

Fachlehrplan Gymnasium

Stand: 15.05.2017



SACHSEN-ANHALT

Ministerium für Bildung

Technik

An der Erarbeitung des Fachlehrplans haben mitgewirkt:

Dr.-Ing. König, Hannes	Havelberg
Dr. Both, Siegfried	Halle (Beratung)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Bildung und Erziehung im Fach Technik 2
2	Entwicklung fachbezogener Kompetenzen 4
3	Kompetenzentwicklung in den Schuljahrgängen 10
3.1	Übersicht 10
3.2	Schuljahrgang 9 11
3.3	Schuljahrgang 10 (Einführungsphase) 15
3.4	Schuljahrgänge 11/12 (Qualifikationsphase) 18

1 Bildung und Erziehung im Fach Technik

Teilhabe und Teilnahme am gesellschaftlichen Leben

Unsere Gesellschaft verändert sich permanent. Dies ist auch einer rasanten Entwicklung der Technik sowie der Dominanz von Technik in fast allen Lebensbereichen geschuldet. Davon betroffen sind der private Haushalt, zahlreiche Berufsfelder, die Produktion, die Energiewirtschaft, alle Informations- und Kommunikationswege oder die Medizintechnik. Selbst der gesamte Freizeitsektor wird zunehmend durch technische Geräte und dem immer stärkeren Einfluss der digitalen Informationstechnik bestimmt. Schülerinnen und Schüler nehmen Technik in allen Lebensbereichen als selbstverständlich hin und nutzen diese nahezu unbedenklich.

Dennoch sind für die gesellschaftliche Entwicklung Kenntnisse zu Auswirkungen und teils zu Wirkungsprinzipien unabdingbar, um technische Anwendungen und Entwicklungen bewerten und beherrschen zu können. Nicht jede technische Entwicklung ist ganzheitlich betrachtet ein Fortschritt, sie kann auch Risiken nach sich ziehen.

So ist es Ziel des Technikunterrichts, Schülerinnen und Schülern nicht nur einen breiten Einblick in verschiedene technische Themengebiete zu gewähren, sondern vor allem vernetztes Wissen, z. B. Kenntnisse aus den Naturwissenschaften, in konkreten Anwendungen zu nutzen. Das Wahlpflichtfach Technik leistet somit einen wichtigen Beitrag zum kognitiven und eigenverantwortlichen, aktiven Lernen. Es wird damit möglich, Wissen mit Alltagserfahrungen zu verknüpfen, kritische Wertungen vorzunehmen und exemplarisch praktische Erfahrungen zu sammeln.

Lebensweltbezogenes Lernen

Es sollen ebenso die Auswirkungen des Einsatzes von technischen Einrichtungen, von Automatisierungsanlagen, von Informations- und Kommunikationstechnik hinsichtlich der Arbeitserleichterung für den Menschen und deren Auswirkungen auf die Natur und gesellschaftliche Entwicklungen vermittelt werden. Stets sollen Zielsetzungen und Zielkonflikte des Einsatzes von technischen Systemen aufgezeigt und diskutiert werden. Die Bewertung der Wirkung auch zukünftiger Technikentwicklungen unter wirtschaftlichen, ökologischen, sozialen und politischen Aspekten stellt einen weiteren wesentlichen Bestandteil des Technikunterrichts dar. Die Nutzung außerschulischer Lernorte, wie Unternehmen, Exkursionen und komplexe Projektarbeiten verstärken hierfür die Verbindung von Theorie und Praxis.

Der Beitrag des Wahlpflichtfaches Technik zur Allgemeinen Hochschulreife fokussiert vor allem auf eine naturwissenschaftlich-technische sowie ingenieurwissenschaftliche Studienvorbereitung. Ein hoher Anteil an fächerübergreifendem und anwendungsorientiertem Wissen und Können steht aus Sicht der Allgemeinen Hochschulreife im Vordergrund.

*Allgemeine
Hochschulreife*

Des Weiteren ist die Sensibilisierung für technische Fragestellungen der Gegenwart und Zukunft und damit für die Vorbereitung auf entsprechende Berufsfelder Ziel des Technikunterrichts. Damit leistet das Fach sowohl im Allgemeinen als auch im Konkreten einen wesentlichen Beitrag zur Berufs- und Studienorientierung und zur Sicherung des Fachkräftebedarfes.

Es ist eine Vielfalt an Erkenntnisperspektiven zu entwickeln, die es ermöglicht, sowohl anspruchsvolle berufliche Ausbildungen als auch Studiengänge zu absolvieren. Das bedeutet, die Struktur und Funktionsweise technischer Objekte aus ingenieurwissenschaftlicher Sicht zu erfassen, zugrunde liegende naturwissenschaftliche Zusammenhänge zu erkennen und anzuwenden, eine nachhaltige Bewertung und eine Einordnung in gesamtgesellschaftliche Entwicklungen vorzunehmen.

Die Technikwissenschaften, deren Metatheorie die Allgemeine Technologie ist, definieren sich:

*Wissenschafts-
propädeutisches
Arbeiten*

- über die Strukturierung ihrer Gegenstandsbereiche (Stoff-, Energie- und Datenumsatz),
- über ein eigenes Begriffssystem,
- über spezifische Denk- und Arbeitsweisen (z. B. Konstruieren, Modellieren, Entwerfen, Testen, Optimieren, Montieren, Reparieren),
- über das Anwenden von Regeln (Normen, Algorithmen),
- über die Abbildung von Zusammenhängen, Bedingungen und Wirkungen von Technik auf die Umwelt (Mensch, Gesellschaft, Natur).

In der Qualifikationsphase wird neben einem hohen Anteil an praktischen Betätigungs- und Experimentierfeldern wissenschaftspropädeutisches Arbeiten im Technikunterricht praktiziert. Für die Lösung technischer Problemstellungen sollen sich die Schülerinnen und Schüler ingenieurwissenschaftliche Arbeits- und Herangehensweisen aneignen. Hierbei sollen sowohl das Analysieren des Standes der Technik aus vorhandenen Wissensbeständen und Quellen als auch die Darstellung von alternativen Lösungskonzepten und deren Wertung an komplexen Aufgabenstellungen entwickelt werden.

