitung durch,	• führen qualitative Experimente selbstständig nach Anleitung durch,
		• wenden einfache Rechenverfahren und mathematische Hilfsmittel bei der Lösung naturwissenschaftlicher und technischer Fragestellungen an,
	• formulieren Beobachtungen und dokumentieren Messwerte mit Hilfestellung.	• formulieren Beobachtungen und dokumentieren Messwerte nach Anleitung.
	E4 Systeme analysieren und gestalten	
Die Schülerinnen und Schüler		
• planen und organisieren mit Hilfen einfache Arbeitsabläufe bis hin zum Herstellen der Produkte,	• planen und organisieren mit Hilfen einfache Handlungsprozesse und Arbeitsabläufe bis hin zum Herstellen der Produkte,	
• reproduzieren mit Hilfestellung bei technischen Fragestellungen Anforderungen und Spezifikationen aus zuvor Gelerntem,	• reproduzieren bei technischen Fragestellungen Anforderungen und Spezifikationen aus zuvor Gelerntem,	
• entwickeln nach Anleitung einfache Steuerungsprogramme mit einer grafischen Programmiersprache.	• analysieren einfache Informatiksysteme und entwickeln einfache Steuerungsprogramme auch selbstständig mit einer grafischen Programmiersprache.	

	Mindestanforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 6	Erhöhte Anforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 6
Kommunikation	K1 Alltagssprache und Fachsprache nutzen	
	Die Schülerinnen und Schüler	
	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben einfache naturwissenschaftliche, technische und informatische Erkenntnisse mit eigenen Worten unter korrekter Verwendung von einfachen Fachbegriffen. 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben einfache naturwissenschaftliche, technische und informatische Erkenntnisse mit eigenen Worten unter korrekter Verwendung von Fachbegriffen.
	K2 Information aus unterschiedlichen Darstellungen entnehmen	
	Die Schülerinnen und Schüler	
	<ul style="list-style-type: none"> • finden mit Hilfestellung Informationen zu naturwissenschaftlichen, technischen oder informatischen Fragestellungen in vorgegebenen Quellen, 	<ul style="list-style-type: none"> • finden Informationen zu naturwissenschaftlichen, technischen oder informatischen Fragestellungen in vorgegebenen Quellen,
	<ul style="list-style-type: none"> • wählen nach Anleitung themenbezogene und aussagekräftige Informationen, 	<ul style="list-style-type: none"> • wählen mit Hilfestellung themenbezogene und aussagekräftige Informationen,
	<ul style="list-style-type: none"> • setzen einfache Anleitungen zu einfachen Versuchsaufbauten oder zur Arbeit mit einem Informatiksystem um. 	<ul style="list-style-type: none"> • setzen Anleitungen zu Versuchsaufbauten oder zur Arbeit mit einem Informatiksystem um.
	K3 Information darstellen mithilfe von Texten und Grafiken	
	Die Schülerinnen und Schüler	
	<ul style="list-style-type: none"> • dokumentieren Messwerte nach Anleitung in vorgefertigte Tabellen/ Arbeitsblätter, 	<ul style="list-style-type: none"> • dokumentieren Messwerte nach Anleitung übersichtlich und erstellen ein Versuchsprotokoll,
	<ul style="list-style-type: none"> • dokumentieren und präsentieren Arbeitsergebnisse mit Hilfestellung nach vorgegebenen Kriterien, 	<ul style="list-style-type: none"> • dokumentieren und präsentieren Arbeitsergebnisse nach vorgegebenen Kriterien,
	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen Standardsoftware zur Erstellung von Textdokumenten, Bildern und Grafiken. 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen Standardsoftware zur Erstellung von Textdokumenten, Bildern, Grafiken und Präsentationen.
	K4 fachlich kooperieren	
	Die Schülerinnen und Schüler	
	<ul style="list-style-type: none"> • tauschen sich über vorgegebene naturwissenschaftliche, technische und informatische Erkenntnisse und deren Anwendungen aus, 	<ul style="list-style-type: none"> • tauschen sich kriteriengeleitet über vorgegebene naturwissenschaftliche, technische und informatische Erkenntnisse und deren Anwendungen aus,
	<ul style="list-style-type: none"> • begründen ihre Planungen von Experimenten und ihre Programmentwürfe, 	
<ul style="list-style-type: none"> • planen ihre Arbeit als Team kriteriengeleitet, 	<ul style="list-style-type: none"> • planen ihre Arbeit als Team kriteriengeleitet und werten sie mit Anleitung aus, 	
<ul style="list-style-type: none"> • verwenden geeignete Kommunikationsmittel (z. B. E-Mail, Telefon) zur Kooperation. 	<ul style="list-style-type: none"> • wählen geeignete Kommunikationsmittel (z. B. E-Mail, Telefon) zur Kooperation. 	

	Mindestanforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 6	Erhöhte Anforderungen am Ende der Jahrgangsstufe 6
Bewertung	B1 Darstellungen bewerten (Präsentation, Grafik, Text)	
	Die Schülerinnen und Schüler	
	<ul style="list-style-type: none"> • geben Anderen eine Rückmeldung zu Präsentationen nach vorgegebenen Kriterien. 	<ul style="list-style-type: none"> • geben Anderen eine begründete Rückmeldung zu Präsentationen nach vorgegeben Kriterien.
	B2 Fachliche Bewertungskompetenz	
	Die Schülerinnen und Schüler	
	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Ausgang einer Untersuchung bzw. eines Experimentes vor dem Hintergrund einer vorgegebenen Vermutung. 	<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen den Ausgang einer Untersuchung bzw. eines Experimentes mit einer vorgegebenen Vermutung,
		<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen am Ende eines Arbeitsprozesses die ausgewählten Verfahren und Methoden mit Hilfestellung,
		<ul style="list-style-type: none"> • bewerten, inwieweit ein vorgegebenes Experiment den spezifischen Anforderungen genügt.
	B3 Verantwortlich handeln (für mich)	
	Die Schülerinnen und Schüler	
	<ul style="list-style-type: none"> • beachten beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte und nutzen Gerätschaften und Fachraumeinrichtungen sachgerecht, 	<ul style="list-style-type: none"> • beachten beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte und nutzen Gerätschaften und Fachraumeinrichtungen sachgerecht,
	<ul style="list-style-type: none"> • nennen Vor- und Nachteile, bei gegebener Aufgabenstellung mit einem Informatiksystem zu arbeiten (z. B. Texte mit dem Computer oder mit der Hand schreiben). 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Vor- und Nachteile, bei gegebener Aufgabenstellung mit einem Informatiksystem zu arbeiten.
	B4 Verantwortlich handeln (für andere)	
	Die Schülerinnen und Schüler	
	<ul style="list-style-type: none"> • ordnen gesellschaftsrelevante Aussagen aus einer Auswahl vorgegebenen Fragestellungen zu, 	<ul style="list-style-type: none"> • geben gesellschaftsrelevante Aussagen mit Hilfestellungen zu vorgegebenen Perspektiven wieder,
<ul style="list-style-type: none"> • nennen technische Lösungen, die kompatibel zur Umweltverträglichkeit sind, 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben technische Lösungen, die kompatibel zur Umweltverträglichkeit sind, 	
<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben einzelne Aspekte von Beispielen die Chancen und Grenzen naturwissenschaftlicher und technischer Sichtweisen sowie von Informatiksystemen, 	<ul style="list-style-type: none"> • benennen an Beispielen die Chancen und Grenzen naturwissenschaftlicher und technischer Sichtweisen sowie von Informatiksystemen, 	
<ul style="list-style-type: none"> • nennen eigene Handlungsmöglichkeiten für umweltbewusstes Verhalten, 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben eigene Handlungsmöglichkeiten für umweltbewusstes Verhalten. 	
<ul style="list-style-type: none"> • richten ihren Umgang mit der Umwelt nach ethischen Kriterien und Grundsätzen von Nachhaltigkeit aus. 	<ul style="list-style-type: none"> • richten ihren Umgang mit der Umwelt nach ethischen Kriterien und Grundsätzen von Nachhaltigkeit aus. 	

3.1.2 Inhaltsbezogene Anforderungen

Die inhaltsbezogenen Anforderungen auf den folgenden Seiten sind verbindlich. Sie wurden Kontexten zugeordnet. Diese Kontexte sind nicht verbindlich; Schulen können die Anforderungen auch anderen Kontexten zuordnen.

Schall und Sinne

	Mindestanforderungen am Ende von Jahrgangsstufe 6	Erhöhte Anforderungen am Ende von Jahrgangsstufe 6
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> benennen die Leistung des Ohres, erläutern den Begriff „Schall“ und dessen Entstehung, erklären den Begriff Lautstärke, 	<ul style="list-style-type: none"> benennen die Leistung der Sinnesorgane Ohr, Haut, Nase und Zunge, erläutern den Begriff „Schall“ und dessen Entstehung, beschreiben, wie mit ausgewählten Materialien und deren Anordnung gute Schallisolationen erreichbar sind, erklären die Begriffe Lautstärke und Tonhöhe,
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> untersuchen die Leistung der Sinnesorgane experimentell, führen Experimente zur Ausbreitung des Schalls durch und werten sie aus, 	<ul style="list-style-type: none"> vergleichen die Hörbereiche von Menschen und Tieren, führen Experimente zur Ausbreitung des Schalls durch, werten sie aus und gewinnen daraus eigene Erkenntnisse,
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> stellen die Funktionsweise des Ohres mithilfe eines Modells dar, 	<ul style="list-style-type: none"> stellen die Funktionsweise des Ohres mithilfe eines Modells dar,
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> benennen Gefahren des Lärms und geben Lärmschutzmöglichkeiten an. 	<ul style="list-style-type: none"> benennen Gefahren des Lärms und bewerten Lärmschutzmöglichkeiten.

Bewegung

	Mindestanforderungen am Ende von Jahrgangsstufe 6	Erhöhte Anforderungen am Ende von Jahrgangsstufe 6
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben das Zusammenspiel Bändern, Muskeln, Sehnen und Gelenken, beschreiben die wesentlichen Merkmale von Fahrzeugen in Luft und am Boden beschreiben den Aufbau des Sonnensystems und nennen die Planeten, unterscheiden Sterne, Planeten, Monde, unterscheiden zwischen Lichtquelle und Lichtempfänger und benennen verschiedene Lichtquellen, erklären die Entstehung von Jahreszeiten, benutzen algorithmische Grundbausteine (Sequenz, Alternative, Wiederholung) intuitiv, 	<ul style="list-style-type: none"> erklären das Zusammenspiel von Bändern, Muskeln, Sehnen und Gelenken als Voraussetzung von Körperhaltung und Bewegung, beschreiben die wesentlichen Merkmale von Fahrzeugen in Luft und am Boden beschreiben den Aufbau des Sonnensystems und nennen die Planeten, unterscheiden Sterne, Planeten, Monde, unterscheiden zwischen Lichtquelle und Lichtempfänger und benennen verschiedene Lichtquellen, erklären die Entstehung von Jahreszeiten und Mondphasen, benutzen algorithmische Grundbausteine (Sequenz, Alternative, Wiederholung) bewusst,
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> erkunden Lebensformen, vergleichen Flugtechniken von Lebewesen, bauen einfache Funktionsmodelle von Fahrzeugen (Luft oder am Boden) nach Anleitung auf, erstellen einfache Programme zur Steuerung von Prozessen mit einer grafischen Programmiersprache. 	<ul style="list-style-type: none"> untersuchen die Angepasstheit von Lebewesen, konstruieren und bauen einfache Funktionsmodelle von Fahrzeugen (Luft oder am Boden), entwerfen, implementieren, testen und verbessern einfache Programme zur Steuerung von Prozessen.

	Mindestanforderungen am Ende von Jahrgangsstufe 6	Erhöhte Anforderungen am Ende von Jahrgangsstufe 6
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • erklären den Schattenwurf mithilfe des Strahlenmodells des Lichtes, • skizzieren die Stellung Sonne-Mond-Erde für Mond- bzw. Sonnenfinsternis, • präsentieren Bewegungsdaten mit einfachen Tabellen und Diagrammen, 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären den Schattenwurf mithilfe des Strahlenmodells des Lichtes, • skizzieren die Stellung Sonne-Mond-Erde für Mond- bzw. Sonnenfinsternis, • präsentieren Bewegungsdaten adressatengerecht mit einfachen Tabellen und Diagrammen,
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen die Eigenschaften selbst gebauter Fahrzeuge anhand vorgegebener Kriterien. 	<ul style="list-style-type: none"> • bewerten die Eigenschaften selbst gebauter Fahrzeuge anhand selbst gewählter Kriterien.

Wetter und Klima

	Mindestanforderungen am Ende von Jahrgangsstufe 6	Erhöhte Anforderungen am Ende von Jahrgangsstufe 6
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Wetter und Klima, • nennen die Atmungsorgane, • beschreiben die Ausdehnung von Luft bei Erwärmung, • erklären die Entstehung von Wolken und Regen, <ul style="list-style-type: none"> • benennen Eigenschaften von Böden, die das Wachstum von Pflanzen begünstigen, 	<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Wetter und Klima, • nennen die Atmungsorgane, • erläutern die Ausdehnung von Luft bei Erwärmung mithilfe des vereinfachten Teilchenmodells, • erklären die Entstehung von Wolken und Regen, • beschreiben Wärme im Teilchenmodell und bringen Wärme mit Energie in Verbindung, • beschreiben die Entstehung von Wind, • benennen Eigenschaften von Böden, die das Wachstum von Pflanzen begünstigen,
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> • beobachten das Wetter, messen verschiedene Wetterdaten und dokumentieren diese, • untersuchen Eigenschaften des Wassers (Änderung der Aggregatzustände, Gefrier- und Siedepunkt, Oberflächenspannung, Anomalie des Wassers), • messen die Atemfrequenz und untersuchen deren Veränderung bei körperlicher Belastung, • erläutern das Aufsteigen warmer Luft an einem Beispiel (Heißluftballon), <ul style="list-style-type: none"> • führen einfache Versuche zum Wasserkreislauf-Modell durch, • beschreiben Bedingungen für Keimung und Wachstum von Pflanzen bei Variation ausgewählter Umweltfaktoren, 	<ul style="list-style-type: none"> • beobachten das Wetter, messen verschiedene Wetterdaten und dokumentieren diese, • untersuchen physikalische und chemische Eigenschaften von Wasser und Luft mithilfe von einfachen Experimenten, • nennen Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid als Bestandteile der Luft und Beschreiben ihre Funktion bei der Atmung, • erklären die Eigenschaften warmer bzw. kalter Luft mithilfe des vereinfachten Teilchenmodells, • führen Versuche zum Wasserkreislauf-Modell durch, • führen einfache Versuche zum Wassertransport in Pflanzen durch, • vergleichen Bedingungen für Keimung und Wachstum von Pflanzen bei Variation ausgewählter Umweltfaktoren,
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Wetterdaten anhand von europäischen Wetterkarten, • beschreiben den Weg der Atemluft im Körper, 	<ul style="list-style-type: none"> • präsentieren anhand von Wetterkarten eine Wettervorhersage für Europa, • erläutern den Weg der Atemluft im Körper,
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> • bewerten einfache Wärmedämmmaßnahmen anhand ihrer Wirksamkeit, • beschreiben die Abhängigkeiten von Menschen, Tieren und Pflanzen vom Klima, • nennen Bedingungen für das Vorkommen von Pflanzen und Tieren. 	<ul style="list-style-type: none"> • bewerten Wärmedämmmaßnahmen anhand ihrer Wirksamkeit, • beschreiben die Abhängigkeiten von Menschen, Tieren und Pflanzen vom Klima, • nennen Bedingungen für das Vorkommen von Pflanzen und Tieren.

