

Rahmenlehrplan Technik

BILDUNGSPLAN
TECHNISCHES GYMNASIUM



Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Bildung und Sport

Dieser Rahmenlehrplan ist Teil des Bildungsplans für das Technische Gymnasium.

Die Behörde für Bildung und Sport hat mit Beschluss der Deputation vom 09.06.2004 die Erprobung des Bildungsplans beschlossen.

Er ist erstmals verbindlich für den Unterricht der Schülerinnen und Schüler, die zum 01.08.2004 in die Vorstufe bzw. in das 1. Halbjahr der Studienstufe eintreten. Der Unterricht der Schülerinnen und Schüler, die zum 01.08.2004 in das 3. Halbjahr der Studienstufe eintreten, basiert ein weiteres Schuljahr auf den bis zum 01.08.2004 gültigen Plänen. Für das Abitur ab 2006 ist der am 09.06.2004 beschlossene Bildungsplan die Grundlage für die Aufgabenstellungen.

Der Bildungsplan besteht aus einem Teil A, dem „Bildungs- und Erziehungsauftrag“ für das neunstufige Gymnasium, und einem Teil B, den Rahmenlehrplänen der Fächer (§ 4 HmbSG).

Impressum

Herausgeber:

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Bildung und Sport
Amt für Bildung
- Referat Berufliche Schulen -
Hamburger Straße 131
22083 Hamburg

Referat:

Grundsatz- und Strukturangelegenheiten
Michael Schopf (B 42-2)

Geschäftsführung:

Anne Meyer
Andreas Grell (B 42-72) / Dirk Hoffmeyer (B 42-42)

Redaktion:

Peter Firmenich
Kai-Uwe Hansen
Peter Hansen

Berufliche Schule Farmsen (G 16)
Berufliche Schule Farmsen (G 16)
Staatliche Gewerbeschule Metalltechnik mit Techni-
schem Gymnasium (G 17)

Thorsten Haubold
Martin Ittmann
Uwe Jahr
Wilhelm Jennrich
Carsten Kasiske

Berufliche Schule Farmsen (G 16)
Berufliche Schule Farmsen (G 16)
Berufliche Schule Farmsen (G 16)
Berufliche Schule Farmsen (G 16)
Staatliche Gewerbeschule Metalltechnik mit Techni-
schem Gymnasium (G 17)

Manfred Neubert

Staatliche Gewerbeschule Metalltechnik mit Techni-
schem Gymnasium (G 17)

Dieter Pohrt

Staatliche Gewerbeschule Metalltechnik mit Techni-
schem Gymnasium (G 17)

Gernot Steguweit

Staatliche Gewerbeschule Metalltechnik mit Techni-
schem Gymnasium (G 17)

Reinhard Tiemann

Staatliche Gewerbeschule Metalltechnik mit Techni-
schem Gymnasium (G 17)

Karl-Heinz Wischnewski

Staatliche Gewerbeschule Metalltechnik mit Techni-
schem Gymnasium (G 17)

Internet: www.bildungsplaene.bbs.hamburg.de oder www.wibes.de

Hamburg 2004

Inhaltsübersicht:

Vorwort	5
1 Ziele	6
2 Didaktische Grundsätze	7
3 Vorstufe	8
3.1 Übersicht über die Lerngebiete und Zeitrichtwerte:	8
3.2 Ziele und Inhalte der Lerngebiete	9
Lerngebiet 1 Technische Informationen nutzen und erstellen	9
Lerngebiet 2 Technische Produkte hinsichtlich Struktur und Funktion analysieren und in Betrieb nehmen	10
Lerngebiet 3 Technische Produkte planen und erstellen	11
4 Schwerpunkt Bautechnik	12
4.1 Übersicht über die Lerngebiete und Zeitrichtwerte	12
4.2 Ziele und Inhalte der Lerngebiete	13
Lerngebiet 1 Gebäude entwerfen und mit Hilfe von 3D-CAD darstellen	13
Lerngebiet 2 Gebäudeteile konstruktiv durchbilden	14
Lerngebiet 3 Umwelt- und ressourcenschonende Energieversorgung von Gebäuden erkunden	15
Lerngebiet 4 Technische Produkte zur regenerativen Energieerzeugung planen	16
5 Schwerpunkt Datenverarbeitungstechnik	17
5.1 Übersicht über die Lerngebiete und Zeitrichtwerte	17
5.2 Ziele und Inhalte der Lerngebiete	18
Lerngebiet 1 Elektrische und nichtelektrische Größen erfassen und auswerten	18
Lerngebiet 2 Digitalen Steuerungen entwickeln, aufbauen, in Betrieb nehmen und überprüfen	19
Lerngebiet 3 Struktur und Funktion von Rechnerarchitekturen und Rechnerhardware analysieren und vergleichen	20
Lerngebiet 4 Betriebssysteme analysieren, beurteilen und anforderungsgerecht anpassen	21
Lerngebiet 5 Software planen, entwickeln, prüfen und in Betrieb nehmen.	22
Lerngebiet 6 Netzwerke planen, analysieren und in Betrieb nehmen	23
6 Schwerpunkt Elektrotechnik	24
6.1 Übersicht über die Lerngebiete und Zeitrichtwerte	24
6.2 Ziele und Inhalte der Lerngebiete	25
Lerngebiet 1 Elektrische Schallwandlersysteme analysieren, auswählen und installieren	25
Lerngebiet 2 Audioaufnahmesysteme planen, konfigurieren und anwenden	26
Lerngebiet 3 Videoaufnahmesysteme planen, konfigurieren und anwenden	27
Lerngebiet 4 Beleuchtung für eine Einstellung planen, gestalten und ausführen	28
Lerngebiet 5 Wichtige Gesetze für die Planung und Produktion von Medien berücksichtigen	29

7	Schwerpunkt Metalltechnik/Maschinenbau	30
7.1	Übersicht über die Lerngebiete und Zeitrichtwerte	30
7.2	Ziele und Inhalte der Lerngebiete	31
	Lerngebiet 1 Technische Systeme planen und dimensionieren	31
	Lerngebiet 2 Technische Systeme fertigen und prüfen	32
	Lerngebiet 3 Technische Systeme dokumentieren und präsentieren	33
	Lerngebiet 4 Automatisierte Prozesse planen und optimieren	34

Vorwort

Technik ist ein Teilbereich menschlicher Kultur. Sie ist sowohl Prozess als auch Ergebnis menschlicher Arbeit. Sie ist schöpferische Umgestaltung der Natur mit dem Ziel, das Überleben zu ermöglichen und die individuelle und gesellschaftliche Lebensführung zu erleichtern. Damit ist die Technik auch ein wesentlicher Bestandteil der Wirtschaft und des Wirtschaftens.

Technik ist in einem historischen Prozess aus Handwerkskünsten, Erfindungen und systematischen Weiterentwicklung von Produktions- und Arbeitsprozessen entstanden. Im historischen Entwicklungsprozess haben sich spezielle Technikwissenschaften herausgebildet.

Die Nutzung der Technik ist ambivalent, und eine prognostische Folgenbewertung ist häufig schwierig, aber grundsätzlich notwendig. Die Zwecksetzung und die Gestaltung der Technik sind abhängig von den jeweiligen wirtschaftlichen und gesellschaftspolitischen Bedingungen eines Landes. Die Mitbestimmungsmöglichkeiten bei der Technikgestaltung in demokratisch verfassten Gesellschaften erfordert die Entwicklung bewertbarer Lösungsalternativen.

Reale, komplexe technische Aufgabenstellungen oder Vorhaben erfordern zunehmend interdisziplinäre Lösungsansätze und damit korrespondierend eine interdisziplinäre Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit zwischen den speziellen Disziplinen der Technik sowie bezüglich der Anforderungen der Ökonomie, der Ökologie und der Gesellschaft.

Hier setzt das Fach Technik an. Ziel ist es, den Schülerinnen und Schülern eine berufliche und berufsübergreifende Handlungskompetenz unter Einbeziehung der genannten Anforderungen zu vermitteln und damit an eine selbstständige und verantwortungsbewusste Übernahme von Mitgestaltungs- und Mitsprachemöglichkeiten in berufsqualifizierenden Bildungsgängen und in einer Hochschule heranzuführen.

Angesichts der Bandbreite technischer Systeme und Verfahren kann eine instrumentelle Handlungskompetenz nur in einem eingegrenzten Schwerpunkt und in exemplarischer Begegnung mit ausgewählten Technikinhalten erfolgen. Der Anspruch einer beruflichen und berufsübergreifenden Handlungskompetenz macht eine Ergänzung des speziellen Handlungswissens durch ein Orientierungswissen über allgemeine technische Prinzipien erforderlich.

Im Fach Technik werden technische Gegenstände und Verfahren behandelt, die einer oder mehreren Disziplinen der Technik zuzuordnen und unter verschiedenen, auch die Technikwissenschaften übergreifenden Fragestellungen, zu untersuchen sind. Dafür werden die folgenden Schwerpunkte angeboten:

- Bautechnik,
- Datenverarbeitungstechnik,
- Elektrotechnik und
- Metalltechnik / Maschinenbau.