2 Entwicklung fachbezogener Kompetenzen

Kompetenzmodell Das Kompetenzmodell für das Fach Technik orientiert sich an den Bildungsstandards, die vom Verein Deutscher Ingenieure (VDI) als Ziele für eine technische Allgemeinbildung und den Technikunterricht entwickelt und empfohlen werden.

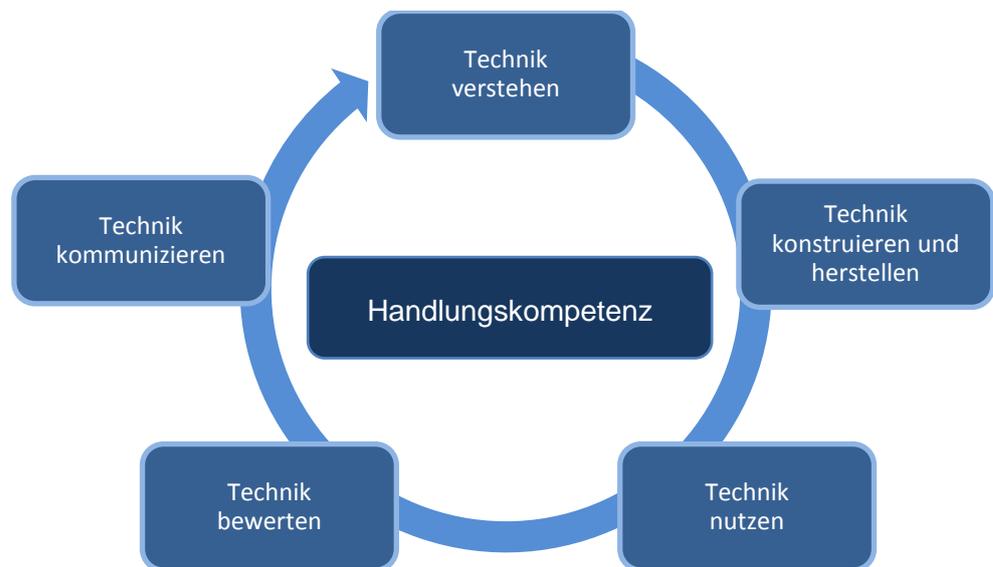


Abb. 1: Kompetenzmodell für das Fach Technik

Kompetenzbereich Technik verstehen Im Kompetenzbereich „Technik verstehen“ lernen die Schülerinnen und Schüler, Merkmale komplexer technischer Sachsysteme und Prozesse zu analysieren und deren Wirkungen anhand von Kriterien und Merkmalen zu beurteilen.

Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass technische Gegenstände, Einrichtungen und Prozesse vom Menschen geschaffene künstliche Bereiche der Wirklichkeit sind und können diese mit fächerübergreifenden Kenntnissen durchdringen.

Hierzu sind die Ordnungskriterien mit ihren Merkmalen zum Verstehen technischer Einrichtungen anzuwenden:

- **Zweck:** als individuelle, gesellschaftliche, ökologische oder ökonomische Bedürfnisbefriedigung,
- **Bedingungen:** definiert durch Naturgesetze und soziokulturelle Werte,
- **Gegenstände:** gekennzeichnet durch Stoff, Energie und Information,
- **Funktionen/Prozesse:** wie Formung, Wandlung, Transport, Speicherung, Schutz und Erhaltung,

- **Systeme:** beschrieben durch Elemente, Strukturen und Relationen,
- **Prinzipien:** bestimmt durch Organisation, Planung, Entwicklung und Innovation,
- **Wirkungen:** beeinflusst von Individuum, Gesellschaft und Natur.

Am Ende der Qualifikationsphase können die Schülerinnen und Schüler in der Regel

- technische Gegenstände, Einrichtungen, Prozesse und Systeme nach Ordnungskriterien klassifizieren bzw. analysieren,
- Kenntnisse über die Entwicklung, Planung, Realisierung, Nutzung sowie zur Bewertung und Folgeneinschätzung von technischen Systemen und zu technischen Vorgängen anwenden,
- Technologien zur Lösung zweck- und finalorientierter technischer Aufgaben- und Problemstellungen anwenden,
- Einflussfaktoren und Wirkungen der Technikentwicklung, insbesondere auf Veränderungen der Berufs- und Arbeitswelt, erläutern.

Durch den Kompetenzbereich „Technik konstruieren und herstellen“ sind die Schülerinnen und Schüler in der Lage, Methoden und Handlungsweisen, wie sie für die Darstellung technischer Systeme und deren Herstellung typisch sind, anzuwenden. Die Schülerinnen und Schüler können für selbst erkannte technische Probleme Lösungsvarianten entwickeln, eine Lösung begründet auswählen, selbstständig und normgerecht umsetzen sowie optimieren.

*Kompetenzbereich
Technik
konstruieren und
herstellen*

Bei der Diskussion von Lösungsvarianten berücksichtigen sie Kriterien wie Kosten, Sicherheit, Umweltverträglichkeit und Design.

Zur Realisierung von technischen Systemen und Prozessen, insbesondere bei innovativen Lösungen, werden folgende Phasen durchlaufen:

- **ein technisches Problem erkennen**, z. B. durch Analysen oder Beobachtungen,
- **technische Lösungen finden, entwerfen, auswählen**, z. B. durch das Anfertigen von Ideensammlungen, Skizzen, Modellen, die Entwicklung eines Pflichtenheftes und der Anwendung von Kreativitätstechniken (z. B. Mindmap, Morphologische Matrix, Osborn-Methode),
- **Konstruieren**, z. B. in Form von Zeichnungen, Bauplänen, Schaltplänen, Installationsplänen oder Programmablaufplänen,

- **Planen und Fertigen**, z. B. der Arbeitsorganisation, des Arbeitsablaufplanes, von Einzel-, Serien- oder Massenfertigung,
- **Optimieren**, z. B. durch Testen, Prüfen, Bewerten und Entscheiden entsprechend der o. g. Kriterien (z. B. Kosten, Sicherheit, Umweltverträglichkeit und Design).

