

Bayerisches Staatsministerium
für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst
München

Fachpraktische Ausbildung an Fachoberschulen Ausbildungsrichtung Technik

Ausbildungsplan

Jahrgangsstufe 11

August 1994

Die Lehrpläne wurden mit KMBek vom 22. Juli 1994 Nr. VII/3-11c23(69)-13/114252 erlassen.
Herausgeber:
Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung, Arabellastraße 1, 81925 München,
Telefon 0
89/9214-2183 - Telefax 089/9214-3602
Herstellung und Vertrieb:
Alfred Hintermaier, Offsetdruckerei + Verlag, Edlingerplatz 4, 81543 München,
Telefon 089/6515545- Telefax 089/6518910

Abdruck

Bayerisches Staatsministerium für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst

St 11 0411a1.1.1 Ra Unwacht. Kat. Woterwhän und Kunst
0327 München

L

Ihr lichen
Ihre Nachricht Nom
EtundictAnt.wmgelwt
Unfite
Unier Zerchen

11 .23.0) 21 So .

VII/7-26a(21)-13/ 2410 18.08.1994

132 584

Ausbildungsplan für die fachpraktische Ausbildung an Fachoberschulen,
Ausbildungsrichtung Technik

1. Aufgrund des Art. 45 'Abs. 2 BayEUG in der Fassung der Bekanntmachung
vom 07.07.1994 . (GVBl S. 689) erläßt das Bayerische

Staatsministerium für Unterricht und Kultus einen neuen Ausbildungsplan
für die fachpraktische Ausbildung in der Ausbildungsrichtung

Technik der Fachoberschule zur Erprobung. Der

Ausbildungsplan ist der fachpraktischen Ausbildung ab dem
Schuljahr 1995/96 zugrunde zu legen. Sofern die Voraussetzungen

erfüllt sind, kann der Ausbildungsplan bereits im Schuljahr
1994/95 der fachpraktischen Ausbildung zugrunde gelegt werden.

Der Ausbildungsplan ist so strukturiert, daß er ohne zwingende
Erweiterung der Werkstattausstattung umgesetzt werden kann.

Sofern die fachpraktische Ausbildung in Schulwerkstätten der •

Fachoberschulen durchgeführt wird, ist die Ausstattung der
Werkstätten benachbarter Berufsschulen soweit als möglich in

die Ausbildung einzubeziehen.

Der Ausbildungsplan ersetzt den mit KMBek vom 28. Oktober 1982

Nr. III B 10-3a/138 600 (K4B1 I 1982, So.-Nr. 30, S. 985) bekanntgegebenen

Ausbildungsplan für die fachpraktische Ausbildung

an Fachoberschulen.

Die Schulen können zum neuen Ausbildungsplan bis zum 1. Oktober

1997 Stellung nehmen; sie übersenden die Stellungnahmen in
zweifacher Ausfertigung dem jeweils zuständigen Ministerialbeauftragten,

der sie auswertet und bis zum 1. Dezember 1997 an

das Staatsministerium wie auch an das Staatsinstitut für Schulpädagogik
und Bildungsforschung weiterleitet.

2.

I.A.

Hoderlein

Ministerialdirektor



Schles Übereinstimmung
mit der Urschrift

[Handwritten signature]

INHALTSVERZEICHNIS

I	Vorbemerkungen	Seite
1	Einführung	4
1.1	Allgemeine Zielsetzung	4
1.2	Struktur des Ausbildungsplans	
1.3	Richtziele	4
2	Organisation der fachpraktischen Ausbildung	5
2.1	Zeitlicher Umfang	5
2.2	Ausbildungsübersicht	5
2.3	Ausbildungsort	5
2.4	Zusammenarbeit zwischen Ausbildungsbetrieb und Schule	5
2.5	Ausbildungsnachweis	5
II.	Ausbildungsplan	6
1	Grundstufe Metalltechnik	7
2	Grundstufe Elektrotechnik	9
3	Ergänzungsstufe Metalltechnik	11
4	Ergänzungsstufe Elektrotechnik	12
5	Ergänzungsstufe Bautechnik	14
III.	Projektbeispiele	15
1	Modell eines Lkw	17
2	Stabilisiertes Netzgerät	18
3	Kinderhäuschen	19
IV.	Lehrplankommission	20

I. VORBEMERKUNGEN

1 Einführung

1.1 Allgemeine Zielsetzung

An der bayerischen Fachoberschule gibt es innerhalb der Ausbildungsrichtung Technik keine Unterscheidung nach einzelnen Fachrichtungen. Im Rahmen der fachpraktischen Ausbildung wird den Fachoberschülern eine technische Grundbildung vermittelt, auf der die fachrichtungsbezogenen praktischen Studiensemester der Fachhochschule aufbauen können.

1.2 Struktur des Ausbildungsplans

Die im Ausbildungsplan enthaltenen Ausbildungsinhalte aus den Bereichen Metalltechnik, Elektrotechnik sowie Bautechnik sind repräsentativ für viele technische Verfahren. Sie sind in obligatorische Grundstufen und fakultative Ergänzungsstufen gegliedert. Die Ausbildungsinhalte der Grundstufe Metalltechnik (18 Ausbildungstage) und der Grundstufe Elektrotechnik (18 Ausbildungstage) sind für alle Schüler verpflichtender Bestandteil der fachpraktischen Ausbildung. Die Ausbildungsinhalte in den Ergänzungsstufen Metalltechnik, Elektrotechnik sowie Bautechnik sind auf ein nachfolgendes Studium und die spätere Berufstätigkeit ausgerichtet. Aus den Ergänzungsstufen müssen insgesamt Ausbildungsinhalte für eine Ausbildungsdauer von 36 - 40 Tagen ausgewählt werden. Aus jeder der drei Ergänzungsstufen dürfen Ausbildungsinhalte für maximal 20 Ausbildungstage ausgewählt werden. Die Auswahl der Ausbildungsinhalte trifft die Schule in Zusammenarbeit mit den an der Ausbildung beteiligten Stellen. Der Ausbildungsplan beschreibt die Ausbildungsinhalte und gibt Hinweise zur Art der Ausbildung und zur vorgesehenen Richtzeit in Tagen. Die Ausbildungsinhalte sind verbindlich. Die fachtheoretischen Kenntnisse werden in dem Maß vermittelt, wie es zum Verständnis der zu erlernenden Arbeitstechniken erforderlich ist. Der fachbezogene Unterricht in den Fächern Technologie, Technisches Zeichnen, Physik, Physikalisches Praktikum und Chemie ergänzt die fachpraktische Ausbildung. Die Hinweisspalte enthält Informationen, Anregungen und entsprechende Querverweise auf Lernziele in den Lehrplänen dieser Unterrichtsfächer. Durch die Angabe der Richtzeit in Tagen werden Schwerpunkte verdeutlicht. Die Richtzeiten beziehen sich meist auf zeitlich umfangreiche Ausbildungsinhalte. Damit verbleibt eine beträchtliche Entscheidungsfreiheit für die Gestaltung innerhalb der Ausbildungsabschnitte. Der Ausbilder trägt daher ein hohes Maß an Verantwortung.