Vielfalt des Lebens

	Mindestanforderungen am Ende von Jahrgangsstufe 6	Erhöhte Anforderungen am Ende von Jahrgangsstufe 6
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> • formulieren Kennzeichen des Lebendigen, • stellen einen Zusammenhang zwischen Körperbau, Lebensraum und Lebensweise her, • unterscheiden die Klassen der Wirbeltiere, • beschreiben Fortpflanzungsarten bei Wirbeltieren, • nennen Definitionen für Haustiere, Kulturfolger und Besucher, 	<ul style="list-style-type: none"> • formulieren die Kennzeichen des Lebendigen, • beschreiben den Zusammenhang zwischen Körperbau, Lebensraum und Lebensweise als Angepasstheit, • unterscheiden die Klassen der Wirbeltiere, • beschreiben Fortpflanzungsarten bei Wirbeltieren, • nennen Definitionen für Haustiere, Kulturfolger und Besucher,
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> • tragen Gemeinsamkeiten von Lebewesen zusammen, • erkunden einen Lebensraum exemplarisch, • beschreiben unterschiedliche Lebensräume in der Stadt, • bestimmen Bäume anhand von Bestimmungsschlüsseln, • vergleichen Wirbeltierskelette, 	<ul style="list-style-type: none"> • untersuchen Gemeinsamkeiten von Lebewesen, • erkunden einen Lebensraum exemplarisch, • bestimmen Bäume anhand von Bestimmungsschlüsseln, • ordnen Wirbeltiere aufgrund ihrer Skelette systematisch ein, • ordnen bezogen auf Europa Tiere der Stadt als Haustiere, Kulturfolger und Besucher begründet zu,
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • ordnen die Vielfalt der Lebewesen nach selbst bestimmten Kriterien, • charakterisieren Wirbeltiere, • vergleichen Wild- und Zuchtform an Beispielen, 	<ul style="list-style-type: none"> • charakterisieren Wirbeltiere, • vergleichen Wild- und Zuchtform an Beispielen,
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> • nennen Maßnahmen zum Tierschutz. 	<ul style="list-style-type: none"> • nennen Maßnahmen zum Artenschutz.

Daten und Information

	Mindestanforderungen am Ende von Jahrgangsstufe 6	Erhöhte Anforderungen am Ende von Jahrgangsstufe 6
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben historische und aktuelle Verfahren zur Datenübertragung, • geben das Sender-Empfänger-Modell wieder, • benennen wesentliche Bestandteile von Computern und anderen symbolverarbeitenden Maschinen, • nennen Strukturelemente von Textdokumenten (Zeichen, Absätze), Grafiken (Pixel, grafische Objekte) und Präsentationen, 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären historische und aktuelle Verfahren zur Datenübertragung, • erläutern Kommunikationsvorgänge mithilfe des Sender-Empfänger-Modells, • unterscheiden Daten und Information, • erläutern den Aufbau von Computern und anderen symbolverarbeitenden Maschinen, • beschreiben Strukturelemente von Textdokumenten (Zeichen, Absätze), Grafiken (Pixel, grafische Objekte) und Präsentationen,
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> • ordnen Dateien und verwalten sie in Verzeichnisbäumen lokal und im Schulnetz, • unterscheiden verschiedenartige Dateitypen, • nennen bezogen auf eine konkrete Anwendungssituation Vor- und Nachteile von Pixel- und Vektorgrafik, 	<ul style="list-style-type: none"> • analysieren Strukturelemente von Textdokumenten, Grafiken und Präsentationen, • ordnen Dateien und verwalten sie in Verzeichnisbäumen lokal und im Schulnetz, • unterscheiden verschiedenartige Dateitypen, • kodieren und dekodieren Daten (z. B. mit dem ASCII), • entscheiden sich situationsgerecht begründet für eine Pixel- oder eine Vektorgrafik,
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren Information zielgerichtet, • erstellen Textdokumente (z. B. Versuchsprotokolle) und Grafiken und nutzen dabei Strukturierungsmöglichkeiten für die jeweilige Dokumentenart angemessen, • verschicken und lesen E-Mails mit Dateianhängen, • bestimmen Datenmengen von Bildern und reduzieren diese, • verwenden Baumstrukturen zur Visualisierung (Verzeichnisstrukturen, Klassifikation von Arten), 	<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren Information zielgerichtet unter Verwendung logischer Verknüpfungen von Suchbegriffen, • erstellen Textdokumente, Grafiken sowie Bildschirmpräsentationen und nutzen dabei Strukturierungsmöglichkeiten angemessen, • verschicken und lesen E-Mails mit Dateianhängen, • bestimmen Datenmengen von Bildern und reduzieren diese situationsgerecht, • verwenden Baum- und Netzstrukturen zur Visualisierung (z. B. bei Verzeichnisstrukturen, Klassifikation von Arten, Websites),
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> • nennen Vor- und Nachteile unterschiedlicher Kommunikationsformen, • gehen mit dem geistigen Eigentum anderer verantwortungsvoll um, • gehen mit persönlichen Daten verantwortungsvoll um, • nennen Gefahren bei der Nutzung von Handy und Internet. 	<ul style="list-style-type: none"> • wählen und nutzen Kommunikationsformen situationsgerecht, • gehen mit dem geistigen Eigentum anderer verantwortungsvoll um, • gehen mit persönlichen Daten verantwortungsvoll um und begründen dies, • erläutern Gefahren bei der Nutzung von Handy und Internet, • nennen Maßnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen durch Schadprogramme (Viren, Würmer).

3.2 Anforderungen für den ersten und den mittleren Schulabschluss

3.2.1 Prozessbezogene Anforderungen

	Mindestanforderungen mit Blick auf den mittleren Schulabschluss am Ende der Jahrgangsstufe 8	Mindestanforderungen für den ersten allgemeinbildenden Schulabschluss	Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss
Umgang mit Fachwissen	F1 Wissen strukturieren und vernetzen Die Schülerinnen und Schüler	<ul style="list-style-type: none"> • geben ihre Kenntnisse über naturwissenschaftliche, technische und informatische Grundprinzipien, Größenordnungen und Verfahren wieder, Messvorschriften wieder, 	<ul style="list-style-type: none"> • geben ihre Kenntnisse über naturwissenschaftliche, technische und informatische Grundprinzipien, Größenordnungen und Verfahren sowie über naturwissenschaftliche Messvorschriften fachsprachlich wieder,
	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen, technischen und informatischen Erkenntnissen, 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen, technischen und informatischen Erkenntnissen, 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen, technischen und informatischen Erkenntnissen,
	<ul style="list-style-type: none"> • klassifizieren Lebewesen sowie technische Artefakte und nennen Strukturmerkmale. 	<ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Bausteine eines strukturierten Basiswissens auf der Grundlage von Basiskonzepten. 	<ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein strukturiertes Basiswissen auf der Grundlage der Basiskonzepte.
	F2 Phänomene und Sachverhalte erklären Die Schülerinnen und Schüler	<ul style="list-style-type: none"> • erklären naturwissenschaftliche Phänomene und technische bzw. informatische Sachverhalte auf der Grundlage von einfachen Fachkonzepten, • nutzen Funktionsmodelle und einfache Modellvorstellungen (z. B. Kern-Hülle-Modell, Strahlenmodell des Lichtes) zur Beschreibung und Erklärung von Zusammenhängen. 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären naturwissenschaftliche Phänomene und Gesetze sowie technische und informatische Sachverhalte auf der Grundlage von komplexeren Fachkonzepten, • schlagen für verschiedene Fragestellungen aus verschiedenen Kontexten eine naturwissenschaftlich-technische Gesamtlösung vor und beschreiben sie qualitativ.
	F3 Verallgemeinern und abstrahieren Die Schülerinnen und Schüler	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Analogien zwischen naturwissenschaftlichen, technischen und informatischen Inhalten oder Vorgehensweisen, • schließen aus ihren exemplarischen Beobachtungen und Messungen auf Vergleichbares. 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen Analogien zwischen naturwissenschaftlichen, technischen und informatischen Inhalten oder Vorgehensweisen, um Neues mit Bekanntem zu verknüpfen, • leiten aus ihren exemplarischen Beobachtungen und Messungen Gesetzmäßigkeiten ab.
	<ul style="list-style-type: none"> • erkennen Analogien zwischen naturwissenschaftlichen, technischen und informatischen Inhalten oder Vorgehensweisen, 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Analogien zwischen naturwissenschaftlichen, technischen und informatischen Inhalten oder Vorgehensweisen, 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen Analogien zwischen naturwissenschaftlichen, technischen und informatischen Inhalten oder Vorgehensweisen, um Neues mit Bekanntem zu verknüpfen,
	<ul style="list-style-type: none"> • schließen aus ihren exemplarischen Beobachtungen und Messungen auf Vergleichbares. 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben aus ihren exemplarischen Beobachtungen und Messungen einfache Gesetzmäßigkeiten. 	<ul style="list-style-type: none"> • leiten aus ihren exemplarischen Beobachtungen und Messungen Gesetzmäßigkeiten ab.

Umgang mit Fachwissen	Mindestanforderungen mit Blick auf den mittleren Schulabschluss am Ende der Jahrgangsstufe 8	Mindestanforderungen für den ersten allgemeinbildenden Schulabschluss	Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss
Erkenntnisgewinnung	F4 Probleme lösen Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • lösen naturwissenschaftliche Aufgaben und einfache Probleme aus bekannten Bereichen mithilfe ihrer Kenntnis von qualitativen und quantitativen Zusammenhängen, • wenden ihre Kenntnisse in bekannten Kontexten an, • lösen einfache informatische Probleme zielgerichtet mit Hilfe von Strukturkenntnissen, • lösen einfache Probleme selbstständig, indem sie Modelle konstruieren und bauen. 	<ul style="list-style-type: none"> • lösen naturwissenschaftliche Aufgaben und Probleme aus bekannten Bereichen mithilfe ihrer Kenntnis von qualitativen und quantitativen Zusammenhängen, • wenden ihre Kenntnisse in ähnlichen Kontexten an, • lösen einfache algorithmische Probleme mithilfe algorithmischer Grundbausteine, • lösen komplexere Probleme selbstständig, indem sie Modelle konstruieren, bauen und optimieren. 	<ul style="list-style-type: none"> • lösen naturwissenschaftliche Aufgaben und Probleme mithilfe ihrer Kenntnis von qualitativen und quantitativen Zusammenhängen, • wenden ihre Kenntnisse in neuen Kontexten an, • lösen algorithmische Probleme mithilfe algorithmischer Grundbausteine, • analysieren die Ursachen von Funktionsstörungen und stellen sie gezielt ab, optimieren die Wirksamkeit technischer Lösungen systematisch.
	E1 Werkzeuge sachgerecht nutzen Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Geräte wie Mikroskop und Bunsenbrenner sachgerecht ein, • wählen geeignete Messinstrumente oder Messwerkzeuge entsprechend der Aufgabenstellung aus und wenden sie sachgerecht an, • nutzen Standardsoftware, Computer und Computernetze auf der Basis von Strukturwissen zielgerichtet. 	<ul style="list-style-type: none"> • setzen verschiedene Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte und Vorrichtungen sachgerecht ein, • wählen geeignete Messinstrumente oder Messwerkzeuge entsprechend der Aufgabenstellung aus und wenden sie sachgerecht an, • nutzen Standardsoftware, Computer und Computernetze auf der Basis von Strukturwissen zielgerichtet und überwiegend selbstständig. 	<ul style="list-style-type: none"> • setzen verschiedene Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte und Vorrichtungen zielgerichtet ein, • wählen benötigte Messinstrumente zweckentsprechend selbstständig aus, verwenden sie, pflegen und warten sie, • nutzen Standardsoftware, Computer und Computernetze auf der Basis von Strukturwissen zielgerichtet und selbstständig.
	E2 Ordnen und kategorisieren Die Schülerinnen und Schüler <ul style="list-style-type: none"> • wenden naturwissenschaftliche Untersuchungsmethoden wie Beobachten, Vergleichen und Experimentieren bei einfachen Themenstellungen an und ordnen Ergebnisse vorgegebenen Kategorien zu, • bearbeiten aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen unter Nutzung von Fachkenntnissen. 	<ul style="list-style-type: none"> • wenden naturwissenschaftliche Untersuchungsmethoden wie Beobachten, Vergleichen und Experimentieren bei einfachen Themenstellungen an und ordnen Ergebnisse begründet Kategorien zu, • bearbeiten aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen unter Nutzung von Fachkenntnissen. 	<ul style="list-style-type: none"> • erstellen Ordnungskriterien mithilfe naturwissenschaftlicher Untersuchungsmethoden und Kenntnisse und vergleichen diese mit denen, die in der Literatur zu finden sind, • entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung von Fachkenntnissen beantwortet werden können.

Mindestanforderungen mit Blick auf den mittleren Schulabschluss am Ende der Jahrgangsstufe 8	Mindestanforderungen für den ersten allgemeinbildenden Schulabschluss	Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss
E3 Experimentieren Die Schülerinnen und Schüler		
<ul style="list-style-type: none"> entwickeln Fragestellungen zu Sachverhalten aus Natur und Technik, die sich mit naturwissenschaftlich-technischen Methoden beantworten lassen, 	<ul style="list-style-type: none"> stellen an einfachen Beispielen begründete Hypothesen auf, 	<ul style="list-style-type: none"> äußern kriteriengeleitet und hypothesengestützt Vermutungen zu naturwissenschaftlichen und technischen Zusammenhängen,
<ul style="list-style-type: none"> planen Untersuchungen oder Experimente und nennen erforderliche Handlungsschritte, 	<ul style="list-style-type: none"> planen Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen, 	<ul style="list-style-type: none"> planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen,
<ul style="list-style-type: none"> führen qualitative und einfache quantitative Experimente nach Anleitung durch, 	<ul style="list-style-type: none"> führen qualitative und einfache quantitative Experimente mit selbstständigen Anteilen durch, 	<ul style="list-style-type: none"> führen qualitative und einfache quantitative Experimente selbstständig durch,
<ul style="list-style-type: none"> nutzen einfache Rechenverfahren und mathematische Hilfsmittel bei der Lösung naturwissenschaftlicher und technischer Fragestellungen, 	<ul style="list-style-type: none"> nutzen einfache Rechenverfahren und mathematische Hilfsmittel bei der Lösung naturwissenschaftlicher und technischer Fragestellungen, 	<ul style="list-style-type: none"> werten gewonnene Daten aus, ggf. auch durch einfache Mathematisierungen, stellen Messreihen in sinnvollen Zusammenhängen und Diagrammen dar,
<ul style="list-style-type: none"> formulieren Beobachtungen und dokumentieren Messwerte. 	<ul style="list-style-type: none"> beobachten genau, dokumentieren Messwerte, trennen Beobachtungen von Erklärungen oder Deutungen. 	<ul style="list-style-type: none"> beobachten genau, dokumentieren Messwerte, trennen Beobachtungen von Erklärungen oder Deutungen und leiten aus ihrer Untersuchung Ergebnisse ab.
E4 Systeme analysieren und gestalten Die Schülerinnen und Schüler		
<ul style="list-style-type: none"> analysieren technische Systeme durch Überprüfung einzelner Funktionalitäten unter Anleitung, 	<ul style="list-style-type: none"> analysieren weitgehend selbstständig technische Systeme einzelner Funktionalitäten, 	<ul style="list-style-type: none"> analysieren selbstständig naturwissenschaftliche und technische Systeme und stellen allgemeine Regeln und Gesetzmäßigkeiten auf, die sie an neuen Sachverhalten überprüfen,
<ul style="list-style-type: none"> planen und organisieren mit Hilfen Handlungsprozesse und Arbeitsabläufe bis hin zum Herstellen der Produkte, 	<ul style="list-style-type: none"> planen und organisieren selbstständig Handlungsprozesse und Arbeitsabläufe bis hin zum selbstständigen Herstellen der Produkte, 	<ul style="list-style-type: none"> planen und organisieren selbstständig Handlungsprozesse und Arbeitsabläufe bis hin zum selbstständigen Entwerfen, Optimieren und Herstellen komplexer Produkte,
<ul style="list-style-type: none"> reproduzieren bei technischen Fragestellungen Anforderungen und Spezifikationen aus zuvor Gelerntem, 	<ul style="list-style-type: none"> schreiben für einfache technische Fragestellungen die Anforderungen und Spezifikationen, 	<ul style="list-style-type: none"> schreiben für einfache technische Fragestellungen die Anforderungen und Spezifikationen und setzen sie in eine Lösung um,
<ul style="list-style-type: none"> analysieren und gestalten Informatiksysteme, Algorithmen und multimediale Dokumente. 	<ul style="list-style-type: none"> entwickeln Algorithmen für Steuerungs- und Rege-lungsprobleme und setzen diese mit einer grafischen Programmiersprache am Computer um. 	<ul style="list-style-type: none"> entwickeln Algorithmen für Steuerungs- und Rege-lungsprobleme und setzen diese mit einer höheren Programmiersprache am Computer um.