Am Ende der Qualifikationsphase können die Schülerinnen und Schüler in der Regel

- Methoden der Problemerkennung und der Problemlösung auf unterschiedliche Zusammenhänge anwenden und übertragen,
- Materialien zweckdienlich auswählen und anwenden,
- eine technische Lösung unter Verwendung von CAD konstruieren, diese teils computergestützt fertigen, optimieren und dokumentieren,
- Werkzeuge, Geräte und Maschinen auswählen sowie sicher und fachgerecht bedienen.

Kompetenzbereich Technik nutzen

Mit dem Kompetenzbereich „Technik nutzen“ werden die Schülerinnen und Schüler befähigt, eine zweckgerichtete Auswahl der Technik für die Lösung von Aufgabenstellungen zu treffen, bei deren Nutzung entstehende Probleme ebenfalls zu lösen und technische Entwicklungen zu bewerten. Durch die Auswahl der Anwendungsfälle ist zu verdeutlichen, dass jeder Mensch in seinem privaten, beruflichen und öffentlichen Umfeld regelmäßig als Käufer, Benutzer und Folgebetroffener mit Technik konfrontiert wird.

Die Schülerrinnen und Schüler lernen zweckentsprechend, effizient und verantwortlich zu handeln.

Zu den grundlegenden Handlungsfeldern dieses Bereiches zählen:

- das zweckgerichtete Auswählen,
- das In-Betrieb-nehmen,
- das Gebrauchen,
- das Pflegen und Warten,
- die Fehlersuche und das Reparieren,
- das Außer-Betrieb-nehmen und
- das Entsorgen von Technik.

Am Ende der Qualifikationsphase können die Schülerinnen und Schüler in der Regel

- digitale Werkzeuge (z. B. Computer mit entsprechender Software) zur Dokumentation, Präsentation, Konstruktion und Steuerung einsetzen,
- digitale Messgeräte eigenständig verwenden,
- mit Werkzeugen und Maschinen unter Beachtung des Arbeitsschutzes sicher umgehen,
- eigenständig den Zugang zur Nutzung von technischen Geräten und Systemen finden.

Der Kompetenzbereich „Technik bewerten“ umfasst das Anwenden von Kriterien, um technische Möglichkeiten sowie technisches Handeln in Zielkonflikten sach- und normgerecht zu beurteilen. Solche Konflikte treten insbesondere innerhalb individuellen technischen Handelns, zwischen beteiligten Interessengruppen (z. B. Hersteller, Nutzer und Betroffene), zwischen dem objektiv Möglichen und subjektiv Vertretbaren sowie zwischen ökonomischen, ökologischen und sozialen Interessen auf.

*Kompetenzbereich
Technik bewerten*

Das Bewerten basiert daher nicht allein auf technischen, sondern im gleichen Maße auf ökologischen, ökonomischen, ergonomischen und ethischen Kriterien. Hierzu können spezifische Bewertungsmethoden bzw. -grundlagen angewendet werden, z. B.:

- Energiebilanz,
- Bewertungsmatrix,
- Produktlinienanalyse und
- Ökobilanz.

Am Ende der Qualifikationsphase können die Schülerinnen und Schüler in der Regel

- Zielkonflikte im technischen Handeln bei sich selbst und bei anderen erkennen und daraus Konsequenzen wertorientiert beurteilen,
- Technik in Anwendung spezifischer Bewertungsmethoden bzw. -kriterien beurteilen,
- eine Mängelanalyse bestehender technischer Einrichtungen und Systeme anhand verschiedener Bewertungskriterien dazu nutzen, die untersuchten Objekte zukunftsorientiert zu verbessern,
- den gesellschaftlichen Umgang mit Risiken bei technischen Entwicklungen einschätzen.

*Kompetenzbereich
Technik
kommunizieren*

Mit dem Kompetenzbereich „Technik kommunizieren“ sollen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler entwickelt werden, die es ermöglichen, fachsprachliche, grafische und multimediale Informationen zu technischen Zusammenhängen zu beschaffen, zu analysieren, zu erstellen, aufzubereiten und zu präsentieren.

Kommunikation zu technischen Sachverhalten verlangt die Bereitschaft und die Fähigkeit, eigenes Wissen, eigene Ideen und Vorstellungen fachsprachlich sowie durch Skizzen, Arbeits- und Programmablaufpläne in die Diskussion einzubringen und den Kommunikationspartnern mit Toleranz zu begegnen. Die Fähigkeit zu kommunizieren drückt sich auch darin aus, die Argumente des Kommunikationspartners aufzunehmen, sachlich kritisch zu reflektieren und gegebenenfalls eigene Standpunkte zu korrigieren.

Insbesondere sind das Lesen und Erstellen technischer Zeichnungen sowie normierter Schaltpläne wichtige Kommunikationsgrundlagen in der Technik. Eine fachspezifische Kommunikation setzt zusätzlich ein hohes Maß an Abstraktion, Vorstellungsvermögen und räumlichem Denken voraus.

Am Ende der Qualifikationsphase können die Schülerinnen und Schüler in der Regel

- Informationen aus verschiedenen Quellen recherchieren, analysieren, vergleichen und bewerten sowie ggf. die Absicht der Autoren erkennen,
- technische Dokumentationen (Skizzen, Konstruktionen, Schaltpläne) lesen und selbstständig als Kommunikationsgrundlage erstellen,
- Ergebnisse auch von komplexen Projektaufgaben dokumentieren sowie adressaten- und situationsgerecht darstellen,
- unterschiedliche Standpunkte zu technischen Problemstellungen, Anwendungen oder Lösungsansätzen sachlich und konstruktiv diskutieren.