Ziel des Unterrichtes in der **Vorstufe** ist eine erste Hinführung zu einem weit gefassten Technikverständnis. In der Vorstufe erarbeiten sich die Schülerinnen und Schüler an ausgewählten Beispielen die wesentlichen Inhalte, technikspezifischen Methoden, Verfahren und Arbeitstechniken und damit die grundlegenden Kompetenzen für eine selbstständige Analyse, Planung, Durchführung, Kontrolle und Dokumentation technischer Vorhaben. Die Beispiele sollten den in der Studienstufe voraussichtlich angebotenen Schwerpunkten angelehnt werden. Zur **Studienstufe** wählen die Schülerinnen und Schüler für vier Semester einen der am Technischen Gymnasium angebotenen Technikscherpunkte. Unter der Zielperspektive, ein weitgefasstes Technikverständnis zu vermitteln, sollten in der Studienstufe reale technische Produkte, Gesamtanlagen, Prozesse bzw. gesellschaftlich relevante technische Schlüsselprobleme im Mittelpunkt der Betrachtungen stehen, da sich erst auf dieser Ebene die Komplexität der Technik, ihr Sinn und die mit den Anwendungs- und Nutzungsaspekten verbundenen gesellschaftspolitischen Implikationen erschließen lassen.

Der Rahmenlehrplan Technik ist dementsprechend nach den Lerngebieten der Vorstufe und der Studienstufe strukturiert. Die Lerngebiete der Vorstufe sind interdisziplinär ausgelegt und keinem der vier Schwerpunkte zugeordnet. Die Lerngebiete der vier Schwerpunkte in der Studienstufe folgen dem Prinzip des aufbauenden Unterrichtes. Aus unterrichtsorganisatorischen Gründen - z.B. wegen Abiturprüfung - ist eine geänderte Anordnung der Lerngebiete begrenzt möglich.

Die jeweiligen Lerngebiete führen Ziele und Inhalte auf. In den **Zielformulierungen** sind die **Kompetenzen** beschrieben, über die die Schülerinnen und Schüler nach dem Unterricht des jeweiligen Lerngebietes verfügen. Neben den Fachkompetenzen zählen dazu auch Personal-, Sozial-, Methoden-, und Lernkompetenzen, sowie kommunikative Kompetenzen.

Die **Inhalte** geben die **Mindestinhalte** des jeweiligen Lerngebietes an.

1 Ziele

Im profilgebenden Fach Technik entwickeln bzw. erarbeiten die Schülerinnen und Schüler sich die Bereitschaft, Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten,

- im interdisziplinären Raum der Technikbereiche und im gesellschaftspolitischen Raum zu kommunizieren und damit die Fachsprache in die Umgangssprache zu transformieren,
- Informationen selbstständig zu beschaffen und zu verarbeiten, sowie den Gültigkeitsbereich von modellbezogenen Aussagen kritisch abzuwägen und deren Aktualität zu beurteilen,
- technische Aufgabenstellungen und Lösungen unter den Aspekten ihrer Zweckbestimmung, Funktionalität und Übertragbarkeit zu analysieren und die Folgen unter Beachtung humaner, ökonomischer und ökologischer Aspekte zu bewerten,
- übergreifende Zusammenhänge und deren Berücksichtigung bei der Bearbeitung technischer Fragestellungen zu erkennen und zu berücksichtigen,
- typische Lösungsverfahren zu erfassen, auszuwählen und anzuwenden,
- Lösungen für technische Aufgabenstellungen durch Strukturieren von Lösungswegen, Feststellen möglicher Lösungsvarianten, Vergleichen der Lösungsvarianten, Auswählen einer Variante und Darstellen des Kompromisscharakters der bevorzugten Lösung optimieren,
- Theorien und Gesetzmäßigkeiten sowie möglicher Analyse- und Syntheseverfahren mittels Reduktion technischer Sachverhalte auf Modelldarstellungen unter Berücksichtigung ihres Geltungsbereichs bereitstellen und anwenden,
- mit technischen Geräten, Maschinen und Anlagen zur Durchführung technischer Experimente sowie experimentelles Ermitteln der Funktionen konkreter technischer Systeme umzugehen,
- fachbezogene Kommunikationstechniken anzuwenden und technischer Komponenten zu planen und zu konstruieren,
- die Technik als ambivalentes Mittel zur Gestaltung menschlicher Lebensbedingungen aus historischer und gegenwärtiger Perspektive zu beurteilen,
- die Abhängigkeit des Spielraums für Alternativen in der Technikgestaltung von den ökonomischen, ökologischen und gesellschaftspolitischen Bedingungsrahmen zu untersuchen.

2 Didaktische Grundsätze

Die Themen sollten im Erfahrungsbereich und Interessenhorizont der Schülerinnen und Schüler liegen, um durch das Gefühl der Betroffenheit Initiative für selbständiges Lernen zu wecken. An ganzheitlichen Prozessbeispielen sollten die Antriebe und Folgen des technischen Wandels sowie Möglichkeiten für technische Alternativen aufzeigbar sein. Auch die Auswirkungen des technischen Wandels auf die Arbeitsplatzgestaltung und die Formen technischer Arbeit sollten erkennbar und beurteilbar werden.

Die Fähigkeit, übergreifende Zusammenhänge zu erkennen und zu berücksichtigen, lässt sich im Allgemeinen nur an komplexen, realen Beispielen erwerben. Erst auf dieser Ebene geraten über den Nutzungsaspekt die Implikationen zwischen Menschen und Technik im privaten, beruflichen oder im öffentlichen Leben in den Blick. Das gilt für die Beurteilung der ökonomischen, ökologischen und gesellschaftspolitischen Interessen bzw. Anforderungen, welche die Technikgestaltung bestimmen, genauso wie für die Bewertung humaner, ökonomischer und ökologischer Folgen der Technik.

Im Unterricht kann die Er- und Bearbeitung nur exemplarisch an Hand ausgewählter technischer Komponenten bzw. Elemente erfolgen. Zur Umsetzung ist die Bearbeitung eingegrenzter und detaillierter Fragestellungen in ein komplexes Thema einzubetten. Auswahlkriterien für diese Themen in dem entsprechenden Technikschnittpunkt sind z.B.

- Repräsentation allgemeiner und transferierbarer technischer Prinzipien,
- Vermittelbarkeit ingenieurwissenschaftlicher Verfahren der Konstruktion oder der Prozess- und Systemanalyse in propädeutischer Form,
- Offensichtlichkeit der humanen, politischen, ökonomischen und ökologischen Implikationen durch aktuelle Anlässe oder dokumentierte geschichtliche Ereignisse,
- gegenwärtige oder zukünftige Betroffenheit und Anknüpfungspunkte an den Erfahrungsbereich der Schülerinnen und Schüler,
- Verfügbarkeit über konkrete technische Komponenten und Elemente im Unterricht.

Auf der Grundlage der didaktischen Grundsätze werden für die Gestaltung des kompetenzorientierten Unterrichts im Fach Technik für alle Schwerpunkte folgende Orientierungspunkte genannt: Der Unterricht

- bildet Prozesse zur Analyse, Entwicklung, Konstruktion oder Produktion konkreter technischer Prozesse, Produkte oder Anlagen ab,
- nimmt das technische Experiment als Methode zur Analyse und zur Erkenntnisgewinnung unter Beachtung des Modellcharakters auf,
- greift exemplarisch bekannte technische Lösungen auf, beurteilt Vorteile und Nachteile dieser Lösung unter technischen, sozialen, ökonomischen und ökologischen Aspekten und überprüft sie auf die Übertragbarkeit zur Lösung konkreter technischer Fragestellungen unter Vermeidung der bekannten Nachteile,
- sorgt für eigenständiges und mitverantwortliches Handeln der Schülerinnen und Schüler unter Beachtung der einschlägigen Schutzmaßnahmen,
- schafft ein Bewusstsein für die Tragweite technischer Lösungen und vermittelt Kriterien zur Beurteilung humaner, ökonomischer und ökologischer Technikfolgen,
- stellt soziale, ökonomische und ökologische Einflüsse und Determinanten in den Erklärungszusammenhang von technischen Entwicklungen, Prozessen und Produkten und der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler,
- bezieht Entwicklungen des konkreten Technikschnittpunktes sowie der Informations- und Kommunikationstechnologien ein.

Zur Umsetzung dieser Grundsätze sind Lernsituationen zu entwickeln, die ein adäquates Spektrum von unterschiedlichen Unterrichtsmethoden, Medien und Sozialformen abdecken. Zentrale fächerübergreifende Projekte sind im Zeitrahmen der Lerngebiete möglich. Die Organisationsentscheidungen hierzu trifft die zuständige Konferenz. Zur Entwicklung und Weiterentwicklung dieser Lernsituationen sind die Schülerinnen und Schüler in die Planung, Durchführung und Evaluation des Unterrichtes einzubeziehen, um darüber eigenständiges und lebensbegleitendes Lernen zu initiieren.

3 Vorstufe

3.1 Übersicht über die Lerngebiete und Zeitrichtwerte:

Nr.	Lerngebiete	Zeitrict- werte in Stunden	Jahr- gang
1	Technische Informationen nutzen und erstellen	40	11
2	Technische Produkte hinsichtlich Struktur und Funktion analysieren und in Betrieb nehmen	80	11
3	Technische Produkte planen und erstellen	80	11

3.2 Ziele und Inhalte der Lerngebiete

Lerngebiet 1

Technische Informationen nutzen und erstellen

Lernausgangslage: keine

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler erkennen die technische Kommunikation als einen unverzichtbaren Bestandteil industrieller Planungs-, Konstruktions- und Produktionsprozesse und beschreiben sie als das Erstellen, Lesen und Verbreiten von technischen Informationen unter Berücksichtigung einschlägiger Normen.