1.3 Richtziele

Die fachpraktische Ausbildung stellt für die Mehrzahl der Fachoberschüler eine erste planmäßige Einführung in die Arbeits- und Berufswelt dar. Dabei werden folgende Ziele angestrebt:

- Einsicht in technisches Denken und Handeln durch die Vermittlung technischer Qualifikationen (Grundkenntnisse und -fertigkeiten)
- Fähigkeit, theoretisches Wissen in der Praxis anzuwenden sowie Arbeitsaufträge nach Anweisungen fachgerecht auszuführen
- Fähigkeit, Arbeitsmittel fachgerecht einzusetzen
- Bereitschaft, Arbeiten in angemessener Zeit und sorgfältig auszuführen
- Einsicht in die Notwendigkeit eines schonenden Umgangs mit Material, Werkzeugen und Maschinen am Arbeitsplatz
- Bereitschaft, mit Werkstoffen und Hilfsstoffen rationell umzugehen und Energie zu sparen
- gewissenhafte Beachtung aller Maßnahmen, die der Unfallverhütung und dem Schutz der Umwelt dienen
- Einsicht in die Bedeutung und Verantwortung der Technik für unsere Gesellschaft.

2 Organisation der fachpraktischen Ausbildung

2.1 Zeitlicher Umfang

Die fachpraktische Ausbildung und der schulische Unterricht können jeweils zu Blöcken zusammengefasst werden. Die Blocklänge soll 5 Wochen nicht überschreiten. Der Ausbildungsplan ist auf mindestens 72 bis 76 volle Arbeitstage (8 Zeitstunden) ausgelegt.

2.2 Ausbildungsübersicht

Die Inhalte des Ausbildungsplans sollen handlungsorientiert vermittelt werden. Es geht nicht nur um das Kennenlernen nacheinander auszuführender Arbeitsschritte an isolierten Arbeitsplätzen, sondern auch um die Verwirklichung gemeinsam geplanter Teil- oder Gesamtprojekte in Gruppenarbeit. Vorgegebene Inhalte im Ausbildungsplan sollen daher teilweise innerhalb von Teil- oder Gesamtprojekten umgesetzt werden. Die im Anschluss an die Ausbildungsinhalte abgedruckten Projektbeispiele (III. Projektbeispiele) sind nicht verpflichtend; andere aktuelle und attraktive Projekte sind als Ergänzung des Ausbildungsplans erwünscht.

2.3 Ausbildungsort

Die fachpraktische Ausbildung soll in betrieblichen Ausbildungsstätten durchgeführt werden. Wo dies nicht möglich ist, kommen überbetriebliche Ausbildungswerkstätten oder Schulwerkstätten in Frage.

2.4 Zusammenarbeit zwischen Ausbildungsbetrieb und Schule

Die fachpraktische Ausbildung kann nur dann den gewünschten Erfolg erzielen, wenn sie in enger Zusammenarbeit mit den an der Ausbildung beteiligten Stellen, der Schule und dem Sachaufwandsträger durchgeführt wird.

- a) Die Schule trifft die Auswahl der für die fachpraktische Ausbildung geeigneten Betriebe und führt die Verhandlungen mit ihnen. Dabei ist eine enge Zusammenarbeit mit dem Sachaufwandsträger notwendig. Die Schule legt mit den Betrieben den Ausbildungsablauf fest. Ferner lädt sie zu Kolloquien mit Vertretern der Betriebe ein, die dem Erfahrungsaustausch und der Koordination dienen sollen.
- b) Über die Bereitstellung von Ausbildungsplätzen werden Vereinbarungen zwischen dem Freistaat Bayern und den Betrieben hinsichtlich der Personalkosten sowie zwischen den Sachaufwandsträgern und den Betrieben hinsichtlich der Sachkosten getroffen. Im Interesse aller Beteiligten sollten diese Vereinbarungen zu Verträgen führen, die eine den vorgesehenen Zielsetzungen entsprechende Ausbildung gewährleisten.
- c) Die Aufgaben der fachpraktischen Ausbildung können nur mittels intensiver Betreuung und Steuerung durch die Schule erfüllt werden. Der Schule fallen dabei folgende Aufgaben zu:
 - den Ausbildungsverlauf planen und überprüfen
 - didaktische Abstimmung des Ausbildungsplans mit den Themenkreisen des fachbezogenen Unterrichts
 - laufende Kontaktpflege mit den Ausbildern und Schülern in den Betrieben
 - Anforderungen von Schülerberichten und Nachbesprechungen
 - Bewertung des Ausbildungserfolgs.

2.5 Ausbildungsnachweis

Jeder Fachoberschüler führt einen Ausbildungsnachweis. In diesen sind Art und Dauer der jeweiligen Tätigkeit einzutragen. Die Einträge sind vom Ausbildungsbetrieb oder vom Leiter der überbetrieblichen Ausbildungswerkstätte oder Schulwerkstätte zu bestätigen. Näheres regelt die Fachoberschulordnung.

Gliederung, der Ausbildungsinhalte

Richtzeit in Tagen

1	Grundstufe Metalltechnik (obligatorisch)	18
1.1	Erfassen der Werkstückform	2
1.2	Spanende Bearbeitungsverfahren	9
1.3	Biegetechnik	1
1.4	Fügetechnik	5
1.5	Wärmebehandlung des Werkstoffs Stahl	1
2	Grundstufe Elektrotechnik (obligatorisch)	18
2.1	Messen elektrischer Größen	5
2.2	Übertragung der elektrischen Energie	3
2.3	Umwandlung von elektrischer Energie in andere Energieformen	10
3	Ergänzungsstufe Metalltechnik (fakultativ)	20
3.1	CNC-Technik	bis 10
3.2	Pneumatik	bis 10
3.3	Herstellung von Werkstücken aus vorgefertigten Einzelteilen (Projektarbeiten)	bis 10 je Projekt
3.4	Kennenlernen betriebsspezifischer Schwerpunkte	je Schwerpunkt bis 10
4	Ergänzungsstufe Elektrotechnik (fakultativ)	bis 20
4.1	Digitaltechnik - Logische Schaltungen	bis 10
4.2	SPS-Technik	bis 10
4.3	Operationsverstärkertechnik	bis 10
4.4	Mikroprozessortechnik	bis 10
4.5	Herstellung und Änderung von Schaltungen (Projektarbeiten)	bis 10
4.6	Kennenlernen betriebsspezifischer Schwerpunkte	je Projekt bis 10
5	Ergänzungsstufe Bautechnik (fakultativ)	bis 20
5.1	Bauvorbereitung	bis 3
5.2	Schalungsbau	bis 2
5.3	Betonbau	bis 6
5.4	Mauerwerksbau	bis 7
5.5	Holzbau	bis 4