*Beitrag zur
Entwicklung der
Schlüssel-
kompetenzen*

Das Fach Technik unterstützt durch seinen fachübergreifenden Aspekt sowohl unmittelbare Zugriffe auf die Gesetze der Naturwissenschaften als auch die Herstellung von gesellschaftswissenschaftlichen Bezügen. Insbesondere sind die Sprachkompetenz, Lernkompetenz und die Medienkompetenz in den fachspezifischen Kompetenzen explizit wiederzufinden. Jedoch werden auch die Entwicklung von Sozialkompetenz und Demokratiekompetenz durch Team- und Projektarbeiten gefördert.

Der Umgang mit digitalen Werkzeugen und Endgeräten ist im Technikunterricht aufgrund des engen Bezuges zur digitalen Informationstechnik sowohl fester Bestandteil im Lernprozess als auch explizit ausgewiesener Lerngegenstand.

Kompetenzen im Umgang mit digitalen Werkzeugen und Endgeräten

Im Allgemeinen sind hierfür als digitale Werkzeuge zu nennen:

- webbasierte Informationsbeschaffung und Lernumgebungen,
- der Umgang mit Standardsoftware zur Darstellung von Ergebnissen, zur Dokumentation und Präsentation, zur Strukturierung von Fachwissen,
- Computeranimationen und -simulationen technischer Prozesse,
- Verwendung digitaler Messeinrichtungen bei Experimenten,
- computergestütztes Konstruieren und
- die Programmierung bei Anwendungen von Robotik und Automatisierung.

Für den Erfolg des Fachpraktikums ist entscheidend, dass ergebnisorientiert und reflexiv sowohl inhaltsbezogen als auch prozessbegleitend gearbeitet wird. Es kann sinnvoll sein, von den Schülerinnen und Schülern begleitende Dokumentationen anlegen zu lassen (z. B. Portfolio).

Hinweise zum Fachpraktikum

Das Fachpraktikum kann in einem Betrieb oder in einer Hochschuleinrichtung durchgeführt oder mit einem Betriebs- bzw. einem Ingenieurpraktikum verbunden werden.

Es besteht die Möglichkeit, maximal einen Kompetenzschwerpunkt des 9. und 10. Schuljahrgangs schulintern als zusätzliches Fachpraktikum zu gestalten. Die im Fachlehrplan ausgewiesenen Kompetenzen und grundlegenden Wissensbestände sind dabei vollumfänglich zu beachten.

3 Kompetenzentwicklung in den Schuljahrgängen

3.1 Übersicht

Schuljahrgänge	Kompetenzschwerpunkte
Schuljahrgang 9	<ul style="list-style-type: none">– Technisch geprägte Lebenssituationen analysieren und technische Produkte bewerten– Funktionalität und Design im Bauwesen begründen und bewerten– Technische Nutzung regenerativer Energieressourcen untersuchen– Sicherheitstechnik, Fernüberwachung und Fernsteuerung bewerten
Schuljahrgang 10 (Einführungsphase)	<ul style="list-style-type: none">– Einen mehrteiligen Gegenstand konstruieren und herstellen– Technische Systeme steuern und regeln– Einen Automatisierungsprozess entwickeln und visualisieren
Schuljahrgänge 11/12 (Qualifikationsphase)	<ul style="list-style-type: none">– Kurs 1: Logistik – Prozesse in der Technik managen– Kurs 2: Denk- und Arbeitsweisen der technischen Wissenschaften anwenden– Kurs 3: Veränderung des Lebens durch technische Systeme analysieren– Kurs 4: Fachpraktikum: Einen Produktprototyp entwickeln, Funktionalität, Design, Kosten planen

Hinweise zur Darstellung der Kompetenzschwerpunkte

Die angestrebte Handlungskompetenz wird entsprechend ihrer Differenzierung im Kompetenzmodell in den folgenden Tabellen nacheinander und getrennt beschrieben. Im Unterricht sind diese wieder zusammenzuführen und in ihrer wechselseitigen Abhängigkeit auszuprägen.

Im Fach Technik werden zahlreiche bereits erworbene Wissensbestände und Kompetenzen aus anderen Fächern, insbesondere aus den Naturwissenschaften abgerufen und anwendungsorientiert vertieft bzw. durch eine fachspezifische Betrachtung transformiert. Aus diesem Grund sind beispielsweise Bereiche des Experimentierens und Konstruierens sowohl als Wissensbestände ausgewiesen als auch in den Kompetenzen aufgeführt.

Die **grundlegenden Wissensbestände** sind fachlich geordnet dargestellt. Diese Darstellung soll keine Reihenfolge der unterrichtlichen Behandlung nahelegen.