Die Schülerinnen und Schüler lesen und interpretieren einfache technische Zeichnungen oder Schaltpläne und leiten die Funktion des dargestellten Objektes ab. Sie interpretieren und benutzen Normen zur Herstellung eines technischen Gerätes im Team. Sie bereiten Datenmaterial auf und stellen es in geeigneter Form tabellarisch und grafisch dar.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren technische Systeme auf der Anlagen-, Geräte-, Baugruppen- und Bauelementeebene sowie Wirkungszusammenhänge zwischen den einzelnen Ebenen. Sie bestimmen Funktionen und Betriebsverhalten ausgewählter Bauelemente und Baugruppen und deren Aufgaben in technischen Systemen. Sie beschaffen dazu selbstständig Informationen und werten sie aus. Englischsprachige technische Dokumentationen werten sie unter Zuhilfenahme von Hilfsmitteln aus.

Sie fertigen von Einzelteilen und Schaltplänen Freihandskizzen an und erstellen technische Zeichnungen und technische Unterlagen nach Vorgaben. Sie benutzen dabei das Tabellenbuch und das aufbereitete Datenmaterial als Informationsquelle für die Darstellungs- und Bemaßungsnormen.

Sie erklären den Mitschülern Zeichnungen, Schaltpläne und technische Sachverhalte in der Fachsprache. Dabei äußern sie konstruktive Kritik an der Darstellungsform oder an der technischen Funktion, akzeptieren begründete Kritik an ihrer Vortragsform und setzen diese zur Verbesserung ihres Auftretens um.

Inhalte

- Handskizzen
- technische Zeichnungen, Stücklisten
- Schaltpläne
- technische Beschreibungen
- Funktionsschemata, Diagramme und Tabellen
- Grundlagen der Normung

Lerngebiet 2**Technische Produkte hinsichtlich Struktur und Funktion analysieren und in Betrieb nehmen**

Lernausgangslage: keine Voraussetzungen

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler erschließen sich über die Analyse des Aufbaues und der Funktionsweise von komplexen technischen Systemen ein grundlegendes Verständnis der Funktionselemente und der Funktionszusammenhänge. Dabei erkennen und benennen sie den Kompromisscharakter, den technische Lösungen auf Grund verschiedener Anforderungskriterien hinsichtlich eines bestimmten Zwecks beinhalten. Sie erarbeiten und beschreiben die Divergenzen dieser Anforderungskriterien.

Die Schülerinnen und Schüler reduzieren technische Funktionsabläufe und physikalische bzw. informations-technische Wirkungszusammenhänge auf Modelldarstellungen unter Berücksichtigung ihres Geltungsbereiches, um Grundlagen für interdisziplinäre Produktentwicklung zu schaffen. Sie bestimmen die Ein- und Ausgangsgrößen technischer Systeme und erläutern Energie-, Material- und Informationsfluss in technischen Systemen.

Die Schülerinnen und Schüler ermitteln experimentell Funktionen konkreter technischer Systeme, stellen diese Funktionen in adäquater Form dar und bewerten die Ergebnisse. Sie überprüfen und bewerten vorliegende Strukturen und Funktionen und übertragen diese auf analoge technische Systeme.

Die Schülerinnen und Schüler recherchieren in Gruppen die Aufgaben von Institutionen, wie z.B. VDE, TÜV oder DIN. Sie erläutern die Funktion von Vorschriften für die Inbetriebnahme und den Betrieb technischer Geräte und Anlagen.

Die Schülerinnen und Schüler machen sich mit den Sicherheitsbestimmungen für Geräte und Anlagen vertraut. Sie analysieren und benutzen die für konkrete Geräte und Anlagen jeweils gültigen Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen, entwickeln dabei ein Wissen und Bewusstsein über die Gründe und die Bedeutung dieser Maßnahmen zum Schutz von Personen und Geräten und setzen diese Kenntnisse im Umgang mit Geräten, Anlagen und Versuchseinrichtungen um.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Fehler in technischen Systemen und akzeptieren eigene Fehleinschätzungen bei der Funktionsanalyse bzw. bei der Beurteilung der Funktionsanforderungen als Chance zur Weiterentwicklung der analytischen Fähigkeiten.

Die Schülerinnen und Schüler realisieren Aufgaben im Team und kommunizieren fachsprachlich korrekt. Sie wenden Methoden der Arbeits-, Zeit- und Lernplanung an. Sie handeln verantwortungsbewusst unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer Aspekte und wählen in konkreten Anwendungsfällen geeignete Schutzmaßnahmen aus. Bei Gefährdungsfällen bzw. bei Unfällen führen sie geeignete Maßnahmen zur Ersten Hilfe durch.

Inhalte

- Zerlegung von technischen Systemen in Teilsysteme
- Anforderungen an Geräte und Anlagen
- Kriterien zur Funktionsbeurteilung
- Strukturierung technischer Prozesse als Funktionszusammenhänge
- logische und physikalische Wirkungszusammenhänge von Bauelementen und Funktionsblöcken
- Vorschriften zur Errichtung und zum Betrieb technischer Anlagen
- Erstellung eines Inbetriebnahmeprotokolls

Lerngebiet 3

Technische Produkte planen und erstellen

Lernausgangslage: keine Voraussetzungen

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler erfassen über die Auseinandersetzung mit einem technischen Produkt die Grundstrukturen über Planungs- und Fertigungsabläufe technischer Produkte und erarbeiten sich somit einen Einblick in die Technik. Sie verschaffen sich Kenntnisse in der Fachsprache und erhalten einen Überblick über typisch technische Strukturen und Prozesse.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten gemeinsam eine Lösungsstrategie zur Herstellung eines technischen Produktes, erstellen im Team eine Anforderungsliste oder ein Pflichtenheft und stellen diese der Gesamtgruppe vor. Die Schülerinnen und Schüler recherchieren und analysieren zur Aufgabenstellung und erarbeiten im Team mehrere Entwürfe. Nach fachlichen Diskussionen bewerten die Schülerinnen und Schüler diese Entwürfe mit Hilfe eines gemeinsam erarbeiteten Kriterienkatalogs und treffen eine begründete Auswahl.

Die Schülerinnen und Schüler gestalten und optimieren im Team die Einzelteile. Sie beziehen Informationen aus dem Internet und aus vorgegebener Fachliteratur über verwendbare Werkstoffe, interpretieren Tabellen, Diagrammen und Texte. Anschließend entscheiden sie begründet auch unter Einbeziehung ökonomischer und ökologischer Aspekte.

Unter Berücksichtigung der Arbeitsschutzbedingungen, der Unfallverhütungsvorschriften und des Umweltschutzes fertigen die Schülerinnen und Schüler gemeinsam oder arbeitsteilig das technische Produkt oder Teile davon. Im Anschluss unterziehen die Schüler das technische Produkt mit Hilfe geeigneter Prüf- und Messinstrumente einer Endkontrolle.

Abschließend reflektieren die Schülerinnen und Schüler innerhalb der Gruppe den gesamten Prozess, üben konstruktive und begründete Kritik und setzen die Erkenntnisse aus der Kritik bei zukünftigen Aufgabenstellungen um.

Inhalte

- Messen physikalischer Größen
- Messfehler, Messgenauigkeit, Ablesegenauigkeit
- Anforderungen an Werkstoffe
- Physikalische und chemische Eigenschaften von Werkstoffen
- Umwelteinflüsse auf Werkstoffe
- Fertigungsverfahren
- Verfahrensauswahl nach Kosten-, Qualitäts- und Umweltaspekten

4 Schwerpunkt Bautechnik

4.1 Übersicht über die Lerngebiete und Zeitrichtwerte

Nr.	Lerngebiete	Zeitricht- werte in Stunden	Jahr- gang
1	Gebäude entwerfen und mit Hilfe von 3D-CAD darstellen	100	12/13
2	Gebäudeteile konstruktiv durchbilden	110	12/13
3	Umwelt- und ressourcenschonende Energieversorgung von Gebäuden erkunden	100	12/13
4	Technische Produkte zur regenerativen Energieerzeugung planen	110	12/13

4.2 Ziele und Inhalte der Lerngebiete

Lerngebiet 1

Gebäude entwerfen und mit Hilfe von 3D-CAD darstellen

Lernausgangslage: Keine Lernvoraussetzungen

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten im Klassenverband oder in einzelnen Teams unter Berücksichtigung technischer, gesellschaftlicher, ökonomischer und ökologischer Aspekte für ein ausgewähltes Beispiel generelle Anforderungskriterien an eine Gebäudeplanung. Dabei beschaffen sie sich Informationen aus der Fachliteratur, den einschlägigen DIN-Normen und dem Internet, werten diese Informationen aus und wenden sie an. Sie gestalten und optimieren im Team Gebäudeteile wie z.B. Wände, Decken, Treppen und präsentieren ihre Ergebnisse der Lerngruppe. Sie nutzen die gemeinsam erarbeiteten Komponenten für ihre Entwurfsaufgabe, z.B. ein Einfamilienhaus.

Sie entwerfen Lösungen bzw. Teillösungen für diesen Entwurf, skizzieren maßstäblich und stellen ihr Ergebnis der Gruppe vor. Sie diskutieren die Entwürfe unter Berücksichtigung der Anforderungskriterien und überarbeiten die Entwürfe unter Einbeziehung der Diskussionsergebnisse.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich die Struktur der 3D-CAD-Software und stellen ihr Entwurfsergebnis als 3D-Volumenmodell dar. Sie fertigen fachgerechte Grundrisse, Schnitte, Ansichten und Perspektiven Ihrer Lösung mit Hilfe der CAD-Software.

Sie präsentieren ihre Lösung der Gruppe, reflektieren den Planungsprozess und sehen Planungsfehler als Chance zur Weiterentwicklung ihrer planerischen Fähigkeiten.