II. Ausbildungsplan

Jahrgangsstufe 11

Fachpraktische Ausbildung – Ausbildungsrichtung Technik

Ausbildungsinhalt	Hinweise	Richtzeit in Tagen
1 Grundstufe Metalltechnik		18
1.1 Erfassen der Werkstückform	Die Ausbildungsinhalte 1.1 sind in Verbindung mit 2 den Ausbildungsinhalten 1.2 sowie ggf. mit den Ausbildungsinhalten 3.1 und 3.3 unter Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften zu vermitteln.	2
1.1.1 Messen und Prüfen Messen und Prüfen von Längen mit Messschieber und Messschraube ; Messen und Prüfen von Winkeln mit Winkelmesser und Winkellehren; Prüfen von Passmaßen und Oberflächengüten mit modernen Methoden	Die Grundlagen der ISO-Passungen werden im Technischen Zeichnen behandelt. Messen und Prüfen wird in Verbindung mit dem Ausbildungsinhalt 1.2 erlernt und geübt.	
1.1.2 Anreißen, Körnen, Kennzeichnen Anreißen von Bezugslinien und Mittelpunkten von Bohrungen nach Zeichnung mit Reißnadel, Spitzzirkel und Bleistift können als dauerhafte Kennzeichnung von Bearbeitungsgrenze und als Anfangsführung beim Bohren	Die Techniken werden in Verbindung mit den Ausbildungsinhalten 1.2 sowie ggf. mit den Ausbildungsinhalten 3.1 und 3.3 unter Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften erlernt und geübt.	
1.2 Spanende Bearbeitungsverfahren	Die Ausbildungsinhalte 1.2 sind in Verbindung mit den Ausbildungsinhalten 1.1.1 und 1.1.2 sowie ggf. mit den Ausbildungsinhalten 3.1 und 3.3 unter Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften zu vermitteln.	9
1.2.1 Feilen Auf Maß feilen (Maßgenauigkeit: DIN ISO 2768 mittel); Werkstücke eben, parallel und winkelig feilen Werkstücke anfassen	Herstellung von Werkstücken mit verschiedenen Werkstoffen (z. B. St 37, Al, Kunststoffe)	
1.2.2 Sägen Sägen von Metallen und Kunststoffen		
1.2.3 Bohren, Senken, Reiben Bohrungen mit den zulässigen Toleranzen nach DIN ISO 2768 T1 mittel, Senkungen nach DIN 74 T1 und DIN 74 T2 ausführen Reiben mit Maschinenreibahlen des Toleranzfeldes H7	Schnittgeschwindigkeit aus Tabellen entnehmen Drehzahl und Vorschub aus Tabellen und Diagrammen entnehmen , Drehzahl berechnen Verschiedene Werkstoffe bohren und senken Auf Maß- und Formgenauigkeit sowie Oberflächengüte achten	
1.2.4 Gewindegewinde schneiden von Hand Gewindegewinde schneiden mit Gewindebohrersatz und Schneideisen	Einteilung, technische Darstellung und Bezeichnung der Gewinde werden im Fach Technisches Zeichnen, Jgst. 11, LZ 4.1 und 4.2, behandelt.	
1.2.5 Drehen mit Leit- und Zugspindeldrehmaschine Ausführung von Dreharbeiten an Leit- und Zugspindeldrehmaschine unter Einhaltung einer funktionsbezogenen, sinnvollen Maßgenauigkeit und eines funktionsgerechten Oberflächenrauigkeitsgrades Längsdrehen, Plandrehen, Einstechen, Abstechen, Zentrieren, Bohren, Kegeldrehen; Außen- und Innengewinde mit Schneideisen bzw. Gewindebohrer schneiden	Vorschub von Hand bedienen Benutzung des automatischen Längs- und Quervorschubs; Schnittgeschwindigkeit aus Tabellen entnehmen; Drehzahl und Vorschub aus Tabellen und Diagrammen entnehmen; Verschiedene Werkstücke drehen	
1.2.6 Fräsen mit konventioneller Fräsmaschine		

	Ausführung von Fräsarbeiten an konventioneller Fräsmaschine unter Einhaltung einer funktionsbezogenen, sinnvollen Maßgenauigkeit und eines funktionsgerechten Oberflächenrauheitsgrades ebene, parallele und winkelige Flächen fräsen; Nuten fräsen	Vorschub von Hand bedienen; Benutzung des automatischen Vorschubs; Schnittgeschwindigkeit aus Tabellen entnehmen; Drehzahl und Vorschub aus Tabellen und Diagrammen entnehmen; Drehzahl berechnen;	
1.3	Biegetechnik		1
	Einfache Umformungen an Blechen und Halbzeugen im Schraubstock und mit Vorrichtungen durchführen	Demonstration der Formänderung an der Biegestelle an verschiedenen Querschnittsformen und Werkstoffarten; Mindestbiegeradien aus Tabellen entnehmen; Zuschnittlänge berechnen Vorgänge im Gitterverband beim Umformen der Metalle werden im Fach Technologie, Jgst. 11, LG 2, behandelt.	
1.4	Fügetechnik		5
1.4.1	Herstellung von Schraubenverbindungen und Stiftverbindungen	Verknüpfung aller erforderlichen oben einzeln aufgeführten Tätigkeiten	
1.4.2	Schweißen Lichtbogenhandschweißen Schutzgasschweißen Einfache Schweißverbindungen herstellen	Die zeichnerische Darstellung von Schweißnähten wird im Fach Technisches Zeichnen, Jgst. 11, LZ 4.4, behandelt.	
1.4.3	Hartlöten Werkstücke durch Hartlöten verbinden	Zusammensetzung, Arbeitstemperatur und Anwendungsbereich der Lote wird aus Tabellen entnommen; Wirkung des Flussmittels zeigen Kapillarwirkung demonstrieren; Übungsstücke auf Lötfehler untersuchen; Die Grundlagen der Legierungsbildung werden im Fach Technologie, Jgst. 11, LZ 2.1.5, behandelt.	
1.4.4	Kleben Kleben von Kunststoffteilen Fügen von Metall und Kunststoff	Struktur und Eigenschaften ausgewählter Kunststoffe werden in den Fächern Technologie, Jgst. 11, LZ 2.1.7, bzw. in Chemie, Jgst. 12, LZ 4.4, behandelt.	
1.5	Wärmebehandlung des Werkstoffs Stahl		1
	Härten unlegierter Stähle Erwärmen, Abschrecken und Anlassen unlegierter Werkzeugstähle	Das Fe ₃ C-Diagramm, die Martensithärtung und die Härteprüfung werden im Fach Technologie, Jgst. 11, LZ 2.1.5, behandelt.	