Erkenntnisgewinnung

Mindestanforderungen mit Blick auf den mittleren Schulabschluss am Ende der Jahrgangsstufe 8	Mindestanforderungen für den ersten allgemeinbildenden Schulabschluss	Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss
K1 Alltagsprache und Fachsprache nutzen Die Schülerinnen und Schüler		
<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden zwischen Alltagssprache und Fachsprache bei der Formulierung einfacher naturwissenschaftlicher, technischer und informatischer Erkenntnisse und deren Anwendungen. 	<ul style="list-style-type: none"> verfügen über ein Repertoire wichtiger Fachbegriffe bei der Formulierung naturwissenschaftlicher, technischer und informatischer Erkenntnisse und deren Anwendungen. 	<ul style="list-style-type: none"> formulieren naturwissenschaftliche, technische und informatische Erkenntnisse und deren Anwendungen in korrekter Fachsprache,.
K2 Information aus unterschiedlichen Darstellungen entnehmen Die Schülerinnen und Schüler		
<ul style="list-style-type: none"> finden Informationen zu naturwissenschaftlichen, technischen oder informatischen Fragestellungen in unterschiedlichen Quellen, wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen, setzen Anleitungen zum Versuchsaufbau, zur Messapparatur, zum Beobachtungsgerät, zur Konstruktion, zur technischen Realisierung oder zur Arbeit mit einem Informatiksystem nach Anleitung um. 	<ul style="list-style-type: none"> recherchieren zu naturwissenschaftlichen, technischen oder informatischen Fragestellungen in unterschiedlichen Quellen, wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus, setzen Anleitungen zum Versuchsaufbau, zur Messapparatur, zum Beobachtungsgerät, zur Konstruktion, zur technischen Realisierung oder zur Arbeit mit einem Informatiksystem weitgehend selbstständig um. 	<ul style="list-style-type: none"> recherchieren zu naturwissenschaftlichen, technischen und informatischen Fragestellungen auch in englischsprachigen Quellen, wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen auch in englischer Sprache aus, setzen Anleitungen zum Versuchsaufbau, zur Messapparatur, zum Beobachtungsgerät, zur Konstruktion, zur technischen Realisierung oder zur Arbeit mit einem Informatiksystem selbstständig um.
K3 Information darstellen mithilfe von Texten und Grafiken Die Schülerinnen und Schüler		
<ul style="list-style-type: none"> dokumentieren Messwerte übersichtlich und erstellen ein Versuchsprotokoll, dokumentieren und präsentieren Arbeitsergebnisse, nutzen Standardsoftware zur Erstellung von Dokumentationen, Präsentationen und grafischen Darstellungen. 	<ul style="list-style-type: none"> dokumentieren und systematisieren ihre Arbeitsergebnisse sach- und altersgerecht, dokumentieren und präsentieren Arbeitsergebnisse in fachsprachlicher und graphischer Form, nutzen Standardsoftware zur Erstellung von Dokumentationen, Präsentationen, Kalkulationen und grafischen Darstellungen. 	<ul style="list-style-type: none"> dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit situationsgerecht und adressatenbezogen, stellen Information in geeigneter fachsprachlicher oder graphischer Form selbstständig dar, nutzen Standardsoftware selbstständig zur Erstellung von Dokumentationen, Präsentationen, Kalkulationen und grafischen Darstellungen.

Kommunikation

	Mindestanforderungen mit Blick auf den mittleren Schulabschluss am Ende der Jahrgangsstufe 8	Mindestanforderungen für den ersten allgemeinbildenden Schulabschluss	Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss	
<p>Kommunikation</p> <p>K4 fachlich kooperieren Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • tauschen sich über naturwissenschaftliche, technische und informatische Erkenntnisse und deren Anwendungen aus, • vertreten ihre Standpunkte zu naturwissenschaftlichen, technischen oder informatischen Sachverhalten vor anderen und akzeptieren andere Meinungen, • planen und reflektieren ihre Arbeit als Team kriteriengeleitet, • verwenden geeignete Kommunikationsmittel (z. B. E-Mail, Telefon, Internetforum) zur Kooperation. 				
	<p>B1 Darstellungen bewerten (Präsentation, Grafik, Text) Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • geben Anderen eine begründete Rückmeldung zu Präsentationen und multimedialen Darstellungen. 			<ul style="list-style-type: none"> • diskutieren in angemessener Form naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte, • argumentieren fachlich und fachsprachlich korrekt und folgerichtig, • planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren ihre Arbeit als Team, • entscheiden sich kriterienbezogen für geeignete Kommunikationsmittel zur Kooperation.
	<p>Bewertung</p> <p>B2 Fachliche Bewertungskompetenz Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • vergleichen den Ausgang einer Untersuchung bzw. eines Experimentes mit einer aufgestellten Vermutung, • vergleichen am Ende eines Arbeitsprozesses die ausgewählten Verfahren und Methoden, • nennen Beispiele für beschreibende und normative Aussagen, • bewerten kriteriengeleitet, inwieweit ein naturwissenschaftlich-technisches System oder ein Informatiksystem den spezifizierten Anforderungen genügt. 			<ul style="list-style-type: none"> • geben Anderen eine Rückmeldung zu Präsentationen und multimedialen Darstellungen auf der Basis allgemein akzeptierter Kriterien.
				<ul style="list-style-type: none"> • entscheiden und begründen, inwieweit der Ausgang einer Untersuchung bzw. eines Experimentes einer aufgestellten Vermutung entspricht, • wägen zu Beginn eines Arbeitsprozesses die verschiedene Verfahren und Methoden gegeneinander ab und beurteilen diese am Ende, • unterscheiden selbstständig zwischen beschreibenden und normativen Aussagen, • beurteilen, inwieweit ein selbst entwickeltes naturwissenschaftlich-technisches System oder ein Informatiksystem den spezifizierten Anforderungen genügt.

	Mindestanforderungen mit Blick auf den mittleren Schulabschluss am Ende der Jahrgangsstufe 8	Mindestanforderungen für den ersten allgemeinbildenden Schulabschluss	Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss
	<p>B3 Verantwortlich handeln (für mich) Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • beachten beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte und nutzen Gerätschaften und Fachraumrichtungen sachgerecht, • nennen Vor- und Nachteile, bei gegebener Aufgabenstellung mit einem Informatiksystem zu arbeiten. 	<ul style="list-style-type: none"> • beachten beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte und nutzen Gerätschaften und Fachraumrichtungen sachgerecht, • entscheiden bei gegebener Aufgabenstellung begründet, ob und falls ja, welche Software sie verwenden wollen. 	<ul style="list-style-type: none"> • beachten beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte und nutzen Gerätschaften und Fachraumrichtungen sachgerecht, • entscheiden bei gegebener Aufgabenstellung kriteriengeleitet, ob und falls ja, welche Software sie verwenden wollen.
Bewertung	<p>B4 Verantwortlich handeln (für andere) Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • geben gesellschaftsrelevante Aussagen zu vorgegebenen Perspektiven wieder, • erklären, dass technische Lösungen kompatibel zur Umweltverträglichkeit sein müssen und tragen dafür Beispiele vor, • benennen an Beispielen die Chancen und Grenzen naturwissenschaftlicher und technischer Sichtweisen sowie von Informatiksystemen und beschreiben sie differenziert, • entwickeln für sich selbst Handlungsmöglichkeiten für umweltbewusstes Verhalten. 	<ul style="list-style-type: none"> • geben gesellschaftsrelevante Aussagen zu vorgegebenen Perspektiven wieder und bewerten sie kriteriengeleitet, • erklären, dass entwickelte technische Lösungen immer ein Kompromiss zwischen zeitlichem und finanziellem Aufwand sowie technischer Qualität und ökologischer Verträglichkeit sein müssen und tragen Beispiele vor, • zeigen an einfachen Beispielen die Chancen und Grenzen naturwissenschaftlicher und technischer Sichtweisen sowie von Informatiksystemen, • entwickeln Handlungsmöglichkeiten für umweltbewusstes Handeln. 	<ul style="list-style-type: none"> • diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven, • erläutern an Beispielen, dass das technisch Machbare für die Menschheit nicht immer sinnvoll ist, • beschreiben an Beispielen Chancen und Grenzen naturwissenschaftlicher und technischer Sichtweisen sowie von Informatiksystemen detailliert und begründen ihre Bewertung, • entwickeln Handlungsmöglichkeiten für umweltbewusstes Handeln und berücksichtigen dabei Wirkungen in vernetzten Systemen.

3.2.2 Inhaltsbezogene Anforderungen bis zum ersten allgemeinbildenden Schulabschluss

Die inhaltsbezogenen Anforderungen auf den folgenden Seiten sind verbindlich. Sie wurden Kontexten zugeordnet. Diese Kontexte sind nicht verbindlich; Schulen können die Anforderungen auch anderen Kontexten zuordnen.

Sehen und Fotografieren

	Mindestanforderungen mit Blick auf den mittleren Schulabschluss am Ende der Jahrgangsstufe 8	Mindestanforderungen für den ersten allgemeinbildenden Schulabschluss
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> nennen alle Sinnesorgane und deren Bedeutung, beschreiben die Reizaufnahme durch Sinnesorgane, beschreiben die Funktion von Auge oder Ohr, vergleichen die Funktion der Netzhaut mit einem Bildsensor, erläutern Funktionsstörungen ausgewählter Sinnesorgane und ihre Ursachen, nennen Grundlagen der menschlichen Wahrnehmung, erläutern die Gestaltgesetze an Beispielen, beschreiben das Strahlenmodell des Lichts, erläutern das Reflexionsgesetz, beschreiben das Phänomen der Lichtbrechung, unterscheiden Sammel- und Zerstreuungslinsen, beschreiben das Spektrum des Lichts (sichtbare und unsichtbare Anteile), erläutern Farbmodelle für Bildschirm und Drucker, erläutern Unterschiede von Vektor- und Rastergrafiken, 	<ul style="list-style-type: none"> nennen alle Sinnesorgane und deren Bedeutung, beschreiben den Aufbau von Auge oder Ohr, beschreiben die Ausbreitung des Lichts, geben das Reflexionsgesetz wieder, beschreiben das Phänomen der Lichtbrechung, unterscheiden Sammel- und Zerstreuungslinsen, nennen Farbmodelle für Bildschirm und Drucker, nennen Unterschiede von Vektor- und Rastergrafiken,
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> führen verschiedene Experimente zu Sinneswahrnehmungen nach Anleitung durch, untersuchen die Bildentstehung eines Gegenstands mit und ohne Sammellinse (Lochkamera und Fotoapparat), führen Experimente zum Reflexionsgesetz durch, bestimmen nach Anleitung die Brennweite einer Sammellinse, verkleinern Datenmengen von Rastergrafiken und komprimieren sie situationsgerecht, 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben die Bildentstehung im Auge, untersuchen die Bildentstehung eines Gegenstands mit und ohne Sammellinse (Lochkamera und Fotoapparat), führen nach Anleitung Versuche zum Reflexionsgesetz durch, verkleinern Datenmengen von Rastergrafiken,
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> stellen die Lichtausbreitung im Strahlenmodell grafisch dar (Reflexion, Brechung), beschreiben sinnesphysiologische Phänomene aus Alltagssituationen, erstellen Bildschirmpräsentationen und beachten dabei Gestaltungskriterien, verwenden Vektor- und Rastergrafiken situationsgerecht, 	<ul style="list-style-type: none"> stellen die Lichtausbreitung im Strahlenmodell grafisch dar (Reflexion, Brechung), erstellen Bildschirmpräsentationen und beachten dabei einfache Gestaltungskriterien, verwenden Vektor- und Rastergrafiken situationsgerecht,
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> erkennen die Gefahren des UV-Lichts und nennen Schutzmaßnahmen, begründen verschiedene Maßnahmen zum Schutz der Sinnesorgane, begründen die Bedeutung von Farben und Reflektoren als Kommunikationsmittel des heimischen Straßenverkehrs, beschreiben, wofür optische Geräte genutzt werden, nennen Vor- und Nachteile der Ablösung herkömmlicher Technik durch moderne Technik am Beispiel der Digitalkamera. 	<ul style="list-style-type: none"> nennen Schutzmaßnahmen (UV-Licht), nennen Maßnahmen zum Schutz der eigenen Sinnesorgane, begründen die Bedeutung von Farben und Reflektoren als Kommunikationsmittel des heimischen Straßenverkehrs, beschreiben, wofür optische Geräte genutzt werden, nennen Vor- und Nachteile von Digitalkameras gegenüber herkömmlichen Kameras.

Körper und Ernährung

	Mindestanforderungen mit Blick auf den mittleren Schulabschluss am Ende der Jahrgangsstufe 8	Mindestanforderungen für den ersten allgemeinbildenden Schulabschluss
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion beim Verdauungsapparat sowie bei Herz und Gefäßen (Arterien-, Muskelpumpe), • beschreiben die Bestandteile des Blutes und deren Aufgaben, • beschreiben den Blutkreislauf, • erklären die Blutgruppenunverträglichkeit, • beschreiben das Herz und Kreislaufsystem beim Menschen, • erläutern die Arbeitsweise des Herzens, • nennen und beschreiben Lebensmittelinhaltsstoffe mit ihren typischen Eigenschaften, <p>nennen Unterschiede von Reinstoffen und Stoffgemischen,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Bau und die Funktion des Verdauungsapparates sowie des Herz-Kreislauf-Systems des Menschen, • beschreiben die Bestandteile des Blutes und deren Aufgaben, <p>nennen und beschreiben Lebensmittelinhaltsstoffe mit ihren typischen Eigenschaften und geben damit verbundene Vor- und Nachteile an (z. B. bei Erfrischungsgetränken),</p> <p>nennen Unterschiede von Reinstoffen und Stoffgemischen,</p>
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Verdauungsvorgänge und den Aufbau des Herzens mithilfe von Modellen, • messen Puls und Blutdruck, • beobachten, messen und beschreiben ausgewählte Stoffeigenschaften (z. B. Löslichkeit), • trennen ausgewählte Stoffgemische (z. B. von Erfrischungsgetränken), • beachten beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte, 	<ul style="list-style-type: none"> • wenden Modelle zur Verdeutlichung der relevanten Verdauungsvorgänge und der Herzfunktion an, • erheben bei chemischen Untersuchungen Daten oder recherchieren sie,
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • tauschen sich über die verschiedenen Blutbestandteile aus, • beschreiben Verfahren zur Stofftrennung ausgewählter Stoffgemische, • stellen Steckbriefe über Eigenschaften ausgewählter Nährstoffe her, 	<ul style="list-style-type: none"> • veranschaulichen an einfachen Beispielen chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fach- und Symbolsprache und/oder mithilfe von Modellen und Darstellungen, • tauschen sich über Einteilungskriterien von ausgewählten Nahrungsmitteln aus,
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Bedeutung der Blutspende, • ordnen Nahrungsmittel bezüglich der enthaltenen Nährstoffe und erläutern deren Bedeutung für eine gesunde Ernährung, • problematisieren Folgen ungesunder Ernährung. 	<ul style="list-style-type: none"> • analysieren Argumente zum Thema Blutspende, • ordnen Nahrungsmittel kriterienbezogen und nennen deren Bedeutung für eine gesunde Ernährung, • nennen Folgen ungesunder Ernährung.