Inhalte

- Abmessungen des Menschen und Platzbedarf
- Stell-, Verkehrs- und Abstandsflächen
- Raumanordnung in Abhängigkeit von Grundstückslage und Himmelsrichtung
- Bundesbaugesetz, Landesbauordnung
- Baukostenschätzung
- GRZ und Bodenversiegelung
- Gebäudeteile
- Maßordnung im Hochbau DIN 4172
- Maßstäbe DIN 825
- Sinnbilder von Bauzeichnungen
- 3D-CAD-Software

Lerngebiet 2

Gebäudeteile konstruktiv durchbilden

Lernausgangslage: Grundkenntnisse in der Tabellenkalkulation (Excel), Grundlagen Präsentationssoftware

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler erschließen sich in Gruppen für ein vorgegebenes Bauvorhaben den konstruktiven Aufbau verschiedener Bauteile der Gebäudehülle und die zur Verwendung kommenden Baustoffe anhand von Fachliteratur und einschlägigen DIN-Normen. Sie tragen notwendige Informationen zusammen, und bereiten diese Informationen anwendergerecht in Referaten auf.

Mit Hilfe der Referate analysieren sie physikalische, ökonomische und ökologische Eigenschaften der zur Verfügung stehenden Baustoffe sowie konstruktive Details der Gebäudehülle. Die Schülerinnen und Schüler diskutieren und bewerten diese Eigenschaften und Details in Gruppen und treffen für das konkrete Bauvorhaben eine fachgerecht begründete Auswahl.

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben auf Grund eigener Erfahrungen aus ihrem Lebensumfeld die Auswirkungen von durchfeuchteten Außenbauteilen auf das Wohnklima. Sie eignen sich den Berechnungsgang des Glaser-Verfahrens nach DIN 4108 an und erläutern Vorgehensweisen und Verfahren zum Schutz vor Feuchteschäden.

Sie formulieren eine qualitative Bilanzierung von Wärmeverlusten und Wärmegewinnen für das Bauvorhaben. Sie erstellen ein geeignetes Formblatt zur Berechnung des Jahresheizwärmebedarfs nach der Energie-Einsparverordnung und führen die Ermittlung des Primärenergiebedarfs für das vorgegebene Bauvorhaben durch.

Sie überprüfen und beurteilen ausgewählte Konstruktionen unter den in der Energie-Einsparverordnung beschriebenen Gesichtspunkten und entwickeln in geeigneter Sozialform gegebenenfalls alternative Lösungsmöglichkeiten.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich Grundlagen der Festigkeitsberechnung im Hochbau. Sie berechnen die Statik ausgewählter Tragglieder der Gebäudehülle und bemessen diese tragenden Elemente.

Inhalte

- Entwicklung des Energiebedarfs
- DIN 1053 Mauerwerksbau
- DIN 1052 Holzbau
- DIN 4108 Wärmeschutz im Hochbau
- DIN 1055, Teil 1 Lastannahmen im Hochbau
- EnEV02
- Wärmebrücken in der Gebäudehülle
- Solargewinne durch transparente Bauteile
- innere Wärmegewinne
- Feuchteschutz
- Holzskelettbau
- Dächer als Wohnraumaußenflächen
- statische Berechnungen

Lerngebiet 3**Umwelt- und ressourcenschonende Energieversorgung von Gebäuden erkunden**

Lernausgangslage: keine Lernvoraussetzungen

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler verschaffen sich in Teamarbeit einen Überblick über herkömmliche Energieversorgungssysteme für Gebäude. Dabei nutzen sie die einschlägigen Informationsangebote und bringen eigene Erfahrungen mit ein. Sie erkunden die Auswirkungen herkömmlicher Energieversorgungssysteme auf die Umwelt, und sie interpretieren und diskutieren in der Gruppe die Sachverhalte. Sie vergegenwärtigen sich die besondere Problematik derzeitiger Energieversorgung und ziehen alternative Lösungsansätze in Betracht.

Die Schülerinnen und Schüler machen sich kundig über die Technik, die Potenziale und exemplarisch über die Wirtschaftlichkeit regenerativer Energiequellen. Dabei recherchieren sie in zugänglichen Quellen, erkunden selbstorganisiert vorhandene Anlagen zu regenerativer Energieumwandlung, führen in Gruppen Versuche durch und werten die Ergebnisse eigener Versuche und darüber hinaus die Aufzeichnungen über externe Anlagen aus. Die Ergebnisse bereiten sie auf, präsentieren sie in selbst gewählten Darstellungsformen, analysieren sie und schätzen die Möglichkeiten der Anwendung regenerativer Energien bei der Energieversorgung von Gebäuden ab.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten gemeinsam Ansatzpunkte zu Energieeinsparmöglichkeiten bei der konstruktiven Gestaltung von Gebäuden und beim Nutzerverhalten. Sie führen Energieverbrauchsmessungen im eigenen Haushalt und in der Schule durch, präsentieren die Ergebnisse und reflektieren die Messwerte. An Hand der Ergebnisse diskutieren sie in der Lerngruppe oder im Team über Verbesserungsmöglichkeiten und machen konkrete Vorschläge sowohl zur Verbesserung technischer Rahmenbedingungen als auch zum Nutzerverhalten.

Die Schülerinnen und Schüler machen sich vertraut mit der aktuellen Umweltpolitik und den Diskussionen um die Akzeptanz regenerativer Energien. Sie bilden sich ein eigenes Urteil, artikulieren ihre eigenen Wertvorstellungen bei Diskussionen in der Gruppe und akzeptieren die Wertvorstellungen anderer.

Inhalte:

- Entwicklung des Energiebedarfs
- Begrenztheit der Ressourcen
- Bedrohung der Umwelt durch Klimaveränderungen
- Umgang mit Energie
- Potenziale regenerativer Energien
- Aspekte der Umweltpolitik
- gesellschaftliche Akzeptanz regenerativer Energien
- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise verschiedener Techniken zur regenerativen Energieumwandlung
- Anwendung regenerativer Energien für Gebäude
- Wirtschaftlichkeitsberechnung

Lerngebiet 4

Technische Produkte zur regenerativen Energieerzeugung planen

Lernausgangslage: Keine Lernvoraussetzungen

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler planen ein konkretes technisches Produkt zur regenerativen Energieerzeugung. Dabei berücksichtigen sie verstärkt das Zusammenwirken von Technik mit Ökonomie, Ökologie und gesellschaftlichen Faktoren und erstellen einen Kriterienkatalog z.B. zur technischen und wirtschaftlichen Umsetzbarkeit von Produkten der regenerativen Energieerzeugung.

Die Schülerinnen und Schüler formulieren eine exakte Aufgabenstellung, erstellen im Team eine Anforderungsliste oder ein Pflichtenheft und stellen das Arbeitsergebnis der Gesamtgruppe vor. Sie recherchieren und erarbeiten im Team mehrere Vorentwürfe, die sie nach fachlichen Diskussionen mit Hilfe des erstellten Kriterienkatalogs bewerten. In diesem Zusammenhang berücksichtigen sie insbesondere die wirtschaftliche und energetische Amortisation des Produkts. Anschließend treffen die Schülerinnen und Schüler eine begründete Auswahl für einen Vorentwurf.

Während der Ausarbeitungsphase des Entwurfes bestimmen die Schülerinnen und Schüler Kräfte und Momente, die auf technische Bauteile wirken. Unter Einbeziehung der Kenntnisse der Festigkeitsberechnung aus dem Lerngebiet 'Gebäudeteile konstruktiv durchbilden' benennen sie die Belastungen, unterscheiden verschiedene Beanspruchungsarten und bestimmen die Belastungen einzelner tragender Bauteile. Sie interpretieren Tabellen und Diagramme aus der Fachliteratur und dimensionieren einfache Maschinenelemente oder Bauteile des technischen Produkts. Unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Aspekte treffen sie eine Werkstoffauswahl.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen notwendige technische Zeichnungen, verfassen ein Datenblatt und eine Bedienungsanleitung. Sie kalkulieren die Kosten und erstellen Stück- und Bestelllisten. Die Entwicklung des technischen Produktes dokumentieren sie vollständig.

Innerhalb der Gruppe reflektieren die Schülerinnen und Schüler den gesamten Prozess und üben konstruktive Kritik. Abschließend präsentieren sie ihre Ergebnisse fachsprachlich korrekt unter Einsatz geeigneter Medien.

Die Schülerinnen und Schüler fertigen bei Bedarf unter Berücksichtigung der Arbeitsschutzbedingungen, der Unfallverhütungsvorschriften und des Umweltschutzes gemeinsam oder arbeitsteilig das technische Produkt oder Teile davon und unterziehen das technische Produkt im Anschluss mit Hilfe geeigneter Prüf- und Messinstrumente einer Endkontrolle.