2	Grundstufe Elektrotechnik		18
2.1	Messen elektrischer Größen		5
2.1.1	Wirkungsweise und Genauigkeit von Messgeräten, insbesondere des Dreheisen- und Drehspul-Messwerks, des elektrodynamischen Messwerks, des elektrischen Zählers und des Oszilloskops Funktionsprinzip und Kenndaten ausgewählter Analog- und Digitalmessgeräte	Die Ausbildungsinhalte 2.1 sind in Verbindung mit den Ausbildungsinhalten 2.2 und 2.3 sowie ggf. mit den Ausbildungsinhalten 4.5 unter Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften zu vermitteln. Die Erzeugung der elektrischen Energie ist aus dem Physikunterricht bekannt, so dass die Einführung eine kurze Wiederholung darstellt und anhand von Demonstrationsversuchen oder Unterrichtsfilmen erfolgen kann. Messfehler sowie Klasseneinteilung elektrischer Messgeräte nach VDE 0410 Typische Anwendungsbereiche an technischen Beispielen demonstrieren (vgl. Physikalisches Praktikum, Jgst. 11, LG 2).	
2.1.2	Messen mit elektrischen Messgeräten: direkte Strom- und Spannungsmessung, direkte und indirekte Widerstandsmessung, Messung mit Analog- und Digitalmessgeräten, Messen in elektrischen Grundsicherungen	Messungen an vorgegebenen Schaltungen durchführen (z. B. Ausbildungsinhalt 4.5, Projektarbeit) Die Grundlagen zur Messung von Widerständen mit der Wheatstone-Brückenschaltung sowie die Fehlerrechnung werden im Rahmen des Physikalischen Praktikums, Jgst. 11, LZ 2.1, behandelt.	
2.1.3	Messungen mit dem Oszilloskop Strom- und Spannungsmessung (Spitzenwerte, Spannungsformen) Frequenzmessung	Handhabung, Sicherheitsbestimmungen Messungen an vorgegebenen Schaltungen durchführen (z. B. Netzteil-Projekt) Die Entstehung des Wechselstroms sowie die Begriffe Spitzenwert und Effektivwert sind aus der Mittelstufe bekannt	
2.2	Übertragung der elektrischen Energie		3
2.2.1	In der Praxis übliche Leitungen und Kabel fachgerecht zurichten Abisolieren, Ösen biegen, Anschluss an Lötleiste Lötfreie Anschlussstechnik	Auswahl von Leitungen und Kabeln für feste Verlegung und ortsveränderliche Verbraucher (Norm: harmonisierte Leitungen) vorstellen Aufgabe: Verlängerungsleitung anfertigen Weitere Lötübungen bei den elektronischen Schaltungen	
2.2.2	Gefahren des elektrischen Stromes, Unfallverhütungsvorschriften und einschlägige Arbeitsschutzmaßnahmen	Stromwirkung auf Lebewesen Hilfsmaßnahmen bei Unfällen Sicherheitsregeln (z. B. VGB/DIN VDE) Maßnahmen gegen gefährliche Körperströme (DIN VDE 0100)	
2.2.3	Installation von Lichtstromkreisen unter Beachtung der VDE-Vorschriften: Ausschaltung, Serienschaltung Wechselschaltung, Stromstoßschaltung	Installation auf Montagebrett oder Montagewand Schutzklassen von Betriebsmitteln beachten (vgl. DIN VDE 0720)	
2.3	Umwandlung von elektrischer Energie in andere Energieformen		10
2.3.1	Einfache Schütz- und Relaischaltungen - ohne und mit Selbsthaltung - mit Verriegelung - mit Zeitrelais Anschluss von Elektromotoren: - direkter Anschluss mit Motorschutzschalter - Stern-Dreieck-Schaltung - Wende-Schütz- Schaltung - mit Motorschutz	Schaltungen auf Gitter- oder Aufputz-Montagewand aufbauen Anwendung: Folgeschaltung Stecken der Schaltungen an Experimentier-Maschinensatz, Probelauf Verständnis der Schaltungen durch praktische Übung: Einfache Messungen mit Auswertung	

<p>2.3.2 Elementare elektronische Schaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gleichrichtung und Stabilisierung Halbleiterdiode: Messschaltung zur punktweisen Aufnahme einer Diodenkennlinie in Sperr- und Durchlassrichtung aufbauen Einweggleichrichter Brückengleichrichter mit und ohne Glättung Messen: Frequenz, Brumm- und Gleichspannung Einfluß von Lastwiderstand und Ladekondensator Aufbau einer Stabilisierungsschaltung mit Z-Diode Messen der Ausgangsspannung bei Schwankungen von Eingangsspannung und Last <p>- Verstärkerschaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> Spannungen und Ströme beim Transistor Transistor als Verstärker Kennlinienaufnahme (Eingangskennlinie/Ausgangskennlinie) Messungen mit Oszilloskop 	<ul style="list-style-type: none"> Durchlass- und Sperrverhalten demonstrieren Veranschaulichung des Spannungsverlaufs am Oszilloskop (vgl. Ausbildungsinhalt 2.1.3) Aufbau der Schaltungen mit Stecksystem <p>Messungen mit Oszilloskop und Vielfach-Messgerät durchführen (vgl. Ausbildungsinhalte 2.1.2 und 2.1.3)</p> <ul style="list-style-type: none"> Auf Stecksystem aufbauen Auf weitere Anwendungsmöglichkeiten der Z-Diode hinweisen <p>Zunächst auf Bipolartransistor beschränken, dann den grundsätzlichen Unterschied zwischen Unipolar- und Bipolar-Transistor erarbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> Auf Stecksystem aufbauen Stabilisierung des Arbeitspunktes Messung von Frequenz- und Wellenform, Verstärkungsfaktor und Frequenzgang
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3	Ergänzungsstufe Metalltechnik		bis 20
3.1	<p>CNC-Technik Grundlagen nach DIN 66025 Aufbau eines Satzes, eines Programms Beschränkung auf die wichtigsten G- und M-Funktionen; Technologieadressen F, S, T Einfache Programme lesen, erstellen und korrigieren Simulation am PC Einfache Werkstücke an einer CNC-Drehmaschine; oder CNC-Fräsmaschine fertigen</p>	<p>Verknüpfung mit dem Technischen Zeichnen Arbeitsplan erstellen ;Unterschiede zwischen konventionellen und CNC-gesteuerten; Werkzeugmaschinen aufzeigen Baugruppen der CNC-Werkzeugmaschinen behandeln Querverbindung zum Wahlfach Informatik (CNC-Programmierung)</p>	bis 10
3.2	<p>Pneumatik Grundlagen nach DIN ISO 1219 Erzeugung, Aufbereitung und Regelung von Druckluft Bauteile einer Steuerkette erklären</p> <p>Anordnung und Bezeichnung der Elemente einer Steuerkette Lesen und Erstellen der Schaltpläne; Funktionsdiagramm nach VDI-Richtlinie 3260; Stecken einfacher Schaltungen am Schaltbrett oder Simulation am PC Elektropneumatik</p>	<p>Einfach und doppelt wirkender Zylinder, Sperr- und Wegeventile; Wechsel-, Zweidruckventile Logische Verknüpfungen werden im Fach Technologie, Jgst. 12, LZ 1.2 und 3.1.3 und in der Ergänzungsstufe Elektrotechnik, im Ausbildungsinhalt 4.1, vermittelt. Versorgungs-, Signal-, Stellglieder</p> <p>Verknüpfung der Metalltechnik mit der Elektrotechnik</p>	bis 10
3.3	<p>Herstellung von Werkstücken aus vorgefertigten Einzelteilen (Projektarbeiten)</p>	<p>Beispiele: Grundlehrgang Lkw (siehe III); Schraubstock; Locher; Fernsehturm; Netzgerät (Gehäuse); Höhenreißer Mess - Zeug –Halter; Teile der gewählten Projekte sollen in Verbindung mit den Ausbildungsinhalten 1.1 bis 1.5 sowie ggf. mit 3.1 unter Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften verwirklicht werden. Die Ausbildungsinhalte der Grundstufe Metalltechnik sind zu vertiefen und zu erweitern.</p>	bis 10 je Projekt
3.4	<p>Kennenlernen betriebsspezifischer Schwerpunkte</p> <p>Beispiele: Chemielabor, Qualitätssicherung, Kunststofffertigung, Reparaturabteilung, Montageabteilung</p>	<p>Kennenlernen moderner Arbeitsverfahren und -methoden Kennenlernen der Unfallverhütungsvorschriften. Selbständige Durchführung einzelner, überschaubarer Versuche und Tests (Messen, Prüfen und Auswerten). Selbständige Verrichtung einzelner Tätigkeiten unter Anleitung erfahrener Facharbeiter</p>	bis 10 je Schwerpunkt