3.2 Schuljahrgang 9

Kompetenzschwerpunkt: Technisch geprägte Lebenssituationen analysieren und technische Produkte bewerten	
Technik verstehen	<ul style="list-style-type: none"> – die Vielfalt technischer Lösungen zur Realisierung eines Bedarfes (z. B. zur Arbeitserleichterung im Haushalt) als Merkmal der Technik einschätzen – Stoff- und Energieflüsse in technischen Geräten sowie deren Funktion beschreiben – Inhalte von Gebrauchsanweisungen oder Dokumentationen in Schrift- und Bildform erschließen – verschiedene Sichtweisen (Hersteller und Nutzer) bei der Bewertung von Produkten interpretieren
Technik konstruieren und herstellen	<ul style="list-style-type: none"> – Verbesserungsvorschläge für eine technische Anwendung im Haushalt entwickeln – verbesserte technische Lösungen planen und visualisieren – eine Gebrauchsanweisung/Produktdokumentation für verbesserte Lösungsansätze erstellen
Technik nutzen	<ul style="list-style-type: none"> – wesentliche Regeln des Arbeitsschutzes im Umgang mit technischen Geräten, Werkzeugen oder Maschinen anwenden – Alltagsgegenstände z. B. hinsichtlich ihrer Zweckbestimmung, Energieeffizienz oder Qualitätsmerkmale testen – Gebrauchsanweisungen vorhandener Geräte als Vorlage verwenden
Technik bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – gewollte und ungewollte Auswirkungen von Alltagstechnik erkennen und Handlungsmöglichkeiten abwägen – künftige Anforderungen an technische Lösungen ableiten und Interessenkonflikte aufzeigen – Effizienz des Einsatzes von technischen Geräten beurteilen – Produktzertifizierungsmodelle inhaltlich zuordnen
Technik kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – vielfältige Beispiele für Technik im Haushalt, Beruf und in der Öffentlichkeit und deren Nutzen beschreiben – technische Lösungen unter Verwendung von Fachbegriffen vorstellen – sich mit Produktwerbung kritisch auseinandersetzen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Technik im Haushalt, im Beruf und in der Öffentlichkeit – grundlegender Aufbau und Funktionselemente, Wirkungsweise und Zweckbestimmung eines technischen Systems (z. B. Bohrmaschine, Haushaltsgerät) – Stoff- und Energieflüsse in technischen Systemen – Symbolik in technischen Dokumentationen – einfache Bewertungskriterien technischer Geräte (z. B. Energieeffizienz, Qualitätssiegel) – wesentliche Regeln des Arbeitsschutzes im Umgang mit technischen Geräten und Maschinen 	

Kompetenzschwerpunkt: Funktionalität und Design im Bauwesen begründen und bewerten	
Technik verstehen	<ul style="list-style-type: none"> – Verknüpfung von Funktionalität und Design in verschiedenen Bauwerken analysieren
Technik konstruieren und herstellen	<ul style="list-style-type: none"> – ein Modell eines Bauwerkes unter Beachtung statischer Anforderungen und gestalterischer Elemente planen und entwickeln
Technik nutzen	<ul style="list-style-type: none"> – exemplarische Experimente zur Statik und Wärmeisolierung im Bauwesen durchführen – digitale Messinstrumente beim Experimentieren sachgerecht einsetzen – computergestützt Design von Bauwerken recherchieren und dokumentieren – Werkzeuge und Maschinen unter Beachtung des Arbeitsschutzes verwenden
Technik bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften verschiedener Materialien bzgl. der Statik und der Kräfte beurteilen – Entwicklungen von neuen Werkstoffen/Werkstoffkombinationen (z. B. Faserverbundstoffen) hinsichtlich Funktionalität, Einsatzgebieten und Umweltverträglichkeit einschätzen – Bauwerke hinsichtlich ihrer Funktionalität und ihres Designs vergleichen – Energiesparmaßnahmen in der Baubranche beurteilen
Technik kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – die Anordnung, Durchführung und Ergebnisse von Experimenten dokumentieren – Fachbegriffe beim Vergleich von Bauwerken anwenden
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – statische, energetische und gestalterische Aspekte historischer, gegenwärtiger und zukünftiger Architektur – grundlegende physikalische Größen und Einheiten für statische und energetische Untersuchungen – Werkstoffe: Arten und Klassifizierung hinsichtlich ihrer Zug-, Druck- und Biegefestigkeit – Profile: Bezeichnung und Eigenschaften – energieeffizientes und umweltverträgliches Bauen: Anforderungen und Entwicklungen (z. B. Smarthome) 	

Kompetenzschwerpunkt: Technische Nutzung regenerativer Energieressourcen untersuchen	
Technik verstehen	<ul style="list-style-type: none"> – Möglichkeiten und Grenzen technischer Lösungen zur effizienten und umweltverträglichen Energiebereitstellung an Beispielen untersuchen und die Bedeutung technischer Lösungen für nachhaltige Entwicklungen einschätzen
Technik konstruieren und herstellen	<ul style="list-style-type: none"> – Planung und Aufbau von Anordnungen bzw. Modellen zur Energieumwandlung von verschiedenen Energiearten umsetzen – ein E-Mobil konstruieren und fertigen – ein Konzept zur effizienten und umweltverträglichen Aufladung eines Fahrakkus entwickeln – Bausätze oder Baukästen zum Aufbau der Modelle einsetzen
Technik nutzen	<ul style="list-style-type: none"> – digitale Messinstrumente beim Experimentieren sachgerecht einsetzen und mit Experimentieranordnungen ergebnisorientiert umgehen
Technik bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – die Umweltverträglichkeit moderner Energiespeicher bzgl. Herstellung, Lebensdauer und Entsorgung beurteilen – verschiedene Antriebskonzepte in Kraftfahrzeugen mithilfe selbst gewählter Kriterien vergleichen – ethische Grundlagen einschätzen (Technikphilosophie)
Technik kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Anwendungen zur Energieumwandlung dokumentieren und präsentieren – Experimente mit Ergebnisdiskussion protokollieren – zu den Perspektiven in der Energiewende argumentieren – Verlaufs- und Ergebnisdokumentation zum Aufbau eines E-Mobiles mit Ladestation sowie dessen Präsentation entwickeln – computergestützt technische Beiträge zur Energiewende recherchieren und dokumentieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Klassifizierung der Energieformen (primäre/sekundäre sowie fossile/regenerative Energie) – Kraftwerke und Energiespeicher – Antriebssysteme in Kraftfahrzeugen: Aufbau und Wirkungsweise, Antriebsmittel und Schadstoffemissionen 	