Inhalte:

- Entwicklung des Energiebedarfs
- physikalische und chemische Eigenschaften von Werkstoffen
- Anforderungen an Werkstoffe
- Anforderungen an Bauteile
- einfache Bauteile entsprechend den Belastungsarten dimensionieren
- Fertigungsverfahren vergleichen und nach Kosten-, Qualitäts- und Umweltaspekten bewerten
- Wirtschaftlichkeitsberechnung
- Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), Förderprogramme, Subventionen
- gesellschaftliche Akzeptanz erneuerbarer Energien

5 Schwerpunkt Datenverarbeitungstechnik

5.1 Übersicht über die Lerngebiete und Zeitrichtwerte

Nr.	Lerngebiete	Zeitrict- werte in Stunden	Jahr- gang
1	Elektrische und nichtelektrische Größen erfassen und auswerten	80	12
2	Digitale Steuerungen entwickeln, aufbauen, in Betrieb nehmen und überprüfen	80	12
3	Struktur und Funktion von Rechnerarchitekturen und Rechnerhardware analysieren und vergleichen.	60	12
4	Betriebssysteme analysieren, beurteilen und anforderungsgerecht anpassen	60	13
5	Software planen, entwickeln, prüfen und in Betrieb nehmen.	80	13
6	Netzwerke planen, analysieren und in Betrieb nehmen	60	13

5.2 Ziele und Inhalte der Lerngebiete

Lerngebiet 1

Elektrische und nichtelektrische Größen erfassen und auswerten

Lernausgangslage: Grundlagen Elektrotechnik, Gleichstromtechnik: Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Gesetze

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler planen arbeitsteilig in Gruppen die Aufnahme von Messwerten verschiedener elektrischer und nichtelektrischer Größen. Sie sammeln deutsch- und englischsprachige technische Informationen, werten diese aus, bereiten sie in geeigneter Form auf und erarbeiten sich einen Überblick über die Struktur des Lerngebiets.

Die Schülerinnen und Schüler erschließen sich Bezugsquellen für Sensoren, vergleichen Angebote unter qualitativen und quantitativen Aspekten und treffen eine begründete Auswahl. In Teamarbeit entwickeln sie jeweils eine Sensorenschaltung. Die Schülerinnen und Schüler planen dafür nötige Versuchsaufbauten und führen Messwertaufnahmen durch. Ergebnisse werden unter Verwendung geeigneter Software dokumentiert und präsentiert.

Die Schülerinnen und Schüler reflektieren ihre individuelle Rolle innerhalb der Arbeitsgruppe und im Verlauf des Arbeitsprozesses.

Inhalte

- Grundlagen der elektrischen Messtechnik:
- Grundsaltungen zur Erfassung elektrischer und nichtelektrischer Größen
- passive und aktive Sensoren
- prinzipieller Aufbau von Operationsverstärkern
- Grundsaltungen für Operationsverstärker
- Analog-/Digitalwandlung (Flash-Verfahren)

Lerngebiet 2**Digitale Steuerungen entwickeln, aufbauen, in Betrieb nehmen und überprüfen**

Lernausgangslage: keine Lernvoraussetzungen

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten im Team eine einfache Verknüpfungssteuerung. Sie verschaffen sich einen Überblick über die Funktionsweise von logischen Grundgattern und wählen grundlegende Komponenten begründet aus. Die Schülerinnen und Schüler bauen die Steuerung auf, nehmen diese in Betrieb und überprüfen sie anhand selbst erarbeiteter Kriterien.

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln arbeitsteilig eine Ablaufsteuerung. Sie treffen Absprachen bezüglich der durchzuführenden Arbeitsschritte, der regelmäßig einzufordernden Ergebnisse und dokumentieren diese. Sie setzen die Planung eigenverantwortlich um.

Die Schülerinnen und Schüler dokumentieren Planung, Aufbau und Inbetriebnahme der Steuerungen. Sie reflektieren ihr eigenes Verhalten und den gesamten Entwicklungsprozess.

Inhalte

- Logische Verknüpfungen inkl. Negationen und EXOR
- Vereinfachung von Gatterschaltungen:
 - Simulation
 - D’Morgansche Regeln
 - Karnaugh Veitch Diagramme
- Speicherelemente:
 - prinzipieller Aufbau von Flipflops
 - taktgesteuerte Flipflops
- Zähler und Schieberegister:
 - grundsätzlicher Aufbau aus Flipflops
 - Außenbeschaltungen

Lerngebiet 3

Struktur und Funktion von Rechnerarchitekturen und Rechnerhardware analysieren und vergleichen

Lernausgangslage: keine Lernvoraussetzungen

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler analysieren Rechnerkonzepte und Rechnerarchitekturen. Sie erklären die hardware- und softwareseitigen Grundstrukturen einer modernen Datenverarbeitungsanlage im Hinblick auf den Einsatzzweck und die Leistungsanforderungen dieser Anlage.

Die Schülerinnen und Schüler ordnen den heutigen Stand der Informationstechnik in technische Evolutionsprozesse ein und erkennen, dass die heutige Leistungsfähigkeit der Hardware durch die Entwicklung der Mikroelektronik und der Softwaretechnik entstanden ist. Sie beurteilen anhand selbsterstellter Kriterien Hardwareentwicklungen nach technischer Funktionalität sowie persönlichem und gesellschaftlichem Nutzen.

Die Schülerinnen und Schüler klassifizieren Speichermedien nach ihrem allgemeinen Verwendungszweck, ihrem physikalischen Aufbau und ihrer logisch-funktionellen Struktur und erläutern spezielle Anwendungen mit den entsprechenden Rahmendaten.

Die Schülerinnen und Schüler rüsten in Kleingruppen einen älteren PC nach Kundenwunsch auf. Sie wägen dabei mögliche Lösungen bezüglich Funktionalität und Wirtschaftlichkeit ab und dokumentieren das Produkt und ihren Arbeitsprozess.

Inhalte

- Grundkonzepte der Rechnerarchitektur (Harvard, von Neumann)
- Zusammenwirken der PC-Komponenten
- Aufbau und grundsätzliche Wirkungsweise von Mikroprozessoren
- Rechnerhardware, prinzipielle Funktionsweise von Komponenten
 - RAM/ROM
 - Festplatten, RAID
 - Serielle und parallele Schnittstellen
 - Ein- /Ausgabekarten
- BIOS-Konfigurationen

Lerngebiet 4**Betriebssysteme analysieren, beurteilen und anforderungsgerecht anpassen**

Lernausgangslage : keine Lernvoraussetzungen

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten arbeitsteilig in Teams allgemeine Modelle über Aufgaben und Funktionen von Betriebssystemen. Zu diesem Zweck nutzen sie fachliche Informationsangebote. Jede Gruppe stellt ihre Arbeitsergebnisse den anderen Gruppen in Form von Funktions- und Blockschaubildern vor. Auf diese Weise können die Schülerinnen und Schüler ihre Modelle ergänzen bzw. korrigieren.

Um kundengerechte Betriebssystemberatung leisten zu können, analysieren die Schülerinnen und Schüler Anforderungsprofile möglicher Computernutzer in unterschiedlichen Branchen. Durch Nutzung von Informations- und Kommunikationsangeboten gewinnen die Schülerinnen und Schüler u.a. Kenntnis hinsichtlich der Marktverbreitung, Anschaffungs- und Unterhaltskosten, Kundenakzeptanz und Zukunftssicherheit der zuvor recherchierten Betriebssysteme. Die Schülerinnen und Schüler wählen geeignete Betriebssysteme zur weiteren Untersuchung aus.

Die Schülerinnen und Schüler präsentieren ihre Ergebnisse und leiten Unterscheidungskriterien ab, die für fachgerechte Vergleiche und Beurteilungen der recherchierten Betriebssysteme notwendig sind. Sie installieren Betriebssysteme und untersuchen diese unter Verwendung der ermittelten Unterscheidungskriterien, stellen Unterschiede gegenüber und reflektieren gemeinsam, inwiefern Veränderungen bzw. Ergänzungen der Unterscheidungskriterien das Arbeitsergebnis verbessern könnten. Die Schülerinnen und Schüler ordnen in Arbeitsgruppen geeignete Betriebssysteme den jeweiligen Anforderungsprofilen zu. Sie erstellen Lasten- und Pflichtenhefte.

Die Schülerinnen und Schüler stellen ihre Arbeitsprozesse und -ergebnisse mit Hilfe einer geeigneten Präsentationmethode dar. Sie reflektieren ihre Arbeitsprozesse, ihre Arbeitsergebnisse und Präsentationsweise und bewerten die Zusammenarbeit in den Einzelgruppen und in der Gesamtgruppe.

Inhalte

- Eigenschaften von Betriebssystemen
 - Aufgaben
 - Dateisysteme
 - Benutzerverwaltung
 - Rechte und Berechtigungen
 - Treiber-/Hardwareeinbindung
- Abgrenzung zwischen Anwendungssoftware und Betriebssystem
- Anforderungskriterien an Betriebssysteme
 - Installationsaufwand
 - Updatefunktionen
 - Lizenzierungssysteme
- Lasten- und Pflichtenhefte
- Installation und Konfiguration von Betriebssystemen

Lerngebiet 5

Software planen, entwickeln, prüfen und in Betrieb nehmen

Lernausgangslage: Grundkenntnisse einer prozeduralen Programmiersprache

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler planen im Team die softwaretechnische Lösung für die rechnergestützte Aufnahme und Verarbeitung von Messwerten. Sie erstellen Anforderungslisten bzw. Pflichtenhefte, einen Kriterienkatalog zur Überprüfung auf Umsetzbarkeit und erstellen die dazugehörige Projektplanung mittels geeigneter Planungssoftware.

Die Schülerinnen und Schüler entscheiden, welche Softwarekomponenten aus einer existierenden Klassenbibliothek übernommen oder angepasst werden können. Eigene Komponenten und der Gesamtablauf werden in einer Hochsprache mit graphisch orientierter Oberfläche arbeitsteilig entwickelt.