4	Ergänzungsstufe Elektrotechnik		bis 20
4.1	Digitaltechnik - Logische Schaltungen		bis 10
4.1.1	Aufbau einer Steuerung - Signalgeber - Signalanpassung - Verknüpfung - Aktiver Steuerteil (z. B. Thyristor oder Schütz)	Stecksysteme verwenden Übungen mit digitalen IC	
4.1.2	Signalarten	Demonstration und Übung	
4.1.3	Logische Grundschaltungen UND, ODER, NICHT, NAND, NOR, EXOR, EXNOR	Schaltungen stecken Schaltsymbole nach Norm, Wahrheitstabelle Boolesche Algebra, Impulsdigramm, Eingangserweiterung, Zusammenfassung von Eingängen	
4.1.4	Pegel TTL-Pegel, Störabstand, FAN-IN, FAN-OUT	Demonstration und Übung	
4.1.5	Transistor als Schalter Kippstufen (astabil, monostabil, bistabil) Schmitt-Trigger	Auf Stecksystem aufbauen Messungen mit Oszilloskop Speicherwirkung erklären	
4.1.6	Flip-Flop-Schaltungen RS - D - JK - JMS - Flip-Flop asynchroner Vorwärts-Rückwärts-Zähler	Demonstration der verschiedenen Arten von Flip-Flops Hinweis auf Anwendungsbereiche Lösung einfacher Schaltungsprobleme	
4.2	SPS-Technik		bis 10
4.2.1	Aufbau und Funktion eines Automatisierungsgerätes	Demonstration mit Schautafeln und am Schulcomputer Ausstattung mit Automatisierungsgeräten und Programmiergeräten oder Programmierung am PC	
4.2.2	Grundoperationen: Verknüpfungsoperationen R-S-Speicheroperationen Zeit- und Zähleroperationen Lade- und Transferoperationen Vergleichsoperationen	Kontaktplan Funktionsplan Anweisungsliste Steuerbefehle, Programmbefehle	
4.2.3	Programmierbeispiele	Standardbeispiele demonstrieren	
4.2.4	Praktische Übungen an Automatisierungsgerät und Programmiergerät Aufbau und Fehlersuche	Praktische Übungen mit Ablauf-Simulation	
4.3	Operationsverstärkertechnik		bis 10
4.3.1	Grundlagen der Operationsverstärker Ansteuerung Beschattung	Schaltungsaufbau mit Stecksystem Wirkungsweise demonstrieren	
4.3.2	Invertierender und nichtinvertierender Verstärker Spannungsverstärkung Offset	Praktische Übungen: Messungen mit dem Oszilloskop; Verstärkungsfaktor und dB-Rechnung; Ein- Ausgangswiderstand; Offsetspannung - Offsetstrom – Offsetabgleich; Frequenzverhalten	
4.3.3	Schaltungen mit Operationsverstärkern - Umkehrdifferierer - Subtrahierer- Komparator - Astabile Kippstufe - Monostabile Kippstufe - Integrierer - Differenzierer	Hysterese erklären Anwendung: AD-Wandler; Demonstration und kurze Erklärung der typischen Verstärkerschaltungen mit Anwendung Aufbau und Messungen Vgl. Ausbildungsinhalt 4.1.5	
4.4	Mikroprozessortechnik		bis 10
4.4.1	Grundlagen Hardware Prinzipaufbau des Mikrocomputers Aufbau von BUS-Systemen Aufbau und Funktionsweise der Baugruppen eines Mikrocomputers: - Ein-Ausgabe-Einheit - Speichereinheit - Recheneinheit Wirkungsweise des Mikrocomputers	Die Schülerarbeitsplätze sollten mit einfachen Mikrocomputereinheiten, z. B. 8085, ausgestattet sein. Alle Komponenten sollten zu Meßzwecken zugänglich sein. Adreß- und Datenstruktur demonstrieren	

4.4.2	<p>Inbetriebnahme und Fehlersuche Schaltungstechnik Messtechnik: - Free-run-mode - Hardware-breakpoint - Single Step - Messungen mit dem Oszilloskop</p>	<p>Einfache Probleme lösen: z. B. Verschieben, Speichern, Addieren, Subtrahieren Kleine Maschinenprogramme erstellen und schrittweise abarbeiten Signalverlauf messen Ausblick auf höhere Programmiersprachen</p>	
4.5	<p>Herstellung und Änderung von Schaltungen (Projektarbeiten)</p> <p>Beispiele: - stabilisiertes Netzgerät - Dimmer für ohmsche Last - Durchgangsprüfer - digitales Temperaturmessgerät - TTL-Stift - BCD-7-Segment-Decoder - Funktionsgenerator</p>	<p>Teile der gewählten Projekte sollen in Verbindung mit den Ausbildungsinhalten 2.1 bis 2.3 sowie ggf. mit den Ausbildungsinhalten 4.1 bis 4.4 unter Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften bzw. der VDE-Vorschriften verwirklicht werden.</p>	bis 10 je Projekt
4.6	<p>Kennenlernen betriebsspezifischer Schwerpunkte</p> <p>Beispiele: Produktionsabteilung (Automatisierungstechnik, Prozeßleittechnik), Reparaturabteilung, Inbetriebnahmeabteilung, Wartungsabteilung, Prüffeld, Labor</p>	<p>Die Ausbildungsinhalte der Grundstufe Elektrotechnik sind zu vertiefen und zu erweitern.</p> <p>Überblick über das Zusammenwirken von Komponenten und Ebenen automatisierter Fertigungsanlagen. Durchführung einfacher Installations-, Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten unter Anleitung erfahrener Facharbeiter. Kennenlernen einschlägiger Vorschriften (Schutzmaßnahmen und Unfallverhütungsvorschriften) Kennenlernen wichtiger Kenngrößen und einschlägiger Messverfahren Selbständiges Durchführen und Auswerten von Messungen und Prüfungen Kennenlernen der Besonderheiten des Laborbetriebs</p>	bis 10 je Schwerpunkt