Kompetenzschwerpunkt: Kontrollsysteme und Sicherheitstechnik bewerten	
Technik verstehen	<ul style="list-style-type: none"> – Veränderungen der Anforderungen und Tätigkeiten des Menschen durch moderne Informations- und Kommunikationstechnologien erkennen – EVA-S-Prinzip in technischen Systemen erkennen und analysieren – Voraussetzungen für den Datenaustausch erfassen und anwenden – Anwendungsfelder für Sicherheitstechnik, Fernüberwachung und Fernsteuerung erkennen und differenziert zuordnen
Technik konstruieren und herstellen	<ul style="list-style-type: none"> – Modell des Einsatzes von Sicherheitstechnik an einem realitätsnahen Szenario planen und bauen, z. B. Entwicklung einer drahtlosen Fernsteuerung eines Bergungsroboters einschließlich der Datenerfassung und des Datenaustausches mit einer Basiseinheit
Technik nutzen	<ul style="list-style-type: none"> – kabellose Datenübertragung von Messwerten zu einem PC/Smartphone anwenden – Videokonferenzsysteme zur Kommunikation und für Kontrollfunktionen einsetzen
Technik bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Möglichkeiten, Grenzen, Bedeutung und Handhabbarkeit von Überwachungssystemen im Kontext von Datenschutz beurteilen – Sinnhaftigkeit von wachsenden Funktionalitäten bei Smart-Home-Kontrollsystemen und -fernsteuerungen einschätzen – Konzepte der Datensicherung und des Datenschutzes im Zusammenhang mit Datenverschlüsselung beurteilen
Technik kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Vor- und Nachteile des Einsatzes von technischen Kontrollsystemen und Sicherheitstechnik in der Produktion, im Haushalt und im öffentlichen Leben erörtern – Richtlinien zum Umgang mit dem selbstentwickelten Modell erarbeiten
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Grundbegriffe: Informationen, Daten, Signale – EVA-S-Prinzip – Datenübertragung (kabelgebunden, drahtlos): Sender, Codierung, Kanal, Dekodierung, Empfänger – Netzwerke: Topologien und Protokolle – Datenschutz, Datensicherheit, Datenverschlüsselung – Fernsteuerung und autonome Systeme (z. B. Smarthome) 	

3.3 Schuljahrgang 10 (Einführungsphase)

Kompetenzschwerpunkt: Einen mehrteiligen Gegenstand konstruieren und herstellen	
Technik verstehen	<ul style="list-style-type: none"> – Skizzen und technische Zeichnungen mit wesentlichen Regeln erfassen – Eigenschaften verschiedener Werkstoffe bzgl. des beabsichtigten Verwendungszweckes vergleichen – die Notwendigkeit technischer Dokumentationen zur Planung und Herstellung von technischen Gegenständen begründen
Technik konstruieren und herstellen	<ul style="list-style-type: none"> – ein 3D-CAD-System zur Konstruktion des Gegenstandes sicher und fachgerecht handhaben – Volumenkörper in eine 2D-Zeichnung transformieren – eine Zusammenbauzeichnung mit Stückliste erstellen – eine Datenkonvertierung für eine NC-gestützte Produktion vornehmen, z. B. für einen 3D-Drucker, eine Styroporschneidmaschine
Technik nutzen	<ul style="list-style-type: none"> – computergestützt Unterlagen zur Konstruktion, Dokumentation und Präsentation des mehrteiligen Gegenstandes erstellen – eine einfache NC-Maschine zur Produktion eines Teilelementes des mehrteiligen Gegenstandes bedienen
Technik bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – bei der Planung des Herstellungsprozesses Varianten diskutieren und sich begründet für Fertigungsverfahren entscheiden – die Realisierbarkeit und die Qualitätsanforderungen an den Fertigungsprozess kritisch beurteilen – die gewählte technische Lösung nach vorgegebenen Kriterien kritisch einschätzen
Technik kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – normgerecht zeichnen, bemaßen und beschriften und dabei die Fachbegriffe korrekt verwenden – eine technische Dokumentation, die Konstruktionsunterlagen, Zweck- und Eigenschaftsbeschreibung enthält, erstellen – eine Zusammenbauzeichnung mit Stückliste erstellen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Fertigungsverfahren: Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten – Körperdarstellungen (Mehrtafelprojektion und Isometrie) – Regeln zum fertigungsgerechten Konstruieren mit einem 3D-CAD-System – Normen zur Bemaßung und Beschriftung von Konstruktionen – Datenformate und Datenkonvertierung für NC-Produktion – Regeln des Arbeitsschutzes bei der Nutzung von NC-Maschinen (z. B. 3D-Drucker, Styroporschneidmaschine) 	

Kompetenzschwerpunkte: Technische Systeme steuern und regeln	
Technik verstehen	<ul style="list-style-type: none"> – Strukturen von technischen Systemen sowie das Zusammenwirken ihrer Elemente erkennen – Steuerung und Regelung von Prozessen begreifen – Sensoren, Aktoren und Verarbeitungseinheiten zuordnen – Chancen und Risiken der Automatisierung für die Gesellschaft und den Einzelnen insbesondere in der Arbeits- und Berufswelt verstehen – Robotik als Teilgebiet der Automatisierungstechnik einordnen – Interpretation von Programmen zur Robotersteuerung mit einer geeigneten Programmiersprache
Technik konstruieren und herstellen	<ul style="list-style-type: none"> – wesentliche Strukturen von Prozesssteuerung und -regelung auf Modelllösungen anwenden, z. B. Entscheidung verschiedener Hard- und Softwareumgebungen in Abhängigkeit von konkreten Anwendungsfällen treffen
Technik nutzen	<ul style="list-style-type: none"> – Simulationssoftware zur Steuerung verwenden – Herstellen von offenen und geschlossenen Steuerungen und Regelungen von Modellen verwenden – mit Experimentieranordnungen, Messgeräten, Sensoren und Aktoren sachgerecht umgehen
Technik bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Steuerungs- und Regelungstechnik an Beispielen untersuchen, z. B. im häuslichen Alltag, bei lebenserhaltenden Maßnahmen in der Medizin, bei militärischen Anwendungen, beim autonomen Fahren – zu ethischen Fragen zur Automatisierung in der Medizin, dem Militär und für autonomes Fahren Stellung nehmen
Technik kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Fachbegriffe der Steuerungs- und Regelungstechnik in Dokumentationen und Präsentationen sicher verwenden – Entwicklungen von Automatisierung und Robotik im Haushalt und in der Industrie darstellen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Einsatz von Maschinen und Automatisierungsanlagen in verschiedenen Arbeits- und Lebensbereichen (z. B. in der Produktion und im Haushalt) – Aufbau und Funktionselemente stationärer und autonomer Roboter – hard- und softwareseitige Bestandteile einer Automatisierungsanlage – offene Steuerung, geschlossene Steuerung (Regelung) – algorithmische Grundbausteine und ihre Darstellungsformen – Variablen als Grundlage der Datenverarbeitung – Codierung von Algorithmen als Grundlage der Steuerungs- und Regelungstechnik 	