Das elektrifizierte Haus

	Mindestanforderungen mit Blick auf den mittleren Schulabschluss am Ende der Jahrgangsstufe 8	Mindestanforderungen für den ersten allgemeinbildenden Schulabschluss
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Reihen- und Parallelschaltung, • unterscheiden die Größen Spannung und Stromstärke und verwenden die Einheiten Volt und Ampere, • benennen die zwei Arten elektrischer Ladung, • geben an, dass Elektronen negativ geladene Teilchen sind, • geben an, dass man unter elektrischem Strom in einem metallischen Leiter die Bewegung von Elektronen versteht, • beschreiben Bau und Funktion von einfachen technischen Geräten aus ihrem Erfahrungsbereich (z. B. Leuchtmittel, Toaster, Messgeräte), 	<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Reihen- und Parallelschaltung, • geben an, dass man unter elektrischem Strom in einem metallischen Leiter die Bewegung von Elektronen versteht, • unterscheiden die Größen Spannung und Stromstärke und verwenden die Einheiten Volt und Ampere, • nennen Wirkungen von elektrischem Strom für technische Anwendungen (z. B. Wärmewirkung bei elektrischem Ofen, Föhn, Glühlampe, Schmelzsicherung),
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> • planen und bauen ein Modell eines elektrifizierten Zimmers nach vorgegebenen Kriterien, • entwerfen einfache funktionstüchtige Schaltungen auf der Basis von Reihen- und Parallelschaltungen und bauen sie auf, • messen Stromstärken und Spannungen in realen Schaltungen, • untersuchen die Wärmewirkung und die magnetische Wirkung des Stroms anhand eines einfachen elektrischen Geräts (z. B. Elektromagnet, Herdplatte), • simulieren elektrische Vorgänge im Haushalt modellhaft an einfachen Schaltungen, 	<ul style="list-style-type: none"> • bauen ein Modell eines elektrifizierten Zimmers nach Anleitung, • bauen Reihen- und Parallelschaltungen gemäß Schaltskizze auf, • messen Stromstärken und Spannungen in realen Schaltungen, • untersuchen die Wärmewirkung und die magnetische Wirkung des Stroms anhand eines einfachen elektrischen Geräts (z. B. Elektromagnet, Herdplatte),
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • lesen und erläutern einen einfachen Schaltplan, • fertigen zu einer einfachen Schaltung einen Schaltplan an, • dokumentieren Messreihen in einem Versuchsprotokoll mit Tabelle und Diagramm, 	<ul style="list-style-type: none"> • lesen und erläutern einen einfachen Schaltplan, • dokumentieren Messreihen in einem Versuchsprotokoll mit Tabelle und Diagramm, • erstellen aus eigenen Messdaten Diagramme und lesen Werte ab, • nutzen analog und digital anzeigende Messgeräte,
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> • stellen technische Anwendungen für die elektrische und die magnetische Wirkung sowie die Wärmewirkung des Stroms dar, • beschreiben den sinnvollen Einsatz von Reihen- und Parallelschaltungen in Haushalt und Technik, • erkennen Gefahren im Umgang mit Elektrizität und leiten daraus Verhaltensregeln ab, • beschreiben den Gebrauchswert von Geräten und nennen mögliche Sicherheitsrisiken. 	<ul style="list-style-type: none"> • nennen Beispiele für technische Anwendungen der elektrischen, der magnetischen Wirkung sowie der Wärmewirkung des Stroms, • nennen Verhaltensregeln für den Umgang mit Elektrizität, • nennen den Gebrauchswert von elektrischen Haushaltsgeräten und mögliche Sicherheitsrisiken.

Kommunikation gestern – heute – morgen

	Mindestanforderungen mit Blick auf den mittleren Schulabschluss am Ende der Jahrgangsstufe 8	Mindestanforderungen für den ersten allgemeinbildenden Schulabschluss
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Kommunikationsvorgänge mit Bezug auf das Sender-Empfänger-Modell, • nennen Gemeinsamkeiten (bzw. Analogien) zwischen der Schall- und der Lichtausbreitung, • beschreiben den Unterschied zwischen analoger und digitaler Datenübertragung, • erläutern die Weiterleitung von Daten im Internet, • beschreiben die Funktionsprinzipien alternativer technischer Verfahren zur Datenübertragung, 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Kommunikationsvorgänge mit Bezug auf das Sender-Empfänger-Modell, • beschreiben die Weiterleitung von Daten im Internet, • nennen Beispiele für alternative technische Verfahren zur Datenübertragung),
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Kommunikationsmittel im Alltag und Beruf und ordnen sie nach Funktionsprinzipien, • kodieren Information mit bekannten Verfahren, • erläutern, dass unverschlüsselte E-Mails von Dritten mitgelesen werden können, • stellen Information zweckangemessen (linear, hierarchisch, vernetzt) dar, • erstellen strukturierte Textdokumente verständnisgeleitet, verwenden Formatvorlagen und passen sie an, erzeugen automatisiert Inhaltsverzeichnisse, 	<ul style="list-style-type: none"> • benennen technische Geräte aus Alltag und Beruf und erläutern Funktionsprinzipien (z. B. Kommunikationsmittel), • erstellen strukturierte Textdokumente,
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • wählen Kommunikations- und Kooperationsmedien zweckangemessen aus und verwenden sie, • präsentieren dieselbe Information für unterschiedliche Zielgruppen und in unterschiedlichen Medien (Bildschirmpräsentation, Webseite, Mindmap), • fertigen Prototypen und Storyboards für eine Präsentation auf Papier an, • wenden Gestaltungskriterien für unterschiedliche Medien (Bildschirmpräsentation, Webseite) an, • respektieren geistiges Eigentum Anderer, • wenden geeignete Verfahren zum Signieren und Verschlüsseln von E-Mails an, 	<ul style="list-style-type: none"> • wählen Kommunikations- und Kooperationsmedien sinnvoll aus und verwenden sie, • respektieren geistiges Eigentum Anderer, • präsentieren Ergebnisse mit Plakaten und am Bildschirm,
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben eigene Erfahrungen mit medialer Kommunikation und Kooperation und nennen Vor- und Nachteile unterschiedlicher Kommunikations- und Kooperationsformen, • nennen Beispiele wie herkömmliche Technik durch moderne Technik ersetzt wird (z. B. Festnetztelefon, Handy), • erläutern Gefahren bei der Nutzung des Internets und wenden Schutzmaßnahmen an, • nennen Kommunikationsbeispiele, bei denen Vertraulichkeit und / oder Authentizität erforderlich ist, • bewerten die Nutzbarkeit technischer Systeme (z. B. Kommunikationsmittel) im Alltag unter mehreren Perspektiven, • erläutern Beispiele für technologischen Wandel im Bereich der Kommunikationstechnik, nehmen zu gesellschaftlichen Auswirkungen Stellung und benennen Zukunftsfragen. 	<ul style="list-style-type: none"> • nennen Gefahren bei der Nutzung des Internets und wenden Schutzmaßnahmen an, • nennen Beispiele für technologischen Wandel im Bereich der Kommunikationstechnik und seine Bedeutung für die persönlichen Lebensumstände in Alltag und Beruf.

Das Fahrrad

	Mindestanforderungen mit Blick auf den mittleren Schulabschluss am Ende der Jahrgangsstufe 8	Mindestanforderungen für den ersten allgemeinbildenden Schulabschluss
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Kraftwirkungen, • verwenden das Newton als Einheit der Kraft und Kilogramm als Einheit der Masse, • unterscheiden Masse und Gewichtskraft, • beschreiben den Zusammenhang zwischen Kraft und Weg bei einfachen mechanischen Maschinen, • beschreiben Eigenschaften von Metallen, • führen einfache Experimente zur Oxidation von Metallen durch, • beschreiben technische Geräte aus Alltag und Beruf und ordnen sie nach Funktionsprinzipien (z. B. Energiewandler, Messwerkzeuge, kraftsparende Maschinen), 	<ul style="list-style-type: none"> • benennen Kraftwirkungen, • verwenden das Newton als Einheit der Kraft und Kilogramm als Einheit der Masse, • unterscheiden Masse und Gewichtskraft, • beschreiben die „Kraftersparnis“ bei schiefer Ebene und Hebel, • beschreiben Eigenschaften von Gebrauchsmetallen und Schutzmaßnahmen gegen Korrosion, • beschreiben Redox-Reaktionen mit dem vereinfachten Redoxbegriff, • beschreiben technische Geräte aus Alltag und Beruf und ordnen sie nach Funktionsprinzipien (z. B. Energiewandler, Messwerkzeuge, kraftsparende Maschinen),
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> • messen Kräfte mit dem Federkraftmesser, • vergleichen und messen Kräfte und Wege an einfachen mechanischen Maschinen, • führen nach Anleitung Messungen an technischen Objekten durch und werten sie aus (z. B. Übersetzung eines Getriebes, Reibungskräfte beim Fahrrad), • untersuchen ein technisches Gerät durch Demontage und Montage, • ermitteln Stoffeigenschaften von Metallen und Metalloxide, 	<ul style="list-style-type: none"> • messen Kräfte mit dem Federkraftmesser, • vergleichen und messen Kräfte und Wege an einfachen mechanischen Maschinen, • zerlegen ein technisches Gerät (z. B. Dynamo) in einzelne Komponenten und beschreiben deren Bedeutung, • prüfen experimentell die Bedingungen für Korrosionsvorgänge, • beachten beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte,
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • lesen und erläutern einfache Aufbaupläne und Arbeitsanleitungen, • stellen Kräfte in Skizzen als Pfeile mit Angriffspunkt, Richtung und Betrag dar, • recherchieren Geschwindigkeiten in Natur und Technik, 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen unterschiedliche Anleitungen (Bauplan, Explosionszeichnung, Sachtext), • stellen Steckbriefe über Eigenschaften ausgewählter Werkstoffe her, • recherchieren Geschwindigkeiten in Natur und Technik,
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen Gefahren und Sicherheit im Straßenverkehr unter den Aspekten von Kraft und Trägheit, • beschreiben den Einsatz von einfachen Maschinen und kraftsparenden Werkzeugen in Alltag und Beruf, • stellen die Bedeutung von Trennverfahren für Recyclingprozesse dar, • erläutern Beispiele für den technologischen Wandel und seine Bedeutung für die persönlichen Lebensumstände in Alltag und Beruf. 	<ul style="list-style-type: none"> • beurteilen Gefahren und Sicherheit im Straßenverkehr, • nennen Beispiele für den Einsatz von einfachen Maschinen und kraftsparenden Werkzeugen in Alltag und Beruf, • benennen Verwendungsmöglichkeiten verschiedener Gebrauchsmetalle, • nennen Beispiele für den technologischen Wandel und seine Bedeutung für die persönlichen Lebensumstände in Alltag und Beruf.

Roboter

	Mindestanforderungen mit Blick auf den mittleren Schulabschluss am Ende der Jahrgangsstufe 8	Mindestanforderungen für den ersten allgemeinbildenden Schulabschluss
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Bestandteile eines Roboters (Sensoren, Aktoren, Steuerungsprogramm), • erläutern Grundelemente prozeduraler Programmierung (Sequenz, Alternative, Wiederholung), 	<ul style="list-style-type: none"> • nennen Bestandteile eines Roboters (Sensoren, Aktoren, Steuerungsprogramm),
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> • bauen ein Robotermodell nach vorgegebenen Kriterien, • analysieren Abläufe und zerlegen sie in Teilsequenzen, • erstellen einfache Steuerungsprogramme und nutzen dabei gezielt Grundelemente der prozeduralen Programmierung, • testen Programme und modifizieren sie gezielt, 	<ul style="list-style-type: none"> • bauen ein Robotermodell mithilfe von Bauanleitungen zusammen, • führen Algorithmen selbst handelnd aus, • erstellen einfache Steuerungsprogramme und nutzen dabei intuitiv Grundelemente der prozeduralen Programmierung, • testen Programme und modifizieren sie,
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • organisieren und koordinieren ihre Arbeit in Projektgruppen planvoll, • formulieren Algorithmen umgangssprachlich sowie formal und stellen grafisch dar, • verwenden Elemente informatischer Fachsprache bei der Beschreibung ihrer Programme, • interpretieren Fehlermeldungen der Programmentwicklungsumgebung und nutzen sie produktiv, 	<ul style="list-style-type: none"> • arbeiten in Projektgruppen verabredungsgemäß, • beschreiben Abläufe umgangssprachlich, • präsentieren Ergebnisse geeignet,
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern am Beispiel von Robotern technologischen Wandel und seine Bedeutung in Alltag und industrieller Fertigung. 	<ul style="list-style-type: none"> • nennen Einsatzbereiche von Robotern sowie Vor- und Nachteile gegenüber herkömmlichen Lösungen.

Ökosysteme

	Mindestanforderungen mit Blick auf den mittleren Schulabschluss am Ende der Jahrgangsstufe 8	Mindestanforderungen für den ersten allgemeinbildenden Schulabschluss
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Fotosynthese und erläutern ihre Bedeutung für Ökosysteme, • beschreiben die wesentlichen Bestandteile eines Ökosystems, • nennen typische Tier- und Pflanzenarten in Lebensräumen, • beschreiben exemplarisch den Unterschied zwischen Wirbeltieren und Wirbellosen, • vergleichen den Körperbau und die Lebensweise von ausgewählten Gliedertieren, • stellen Wechselwirkungen zwischen biotischen und abiotischen Faktoren an ausgewählten Beispielen dar, • beschreiben Eingriffe des Menschen in die Natur, • nennen Prinzipien der Nachhaltigkeit anhand eines Beispiels, • beschreiben die wichtigsten Nahrungspflanzen der Welt, • nennen Eigenschaften (Attribute) von Zellen in einer Tabellenkalkulation und verändern Attributwerte gezielt, • unterscheiden bei der Berechnung von Werten mit einer Tabellenkalkulation relative und absolute Zellbezüge, 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Fotosynthese, • beschreiben typische Vertreter eines Lebensraumes, • nennen Beispiele für Eingriffe des Menschen in die Natur, • nennen die wichtigsten Nahrungspflanzen der Welt, • nennen Eigenschaften von Zellen in einer Tabellenkalkulation,
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Vermutungen von Einflussfaktoren auf die Fotosynthese auf, planen geeignete Experimente und führen sie durch, • werten Messwerte mit einer Tabellenkalkulation (auch mit Funktionen) aus und erstellen geeignete Diagramme, • bestimmen im Ökosystem häufig vorkommende Arten mithilfe von Bestimmungsliteratur, • ordnen verschiedene Lebewesen anhand ihrer Morphologie, 	<ul style="list-style-type: none"> • führen Experimente zur Fotosynthese durch, dokumentieren die Messergebnisse und werten diese mit einer Tabellenkalkulation aus, • beschreiben an ausgewählten Beispielen Wechselwirkungen zwischen Lebewesen,
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die in den Experimenten zur Fotosynthese gewonnenen Daten in geeigneter Form dar, • diskutieren Maßnahmen im Sinne der Nachhaltigkeit, 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die in den Experimenten zur Fotosynthese gewonnenen Daten dar,
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Bedeutung der Fotosynthese für das Leben von Pflanzen, Tieren und Menschen, • beschreiben Nahrungsnetze in einem Ökosystem und nennen Störungen des biologischen Gleichgewichts, • erläutern die Bedeutung des Schutzes verschiedener Lebensräume. 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Folgen großflächiger Waldrodung und nennen Gründe dafür, • nennen ein Beispiel für die Störung des biologischen Gleichgewichts in einem Ökosystem.

Woher kommt der Klimawandel?

	Mindestanforderungen mit Blick auf den mittleren Schulabschluss am Ende der Jahrgangsstufe 8	Mindestanforderungen für den ersten allgemeinbildenden Schulabschluss
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Messgeräte zur Erfassung von Wetterdaten mithilfe naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Gesetze, • erläutern den Treibhauseffekt, • nennen Eigenschaften (Attribute) von Zellen in einer Tabellenkalkulation und verändern Attributwerte gezielt, • beschreiben Luft und Wasser mit ihren typischen Eigenschaften, • nutzen das Teilchenmodell zur Erklärung von Aggregatzuständen, • beschreiben Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen und grenzen diese gegen physikalische Vorgänge ab, • nennen und beschreiben bedeutsame Stoffe und Stoffklassen mit ihren typischen Eigenschaften, (z. B. an den Inhalten Luft und Verbrennung), • stellen die Verbrennung als Reaktion mit Sauerstoff dar, • unterscheiden zwischen endothermen und exothermen Reaktionen, • geben Erkennungsmerkmale zu den Begriffen Element und Verbindung an, 	<ul style="list-style-type: none"> • nennen Messgeräte zur Erfassung von Wetterdaten, • beschreiben Stoff- und Energieumwandlungen, • beschreiben die Beeinflussbarkeit chemischer Reaktionen durch den Einsatz von Katalysatoren, • beschreiben die Vielfalt der Stoffe auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen unter Verwendung eines einfachen Atommodells, • skizzieren einfache Reaktionsgleichungen, • benennen und beschreiben das Ordnungssystem des Periodensystems,
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> • werten Wetterdaten mit einer Tabellenkalkulation (auch mit Funktionen) aus, • ermitteln Stoffeigenschaften von Luft und Wasser, • führen Experimente zu Verbrennungen, zur Umkehrbarkeit von Reaktionen und zur Massenerhaltung durch, • untersuchen, ob eine Reaktion endotherm oder exotherm verläuft, • nutzen typische Nachweisreaktionen von Luft- und Wasserbestandteilen, 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen geeignete Modelle (z. B. Atommodelle, Periodensystem der Elemente), um chemische Fragestellungen zu bearbeiten, • recherchieren relevante Daten zu Luft und Wasser, • führen Experimente zum Nachweis von Kohlenstoffdioxid durch,
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • erstellen zu Wetterdaten geeignete Diagramme mit einem Tabellenkalkulationsprogramm und entnehmen Diagrammen Daten, • veranschaulichen chemische Sachverhalte zum Brandschutz unter Verwendung der Fachsprache und mithilfe von Modellen und Darstellungen, • tauschen sich über die Flammerscheinung und Brandschutzmaßnahmen aus, • beschreiben modellhaft den submikroskopischen Bau ausgewählter Stoffe und verwenden die Begriffe Atom und Molekül, • benennen ausgewählte Einteilungskriterien für die Materie, 	<ul style="list-style-type: none"> • erstellen geeignete Diagramme mit einem Tabellenkalkulationsprogramm und entnehmen Diagrammen Daten, • beschreiben einfache Sachverhalte zum Klimawandel unter Verwendung der Fachsprache und/oder mithilfe von Modellen und Darstellungen, • formulieren Reaktionsgleichungen als Beschreibungen von Stoffumwandlungen unter Verwendung der Symbolsprache,
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> • nennen Vorkommen, Bedeutung und Eigenschaften des Wassers, • nennen Beispiele für Schadstoffe (z. B. Nichtmetalloxide), die Luft, Gewässer und Boden belasten, • nennen Maßnahmen zur Reinhaltung der Luft und zum Klimaschutz, • erläutern die Beeinflussung globaler Kreisläufe unter dem Aspekt des Klimaschutzes und der nachhaltigen Entwicklung, • nennen Nutzen und Gefahren von Verbrennungen in ihrer Lebenswelt (z. B. bei Kraftstoffen in Verbrennungsmotoren). 	<ul style="list-style-type: none"> • nennen Maßnahmen zur Reinhaltung der Luft und zum Klimaschutz, • stellen die Stoffe Luft und Wasser in Alltagszusammenhänge, • beschreiben, wodurch Boden, Luft und Gewässer belastet werden, nennen Lösungswege und Handlungsmöglichkeiten zur Verringerung oder Vermeidung, • beschreiben die Bedeutung, Gewinnung und Verarbeitung fossiler sowie nachwachsender und alternativer Energieträger.