Die Schülerinnen und Schüler führen die Kontrolle der entwickelten Komponenten und des Gesamtablaufes gemäß des Pflichtenheftes in einer selbstgewählten Organisationsform durch. Sie wählen dafür geeignete Prüf- und Messmethoden (z.B. Simulationen) aus und beurteilen im Team die Qualität der erstellten Komponenten. Dabei werden Fehler systematisch eingegrenzt, verbessert und zur zukünftigen Vermeidung dokumentiert.

Nach Abschluss der Durchführung stellen die Schülerinnen und Schüler den Arbeitsprozess und das Arbeitsergebnis dar. Sie reflektieren den Arbeitsprozess und ihr Arbeitsergebnis, bewerten ihre Zusammenarbeit in den Einzelgruppen und in der Gesamtgruppe.

Inhalte

- Objektorientierte Programmierung:
 - Klassen
 - Objekte
 - Methoden
 - Konstruktoren
- Vorgehen bei der Softwareentwicklung
- Entwicklungswerkzeuge
 - Editor
 - Compiler
 - Linker
 - Debugger
- PC-Schnittstelle
 - Ein- und Auslesen von Datenbytes
 - Maskierung einzelner Bits

Lerngebiet 6

Netzwerke planen, analysieren und in Betrieb nehmen

Lernausgangslage: keine Lernvoraussetzungen

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler analysieren ein beispielhaft vorgegebenes Netzwerk hinsichtlich der Hardwarekomponenten, der Einsatzmöglichkeiten, der Struktur und der Funktionsweise. Sie präsentieren ihre Arbeitsergebnisse und holen sich von ihren Mitschülerinnen und Mitschülern ein mündliches Feedback.

Sie analysieren netzwerkinterne sowie netzwerkübergreifende Datentransfers und klären die Funktionsweisen aktueller Adressierungsarten, Netzwerkzugriffsverfahren, geeigneter Schichtenmodelle und Datenpaketstrukturen.

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten vorgegebene Konfigurationsszenarien von Netzwerken in Team. Die gefundenen Lösungen werden im Kursverband hinsichtlich ihrer technischen Realisierung und ökonomischen Sinnhaftigkeit beurteilt.

Anhand der in der Schule vorrätigen Hardware planen, bauen und dokumentieren die Schülerinnen und Schüler ein Netzwerk, dessen erwartete Funktionalität sie durch praktische Erprobung ermitteln.

Inhalte

- Netzwerktopologien
- Schichtenmodell
- Netzarten
- Protokolle
- Netzwerkkomponenten

6 Schwerpunkt Elektrotechnik

6.1 Übersicht über die Lerngebiete und Zeitrichtwerte

Nr.	Lerngebiete	Zeitricht- werte in Stunden	Jahr- gang
1	Elektrische Schallwandlersysteme analysieren, auswählen und installieren	70	12
2	Audioaufnahmesysteme planen, konfigurieren und anwenden	100	12
3	Videoaufnahmesysteme planen, konfigurieren und anwenden	140	12/13
4	Beleuchtung für eine Einstellung planen, konfigurieren und anwenden	80	13
5	Wichtige Gesetze für die Planung und Produktion von Medien berücksichtigen	30	12/13

In den angegebenen Unterrichtsstunden sind die Zeiten für Klausuren, Exkursionen und Projekte enthalten.

6.2 Ziele und Inhalte der Lerngebiete

Lerngebiet 1

Elektrische Schallwandlersysteme analysieren, auswählen und installieren

Lernausgangslage: Grundlagen der Textbearbeitung und Tabellenkalkulation

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler nehmen Schallereignisse auf.

Sie untersuchen zunächst unterschiedliche Verfahren zur Wandlung von Schallenergie in elektrische Energie und ermitteln anhand von Experimenten und Interpretationen technischer Unterlagen spezifische Eigenschaften konkreter Schallwandlersysteme. Hierzu informieren sie sich über physiologische Wirkungen von Schall und analysieren die Ausbreitung von Schall.

Für konkrete Mikrofone entwerfen und dimensionieren sie einen Mikrofonverstärker und überprüfen experimentell die Funktion und die Dimensionierung der Schaltung.

Sie erkennen die Notwendigkeit in bestimmten Aufnahmesituationen Schallanteile zu unterdrücken. Hierfür entwerfen und dimensionieren sie einfache passive elektrische Filter.

Im Team entwickeln sie zu vorher gemeinsam beschriebenen Themen Ideen zur Aufnahme von Schallereignissen. Für diese Aufnahmen planen sie die Durchführung, wählen für die Aufnahmesituation geeignete Mikrofone aus, und führen die Schallaufnahmen vor Ort aus. Die Planung und Realisierung dokumentieren sie.

Die Teams präsentieren gegenseitig ihre Audio-Aufnahmen und ihre Dokumentationen, beurteilen sie nach in einem Pflichtenheft festgelegten Kriterien und überprüfen die Zielerreichung. Sie beobachten ihr eigenes Verhalten in der Planung und Ausführung. Sie reflektieren den Planungs- und Ausführungsprozess und bewerten ihn unter technischen, persönlichen und sozialen Aspekten. Sie erarbeiten Kriterien zur Optimierung von Planungs- und Produktionsprozessen im Team.

Inhalte

- Kenngrößen von Wechselspannungen
- aktive und passive Wandler
- Geschwindigkeits- und Elongationsempfänger
- Druck- und Druckgradientenempfänger
- physikalische und physiologische Grundlagen von Schall
- Pegel
- Übertragungs- und Klangeigenschaften von Mikrofonen
 - Einfluss der Abmessungen
 - Frequenzgang
 - elektrische und akustische Beeinflussung der Richtcharakteristik
- Kondensatormikrofon in Niederfrequenzschaltung
- R-C-Schaltungen im Wechselspannungskreis
- Mikrofonverstärker
- Trittschallfilter
- Grenzflächenmikrofone
- Anschluss technik für Mikrofone

Lerngebiet 2**Audioaufnahmesysteme planen, konfigurieren und anwenden**

Lernausgangslage: keine Lernvoraussetzungen

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler konfigurieren ein Audioaufnahmesystem und führen Audioaufnahmen aus.

Sie ermitteln zunächst aus geeigneten Quellen die elektrischen Anforderungen an Audiosysteme wie Eingangs- und Ausgangspegel, Klirrfaktoren, Frequenzgang, Dynamik und Schutzmaßnahmen in Abhängigkeit zu den Einsatzgebieten. Die Schülerinnen und Schüler analysieren die wesentlichen elektrischen Eigenschaften, Funktionen und grundlegenden elektrischen Bauteile und Schaltungen der Komponenten einer analogen Übertragung, Steuerung und Wiedergabe von Audiosignalen und wählen anhand der Anforderungen an eine Audioübertragung die Komponenten begründet aus. Die Komponenten schalten sie zusammen, stellen die Parameter ein und überprüfen die Qualität der Übertragung anhand geeigneter Prüf- und Messverfahren, ermitteln Störungen und Abweichungen sowie deren Ursachen. Den Aufbau und die Ergebnisse dokumentieren sie in geeigneter Weise.

Am Beispiel von Tonsteueranlagen erarbeiten sie die Zusammenschaltung, Entkopplung und Mischung mehrerer Audioquellen über ein Bussystem zu einer Gesamtaufnahme.

Im Zusammenhang mit der Speicherung von Audiosignalen setzen sie sich mit digitalen Komprimierungs- und Speicherverfahren auseinander und erkennen den Kompromisscharakter bei der Auswahl von digitalen Speicher- und Komprimierungsverfahren und den Einfluss der Psycho-Akustik auf die Reduktion von Audio-Daten.

Im Team entwickeln sie anhand eines Pflichtenheftes unter Anwendung geeigneter Kreativitätstechniken Ideen zur Präsentation eines Themas mittels eines kurzen Audio-Clips. Gemeinsam überprüfen, bewerten und wählen sie eine Idee aus, deren Realisierung sie planen und durchführen. Dafür nehmen sie entsprechend ihrer Planung Schallereignisse über Tonsteuerungsanlagen auf und speichern diese in geeigneter Form als Daten, schneiden und bearbeiten dieses Rohmaterial mit einer geeigneten Software und fügen Effekte ein.

Für die Produktion des Audio-Clips stellen sie einen Terminplan auf. Diesen Plan überwachen und optimieren sie produktionsbegleitend. Sowohl die Planung als auch die Produktion dokumentieren sie in geeigneter Weise.

Nach Abschluss der Produktion präsentieren die Teams gegenseitig ihre Audio-Clips und ihre Dokumentationen, beurteilen sie nach vorher festgelegten Kriterien und überprüfen die Zielerreichung. Sie beobachten ihr eigenes Verhalten in der Planung und Produktion. Sie reflektieren den Planungs- und Produktionsprozess und bewerten ihn unter technischen, persönlichen und sozialen Aspekten. Sie erarbeiten Kriterien zur Optimierung von Planungs- und Produktionsprozessen im Team.

Inhalte

- Verstärkerschaltungen
- Tonsteueranlagen
- Filtergrundschaltungen
- analoge Übertragung von Audiosignalen
- digitale Speicherverfahren
- digitale Komprimierungsverfahren
 - verlustfreie Komprimierungsverfahren
 - verlustbehaftete Komprimierungsverfahren
- AD / DA-Wandlung
- Lautsprechersysteme
- Audibearbeitungssoftware

Lerngebiet 3**Videoaufnahmesysteme planen, konfigurieren und anwenden**

Lernausgangslage: keine Lernvoraussetzungen

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler konfigurieren ein Videoaufnahmesystem und führen Videoaufnahmen aus.