5 Ergänzungsstufe Bautechnik

bis 20

5.1 Bauvorbereitung

bis 3

5.1.1 Aufgaben einer Lehrbaustelle/eines überbetrieblichen Ausbildungszentrums/einer Schulwerkstatt

Ausbildungsaufgaben, Grund- und Fachausbildung in der Stufenausbildung, Fort- und Weiterbildung

Je nach Lernort: Besichtigung der einzelnen Abteilungen nach Berufsgruppen Bautechnik und Kultur: Auf die Bedeutung in unserer und früheren Gesellschaften hinweisen Bautechnik und Umweltschutz: An exemplarischen Beispielen auf die Unverzichtbarkeit ökologischer Baustoffe und Bauweisen hinweisen

5.1.2 Planlesen, Einmessen und Abstecken eines Bauwerks

Eingabe-, Werk- und Detailpläne lesen sachgerechte Auswahl, Handhabung und Pflege der erforderlichen Messmittel und Messgeräte

Auf Besonderheiten von Bauzeichnungen eingehen: Bemaßung, Schnittführung etc. Demonstrieren von Messvorgängen: Längen- und Höhenmessung, u. a. Meterriß Übung in Gruppen: Längen- und Höhenmessung durchführen, auch mit neueren Messmitteln und Messgeräten

5.1.3 Schnurgerüst

Erstellen eines einfachen Schnurgerüsts für ein kleines Bauvorhaben

Einfache Absteckungsarbeiten demonstrieren, z. B. am Schnurgerüst In Gruppen-/Teamarbeit ausführen und vertiefen, z. B. OK FFB EG am Schnurgerüstbrett festlegen Einschlägige Vorschriften zur Unfallverhütung behandeln (Körperschutz, Baustellensicherheit)

5.2 Schalungsbau

bis 2

5.2.1 Aufbau einfacher Schalungskonstruktionen

Aufgabe und Funktion von Schalhaut, Tragkonstruktion und Unterbau einfache Schalungsarbeiten Werkzeuge und Geräte Schalungsmaterialien und Verbindungsmittel

Veranschaulichung einfacher Schalungen durch Modelle und Dias, z. B. Fundament-, Sohlplatten-, Wand-, Säulen-, Sturz-, Deckenschalungen Hinweis auf Betondruck und Schalungsbeanspruchung (vgl. Technologie, Jgst. 11, LZ 2.2.2) Vor- und Nachteile erläutern Auf Großflächenschalungen hinweisen

5.2.2 Einfache Schalungen herstellen

Fundament- und Sohlplattenschalung, Säulen- und Balkenschalung Ausbildung von Anschlüssen

In Gruppenarbeit Material auswählen, Einzelteile bauen, Mess-, Anreiß- und Schnittübungen durchführen, Nagelungen besprechen und ausführen. Vorschriften zur Unfallverhütung ansprechen (vgl. Technologie, Jgst. 11, LZ 2.2.2)

5.3 Betonbau

bis 4

5.3.1 Bedingungen für das Zusammenwirken von Stahl und Beton im Stahlbeton

Prinzip des Stahlbetonbaus Lage und Form der Bewehrung Darstellungen in Bewehrungsplänen Wärmeausdehnung von Beton und Stahl Begriffe; Sorteneinteilung, Eigenschaften, Anforderungen, Werkkennzeichnung und Kurzzeichen für Betonstabstahl und Betonstahlmatten

Demonstration des Dehnungs- und Spannungsverlaufs in einem Sturz bei Belastung (Biegezug und Biegedruck, Schubspannungen) (vgl. Technologie, Jgst. 11, LZ 2.1.2 und 2.1.5) Stahlmuster nach DIN 488: Betonstabstahl BST 420 S (III S) und BST 500 S (IV S) sowie Betonstahlmatten BST 500 M (IV M) Auf die besondere Bedeutung von Stahlbeton in unserer Kulturgesellschaft hinweisen und evtl. vorhandene Kritikpunkte ansprechen.

5.3.2 Einfache Bewehrungen in die Schalung einbauen

	Herrichten der Stahleinlagen Biegeübungen an einfachen Beispielen Binden und Einbauen einer Bewehrung Betondeckung einhalten	In Gruppenarbeit die erforderlichen Betonstähle aus den Angaben im Bewehrungsplan entnehmen, ablängen, biegen und zu einer Gesamtbewehrung zusammenbinden, z. B. für Flächentragwerk, Säule, Stütze und/oder Ringanker Auf Umweltbedingungen und dadurch erforderliche Betondeckungen eingehen
5.3.3	Beton herstellen, prüfen, in die Schalung einbringen und nachbehandeln	
	Unterscheidung der Zuschläge nach der Körnung Bindemittelbedarf, Wasseranspruch, Verarbeitbarkeit Nach Mischtafel Frischbeton mit Freifall- oder Zwangsmischer herstellen Konsistenzprüfung Güteprüfungen Einbringen des Frischbetons Verdichten Oberflächenbehandlung Nachbehandlung	In Gruppenarbeit Betonmischungen herstellen und in vorgefertigte Schalungen einbringen Evtl. Probewürfel herstellen und Festigkeitsprüfung demonstrieren Auf einschlägige Vorschriften zur Unfallverhütung eingehen, z. B. Betoniergerüst bei einer Wandschalung (vgl. Technologie, Jgst. 11, LZ 2.1.3 und 2.1.4)
5.4	Mauerwerksbau	
5.4.1	Mauersteine	
	Formate und Arten Herstellung, Eigenschaften und Kennzeichnung, künstlicher Mauersteine (Mauerziegel, Kalksandsteine, Gasbetonsteine u. a.)	Herstellverfahren gebrannter und ungebrannter Steine vergleichen (keine Vertiefung) Eigenschaften: Druckfestigkeit, Rohdichte, Frostbeständigkeit, Porigkeit Zusammenhänge zwischen Eigenschaften und Verwendung erläutern (Wärmeschutz, Schallschutz, Brandschutz) Steinformate nach der Maßordnung im Hochbau Normbezeichnung, z. B. nach DIN 105
5.4.2	Mauermörtel	
	Eigenschaften und Herstellung von Mauermörtel nach DIN 1053 Einfluß von Bindemittel, Zuschlag und Wasser auf Festigkeit, Elastizität, Schwinden und Verarbeitbarkeit des Mörtels Mörtelherstellung	Bindemittel Kalk und Zement: chemische Zusammensetzung und Abläufe beim Abbinden; Eigenschaften Zuschlagstoffe Normalsand (Natursand und gebrochener Sand) und Leichtsand: Eigenschaften Erproben der Eigenschaften im Labor Hinweis auf Fertigmörtel, Werkmörtel, Baustellenmörtel usw.
5.4.3	Verbandsregeln für einschaliges Mauerwerk/ Mauerwerkskörper fachgerecht herstellen	
	Läufer-, Binder- und Blockverband Trockenübungen Aufbereiten des Mauermörtels Mauerwerk maß- und fluchtgerecht herstellen	Veranschaulichen der Verbandsregeln Werkstücke zur Auswahl: - gerades Mauerende - rechtwinklige Mauerecke - Mauerstoß mit Anschlag, Abtreppung, Verzahnung und stumpfer Stoß - Mauerpfeiler Klein- und mittelformatige Mauersteine verwenden sowie auf Zahnziegel eingehen Maßordnung im Hochbau DIN 4172 für das Bestimmen von Mauerlängen und -höhen anwenden Vergleich der verschiedenen Mauerverbände nach Wirtschaftlichkeit, Aussehen, Traditionspflege und regionalen Unterschieden Auf historisches Mauerwerk hinweisen Vorschriften zur Unfallverhütung für Gerüste ansprechen (Aspekte des Mauerns) In Gruppen erproben
5.4.4	Anforderungen an und Aufbau von Innen- und Außenputz	