Das Energiesparhaus – Bau und Nutzung

	Mindestanforderungen mit Blick auf den mittleren Schulabschluss am Ende der Jahrgangsstufe 8	Mindestanforderungen für den ersten allgemeinbildenden Schulabschluss
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern den Begriff der Dichte, • erläutern die Begriffe Temperatur, Wärmeenergie, Wärmestrom und Wärmeleitfähigkeit, • erläutern Vorteile skalierbarer Grafiken für das Erstellen von Konstruktionszeichnungen mit dem Computer, • beschreiben die bautechnischen Eigenschaften (z. B. Festigkeit, Tragfähigkeit, Dichte, Wärmeleitfähigkeit) von verschiedenen Baustoffen und Baumaterialien (z. B. Holz, Steinwolle, Porenbeton, Kalksandsteine) und ordnen sie Einsatzzwecken zu, • stellen dar, dass Energie übertragen werden kann, • beschreiben Energie als Erhaltungsgröße, • beschreiben, dass Energie in verschiedenen Formen vorkommen kann, die ineinander umgewandelt werden können, 	<ul style="list-style-type: none"> • nennen Vorteile skalierbarer Grafiken für das Erstellen von Konstruktionszeichnungen mit dem Computer, • nennen gut dämmende Baumaterialien und Wandaufbauten, • beschreiben einfache Säure-Base-Reaktionen und Neutralisationsreaktionen, • stellen dar, dass Energie übertragen werden kann, • beschreiben Energie als Erhaltungsgröße, • geben den grundsätzlichen Aufbau eines Kraftwerks wieder,
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> • erstellen maßstabsgetreue Grundrisse als skalierbare Vektorgrafik, • setzen verschiedene Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte und Vorrichtungen sachgerecht ein, • führen ein einfaches Experiment zur Bestimmung der Dichte eines Körpers durch, • berechnen die Masse eines Körpers mithilfe der Dichte und seines Volumens, • vergleichen mit einfachen Experimenten die Wärmedämmeigenschaften verschiedener Materialien und Wandaufbauten, • beschreiben Vorgänge in der Natur mithilfe des Energiebegriffs, 	<ul style="list-style-type: none"> • erstellen maßstabsgetreue Grundrisse als skalierbare Vektorgrafik, • setzen verschiedene Werkstoffe, Werkzeuge, Geräte und Vorrichtungen sachgerecht ein, • untersuchen die Wirkungsweise von Säuren und Laugen auf Kalk und Metall und vergleichen dies mit der Wirkung ausgewählter Reinigungsmittel, • verwenden handelsübliche Energiemessgeräte zur Messung von Energie, Leistung und Preis, • beschreiben Vorgänge in der Natur mithilfe des Energiebegriffs,
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • erstellen Skizzen und einfache Konstruktionszeichnungen auch mithilfe des Computers und verwenden dabei fachsprachliche Bezeichnungen, • recherchieren in verschiedenen Medien zu Bau und Lebensweise menschlicher Vorfahren, 	<ul style="list-style-type: none"> • erstellen Skizzen und einfache Konstruktionszeichnungen auch mithilfe des Computers, • stellen Steckbriefe über Eigenschaften ausgewählter Werkstoffe her, • benutzen die Fachbegriffe sauer, neutral und alkalisch, • entnehmen aus einer Energiekostenabrechnung Verbrauchswerte und Kosten,
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen unterschiedliche Verfahren zur Erstellung von Bauzeichnungen, • vergleichen gleichartige technische Geräte (z. B. Haushaltsgeräte) hinsichtlich ihrer Effizienz und Wirtschaftlichkeit, • beschreiben Situationen im Alltag und in Berufen, in denen Kenntnisse zur Dichte von Stoffen nötig sind, • erläutern Möglichkeiten, den Verlust thermischer Energie einzudämmen, • formulieren und bewerten Energiespartipps für die Schule und für den Alltag. 	<ul style="list-style-type: none"> • nennen Vor- und Nachteile unterschiedlicher Verfahren zur Erstellung von Bauzeichnungen, • vergleichen gleichartige technische Geräte (z. B. Haushaltsgeräte) hinsichtlich ihrer Effizienz und Wirtschaftlichkeit, • unterscheiden Baustoffe (z. B. Mörtel, Beton und Gips) nach ihrer Zusammensetzung und ihrem Herstellungsverfahren, • geben die wichtige Bedeutung und die Wirkungsweise von Säuren und Basen im Alltag an, • formulieren und bewerten Energiespartipps für die Schule und für den Alltag.

3.3 Anforderungen für den mittleren Schulabschluss und für den Übergang in die Studienstufe

Die im Folgenden angegebenen Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss sind für alle Schülerinnen und Schüler verbindlich.

Die Mindestanforderungen für den Übergang in die Studienstufe sind jeweils für die Fächer verbindlich, die die Schülerinnen und Schüler in der Vorstufe gewählt haben.

Biologie

Zellen

	Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss	Mindestanforderungen für den Übergang in die Studienstufe
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen Bakterien-, Tier- und Pflanzenzelle, • beschreiben die Funktion ausgewählter Zellbestandteile in Bezug zur Fotosynthese, • vergleichen für den Menschen nützliche und pathogenen Mikroorganismen, • beschreiben die Funktion ausgewählter Zellorganellen, 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Strukturen auf zellulärer Ebene, • erklären die Zelle als System und als Baustein von Organismen, • beschreiben Zellen als strukturelle und funktionelle Grundbaueinheiten von Lebewesen, • erläutern die Bedeutung der Zellteilung und -differenzierung für Wachstum, Fortpflanzung und Vermehrung, • beschreiben den Aufbau der Biomembranen, • erklären Transportvorgänge in den Zellen,
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> • mikroskopieren geeignete Präparate, • mikroskopieren Zellen verschiedener Organismen und stellen sie in Zeichnungen dar, • präparieren ausgewählte Objekte, • bauen Zellmodelle nach Anleitung, • zeichnen lichtmikroskopische Präparate unter Einhaltung von Zeichenregeln, • beschreiben die im Lichtmikroskop sichtbaren Bestandteile der Zelle, 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen das Mikroskop sachgerecht • beschreiben Versuchsabläufe, • erklären Sachverhalte mit Modellen, • nutzen Modelle sachgerecht, • entwerfen Zellmodelle,
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Bau von Zellen mit Zeichnungen und Modellen, 	<ul style="list-style-type: none"> • erklären den Bau von Zellen mit Zeichnungen und Modellen,
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Bakterien und Viren als Krankheitserreger. 	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern die fachliche Richtigkeit und Übertragbarkeit von Zellmodellen, • beschreiben den Einsatz von Bakterien und Hefen in der Lebensmittelherstellung, • unterscheiden zwischen Fakten und Meinungen beim Einsatz gentechnisch veränderter Organismen bei der Nahrungsmittelproduktion.

Organismen

	Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss	Mindestanforderungen für den Übergang in die Studienstufe
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Baupläne von Gliedertieren, • ordnen Gliedertiere anhand von Körpermerkmalen, • beschreiben exemplarisch den Unterschied zwischen Wirbeltieren und Wirbellosen, • vergleichen kriteriengeleitet differenziertere Strukturen verschiedener Organismen, 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Baupläne von Gliedertieren, • ordnen Gliedertiere anhand von Merkmalen, • beschreiben Unterschiede zwischen Wirbeltieren und Wirbellosen, • untersuchen differenziertere Strukturen von Organismen,
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> • führen Versuche zu Präferenzen ausgewählter Gliedertiere gegenüber Umweltfaktoren durch, • treffen anhand der Morphologie Aussagen über Lebensraum und -weise verschiedener Lebewesen, • nutzen Lupe und Binokular bei der Betrachtung und Beobachtung von Tieren, 	<ul style="list-style-type: none"> • führen Untersuchungen zu biotischen und abiotischen Umweltfaktoren selbstständig durch, • ordnen Organismen anhand selbst gewählter Kriterien,
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • tauschen sich über Schutzmaßnahmen beim Kontakt mit krankheitserregenden oder giftigen Gliedertieren aus, 	<ul style="list-style-type: none"> • diskutieren Schutzmaßnahmen gegenüber Krankheitserregern,
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> • benennen die Beziehung des Menschen zu den Gliedertieren und zeigen die ökologische und wirtschaftliche Bedeutung von Insekten und anderen Gliedertieren auf. 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Subjektivität der Begriffe „Nützling“ und „Schädling“, • untersuchen ökologische und ökonomische Rahmenbedingungen bei der Nutzung von Lebensräumen durch den Menschen.

Lebensräume

	Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss	Mindestanforderungen für den Übergang in die Studienstufe
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> nennen typische Tier- und Pflanzenarten in Lebensräumen, beschreiben die wesentlichen Bestandteile eines Ökosystems, beschreiben ein Ökosystem in jahreszeitlicher Veränderung, nennen die wichtigsten Nahrungspflanzen der Welt, beschreiben Eingriffe des Menschen in die Natur, erläutern die Prinzipien der Nachhaltigkeit an einem Beispiel, 	<ul style="list-style-type: none"> erklären die Wechselwirkungen zwischen biotischen und abiotischen Faktoren, beschreiben und erklären Wechselwirkungen zwischen Organismen sowie zwischen Organismen und unbelebter Materie, erklären Ökosystem und Biosphäre als System, beschreiben Wechselwirkungen zwischen Biosphäre und den anderen Sphären der Erde, stellen einen Stoffkreislauf in einem Ökosystem dar, beschreiben die strukturelle und funktionelle Organisation im Ökosystem, beschreiben ein Ökosystem in zeitlicher Veränderung, beschreiben die wichtigsten Nahrungspflanzen der Welt, erklären Eingriffe des Menschen in die Natur, erklären die grundlegenden Kriterien von nachhaltiger Entwicklung,
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> stellen die in den Experimenten zur Fotosynthese gewonnenen Daten dar, stellen Hypothesen zum Einfluss abiotischer Faktoren auf die Fotosynthese auf und planen geeignete Experimente zur Überprüfung, nennen Kalkwasser als Nachweismittel für Kohlenstoffdioxid und setzen es zur Prüfung der Luftqualität ein, beschreiben Zeigerorganismen und dokumentieren ihr Vorkommen, führen Untersuchungen zur Artenzusammensetzung durch, ermitteln mithilfe geeigneter Bestimmungsliteratur im Ökosystem häufig vorkommende Arten, beschreiben an ausgewählten Beispielen die Wechselwirkungen zwischen Lebewesen und ihren Lebensräumen, 	<ul style="list-style-type: none"> entwickeln Fragestellungen zur Veränderung von Ökosystemen und begründen Hypothesen, wenden einfache Modellvorstellungen auf dynamische Prozesse an,
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> ermitteln die Artenzusammensetzung eines Ökosystems und stellen die Ergebnisse in Diagrammen, Fotoreportagen, Dokumentationen dar, stellen experimentell gewonnene Daten fachlich angemessen dar, stellen eigene Untersuchungsergebnisse zu einem Ökosystem grafisch dar, diskutieren Maßnahmen im Sinn der Nachhaltigkeit, 	<ul style="list-style-type: none"> erfassen Vorkommen standorttypischer Pflanzen, untersuchen die Bedeutung des Umweltfaktors Temperatur für diese Pflanzen und wählen geeignete Darstellungsformen zur Dokumentation aus, stellen vorgegebene oder selbst ermittelte Messdaten eigenständig in Diagrammen dar, wählen für die Darstellung von eigenen Untersuchungsdaten geeignete Diagrammformen aus,
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> stellen die Bedeutung des Schutzes verschiedener Lebensräume dar, setzen die Nahrungsbeziehungen in einem Ökosystem zueinander in Beziehung, erläutern die Funktion des Stadtgrüns für das Ökosystem Stadt und beschreiben in diesem Zusammenhang einzelne Kriterien nachhaltiger Entwicklung, nennen Maßnahmen zur Reinhaltung der Luft und zum Klimaschutz, untersuchen die Beeinflussung globaler Kreisläufe unter dem Aspekt des Klimaschutzes und der nachhaltigen Entwicklung, beschreiben und erläutern die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in einem Ökosystem. 	<ul style="list-style-type: none"> reflektieren die Sachinformationen für Problem- und Entscheidungssituationen in Hinblick auf Korrektheit und Begrenztheit der Aussagekraft, untersuchen die Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt des Klimaschutzes und der nachhaltigen Entwicklung, vergleichen ökologischen Anbau und Hohertrags-Anbau ausgewählter Nahrungspflanzen unter Berücksichtigung ausgewählter Kriterien der Nachhaltigkeit, kennen und erläutern Eingriffe des Menschen in die Natur und Kriterien für solche Entscheidungen, erkennen und beschreiben Entscheidungen bezüglich Mensch oder Natur in einem neuen Bewertungskontext.

Vererbung

	Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss	Mindestanforderungen für den Übergang in die Studienstufe
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen		<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Aufbau und Funktion der Träger des Erbmaterials, • erklären Zellteilung, Keimzellenbildung und Mutation, • schätzen das Auftreten bestimmter Erbkrankheiten bei einem Individuum eines Stammbaums ab, • unterscheiden zwischen Anlage und Merkmal, • beschreiben Mitose und Meiose als Prozesse der Weitergabe von genetischer Information, • wenden die Mendelschen Regeln an, • erklären phänotypische Unterschiede mit der Kombination verschiedener Allele eines Gens (Genotyp),
Erkenntnisgewinnung		<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen Vorgänge auf zellulärer und modellhaft vereinfachter Molekülebene, • verwenden Modelle zur Veranschaulichung von Strukturen auf mikroskopischer Ebene, • verwenden einfache modellhafte Symbole zur Beschreibung molekularer Strukturen und Abläufe, • wenden zur Erarbeitung der Mendelschen Regeln Zufallsexperimente an, • verdeutlichen genetische Zusammenhänge mithilfe von Kreuzungsschemata und analysieren Stammbäume,
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren über Anwendungsgebiete der Gentechnik und Reproduktionsmedizin, 	<ul style="list-style-type: none"> • präsentieren ihre Erkenntnisse zu verschiedenen Erbgängen und/oder -krankheiten adressatengerecht, • referieren über Anwendungsgebiete der modernen Genetik,
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Chancen und Risiken der Gentechnik und Reproduktionsmedizin. 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben ausgewählte Anwendungsgebiete der Gentechnik und wägen Für und Wider unter Berücksichtigung gesellschaftlich verhandelbarer Werte ab.