Kompetenzschwerpunkt: Einen Automatisierungsprozess entwickeln und visualisieren	
Technik verstehen	<ul style="list-style-type: none"> – manuelle Prozesse analysieren, um Ansätze für Automatisierungen zu finden – virtuelle Realität (VR) als Möglichkeit der Erforschung und Fehlervermeidung bei der Planung eines Automatisierungsprozesses erkennen – realitätsnahe Fragestellungen auf modellhafte Darstellungen im Technikunterricht übertragen
Technik konstruieren und herstellen	<ul style="list-style-type: none"> – ein konkretes Automatisierungsszenario an Modellen (durch visuelle Programmierumgebung (VPL), einfache Mikrocontroller- oder speicherprogrammierte Steuerung (SPS)) planen und realisieren – Baukästen und Elektronikbausätze für Modelllösungen verwenden
Technik nutzen	<ul style="list-style-type: none"> – vorinstallierte Experimentieranordnungen zielgerichtet einsetzen und dabei geeignete Sensoren und Aktoren für Modelllösungen auswählen und verwenden
Technik bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Ergebnisse der Umsetzung der Modelllösung hinsichtlich der Aufwand-Nutzen-Relation und Alltagstauglichkeit kritisch werten – Möglichkeiten und Grenzen der Visualisierbarkeit technischer Prozesse unter schulischen Bedingungen einschätzen
Technik kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Experimente mit Ergebnisdiskussion protokollieren – hardwaretechnische Seite des Projektes, z. B. 3D-Umgebung, visualisieren – Blockschaltsymbolik zur Visualisierung der programmtechnischen Realisierung des Automatisierungsprozesses verwenden – Ergebnisse des Automatisierungsvorhabens in einem mediengestützten Vortrag präsentieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Grundlagen der digitalen Logik – Grundlagen für SPS-Anwendungen, z. B. Signalarten, Wandler, Kontakt- und Funktionsplan – Programmierarten (z. B. VPL, textbasiert) in Abhängigkeit vom gewählten Anwendungsfall 	

3.4 Schuljahrgänge 11/12 (Qualifikationsphase)

Kurs 1: Logistik – Prozesse in der Technik managen	
Technik verstehen	<ul style="list-style-type: none"> – ausgewählte technische Systeme zum Transport von Stoff, Energie, Information und Personen analysieren – Zusammenhang von Ablauforganisation und Planung von Produktionsstätten erfassen – Abhängigkeiten durch Vernetzung von Zulieferern und Produzenten erkennen – zu realitätsnahen Beschaffungsprozessen und Vertriebswegen bezogen auf die gewählte Produktionsstrecke recherchieren – experimentelle Fabriken und Nähe zu Forschungseinrichtungen als Standortfaktor für einen effektiven Wissenstransfer bei innovativen Produktionsunternehmen erfahren – technische Abläufe in logistischen Prozessen erfassen, z. B. Abläufe in einer Fertigungszelle, globale Warenströme
Technik konstruieren und herstellen	<ul style="list-style-type: none"> – eine Ablauforganisation als Produktionssimulation/-modell planen, aufbauen und in Betrieb nehmen – Energiebedarfe planen und dabei mögliche autonome Energieversorgungskonzepte aus regenerativen Energien anwenden
Technik nutzen	<ul style="list-style-type: none"> – Bausätze, Baukästen und vormontierte Anordnungen für kreative Lösungen der Aufgabenstellung einsetzen
Technik bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Zugänglichkeit zu Material und Werkzeugen im Technikraum nach logistischen Gesichtspunkten in Abhängigkeit zur Häufigkeit der Verwendung kritisch beurteilen – Standortbedingungen von Produktionsstätten in der Region nach logistischen Aspekten einschätzen – an logistischen Modellen Ursache-Wirkungszusammenhänge durch Parameterveränderungen bewerten
Technik kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – gesamte Ablauforganisation der Produktionsstrecke von der Beschaffung bis zum Vertrieb mit Stoff-, Energie- und Informationsflüssen dokumentieren – technische und personelle Voraussetzungen sowie Standortfaktoren für die gewählte Produktionsstrecke darstellen – wesentliche Standortfaktoren für den Anwendungsfall definieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Verkehrsmittel, -wege, -einrichtungen zum Transport von Gütern und Personen – logistische Konsequenzen durch Homeshopping – vernetzte Produktion durch CAD (computer-aided design), CAM, (computer-aided manufacturing), CIM (Computer-integrated manufacturing), PPS (Produktionsplanungs- und Steuerungssystem) – harte und weiche Standortfaktoren bei der Planung neuer Produktionsstätten 	