bis 7

	Putzmörtel nach DIN 18550 Vorbereitung des Putzgrundes, Spritzbewurf, Putzträger, Unterputz, Oberputz	Auf die Bindemittel Kalk und Zement nochmals verweisen (vgl. Ausbildungsinhalt 5.4.2) Bindemittel Gips: chemische Zusammensetzung und Abläufe beim Abbinden; Eigenschaften Funktion der einzelnen Putzlagen erläutern Vorführen von Putzarbeiten per Hand und mit Putzmaschine Trockenputzsysteme ansprechen Auf Vollwärmeschutz und Schallschutz eingehen UV-Vorschriften Gerüste ansprechen (Aspekte des Putzens) In Gruppenarbeit exemplarische Versuche durchführen	
5.5	Holzbau		bis 4
5.5.1	Verbindungsformen und -mittel für Holzkonstruktionen		
	einfache Längs- und Eckverbindungen, Anschlüsse von Sparren und Streben: zimmermanns- und ingenieurmäßig	Veranschaulichung durch Demonstrationsmodelle und Dias: einfaches gerades Blatt, Hakenblatt, Schrägblatt, Druckeckblatt, einfacher Zapfen, Scherzapfen, Brustzapfen, Schwalbenschwanz, genagelte und gedübelte Verbindungen usw. Vor- und Nachteile erläutern Erklärungen zu genagelten und gedübelten Verbindungen Auf Restauration und Denkmalpflege eingehen Verwendete Holzarten und deren besondere Eigenschaften angeben (Härte, Festigkeit, Bearbeitung): keine Vertiefung Holz als biologischer Baustoff: konstruktiven dem chemischen Holzschutz vorziehen	
5.5.2	Holzbearbeitung		
	Handwerkzeuge, Mess- und Anreißzeuge für die Holzbearbeitung Aufreißen, Anreißen und Ausarbeiten einfacher Holzteile bzw. -verbindungen	Wichtige Riss- und Bundzeichen zeigen Anreißübungen rechtwinkelig, parallel und schräg zum Kantholz ausführen In Gruppenarbeit Pfette, Pfosten, Sparren, Zangen o. ä. maßgenau nach Vorgabe und eigenem Aufriss abbinden	

III. Projektbeispiele

1 Modell eines LKW

1.1 Kurzbeschreibung

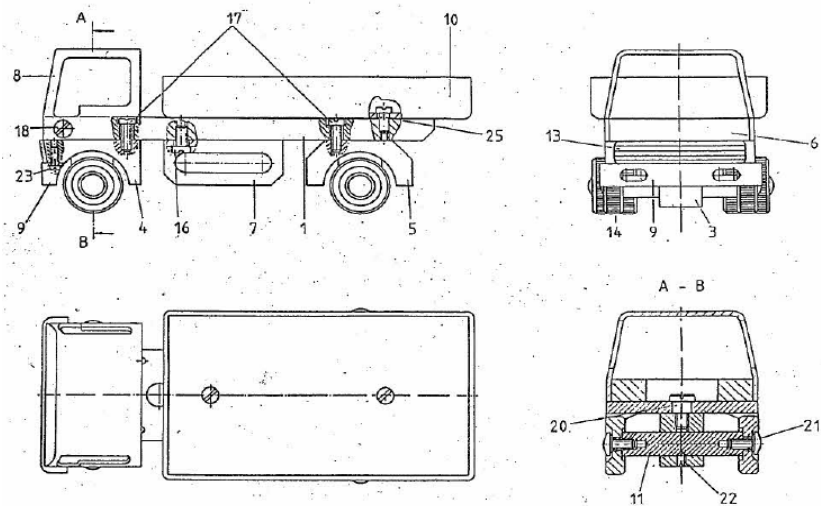
1.1.1 Projektinhalte: Das Projektbeispiel ermöglicht die Vermittlung folgender Ausbildungsinhalte:

- | | |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1.1 | Messen und Prüfen |
| 1.1.2 | Anreißen, Körnen, Kennzeichnen |
| 1.2.1 | Feilen |
| 1.2.2 | Sägen |
| 1.2.3 | Bohren, Senken, Reiben |
| 1.2.4 | Gewindeschneiden von Hand |
| 1.2.5 | Drehen mit Leit- und Zugspindeldrehmaschine |
| 1.2.6 | Fräsen mit konventioneller Fräsmaschine |
| 1.3 | Biegetechnik |
| 1.4.1 | Herstellung von Schraubenverbindungen und Stiftverbindungen |
| 1.4.2 | Schweißen |
| 1.4.3 | Hartlöten |
| 1.4.4 | Kleben |
| 3.1 | CNC-Technik |
| 3.3 | Herstellung von Werkstücken aus vorgefertigten Einzelteilen (Projektarbeiten) |

1.1.2 Projektdauer: Ca. 10 Tage

1.1.3 Anmerkungen: Die für das Projekt erforderlichen einzelnen Werkstücke können bereits bei der Vermittlung der Grundtechniken gefertigt werden.

1.2 Zeichnung nicht maßstäblich



2 Stabilisiertes Netzgerät

2.1 Kurzbeschreibung

2.1.1 Projektinhalte: Das Projektbeispiel ermöglicht die Vermittlung folgender Ausbildungsinhalte:

2.1 2.1 Messen elektrischer Größen

2.2 2.2 Übertragung der elektrischen Energie

2.3 2.3 Umwandlung von elektrischer Energie in andere Energieformen

4.3 Operationsverstärkertechnik

4.5 Herstellung und Änderung von Schaltungen (Projektarbeiten)

2.1.2 Projektdauer: Ca. 10 Tage

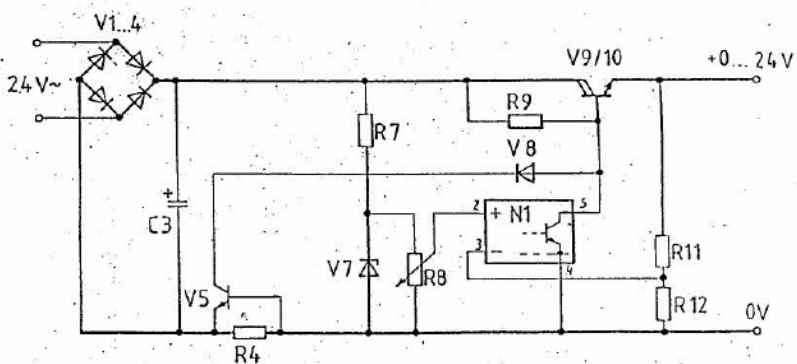
2.1.3 Anmerkungen: Sollte das Gehäuse gebaut werden, so können Teile der Ausbildungsinhalte