Stammesgeschichte

	Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss	Mindestanforderungen für den Übergang in die Studienstufe
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> nennen Beispiele für Evolution (z. B. Rudimente, Fossilien), erklären Ähnlichkeiten bei Organismen, beschreiben und erklären das Zusammenwirken der Evolutionsfaktoren an ausgewählten Lebewesen. 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben und erklären die Anpasstheit ausgewählter Organismen an die Umwelt, geben den Inhalt der gängigen Evolutionstheorien wieder, stellen strukturelle und funktionelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Organismen und Organismengruppen dar, beschreiben die artspezifische Individualentwicklung von Organismen, beschreiben und erklären stammesgeschichtliche Verwandtschaft von Organismen, beschreiben und erklären Verlauf und Ursachen der Evolution an ausgewählten Lebewesen, beschreiben und erklären das Zusammenwirken der Evolutionsfaktoren an ausgewählten Lebewesen. beschreiben verschiedene Formen der Fortpflanzung,
Erkenntnisgewinnung		<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden beim Ordnen zwischen geeigneten (kriterienstet) und ungeeigneten Kriterien, unterscheiden zwischen naturwissenschaftlichen Erklärungen und Alltagserklärungen, wenden einen naturwissenschaftlichen (hypothetisch-deduktiven) Erkenntnisweg an, treffen anhand der Morphologie Aussagen über Lebensraum und -weise verschiedener Lebewesen, beschreiben die Entstehung von Fossilien an einem Beispiel,
Kommunikation		<ul style="list-style-type: none"> recherchieren in verschiedenen Medien zu Verbreitung, Aussehen und Lebensweise ausgewählter Lebewesen,
Bewertung		<ul style="list-style-type: none"> erläutern die Standpunkte anderer, begründen, dass alle Menschen zu einer Art gehören.

Biologie des Menschen

	Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss	Mindestanforderungen für den Übergang in die Studienstufe
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> nennen alle Sinnesorgane und beschreiben deren Bedeutung für die eigene Wahrnehmung, beschreiben den Zusammenhang zwischen Aufbau und Funktion ausgewählter Sinnesorgane, erläutern Funktionsstörungen ausgewählter Sinnesorgane und ihre Ursachen, beschreiben die Zusammenarbeit von Sinnesorganen und Nervensystem, beschreiben den Bau und die Funktion ausgewählter Bestandteile des Verdauungsapparates, beschreiben die Zusammensetzung des Blutes, beschreiben den Prozess der Blutgerinnung, beschreiben den Blutkreislauf als geschlossenes System am Beispiel des Menschen, stellen den Blutkreislauf dar und unterscheiden dabei Venen, Arterien und Kapillaren, erläutern den Zusammenhang zwischen Bau und Funktion der Gefäße (Arterien-, Muskelpumpe), erläutern die Arbeitsweise des Herzens, beschreiben Bau und Funktion von Nervenzellen, Gehirn und Rückenmark, beschreiben Erregungsleitung und Reflexe, beschreiben verschiedene Krankheitsformen exemplarisch (Infektionskrankheiten, Erbkrankheiten, Zivilisationskrankheiten z. B. Diabetes mellitus, Herz- und Kreislauferkrankungen), 	<ul style="list-style-type: none"> erklären die Bedeutung der Sinnesorgane für die eigene Wahrnehmung, erläutern den Zusammenhang zwischen Aufbau und Funktion ausgewählter Sinnesorgane, vergleichen das Hormon- und Nervensystem, beschreiben und erklären Wechselwirkungen im Organismus, erklären die Funktion der Geschlechtsorgane im Zusammenhang mit der menschlichen Fortpflanzung, beschreiben die Wirkung der Geschlechtshormone auf den Körper, erklären die Prinzipien der Immunreaktion und beziehen diese auf die Funktion von Impfungen, beschreiben Übertragungswege und Verlauf einer HIV-Infektion, erklären Bau und Funktion von Nervenzellen, Gehirn und Rückenmark, beschreiben Erregungsleitung und Reflexe, beschreiben Ursachen von Krankheit,
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> planen Experimente zu Sinneswahrnehmungen selbstständig und führen sie durch, wenden Modelle zur Verdeutlichung der relevanten Verdauungsvorgänge an, führen Experimente zur Reiz-Reaktionskette durch, beschreiben den Aufbau des Herzens mithilfe von Modellen, messen Puls und Blutdruck, benennen Blutbestandteile in (mikroskopischen) Bildern und erklären ihre Aufgaben, 	<ul style="list-style-type: none"> vergleichen aktive und passive Immunisierung, verwenden Funktionsmodelle zur Erklärung komplexerer Prozesse, planen systematisch Versuchsreihen mit geeigneten qualifizierenden Verfahren, erkennen und nennen mögliche Fehler beim Experimentieren,
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben sinnesphysiologische Phänomene aus Alltagssituationen (z.B. optische Täuschungen), stellen Funktionsweisen der körpereigenen Immunabwehr dar, beschreiben den Einfluss der verschiedenen Drogen auf das Nervensystem, tauschen sich über die verschiedenen Blutbestandteile aus, 	<ul style="list-style-type: none"> referieren über verschiedene Infektionskrankheiten, erklären den Einfluss der verschiedenen Drogen auf das Nervensystem,
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> vergleichen und interpretieren selbst ermittelte Messwerte mit Werten aus Tabellen und Diagrammen, erläutern Regeln für die Gesunderhaltung und den Schutz vor Reizüberflutung, reflektieren das eigene Verhalten in Bezug auf Gesunderhaltung der Sinnesorgane, erläutern die Gefahr von Drogen, erklären Maßnahmen, um sich vor Infektionen zu schützen, erläutern die Bedeutung der Blutspende. 	<ul style="list-style-type: none"> unterscheiden Werte, Normen und Fakten zur Pränataldiagnostik, setzen eigene Verhaltensweisen in Beziehung zur Gesunderhaltung des Körpers begründen die richtige Anwendung von Antibiotika, erläutern Nutzen und Risiken von Impfungen.

Chemie

	Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss	Mindestanforderungen für den Übergang in die Studienstufe
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> nennen und beschreiben bedeutsame Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften, beschreiben modellhaft den submikroskopischen Bau ausgewählter Stoffe mithilfe eines Atommodells und deuten Stoffeigenschaften auf Teilchenebene, beschreiben Stoff- und Energieumwandlungen mithilfe der Veränderung von Teilchen und des Umbaus chemischer Bindungen, beschreiben Beispiele für Element- und Stoffkreisläufe in Natur und Technik als Systeme chemischer Reaktionen, beschreiben die Vielfalt organischer Verbindungen und nennen bedeutsame Vertreter ausgewählter organischer Stoffklassen, (z. B. am Inhalt fossile Energieträger, Nährstoffe) wenden Bindungsmodelle zur Beschreibung von Molekülen, Gittern und zwischenmolekularen Wechselwirkungen bei organischen und anorganischen Verbindungen an, nutzen die Oktettregel als Grundelement der Bindungslehre, beschreiben Ordnungsprinzipien für Stoffe, z. B. mit ihren typischen Eigenschaften oder mit charakteristischen Merkmalen der Zusammensetzung und Struktur der Teilchen, geben das Aufbauprinzip des Periodensystems an, skizzieren Reaktionsgleichungen in Symbolschreibweise durch Anwendung der Kenntnisse über die Erhaltung der Atome und die Bildung konstanter Atomzahlenverhältnisse in Verbindungen, erklären den Begriff der molaren Masse und stellen einfache Berechnungen dazu an, geben in ausgewählten Redox-Reaktionen und Säure-Base-Reaktionen die Übertragung von Teilchen an, beschreiben Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen und den Einsatz von Katalysatoren (z. B. Erdöldestillation, Cracken), beschreiben energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen (Batterien, Akkumulatoren, Brennstoffzellen) als Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen, skizzieren die Wirkung von Säuren auf unedle Metalle sowie auf Kalk auf Teilchenebene, beschreiben einfache Säure-Base-Reaktionen und Neutralisationsreaktionen auf Teilchenebene als Protonenübertragungsreaktion, beschreiben den Vorgang der Korrosion mithilfe der Elektronenübertragung. 	<ul style="list-style-type: none"> nennen und beschreiben bedeutsame anorganische und organische Stoffe mit ihren typischen Eigenschaften, erklären die Vielfalt der Stoffe auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen, schließen aus den Eigenschaften der Stoffe auf ihre Verwendungsmöglichkeiten und auf damit verbundene Vor- und Nachteile, beschreiben die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen, deuten Stoff- und Energieumwandlungen hinsichtlich der Veränderung von Teilchen und des Umbaus chemischer Bindungen, beschreiben die Beeinflussbarkeit chemischer Reaktionen durch den Einsatz von Katalysatoren, beschreiben den Bau von Atomen mithilfe geeigneter differenzierter Atommodelle, verwenden Bindungsmodelle zur Interpretation von Molekülen, Gittern, räumlichen Strukturen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen, beschreiben und begründen Ordnungsprinzipien für Stoffe, z. B. mit ihren typischen Eigenschaften oder mit charakteristischen Merkmalen der Zusammensetzung und Struktur der Teilchen, erstellen Reaktionsschemata/Reaktionsgleichungen durch Anwendung der Kenntnisse über die Erhaltung der Atome und die Bildung konstanter Atomzahlenverhältnisse in Verbindungen, kennzeichnen in ausgewählten Donator-Akzeptor-Reaktionen die Übertragung von Teilchen und bestimmen die Reaktionsart, beschreiben Möglichkeiten der Steuerung chemischer Reaktionen durch Variation von Reaktionsbedingungen, geben an, dass sich bei chemischen Reaktionen auch der Energieinhalt des Reaktionssystems durch Austausch mit der Umgebung verändert, führen energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen zurück.

	Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss	Mindestanforderungen für den Übergang in die Studienstufe
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> • führen qualitative und einfache quantitative experimentelle und andere Untersuchungen durch und protokollieren diese, • beachten beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte, • planen geeignete Untersuchungen zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen, • finden in erhobenen oder recherchierten Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, • zeigen exemplarisch die Auswirkungen chemischer Erkenntnisse auf gesellschaftliche Entwicklungen auf, • nutzen vorgegebene und selbst erstellte Reaktionsgleichungen bei Auswertung chemischer Experimente, • prüfen experimentell ausgewählte Metalle nach der Reihe ihrer Anfälligkeit für Korrosion und stellen einen Zusammenhang zwischen der Spannungsreihe der Metalle her, • recherchieren zu einem chemischen Sachverhalt in unterschiedlichen Quellen, • protokollieren den Verlauf und die Ergebnisse von Untersuchungen und Diskussionen in angemessener Form, 	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen geeignete Modelle (z. B. Atommodelle, Periodensystem der Elemente), um chemische Fragestellungen zu bearbeiten, • erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mithilfe chemischer Kenntnisse und Untersuchungen, insbesondere durch chemische Experimente, zu beantworten sind, • erheben bei Untersuchungen, insbesondere in chemischen Experimenten, relevante Daten oder recherchieren sie, • finden in erhobenen oder recherchierten Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen, • zeigen exemplarisch Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf, • wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus, • beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und/oder mithilfe von Modellen und Darstellungen, • dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit, • prüfen Darstellungen in Medien hinsichtlich ihrer fachlichen Richtigkeit,
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und verwenden dabei Fachsprache und Alltagssprache, • dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit adressatenbezogen, • vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten, • planen strukturieren und präsentieren ihre Arbeit als Team, 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und übersetzen dabei bewusst Fachsprache in Alltagssprache und umgekehrt, • dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit situationsgerecht und adressatenbezogen, • vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch, • planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren ihre Arbeit als Team,
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> • nutzen fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten, um lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge zu erschließen, • ordnen chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge (z. B. Reinigungsmittel) ein, geben ressourcenschonende Handlungsmöglichkeiten an und wählen Lösungsstrategien, • nutzen ihre Kenntnisse über Redoxreaktionen, um Korrosionsvorgänge in ihrer Lebenswelt zu erklären, • diskutieren gesellschaftsrelevante Aussagen, • zeigen Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie auf, • stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind. 	<ul style="list-style-type: none"> • entwickeln aktuelle, lebensweltbezogene Fragestellungen, die unter Nutzung fachwissenschaftlicher Erkenntnisse der Chemie beantwortet werden können, • binden chemische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese an, • diskutieren und bewerten gesellschaftsrelevante Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven.

Physik

Magnetismus und Elektrizität

	Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss	Mindestanforderungen für den Übergang in die Studienstufe
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> benennen die zwei Arten elektrischer Ladung, geben an, dass Elektronen negativ geladene Teilchen sind, geben an, dass man unter elektrischem Strom in einem metallischen Leiter die gerichtete Bewegung von Elektronen versteht, unterscheiden die Größen Spannung und Stromstärke und verwenden die Einheiten Volt und Ampere, unterscheiden Reihen- und Parallelschaltung, beschreiben Modelle des elektrischen Stroms, geben die Definition des elektrischen Widerstands $R = U/I$ wieder und wenden sie rechnerisch an, beschreiben die Vorgänge in einem einfachen Stromkreis mithilfe der Kenngrößen Spannung, Stromstärke und Widerstand, 	<ul style="list-style-type: none"> benennen die zwei Arten elektrischer Ladung, geben an, dass Elektronen negativ geladene Teilchen sind, geben an, dass man unter elektrischem Strom in einem metallischen Leiter die gerichtete Bewegung von Elektronen versteht, ordnen der elektrischen Energiequelle die Kenngröße „Spannung“ zu und verwenden die Einheit Volt, ordnen dem elektrischen Strom die Größe „Stromstärke“ zu und verwenden die Einheit Ampere, unterscheiden Reihen- und Parallelschaltung, beschreiben Modelle des elektrischen Stroms, geben die Definition des elektrischen Widerstands $R = U/I$ wieder und wenden sie rechnerisch an, beschreiben die Vorgänge in einem einfachen Stromkreis mithilfe der Kenngrößen Spannung, Stromstärke und Widerstand, geben wieder, dass es eine Elementarladung gibt, nennen den Zusammenhang zwischen Stromstärke und Ladung: $I = Q/t$ und wenden ihn rechnerisch an, geben die Definition der Spannung als $U = P/I$ wieder,
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> entwerfen einfache funktionstüchtige Schaltungen auf der Basis von Reihen- und Parallelschaltungen und bauen sie auf, messen Stromstärken und Spannungen in realen Schaltungen, untersuchen die Wärmewirkung und die magnetische Wirkung des Stroms anhand eines einfachen elektrischen Geräts (z. B. Elektromagnet, Herdplatte), simulieren elektrische Vorgänge im Haushalt modellhaft an einfachen Schaltungen, untersuchen verschiedene Bestandteile und Bauteile elektrischer Schaltungen, bauen einen Versuch zur Widerstandsmessung auf, stellen zu einfachen Stromkreisen Hypothesen zu deren Verhalten auf, 	<ul style="list-style-type: none"> entwerfen einfache funktionstüchtige Schaltungen auf der Basis von Reihen- und Parallelschaltungen und bauen sie auf, messen Stromstärken und Spannungen in realen Schaltungen mit Vielfachmessinstrumenten, erkennen an einfachen elektrischen Geräten die Wärmewirkung und die magnetische Wirkung des elektrischen Stroms (z. B. Elektromagnet, Herdplatte), simulieren elektrische Vorgänge im Haushalt modellhaft an einfachen Schaltungen, untersuchen verschiedene Bestandteile und Bauteile elektrischer Schaltungen, stellen zu einfachen Stromkreisen Hypothesen zu deren Verhalten auf, vergleichen verschiedene Energiewandler bezüglich ihrer elektrischen Eigenschaften, wenden eine einfache Modellvorstellung zum elektrischen Stromkreis an,
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> lesen und erläutern einen einfachen Schaltplan, fertigen zu einer einfachen Schaltung einen Schaltplan an, dokumentieren Messreihen in einem Versuchsprotokoll mit Tabelle und Diagramm, 	<ul style="list-style-type: none"> lesen und erläutern einfache Schaltpläne, fertigen zu einer einfachen realen Schaltung einen Schaltplan an, dokumentieren Messreihen in einem Versuchsprotokoll mit Tabelle und Diagramm und analysieren diese, erstellen aus den Daten einer Tabelle eine Spannung-Strom-Kennlinie, machen anhand einer Spannung-Strom-Kennlinie Aussagen über den Widerstand,

	Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss	Mindestanforderungen für den Übergang in die Studienstufe
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> • stellen technische Anwendungen für die elektrische und die magnetische Wirkung sowie die Wärmewirkung des Stroms dar, • beschreiben den sinnvollen Einsatz von Reihen- und Parallelschaltungen in Haushalt und Technik, • erkennen Gefahren im Umgang mit Elektrizität und leiten daraus Verhaltensregeln ab, • führen die Funktionsweise von Sensoren auf die Veränderung ihres Widerstands zurück. 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen technische Anwendungen für die elektrische und die magnetische Wirkung sowie die Wärmewirkung des Stroms dar, • beschreiben den sinnvollen Einsatz von Reihen- und Parallelschaltungen in Haushalt und Technik, • erkennen Gefahren im Umgang mit Elektrizität und leiten daraus Verhaltensregeln ab, • führen die Funktionsweise von Sensoren auf die Veränderung ihres Widerstands zurück.