Sie recherchieren die physikalischen und physiologischen Vorgänge beim Sehen und analysieren die menschliche visuelle Wahrnehmung von Objekten, deren Bewegungen und räumlichen Anordnungen. Sie analysieren optische Systeme und bewerten deren Abbildungseigenschaften.

Im Zusammenhang mit der Aufnahme von Objekten analysieren sie den Aufbau und die Funktionen der elektrischen Komponenten einer Videokamera. Sie untersuchen messtechnisch die elektrische Übertragung von Videosignalen und zerlegen die Videosignale in ihre Komponenten. Dabei setzen sie sich auch mit Modulationsverfahren auseinander und beschreiben den Einfluss der Übertragungsbandbreite auf die Bildqualität. Sie analysieren grundsätzliche Verfahren der Speicherung und Wiedergabe von Videomaterial.

Für eine Videoaufnahme wählen sie die Komponenten begründet aus, schalten sie zusammen, stellen die Parameter ein und überprüfen die Qualität der Aufnahme, Übertragung und Speicherung anhand geeigneter Prüf- und Messverfahren, ermitteln Abweichungen und Störungen sowie deren Ursachen. Sie lokalisieren Fehler und beheben diese. Den Aufbau und die Ergebnisse dokumentieren sie in geeigneter Weise.

Im Zusammenhang mit der Speicherung von Videodaten informieren sie sich über digitale Komprimierungs- und Speicherverfahren und beurteilen diese Verfahren hinsichtlich der Wiedergabequalität und des Speichervolumens. Sie erkennen den Kompromisscharakter der verlustbehafteten Komprimierungsverfahren und den Einfluss der visuellen Wahrnehmung auf die Reduktion von Beweg- und Stehbildern.

Im Team entwickeln sie zu einem vorher gemeinsam beschriebenen Thema unter Anwendung geeigneter Kreativitätstechniken Ideen zur Präsentation des Themas mittels eines kurzen Video-Clips. Gemeinsam überprüfen, bewerten und wählen sie eine Idee aus, deren Realisierung sie planen und durchführen.

Dafür nehmen sie in frei gewählter Organisationsform und unter Berücksichtigung der im Lerngebiet 2 erarbeiteten Kriterien zur Optimierung von Planungs- und Produktionsprozessen kurze Videosequenzen auf, speichern diese in geeigneter Form als Daten, schneiden und bearbeiten dieses Rohmaterial mit einer geeigneten Software, fügen Effekte ein und speichern die Produktion in einem geeigneten Verfahren. Sowohl die Planung als auch die Produktion dokumentieren sie in geeigneter Weise

Nach Abschluss der Produktion präsentieren die Teams gegenseitig ihre Video-Clips und ihre Dokumentationen, beurteilen sie nach vorher gemeinsam erarbeiteten und festgelegten Kriterien und überprüfen die Zielerreichung. Sie beobachten ihr eigenes Verhalten in der Planung und Produktion. Sie reflektieren den Planungs- und Produktionsprozess und bewerten ihn unter technischen, persönlichen und sozialen Aspekten. Sie überprüfen die erstellten Kriterien zur Optimierung von Planungs- und Produktionsprozessen im Team.

Inhalte

- physikalische und physiologische Grundlagen von Bewegbild
- Videokamera
- Signalübertragung und Modulationsverfahren
- digitale Verfahren der Signalspeicherung
- Komprimierungsverfahren für Bewegbilder
- Wiedergabeverfahren
- Videobearbeitungssoftware
- Elemente der Filmsprache

Lerngebiet 4

Beleuchtung für eine Einstellung planen, gestalten und ausführen

Lernausgangslage: Tabellenkalkulation

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler führen im Team für eine Filmeinstellung die Beleuchtung aus.

Sie recherchieren die physiologische Wirkung von Licht und analysieren dessen Ausbreitung. Sie untersuchen unterschiedliche Möglichkeiten zur Wandlung elektrischer Energie in Lichtenergie und bewerten diese Verfahren in Bezug auf die Einsatzgebiete.

Sie analysieren und dimensionieren elektronische Schaltungen zum Schalten und Steuern von Leuchtmitteln, ermitteln den Einfluss der Steuerungsarten auf die Lichtabstrahlung (Intensität, Farbtemperatur und Zeitverhalten) und wählen die Schaltungsarten fachgerecht aus.

Sie vergleichen analoge und digitale Lichtsteuerungen im Theater-, Studio- und Veranstaltungsbereich und erkennen am Beispiel des DMX-512 Vorteile eines digitalen seriellen Bussystems.

Für eine konkrete Ausleuchtung ermitteln sie die Anschlusswerte und die erforderlichen Leitungsquerschnitte.

Die Schülerinnen und Schüler wählen die Leuchtmittel und die Komponenten zur Steuerung aus und planen den Aufbau. Sie lassen den Aufbau von einem Fachmann abnehmen und richten die Ausleuchtung nach den ermittelten Vorgaben ein, überprüfen die Wirkung und führen die Ausleuchtung aus. Die Ergebnisse dokumentieren sie in geeigneter Weise

Für die Beleuchtung ermitteln sie nach betriebswirtschaftlichen Methoden die Gesamtkosten.

Anhand der Dokumentation reflektieren sie den Arbeitsprozess und das Arbeitsergebnis, bewerten die Zusammenarbeit und machen Vorschläge für eine Optimierung der Zielerreichung.

Inhalte

- Empfindlichkeit des menschlichen Auges
- Aufbau und Funktion von Leuchtmitteln
- Lichtmessung
- Lichtgestaltung
- Steuerung von Leuchtmitteln
- Leistungsbetrachtungen und Energiebereitstellung
- Schutzmaßnahmen und Fehlerstromschutzeinrichtungen
- DMX512 Bus (DIN 56930-2)

Lerngebiet 5**Wichtige Gesetze für die Planung und Produktion von Medien berücksichtigen**

Lernausgangslage: Grundgesetz

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen die wichtigsten gesetzlichen Grundlagen bei der Planung, Produktion und Präsentation von Medien.

Anhand von realen Fallbeispielen überprüfen sie in selbst bestimmten Organisationsformen ihren Kenntnisstand und benennen Rahmen und Grenzen der entsprechenden Gesetze.

Sie ermitteln vor einem Einsatz von Fremdmaterial ob Urheber-, Verwertungs- oder Persönlichkeitsrechte berührt werden. Sie nutzen dafür unterschiedliche Informationsquellen und versuchen für einen konkreten Anwendungsfall von den Inhabern der Verwertungsrechte diese zu erhalten. Bei einem Einsatz dieses Fremdmaterials halten sie die mit den Inhabern der Verwertungsrechte getroffenen Vereinbarungen ein.

Bei selbst erstellten Medien beachten sie die Persönlichkeitsrechte Dritter an Wort, Schrift und Bild und beachten, dass Darstellungen weder entstellend noch verfälschend sind.

Inhalte

- Urheberrechte
- Persönlichkeitsrechte
 - Grundgesetz Artikel 2
 - Kunsturhebergesetz (KUG) §§ 22 – 24
- Aufgaben der Gesellschaft für musikalische Aufführungs- und mechanische Vervielfältigungsrechte (GEMA)

7 Schwerpunkt Metalltechnik/Maschinenbau

7.1 Übersicht über die Lerngebiete und Zeitrichtwerte

Nr.	Lerngebiete	Zeitricht- werte in Stunden	Jahr- gang
1	Technische Systeme planen und dimensionieren	140	12
2	Technische Systeme fertigen und prüfen	80	12/13
3	Technische Systeme dokumentieren und präsentieren	40	12/13
4	Automatisierte Prozesse planen und optimieren	160	12/13

7.2 Ziele und Inhalte der Lerngebiete

Lerngebiet 1

Technische Systeme planen und dimensionieren

Lernausgangslage: Grundkenntnisse in Textverarbeitung und Tabellenkalkulation

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler konstruieren ein technisches System.

Sie verschaffen sich im Team anhand eines vorgegebenen Rasters einen Überblick über den „Lebenszyklus“ eines technischen Produktes von der Entwicklung bis zum Recycling bzw. zur Entsorgung. Dabei erschließen sie sich die einschlägigen Informationsquellen und stellen am Beispiel eines Gerätes oder von Komponenten einer Anlage fest, welche Kriterien für die Phasen Entwurf, Fertigung, Gebrauch und Entsorgung jeweils relevant sind. Sie übertragen diese Erkenntnisse auf die Planung und Dimensionierung ihres technischen Systems.

Die Schülerinnen und Schüler analysieren die Aufgabenstellung des technischen Systems und legen für den Planungs- und Fertigungsprozess Hauptmerkmale nach Kriterien wie Geometrie, Kinematik, Kräfte, Energie-, Stoff- und Informationsfluss, Sicherheit, Ergonomie, Fertigung, Kontrolle, Montage, Transport, Gebrauch, Instandhaltung, Recycling, Kosten, Design und Termin fest. Aus den Hauptmerkmalen entwickeln sie eine Anforderungsliste für das technische System. Den Analyseprozess sowie die Anforderungsliste dokumentieren die Schülerinnen und Schüler.

Auf der Grundlage der Anforderungsliste konzipieren die Schülerinnen und Schüler im Team das technische System. Mit Hilfe verschiedener Quellen informieren sie sich über geeignete Konstruktions- und Wirkprinzipien und ziehen sie zur Lösung der technischen Problemstellung heran. Sie analysieren mögliche Lösungen unter technischen, physikalischen, mathematischen, wirtschaftlichen und umwelttechnischen Gesichtspunkten und im Hinblick auf die Umsetzbarkeit. Die Schülerinnen und Schüler treffen eine begründete Auswahl der Konstruktions- und Wirkprinzipien für das technische System.