1.2 Spanende Bearbeitungsverfahren und

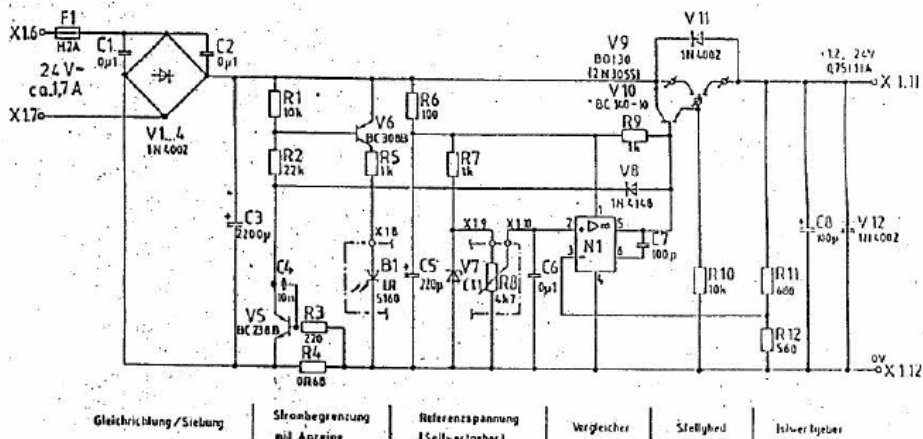
1.3 Biegetechnik

in der Grundstufe Metalltechnik teilweise vermittelt werden. Der Zeitanteil liegt hierfür bei ca. 10 Tagen. Bei der Herstellung sollten handelsübliche Teile verwendet werden.

2.2 Prinzipschaltung:



2.3 Originalschaltung:



3 Kinderhäuschen

3.1 Kurzbeschreibung

3.1.1 Projektinhalte: Das Projektbeispiel ermöglicht die Bearbeitung aller Ausbildungsinhalte der Ergänzungsstufe Bautechnik:

3.1 Bauvorbereitung ;

3.2 Schalungsbau

3.3 Betonbau

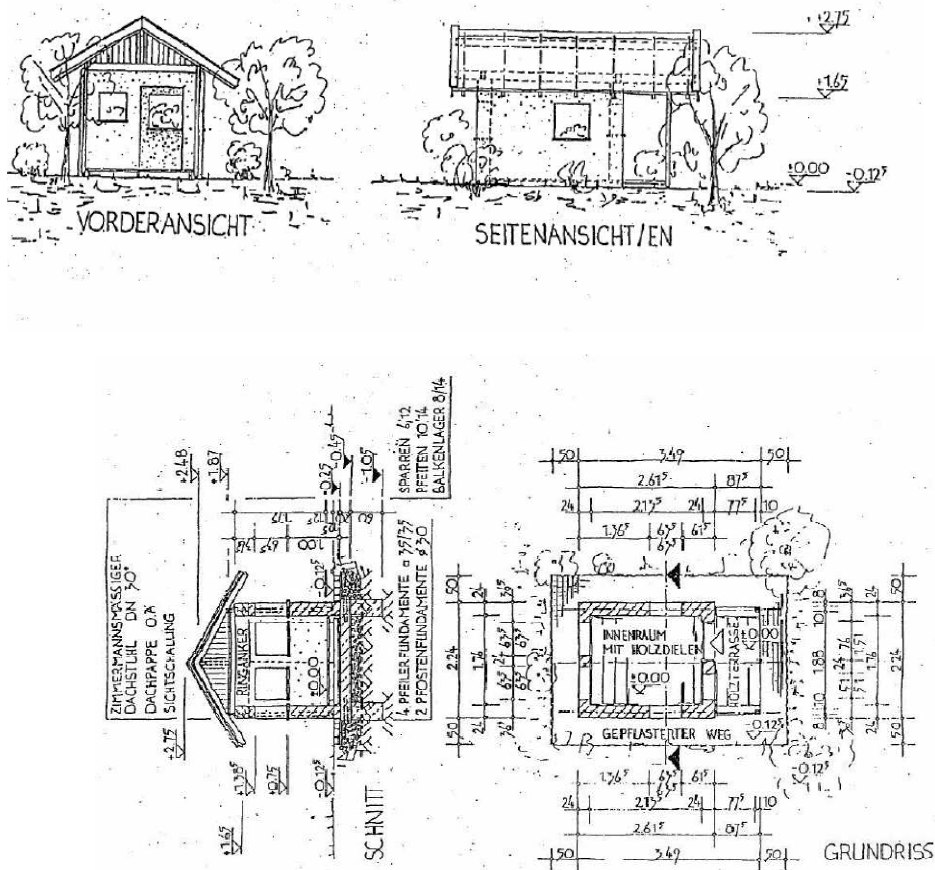
3.4 Mauerwerksbau

3.5 Holzbau

3.1.2 Projektdauer: Neben dem Kennenlernen der notwendigen fachtheoretischen und -praktischen Grundlagen, wird ein Schülerteam (ca. 5 bis 6 Schüler, evtl. mit wechselnder Besetzung) das vorbereitete Projekt (ohne Formalien, wie Genehmigung zur Errichtung; ohne Bereitstellen der nötigen Baumaterialien) in den vorgegebenen 20 Tagen durchführen können.

3.1.3 Anmerkungen: Auf der massiven Stahlbetonsohlplatte kann das Häuschen zumindest bis zur Fußpfetten-/Balkenlage voll in der Schulwerkstatt/einem überbetrieblichen Ausbildungszentrum gefertigt und erst dann zum Verwendungsort transportiert werden. Vor Ort wären somit nur die Vermessungs-, Schnurgerüst-, Fundamentierungs-, Dachstuhl-, Holz- und Pflasterarbeiten auszuführen (reduziert durch möglichst weitgehende Vorarbeiten in der Werkstatt). Sollte das Projekt nicht als ganzes verwirklicht werden können, bietet der Vorschlag mehrere Möglichkeiten, konkrete Einzelgewerke des Kinderhäuschens nach vorgegebenem Plan zu erstellen.

3.2 Bauplan



IV. Lehrplankommission

Die Mitglieder der Lehrplankommission waren:

Altweck, Fridolin
Bartoschek, Klaus
Kleber, Siegfried
Dr. Kusch, Werner
Straßer, Helmut

Als Berater:

Hummich, Herbert

Staatl. FOS, Lindau
Staatl. BS I mit BAS, Landshut
Staatl. FOS, Erlangen
ISB München
Staatl. FOS, Donauwörth

Siemens AG, Gewerbliche Ausbildung, Erlangen