Bewegung und Kraft

	Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss	Mindestanforderungen für den Übergang in die Studienstufe
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Kraftwirkungen, • verwenden das Newton als Einheit der Kraft und Kilogramm als Einheit der Masse, • unterscheiden Masse und Gewichtskraft, • beschreiben den Zusammenhang zwischen Kraft und Weg bei einfachen mechanischen Maschinen, • geben die Definition der Geschwindigkeit als Quotient aus Weg und Zeit wieder, • unterscheiden gleichförmige und beschleunigte Bewegungen, • beschreiben Verformung und Beschleunigung als Kraftwirkungen, • beschreiben die Reibungskraft als bewegungshemmende Kraft in Alltagssituationen, 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, dass die Verformung von Schraubenfedern zur Kraftmessung in Federkraftmessern genutzt wird, • verwenden das Newton als Einheit der Kraft und Kilogramm als Einheit der Masse, • unterscheiden Masse und Gewichtskraft, • beschreiben den Zusammenhang zwischen Kraft und Weg bei einfachen mechanischen Maschinen, • geben die Definition der Geschwindigkeit als Quotient aus Weg und Zeit wieder, • unterscheiden gleichförmige und beschleunigte Bewegungen, • beschreiben Verformung und Beschleunigung als Kraftwirkungen, • beschreiben Beschleunigung als Veränderung der Geschwindigkeit, • beschreiben die Reibungskraft als bewegungshemmende Kraft in Alltagssituationen, • stellen die Bewegungsgleichungen $s = \frac{1}{2} at^2$ und $v = at$ dar, • beschreiben den Zusammenhang zwischen Kraft und Beschleunigung $F = ma$, • erläutern den Begriff „freier Fall“,
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> • messen Kräfte mit dem Federkraftmesser, • vergleichen und messen Kräfte und Wege an einfachen mechanischen Maschinen, • führen ein einfaches Experiment zur Bestimmung der Dichte eines Körpers durch, • berechnen die Masse eines Körpers mithilfe der Dichte und seines Volumens, • führen ein einfaches Experiment zur Bestimmung der Durchschnittsgeschwindigkeit eines Körpers durch, 	<ul style="list-style-type: none"> • messen Kräfte und Massen, • planen Versuche zum Vergleich von Kräften an einfachen Maschinen, • benennen das Wechselwirkungsprinzip bei einfachen Vorgängen, • führen ein einfaches Experiment zur Bestimmung der Durchschnittsgeschwindigkeit eines Körpers durch, • wenden das Weg-Zeit-Gesetz: $s = v \cdot t$ auf gleichförmige Bewegungen an, • ordnen einer einfachen vorgegebenen Bewegung begründet den Bewegungstyp zu, • werten die Bewegung quantitativ aus, • wenden die Bewegungsgesetze und die Energieformen auf den freien Fall an, • werten gewonnene Bewegungsdaten aus, ggf. auch durch einfache Mathematisierungen, • beurteilen die Gültigkeit von Messergebnissen, • vergleichen die aristotelische und die galileische Vorstellung zum Trägheitsprinzip, • erkennen an alltäglichen Phänomenen die behandelten mechanischen Gesetze wieder und beschreiben sie (z. B. Verkehr, Sport),
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Kräfte in Skizzen als Pfeile mit Angriffspunkt, Richtung und Betrag dar, • erstellen und beschreiben Zeit-Weg-Diagramme, • recherchieren Geschwindigkeiten in Natur und Technik, 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen Kräfte in Skizzen als Pfeile mit Angriffspunkt, Richtung und Betrag dar, • recherchieren Geschwindigkeiten in Natur und Technik, • interpretieren und erstellen selbst einfache Zeit-Weg-Diagramme und Zeit-Geschwindigkeits-Diagramme,
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Einsatz von einfachen Maschinen und kraftsparenden Werkzeugen in Alltag und Beruf, • beurteilen Gefahren und Sicherheit im Straßenverkehr unter den Aspekten von Kraft und Trägheit. 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Einsatz von Maschinen und kraftsparenden Werkzeugen in Alltag und Beruf, • beurteilen Gefahren und Sicherheit im Straßenverkehr unter kinematischen und dynamischen Gesichtspunkten.

Energie

	Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss	Mindestanforderungen für den Übergang in die Studienstufe
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> stellen dar, dass Energie übertragen werden kann, beschreiben Energie als Erhaltungsgröße, beschreiben, dass Energie in verschiedenen Formen vorkommen kann, die ineinander umgewandelt werden können, unterscheiden Lage-, Bewegungs-, Spannenergie und thermische Energie, beschreiben den Wirkungsgrad als Maß für Energieentwertung, unterscheiden Leistung und Energie ($E = P \cdot t$), geben Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Kraftwerkstypen wieder, beschreiben die Funktion eines Energiewandlers (z. B. Transformator, Elektro- und Verbrennungsmotor, Dynamo), benennen Einheiten verschiedener Energie- und Leistungsformen, benennen regenerative Energiequellen und erläutern an einzelnen Beispielen die Energieumwandlung, geben den Aufbau eines Kraftwerks wieder, 	<ul style="list-style-type: none"> stellen dar, dass Energie übertragen werden kann, beschreiben Energie als Erhaltungsgröße, beschreiben, dass Energie in verschiedenen Formen vorkommen kann, die ineinander umgewandelt werden können, erläutern, dass in einem Stromkreis die Energie von der Quelle zu einem Energiewandler transportiert wird, unterscheiden Lage-, Bewegungs-, Spannenergie und thermische Energie, beschreiben den Wirkungsgrad als Maß für Energieentwertung, beschreiben den Zusammenhang zwischen Leistung, Energie und Zeit: $E = P \cdot t$, geben Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Kraftwerkstypen wieder, beschreiben die Funktion eines Energiewandlers (z. B. Transformator, Elektro- und Verbrennungsmotor, Dynamo), benennen Einheiten verschiedener Energie- und Leistungsformen, benennen regenerative Energiequellen und erläutern an einzelnen Beispielen die Energieumwandlung, geben den Aufbau eines Kraftwerks wieder, erläutern die Formeln $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$, $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$; $Q = c \cdot m \cdot \Delta \vartheta$, $E = P \cdot t$,
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben Vorgänge in der Natur mithilfe des Energiebegriffs, ermitteln Informationen zum Energieverbrauch, führen einfache Versuche zur Bestimmung des Heizwerts eines Brennstoffs durch, ermitteln mit Messgeräten Energiebeträge und Energiekosten, argumentieren mit Energie als Erhaltungsgröße, 	<ul style="list-style-type: none"> beschreiben Vorgänge in der Natur mithilfe des Energiebegriffs, ermitteln Informationen zum Energieverbrauch, führen einfache Versuche zur Bestimmung des Heizwerts eines Brennstoffs durch, ermitteln mit Messgeräten Energiebeträge und Energiekosten, argumentieren mit Energie als Erhaltungsgröße, wenden die Formeln $E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h$, $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$; $Q = c \cdot m \cdot \Delta \vartheta$, $E = P \cdot t$ auf einfache Probleme an, berechnen nach Anleitung Wirkungsgrade bzw. schätzen sie ab,
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> stellen Energieumwandlungen zwischen verschiedenen Energieformen durch Blockdiagramme dar, entnehmen aus einer Energiekostenabrechnung Verbrauchswerte und Kosten, 	<ul style="list-style-type: none"> stellen Energieumwandlungen zwischen verschiedenen Energieformen durch Blockdiagramme dar, entnehmen aus einer Energiekostenabrechnung Verbrauchswerte und Kosten,
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> erläutern Möglichkeiten, den Verlust thermischer Energie einzudämmen, formulieren und bewerten Energiespartipps für die Schule und für den Alltag, haben einen Überblick über die Größenordnungen des Energieumsatzes im privaten Bereich, vergleichen verschiedene Energiewandler bezüglich ihres Wirkungsgrades, erläutern Möglichkeiten, den Verlust thermischer Energie einzudämmen, nehmen Stellung zum verantwortlichen Einsatz von unterschiedlichen Primärenergiequellen. 	<ul style="list-style-type: none"> erläutern Möglichkeiten, den Verlust thermischer Energie einzudämmen, formulieren und bewerten Energiespartipps für die Schule und für den Alltag, haben einen Überblick über die Größenordnungen des Energieumsatzes im privaten Bereich, vergleichen verschiedene Energiewandler bezüglich ihres Wirkungsgrades, nehmen Stellung zum verantwortlichen Einsatz von unterschiedlichen Primärenergiequellen, erläutern den Klimawandel anhand des Treibhauseffektes und der globalen Erwärmung, berechnen Energiekosten und nennen Einsparmöglichkeiten.

Licht und Materie

	Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss	Mindestanforderungen für den Übergang in die Studienstufe
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben das Strahlenmodell des Lichts, • erläutern das Reflexionsgesetz, • beschreiben das Phänomen der Lichtbrechung, • unterscheiden Sammell- und Zerstreuungslinsen, • beschreiben das Spektrum des Lichts (sichtbare und unsichtbare Anteile), • nennen Gemeinsamkeiten (bzw. Analogien) zwischen der Schall- und der Lichtausbreitung, • erläutern den Begriff der Dichte, • beschreiben den Aufbau von Atomen mit dem Kern-Hülle-Modell, • beschreiben, wie Radioaktivität entsteht und nachgewiesen werden kann, • unterscheiden Kernspaltung und Kernfusion, • beschreiben α-, β- und γ-Strahlung, • beschreiben die Begriffe Halbwertszeit und Aktivität. 	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden das Strahlenmodell des Lichts zur Erklärung der Ausbreitung und Reflexion, • erläutern das Reflexionsgesetz von Licht und Schall, • beschreiben Ursache und Beispiele für die Brechung des Lichts, • nennen die Brennweite als charakteristische Größe einer Linse, • unterscheiden sichtbare Anteile des Lichts (weißes Licht, Spektralfarben) und unsichtbare Anteile (ultraviolettes und infrarotes Licht), • beschreiben weißes Licht als Summe der Spektralfarben, • nennen Gemeinsamkeiten (bzw. Analogien) zwischen der Schall- und der Lichtausbreitung, • erläutern den Begriff der Dichte, • beschreiben den Aufbau der Materie ausgehend von Quarks bis zu einfachen Atommodellen, • beschreiben, dass sich Masse in Energie umwandeln kann (und umgekehrt), • unterscheiden Kernspaltung und Kernfusion, • beschreiben Größenordnungen für Ladung, Masse und Durchmesser von Atom und Atomkern, • beschreiben, wie ionisierende Strahlung entsteht und nachgewiesen werden kann, • beschreiben α-, β- und γ-Strahlung, • beschreiben die Begriffe Halbwertszeit und Aktivität,
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> • untersuchen die Bildentstehung eines Gegenstands mit und ohne Sammellinse (Lochkamera und Fotoapparat), • führen Experimente zum Reflexionsgesetz durch, • bestimmen mit einem einfachen Experiment die Brennweite einer Sammellinse, • führen ein einfaches Experiment zur Bestimmung der Dichte eines Körpers durch, • berechnen die Masse eines Körpers mithilfe der Dichte und seines Volumens, • erläutern Verfahren zur Materialuntersuchung und zur medizinischen Untersuchung, bei denen ionisierende Strahlung zum Einsatz kommt, • weisen die Hintergrundstrahlung experimentell nach, 	<ul style="list-style-type: none"> • untersuchen die Bildentstehung eines Gegenstands mit und ohne Sammellinse (Lochkamera und Fotoapparat), • führen Experimente zum Reflexionsgesetz durch, • bestimmen mit einem einfachen Experiment die Brennweite einer Sammellinse, • führen ein einfaches Experiment zur Bestimmung der Dichte eines Körpers durch, • berechnen die Masse eines Körpers mithilfe der Dichte und seines Volumens, • erläutern Verfahren zur Materialuntersuchung und zur medizinischen Untersuchung, bei denen ionisierende Strahlung zum Einsatz kommt, • weisen die Hintergrundstrahlung experimentell nach, • erstellen mithilfe des Periodensystems Zerfallsreihen,
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Lichtausbreitung im Strahlenmodell grafisch dar (Reflexion, Brechung), • lesen aus einem Zerfallsdiagramm oder aus Tabellen die Halbwertszeit ab, • ordnen der Prinzipskizze eines Kernkraftwerks die wesentlichen Bestandteile zu, • beschreiben den Begriff Kettenreaktion mithilfe grafischer Darstellungen. 	<ul style="list-style-type: none"> • stellen die Lichtausbreitung im Strahlenmodell grafisch dar (Reflexion, Brechung, Bildentstehung), • lesen aus einem Zerfallsdiagramm oder aus Tabellen die Halbwertszeit ab, • ordnen der Prinzipskizze eines Kernkraftwerks die wesentlichen Bestandteile zu, • beschreiben den Begriff Kettenreaktion mithilfe grafischer Darstellungen.

	Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss	Mindestanforderungen für den Übergang in die Studienstufe
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> • begründen die Bedeutung von Farben und Reflektoren als Kommunikationsmittel des heimischen Straßenverkehrs, • erkennen die Gefahren des UV-Lichts und nennen Schutzmaßnahmen, • beschreiben, wofür optische Geräte genutzt werden, • beschreiben Situationen im Alltag und in Berufen, in denen Kenntnisse zur Dichte von Stoffen nötig sind, • geben Argumente zum Einsatz ionisierender Strahlung und der Kernkraft im Zusammenhang mit der Energiediskussion wieder, <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben, wie radioaktive Materialien sicher gehandhabt und gelagert werden. 	<ul style="list-style-type: none"> • begründen die Bedeutung von Farben und Reflektoren als Kommunikationsmittel des heimischen Straßenverkehrs, • erkennen die Gefahren des UV-Lichts und nennen Schutzmaßnahmen, • beschreiben, wofür optische Geräte genutzt werden, • beschreiben Situationen im Alltag und in Berufen, in denen Kenntnisse zur Dichte von Stoffen nötig sind, • geben Argumente zum Einsatz ionisierender Strahlung und der Kernkraft im Zusammenhang mit der Energiediskussion wieder, • stellen dar, dass die Sonne die abgestrahlte Energie aus Kernfusionsprozessen deckt, • beschreiben, wie radioaktive Materialien sicher gehandhabt und gelagert werden.