Mit dem erarbeiteten Lösungsvorschlag skizzieren die Schülerinnen und Schüler eine Grobgestaltung des technischen Systems. Aufgrund der festgelegten Anforderungsliste prüfen sie gemeinsam diese Vorentwürfe und entwickeln daraus durch Synthese oder Auswahl die Feingestaltung des Entwurfes.

Im Rahmen der Feingestaltung konstruieren die Schülerinnen und Schüler das technische Gesamtsystem, die enthaltenen Baugruppen und die Einzelteile unter Berücksichtigung der Anforderungen sowie unter fertigungstechnischen, sicherheitstechnischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten und fertigen eine Kostenkalkulation an. Die notwendigen Berechnungen führen die Schülerinnen und Schüler auch mit Hilfe von Software (Tabellenkalkulation) aus. Die Konstruktion stellen sie mit Hilfe von CAD dar. Die Dokumentation und Stücklisten verfassen sie mit Standardsoftware.

Im Rahmen des Konstruktionsprozesses koordinieren und kontrollieren die Schülerinnen und Schüler insbesondere die Entwurfs- und Ausarbeitungsphase durch korrigierende Arbeitsschritte. Bei auftretenden Problemen optimieren sie in geeigneter Sozialform die Konstruktion, diskutieren die Auswirkungen auf andere Baugruppen oder Bauteile und gleichen Änderungen zur Erhaltung der Gesamtfunktion des Systems ab.

Die Schülerinnen vergegenwärtigen sich den Planungs- und Dimensionierungsprozess und beurteilen ihre Zusammenarbeit.

Inhalte

- Pflichtenheft, Anforderungsliste und Konzept
- Grundlagen der technischen Kommunikation
- Entwurf, Ausarbeitung und Konstruktion
- Berechnungen zur technischen Mechanik
- Maschinenelemente

Lerngebiet 2

Technische Systeme fertigen und prüfen

Lernausgangslage: Grundkenntnisse in Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Präsentationssoftware

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler planen die Arbeitsabläufe zum Fertigen eines technischen Systems.

Anhand unterschiedlicher Quellen informieren sie sich gezielt über geeignete Fertigungsverfahren. Dazu analysieren sie in geeigneter Sozialform vorliegende Pflichtenhefte bzw. Anforderungslisten sowie Konstruktionszeichnungen und überprüfen sie auf deren fertigungstechnische Umsetzbarkeit. Anhand dieser Vorgaben stellen die Schülerinnen und Schüler Kriterien für die Fertigung auf, wählen geeignete Werkzeuge und Maschinen begründet aus und entwickeln Arbeitsablaufpläne. Sie beachten im Arbeitsablaufplan die Arbeitsschutzvorschriften und die Aspekte zum Schutz vor Umweltbelastungen. Ihre Arbeitsablaufpläne dokumentieren die Schülerinnen und Schüler.

Die Schülerinnen und Schüler entscheiden anhand der ermittelten Kriterien über die zu fertigenden Komponenten und die Verwendung von Normteilen für das technische System. Für die in Eigenfertigung zu erstellenden Werkstücke bestimmen sie die Fertigungsparameter und führen die Fertigung arbeitsteilig mit handgesteuerten oder numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen unter Berücksichtigung der Arbeitsschutzbestimmungen und des Umweltschutzes durch. Eventuelle Störungen an den Maschinen beseitigen Sie unter Anleitung. Die Schülerinnen und Schüler übernehmen die Verantwortung für eine funktionsgerechte Fertigung der Einzelteile. Den Fertigungsprozess dokumentieren Sie mit Hilfe geeigneter Standardsoftware.

Die Schülerinnen und Schüler führen die Kontrolle der angefertigten Komponenten gemäß der technischen Vorgaben und Fertigungsparameter durch. Sie informieren sich über geeignete Prüfverfahren und kontrollieren die Qualität der gefertigten Einzelteile. Im Klassenverband oder in einzelnen Teams bewerten die Schülerinnen und Schüler die Fertigung im Hinblick auf Fehler sowie deren Ursachen und entwickeln Lösungsstrategien sowohl für den Fertigungsprozess als auch für die Behebung etwaiger Mängel an Einzelteilen. Sie überprüfen nachträglich ihre Entscheidung über die zu fertigenden Komponenten und die Verwendung von Normteilen. Ihre Ergebnisse dokumentieren sie in geeigneter Weise.

Die Schülerinnen und Schüler hinterfragen den Fertigungsprozess und befinden über verbesserte Kommunikation und Arbeitsabläufe.

Inhalte

- Grundlagen der Zerspanung
- Funktionseinheiten von Werkzeugmaschinen
- Kräfte, Leistungen, Verschleiß und Standkriterien bei der spanenden Bearbeitung
- Berechnung der Prozesszeit und Kostenkalkulation der spanenden Bearbeitung
- Messen und Lehren
- Toleranzen

Lerngebiet 3

Technische Systeme dokumentieren und präsentieren

Lernausgangslage: Grundlagen der EDV

Ziele

Die Schülerinnen und Schüler informieren sich über die Produkthaftung und erstellen in Anlehnung an VDI 4500, 'Technische Dokumentationen' mit Hilfe von Bild- und Textverarbeitung ein Manuel mit Informationen zur Produkthandhabung wie Bedienungsanleitung, Wartungsvorschriften oder Warnhinweise.

Die Schülerinnen und Schüler stellen die technischen Unterlagen des Produktes wie Zeichnungen, Stücklisten und Kostenkalkulation zusammen. Sie entscheiden im Team über Kriterien für die Inhalte und für die Darstellungsform der Produktpäsentation. Mit Hilfe geeigneter Software visualisieren sie das Produkt mit angemessenen Präsentationsformen und selbst entwickelten Animationen. Sie präsentieren das Produkt sach- und anwendungsbezogen und stellen die Präsentation in das Inter- oder Intranet.

In ihrem Team beobachten die Schülerinnen und Schüler das eigene Verhalten und Auftreten sowie das Verhalten und Auftreten der Mitschülerinnen und Mitschüler in der Präsentationsvorbereitung und während der Präsentation. Sie reflektieren das Arbeitsergebnis und den Präsentationsprozess, und bilden sich ein Urteil über die Zusammenarbeit, das Verhalten und das Auftreten. Sie treffen Vereinbarungen über zukünftige Kommunikations- und Arbeitsprozesse z.B. im Team.

Im Anschluss an die Präsentation der anderen Teams geben sie diesen ein Feedback.

Inhalte

- technische Dokumentationen
- Präsentationssoftware
- Präsentationstechnik

Lerngebiet 4

Automatisierte Prozesse planen und optimieren

Lernausgangslage: Grundlegende volkswirtschaftliche Zusammenhänge

Ziele

Am Beispiel ausgewählter, komplexer Produktionsanlagen planen und optimieren die Schülerinnen und Schüler in Gruppen einzelne Bearbeitungsstationen, nehmen diese in Betrieb und erstellen eine fachgerechte Dokumentation über die Inbetriebnahme.

Die Schülerinnen und Schüler vollziehen für die Planung und Optimierung automatisierter Fertigungsprozesse die Entwicklungsgeschichte der Automatisierungstechnik nach. Mit Hilfe verschiedener Quellen informieren sie sich über die Gesetzmäßigkeiten verbindungsprogrammierter Steuerungen der Pneumatik, Elektrik und Elektropneumatik und ermitteln Kriterien für den Einsatz der verschiedenen Energieträger. Sie erfassen die speicherprogrammierbare Steuerungen als einen tragenden Bestandteil der Automatisierungstechnik und erarbeiten mit einer gängigen Programmiersprache ein Steuerungsprogramm für eine Bearbeitungsstation.

Für die in Betrieb zu nehmende Bearbeitungsstation recherchieren die Gruppen die Wirkungsweise und den adäquaten Einsatz von Sensoren. Sie wählen Sensoren begründet aus und dokumentieren die Auswahl und die technischen Daten.

Die einzelnen Gruppen präsentieren und begründen ihren Lösungsvorschlag für die Bearbeitungsstation als Beitrag zur komplexen Produktionsanlage. Gemeinsam wägen die Schülerinnen und Schüler die Wirkungsweise der einzelnen Bearbeitungsstation bzw. der Produktionsanlage ab und entscheiden über eine steuerungstechnische Optimierung mit Hilfe des KV-Diagrammes. Sie stimmen die weiteren Handlungsweisen aufeinander ab und gelangen zur Betriebsbereitschaft der Produktionsanlage und der abschließenden Dokumentation.

Die Schülerinnen und Schüler bewerten eine Innovationsmaßnahme in einer über den rein technischen Aspekt hinausgehenden Betrachtungsweise, die grundlegende Zusammenhänge und Probleme der modernen Technologien einbezieht. Dazu ordnen sie die Mechanisierungs- und Automatisierungstechnik in den gesamtgesellschaftlichen Implikationszusammenhang ein und wägen Nutzen und Schaden bei der Einführung neuer Technologien anhand eines in Teams erstellten und danach abgestimmten Kriterienkataloges ab. Sie beurteilen technische Innovationen in geeigneter Sozialform und präsentieren diese Beurteilung.

Inhalte

- pneumatische, elektrische und elektropneumatische Steuerungen
- speicherprogrammierbare Steuerungen
- Schaltalgebra
- Sensorik
- traditionelle Technik versus Computertechnik
- betriebliche Organisation der Produktion, CAD, CIM
- Technikfolgenabschätzung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Sozialverträglichkeit und ökologischer Verantwortbarkeit