Kurs 2: Denk- und Arbeitsweisen der technischen Wissenschaften anwenden	
Technik verstehen	<ul style="list-style-type: none"> – wesentlichen Kernaussagen zum Stand der Technik aus Quellen für ausgewählte technische Sachverhalte erfassen – Funktionen und Wirkungsweisen technischer Einrichtungen analysieren – an Beispielen technische Rahmenbedingungen, die bei der Planung und Realisierung von technischen System zu berücksichtigen sind, bestimmen – Bedeutung und Reichweite technischer Schutzrechte erfassen
Technik konstruieren und herstellen	<ul style="list-style-type: none"> – an Hand eines Pflichtenheftes eine Konstruktion und eine Technologie zur Herstellung eines verbesserten Gebrauchsgegenstandes entwickeln – unter Verwendung von Halbzeugen bzw. Bauelementen und eigener Neuentwicklung von Bauelementen die Realisierung einer ausgewählten Lösung erarbeiten – Tabellenwerke und mathematische Modelle zur Materialbestimmung und Dimensionierung anwenden
Technik nutzen	<ul style="list-style-type: none"> – Computer, Werkzeuge und Maschinen zur Realisierung der Aufgabenstellung eigenständig einsetzen – eine Patentrecherche zu Patenten, Gebrauchs- und Geschmacksmustern für den Anwendungsfall durchführen
Technik bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – Testverfahren zur Überprüfung der geforderten Einsatzparameter einsetzen – Erfüllungsgrad der im Pflichtenheft geforderten und durch die Lösung realisierten Merkmale durch eine Bewertungsmatrix einschätzen – Neuheitsgrad der Eigenentwicklung hinsichtlich technischer Schutzrechte einordnen
Technik kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – eine Arbeitsplanung mit Teilzielen aus dem Pflichtenheft formulieren – Kreativitätstechniken anwenden und deren Ergebnisse für die Entwicklung von technischen Lösungsansätzen strukturiert dokumentieren – vergleichende Variantendiskussion zu eingesetzten und möglichen Fertigungsverfahren sachlich führen – eine technische Dokumentation und Ergebnispräsentation erarbeiten
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Besonderheiten bei den Anforderungen an eine wissenschaftliche Arbeit in den Ingenieurwissenschaften und bei technischen Neuentwicklungen – technische Schutzrechte: Patent, Gebrauchs- und Geschmacksmuster, Urheberrecht – Bedeutung und Verbindlichkeit eines Pflichtenheftes in der Industrie – Auswahl in der Technik verwendeter Kreativitätstechniken (z. B. Mindmap, Morphologische Matrix, Osborn-Methode) 	

Kurs 3: Veränderung des Lebens durch technische Systeme analysieren	
Technik verstehen	<ul style="list-style-type: none"> – technische Sicherheit als immanenten Bestandteil der Sicherheit der Gesellschaft begreifen – den komplexen Charakter der Sicherheit eines technischen Systems als Bedingungsgefüge aus stofflichen, energetischen und informatorischen Komponenten begreifen sowie die Rolle des Menschen in diesem System erfassen – die Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnik als Bestandteil der Sicherheitstechnik erkennen (z. B. Medizintechnik, Kosmetik-, Lebensmittelproduktion) – Assistenzsysteme in Fahrzeugen als Vorstufe für autonomes Fahren und zur Erhöhung der Sicherheit im Straßenverkehr erkennen
Technik konstruieren und herstellen	<ul style="list-style-type: none"> – ein Assistenzsystem für eine Funkfernsteuerung von Modellen planen, entwickeln und erproben
Technik nutzen	<ul style="list-style-type: none"> – vorhandene funkferngesteuerte Modelle bzw. Baukästen/Bausätze zum Aufbau einer einfachen Funkfernsteuerung verwenden – Sensoren und Messwertsysteme für das Assistenzsystem einsetzen
Technik bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – ökonomische, ökologische, soziale und juristische Folgen von Sicherheitsmängeln beurteilen – die Abhängigkeit des Menschen von der Zuverlässigkeit technischer Systeme einordnen
Technik kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – die Notwendigkeit von Zuverlässigkeit und Sicherheit technischer Systeme begründen – Chancen und Risiken einer sich immer weiter entwickelnden Sicherheitstechnik darstellen – eine technische Dokumentation zum realisierten Assistenzsystem erarbeiten – zu erreichende Sicherheitsstandards an diesem Beispiel definieren
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Aspekte der Sicherheit eines technischen Systems: Gebrauchssicherheit, Versagenssicherheit, Missbrauchssicherheit – aktive und passive Sicherheit beim Einsatz technischer Systeme – unterschiedliche Sicherheitskonzepte bei einzelnen und vernetzten technischen Systemen 	

Kurs 4: Fachpraktikum: Einen Produktprototyp entwickeln – Funktionalität, Design, Kosten planen	
Technik verstehen	<ul style="list-style-type: none"> – den Entwicklungsstand von Produkten in Wechselwirkung von Bedarfen der Konsumenten und Möglichkeiten der Produzenten begreifen – Kompromisse hinsichtlich der Funktionalität, des Designs und der Herstellungskosten von Produkten erkennen – neue Produkte sowohl als Initiative technischer Weiterentwicklung durch Unternehmen als auch zur Befriedigung wachsender Bedürfnisse der Konsumenten erfassen
Technik konstruieren und herstellen	<ul style="list-style-type: none"> – eine innovative Produktentwicklung von der Idee bis zum Prototyp technisch realisieren – Materialien, Fertigungsverfahren, Möglichkeiten der technischen Umsetzung auswählen – Konstruktion und Technologie für eine ausgewählte Lösung unter Berücksichtigung von Funktionalität, Design und Kosten planen und erarbeiten
Technik nutzen	<ul style="list-style-type: none"> – PC für Recherchen, Darstellung, Dokumentation und Präsentation der Prototyplösung einsetzen – Werkzeuge und Maschinen unter Berücksichtigung des Arbeitsschutzes sachgerecht verwenden
Technik bewerten	<ul style="list-style-type: none"> – das Ergebnis der Prototypentwicklung kritisch unter Verwendung einer zu erarbeitenden Bewertungsmatrix (Soll-Ist-Vergleiche) einschätzen – eigene Prototyplösung mit ähnlichen Produkten auf dem Markt hinsichtlich Funktionalität, Qualität, Design und Kosten gegenüberstellen
Technik kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> – Gebrauchsmerkmale und sonstige Produkthanforderungen formulieren – eine Produktdokumentation zur Herstellung und Nutzung des Produktes erstellen – Prototyp im Rahmen einer messeähnlichen Produktpräsentation vorstellen
Grundlegende Wissensbestände	
<ul style="list-style-type: none"> – Innovationsprozess – aktive und passive Innovationsimpulse – Grundlagen einer Kostenkalkulation (z. B. Material-, Personal- und Fixkosten) 	