Informatik

	Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss	Mindestanforderungen für den Übergang in die Studienstufe
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Informatiksysteme analysieren und verstehen	<ul style="list-style-type: none"> recherchieren und lesen Fachtexte und verwenden die Inhalte bei der Umsetzung ihrer Unterrichtsprojekte, erläutern die prinzipielle Funktionsweise und das Zusammenwirken wichtiger Hardware- und Software-Komponenten eines PCs, sie verwenden dabei produktunabhängige Fachbegriffe, unterscheiden Pixelgrafik und Vektorgrafik und die sich daraus ergebenden Unterschiede der Bearbeitung, benennen Attribute von Objekten in Dokumenten und Anwendungsprogrammen, analysieren Präsentationen nach Inhalt, Gestaltung, Adressaten und Umfang. benennen Attribute von Objekten in E-Mails, Webseiten, Kooperationssystemen und Entwicklungsumgebungen, erläutern Grundlagen sowohl historischer als auch moderner Kommunikationsverfahren und verwenden dabei die Begriffe Daten, Information, Codierung und Netze korrekt, analysieren die Arbeit im lokalen Netz oder mit Kommunikationswerkzeugen zur kooperativen Arbeit, unterscheiden die verschiedenen Netzdienste und zugehörigen Programme, beschreiben beispielhaft Systeme mit Mikrocontrollern, beschreiben Elemente einer Mikrocontrollerschaltung und ordnen sie Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe zu, 	<ul style="list-style-type: none"> recherchieren und lesen Fachtexte und verwenden die Inhalte bei der Umsetzung ihrer Unterrichtsprojekte, analysieren Datenbankanwendungen hinsichtlich der zugrunde liegenden Datenstrukturen, analysieren Daten hinsichtlich ihrer Struktur, identifizieren grundlegende Strukturmerkmale von Algorithmen, untersuchen Abläufe auf ihre Formalisierbarkeit,
Informatiksysteme gestalten	<ul style="list-style-type: none"> planen ihre Textdokumente und Präsentationen nach Inhalt, Gestaltung, Adressaten und Umfang, verwenden bei ihren Projekten Formatvorlagen, strukturieren Information sowohl hierarchisch gegliedert als auch vernetzt, dabei verwenden sie auch eine formale Sprache (z. B. HTML), beachten bei ihren Projekten die Dateiformate und beurteilen deren jeweilige Angemessenheit, berücksichtigen bei der Gestaltung von Dokumenten eine objektorientierte Sicht und binden andere Objekte in ihre Dokumente ein, berücksichtigen bei ihren Entwürfen universelle und medien-spezifische Gestaltungsregeln, Ergonomie und Wartbarkeit sowie rechtliche Rahmenbedingungen, insbesondere das Urheberrecht, und nennen Quellen, analysieren Abläufe, beschreiben sie umgangssprachlich und formal und implementieren sie mit einer Programmiersprache, verwenden passende Algorithmen und einfache Datentypen in ihren Projekten, modellieren Automaten, ihre Zustände und Zustandsübergänge. 	<ul style="list-style-type: none"> identifizieren formalisierbare Sachverhalte der realen Welt und modellieren sie mithilfe von Entity-Relationship-Modellen, implementieren Datenmodelle mithilfe eines Datenbankentwicklungssystems, berücksichtigen bei ihren Entwürfen Gebrauchstauglichkeit, Wartbarkeit und rechtliche Rahmenbedingungen, verwenden für Daten geeignete Datentypen, beschreiben Abläufe umgangssprachlich und formal und implementieren sie mit einer Programmiersprache.

	Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss	Mindestanforderungen für den Übergang in die Studienstufe
	Die Schülerinnen und Schüler	Die Schülerinnen und Schüler
Darstellen und Interpretieren	<ul style="list-style-type: none"> • verwenden verschiedene digitale Typen multimedialer Daten und wählen für unterschiedliche Anwendungsfälle geeignete aus, • stellen Information mithilfe einer Dokumentenbeschreibungssprache dar, • unterscheiden natürliche von formalen Sprachen, • beschreiben Modelle und Algorithmen sowohl grafisch als auch verbal, • unterscheiden natürliche von formalen Sprachen, • visualisieren Zusammenhänge und interpretieren grafische Darstellungen, auch einfache Zustandsdiagramme, • interpretieren Fehlermeldungen bei der Arbeit mit Informatiksystemen und nutzen sie produktiv, 	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Modelle und Algorithmen sowohl grafisch als auch verbal, • unterscheiden natürliche von formalen Sprachen, • interpretieren Fehlermeldungen bei der Arbeit mit Informatiksystemen und nutzen sie produktiv,
Begründen und Bewerten	<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen und bewerten Arbeitsergebnisse kriteriengeleitet, • bewerten die praktische Bedeutung und Gebrauchstauglichkeit von Informatiksystemen, • diskutieren Veränderungen der Schriftkultur und vergleichen die Methoden von Printmedien und Hypermedien, • bewerten historische und moderne Kommunikationsverfahren im Vergleich, • bewerten eigenes und fremdes Kommunikationsverhalten, • begründen die Notwendigkeit von Verschlüsselung in Abhängigkeit von der jeweiligen Anwendung, • analysieren den Energiebedarf von Informatiksystemen und beurteilen die Folgen für das Klima, • nennen Vor- und Nachteile des Einsatzes von Informatiksystemen und Kommunikationsmedien und von zunehmender Automatisierung für Individuen und Gesellschaft, 	<ul style="list-style-type: none"> • vergleichen und bewerten begründet Arbeitsergebnisse, • bewerten die praktische Bedeutung und Gebrauchstauglichkeit von Informatiksystemen, • bewerten die Auswirkungen von Datenbanksystemen und Automatisierungsvorhaben auf die betroffenen Menschen, • begründen die Notwendigkeit von Zugriffsrechten bei Datenbanken,
Kommunizieren und Kooperieren	<ul style="list-style-type: none"> • organisieren und koordinieren ihre Arbeit in Projektgruppen zunehmend selbstständig, • beschreiben Sachverhalte mithilfe von Texten, Bildern und Diagrammen, • nutzen netzbasierende Kooperationssysteme und reflektieren die Kommunikationsprozesse, • wenden geeignete Verfahren zum Signieren und Verschlüsseln von E-Mails an, • diskutieren die Bedeutung von Kommunikationsmedien für das Zusammenwachsen Europas, • verwenden die informatische Fachsprache angemessen, • dokumentieren Lernergebnisse, Arbeitsabläufe und Arbeitsergebnisse, • diskutieren fachbezogene Entscheidungen innerhalb von Projektgruppen, mit der gesamten Lerngruppe und mit Lehrpersonen, • präsentieren Lern- und Arbeitsergebnisse adressatengerecht und mit passenden Werkzeugen. 	<ul style="list-style-type: none"> • organisieren und koordinieren ihre Arbeit in Projektgruppen zunehmend selbstständig, • nutzen Informatiksysteme zur Kooperation, • diskutieren die Bedeutung von Kommunikationsmedien für das Zusammenwachsen Europas, • verwenden die informatische Fachsprache angemessen, • dokumentieren Lernergebnisse, Arbeitsabläufe und Arbeitsergebnisse, • diskutieren fachbezogene Entscheidungen innerhalb von Projektgruppen, mit der gesamten Lerngruppe und mit Lehrpersonen, • präsentieren Lern- und Arbeitsergebnisse adressatengerecht und mit passenden Werkzeugen.

Technik

Mindestanforderungen für den mittleren Schulabschluss	
	Die Schülerinnen und Schüler
Umgang mit Fachwissen	<ul style="list-style-type: none"> • beschreiben Anwendung und Nutzen medizinischer Geräte (z. B. Röntgengerät, Endoskop), Kommunikationsgeräte (z. B. Radio) und –verfahren, • erläutern Beispiele technischer Anwendungen mit natürlichen Vorbildern (z. B. Konstruktionsbionik, Baubionik, Klimabionik, Bewegungs-bionik), • erklären das Funktionsprinzip komplexer technischer Systeme (z. B. die Datenübertragung mit Lichtleitfasern, Fahrzeugantriebe, herkömmliche und umweltverträgliche Kraftwerke) mithilfe naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Gesetze, • erläutern die Wirkungsweise von Steuerungs- und Regelungssystemen (z. B. Kaffeeautomat, Waschmaschine, Bügeleisen, Toiletten-spülung, sensorüberwachte, computergesteuerte Pflanzenbewässerung, Roboter), • erklären die Funktionsprinzipien verschiedener Sensoren (z. B. Thermowiderstand, Drucksensor, Kraftsensor, Wegsensor),
Erkenntnisgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> • führen qualitative Experimente zur Bestimmung von Materialeigenschaften (z. B. Wärmeleitfähigkeit) durch und werten ihre Messwerte auch rechnerisch aus, • planen und organisieren selbstständig Handlungsprozesse und Arbeitsabläufe bis hin zum selbstständigen Entwerfen, Optimieren und Herstellen komplexer Produkte (z. B. Windrad, Sonnenkollektor, Solarfahrzeug),
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> • recherchieren in Fachliteratur und Internet zu technischen Fragestellungen, auch in englischer Sprache, • erstellen Konstruktionszeichnungen mithilfe eines Computers, • formulieren für einfache technische Fragestellungen die Anforderungen und Spezifikationen, • diskutieren Vor- und Nachteile technischer Konstruktionen,
Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Vor- und Nachteile komplexer technischer Systeme (z. B. Kernkraftwerk, Solarkraftwerk), • bewerten Messergebnisse und die zugehörigen Experimente hinsichtlich ihrer Aussagekraft zu vorgegebenen oder eigenen Fragestellungen, • bewerten die Nutzbarkeit technischer Systeme (z. B. Brennstoffzelle, Windrad) im Alltag, • begründen die Notwendigkeit unterschiedlicher Festlegungen von Sicherheitsfaktoren für technische Konstruktionen.

Die Kompetenzen im Bereich Technik werden anhand von Beispielen aus den Bereichen Medizintechnik, Kommunikationstechnik, Sensorik, Steuerungs- und Regelungstechnik, Bau-technik, Verkehrstechnik sowie Energie- und Umwelttechnik erworben.

4 Grundsätze der Leistungsrückmeldung und -bewertung

Die Bewertung von Schülerleistungen ist eine pädagogische Aufgabe, die durch die Lehrkräfte im Dialog mit den Schülerinnen und Schülern sowie ihren Eltern wahrgenommen wird, unter anderem in den Lernentwicklungsgesprächen gemäß § 44, Abs. 3 HmbSG. Gegenstand des Dialogs sind die von der Schülerin bzw. vom Schüler nachgewiesenen fachlichen und überfachlichen Kompetenzen vor dem Hintergrund der Anforderungen dieses Rahmenplans. Die Schülerin bzw. der Schüler soll dadurch zunehmend in die Lage versetzt werden, ihre bzw. seine Leistungen vor dem Hintergrund der im Unterricht angestrebten fachlichen und überfachlichen Ziele selbst realistisch einzuschätzen, Lernbedarfe zu erkennen, Lernziele zu benennen und den eigenen Lernprozess zu planen.

Die Lehrerinnen und Lehrer erhalten durch das Gespräch mit den Schülerinnen und Schülern sowie ihren Eltern wichtige Hinweise über die Effektivität ihres Unterrichts und mögliche Leistungshemmnisse aus der Sicht der Gesprächspartner, die es ihnen ermöglichen, den nachfolgenden Unterricht differenziert vorzubereiten und so zu gestalten, dass alle Schülerinnen und Schüler individuell gefördert und gefordert werden.

Die Eltern erhalten Informationen über den Leistungsstand und die Lernentwicklung ihrer Kinder, die unter anderem für die Beratung zur weiteren Schullaufbahn hilfreich sind. Ebenso erhalten sie Hinweise, wie sie den Entwicklungsprozess ihrer Kinder unterstützen können.

Bewertungskriterien

Die Bewertungskriterien orientieren sich an den fachlichen und überfachlichen Zielen, Grundsätzen, Inhalten und Anforderungen des Unterrichts im Lernbereich Naturwissenschaften und Technik. Dabei ist zwischen der Bewertung von Lernprozessen und der Bewertung von Lernergebnissen zu unterscheiden.

Zu den Kriterien der Bewertung von Lernprozessen gehören u.a.:

- die individuellen Lernfortschritte,
- das selbstständige Arbeiten,
- die Fähigkeit zur Lösung von Problemen,
- das Entwickeln, Begründen und Reflektieren von eigenen Lösungswegen und -ideen,
- das selbstständige Finden von Lern- und Lösungswegen (z. B. das Gliedern in Teilprobleme, das sinnvolle Ordnen von Informationen, das Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten),
- Gesprächsimpulse, die Schülerinnen und Schüler zur Lösung eines Problems beitragen; dazu gehören alle – auch „fehlerhafte“ oder „falsche“ – Beiträge, die Stationen auf dem Weg zur Lösung sind,
- der produktive Umgang mit Fehlern,
- das Entdecken und Erkennen von Strukturen und Zusammenhängen zwischen Wissensselementen,
- das zielgerichtete Arbeiten in Kleingruppen (Bewertung der individuellen Leistung oder der Gruppenleistung),
- das Eingehen auf Fragen und Überlegungen von Mitschülerinnen und Mitschülern,
- der Umgang mit Medien und Arbeitsmitteln.

Zu den Kriterien für die Bewertung von Lernergebnissen gehören u.a.:

- die Angemessenheit von Lösungsansatz und -methode; dabei sind auch Teillösungen sowie die Auswahl und Darstellung geeigneter Lösungsstrategien angemessen zu berücksichtigen,
- die fachliche Richtigkeit, Folgerichtigkeit und inhaltliche Reichweite der Ausführungen,
- der sichere Umgang mit Fachmethoden und Fachbegriffen,
- die Genauigkeit,
- die angemessene sprachliche Darstellung,
- die übersichtliche und verständliche Darstellung einschließlich der ästhetischen Gestaltung.

Die Fachkonferenz des Lernbereichs Naturwissenschaften und Technik legt die Kriterien für die Leistungsbewertung im Rahmen der Vorgaben dieses Rahmenplans fest. Sie sind auf den Entwicklungsstand der Schülerinnen und Schüler sowie die Anforderungen des Rahmenplanes abzustimmen; dabei erhält die Eigenständigkeit der Schülerinnen und Schüler mit höherer Jahrgangsstufe ein zunehmend höheres Gewicht.

Die Lehrerinnen und Lehrer machen die Kriterien ihrer Leistungsbewertung gegenüber den Schülerinnen und Schülern transparent.

Bereiche der Leistungsbewertung

Ein kompetenzorientierter Unterricht erfordert die Gestaltung von vielfältigen Unterrichtsformen. Diese führen zu vielfältigen Möglichkeiten der Leistungsbewertung. Im Mittelpunkt stehen dabei die nachweislichen fachlichen und überfachlichen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler in den vier Kompetenzbereichen (Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung) des Lernbereichs Naturwissenschaften und Technik. Bei kooperativen Arbeitsformen sind sowohl individuelle Leistungen als auch die Gesamtleistung der Gruppe zu berücksichtigen.

Bereiche der Leistungsbewertung sind:

- das Arbeitsverhalten (z. B. Selbstständigkeit, Kooperation bei Partner- und Gruppenarbeit, Mitgestaltung des Unterrichts),
- mündliche Beiträge nach Absprache (z. B. zusammenfassende Wiederholungen, Kurzreferate, Vortrag von selbst erarbeiteten Lösungen, Präsentationen von Projektvorhaben und -ergebnissen, mündliche Überprüfungen); dabei ist die Bewertung des Lernprozesses von der Bewertung des Lernergebnisses sorgfältig zu trennen,
- praktische Arbeiten (Durchführung von Untersuchungen und Experimenten, Herstellen von einfachen Modellen und Produkten, Anfertigen von Zeichnungen, Versuchsprotokollen und Plakaten, Themenhefte, Projektarbeiten); dabei ist die Bewertung des Lernprozesses von der Bewertung des Lernergebnisses sorgfältig zu trennen,
- schriftliche Arbeiten (z. B. Klassenarbeiten, andere schriftliche Arbeiten, schriftliche Übungen, Protokolle, Heftführung, Arbeitsmappen, Portfolio).

Klassenarbeiten und andere schriftliche Arbeiten orientieren sich an den in Kapitel 3 dieses Rahmenplans genannten Anforderungen. Schriftliche Leistungsnachweise sind variationsreich zu gestalten. Dabei ist darauf zu achten, dass sich der Schwierigkeitsgrad am Leistungsvermögen der Lerngruppe orientiert.

Differenzierende schriftliche Lernerfolgskontrollen können beispielsweise

- zu einem Sachverhalt Aufgaben mit verschiedenen Schwierigkeitsgraden,
- Zusatzaufgaben zum Weiterdenken
- und/oder Aufgaben mit unterschiedlichen Materialien (Zeitungsmeldung, Produktbeschrei-

bung, Diagramm, Versuchsauswertung) enthalten.

Die Aufgabenstellung kann

- Begründungen fordern, warum Lösungswege nicht erfolgreich sein können oder warum bestimmte Schlussfolgerungen falsch sein müssen,
- offen gestaltet werden, d. h. die Schülerinnen und Schüler können eigenständig Schwerpunkte setzen und – wenn möglich – unterschiedliche Lösungsansätze verfolgen.

Zur Unterstützung einer schülerorientierten Fortführung des Lernprozesses geben die Lehrerinnen und Lehrer eine zeitnahe und kommentierende Rückmeldung zu schriftlichen Arbeiten.

Der Unterricht bietet den Schülerinnen und Schülern genügend Raum und Zeit, in den genannten Bereichen Leistungen zu erbringen. Die Gewichtung der einzelnen Bereiche erfolgt in einem ausgewogenen Verhältnis, wobei die individuellen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler zu beachten sind.

Die Lehrerinnen und Lehrer geben den Schülerinnen und Schülern kontinuierlich Rückmeldungen über ihre individuellen Lernfortschritte, über ihre Leistungsstärken und Leistungsschwächen und bieten ihnen Lernhilfen an.