



DEUTSCHE
DEMOKRATISCHE
REPUBLIK

**Kraftfahrzeug-
Elektromechaniker**

Berufsnummer 1850

2. überarbeitete Auflage

AUSBILDUNGS
UNTERLAGE
FÜR DIE SOZIALISTISCHE
BERUFSBILDUNG

30210

Q

Q

D e u t s c h e D e m o k r a t i s c h e R e p u b l i k
M i n i s t e r i u m f ü r V e r k e h r s w e s e n

Ausbildungsunterlage
für die
sozialistische Berufsbildung
Kraftfahrzeug-Elektromechaniker
Berufsnummer 1850
2. überarbeitete Auflage

Bestätigt:

Berlin, 3. April 1975

Ministerium für Verkehrswesen Staatssekretariat für Berufsbildung

gez. Arndt

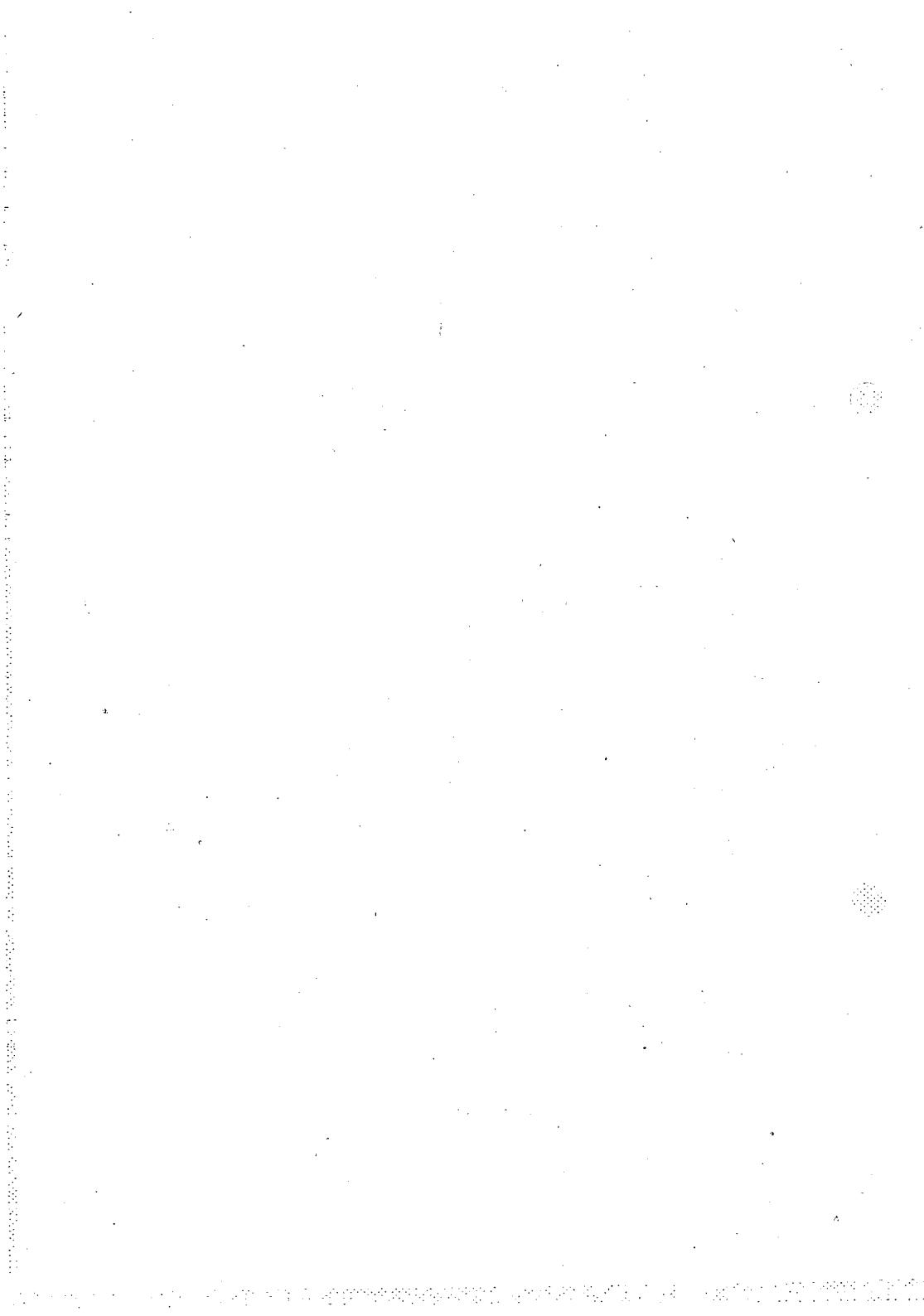
Minister

Diese Ausbildungsunterlage ist
ab 1. September 1976 verbindlich anzuwenden

Berlin, Juni 1975

gez. Prof. Dr. Kuhn

Amt. Staatssekretär



Diese Ausbildungsunterlage wurde von folgenden Mitgliedern der Berufsfachkommission Kraftfahrzeug-Elektromechaniker erarbeitet:

Bertold, Norbert	VEB Kombinat Kraftverkehr Gera
Degner, Wilfried	VEB Verkehrskombinat Neubrandenburg
Feierabend, Kurt	VEB Kombinat Auto Trans Berlin
Heere, Klaus	VEB Kombinat Kraftverkehr Potsdam
Höppner, Jürgen	VEB Kombinat Kraftverkehr Schwerin
Köhn, Hans-Günter	Zentralstelle für Bildung des Ministeriums für Verkehrswesen
Leeke, Gerhard	GBS "Max Eyth" Halle
Legler, Günther	VEB Kombinat Kraftverkehr Halle
Lindner, Horst	VEB Kombinat Auto Trans Berlin
Lüskow, Wolfgang	ABS Perleberg
Lummitzsch, Horst	GBS I Karl-Marx-Stadt
Schneidewind, Hans-Peter	VEB Kombinat Kraftverkehr Halle
Schröder, Walter	GBS Burg bei Magdeburg
Schulze, Karl-Heinz	ZBS (B) Müncheberg
Tillich, Rüdiger	PGH Autoservice Potsdam
Wilhelm, Karl-Heinz	VEB Kombinat Kraftverkehr Potsdam
Andreas, Horst	PGH (Kfz) "Matthias Berger" Gotha

Die Begutachtung und Mitwirkung erfolgte durch:

Ministerium für Verkehrswesen, Hauptverwaltung des Kraftverkehrs

Ministerium für Verkehrswesen, Abteilung Kontrolle

Zentralvorstand der Industriegewerkschaft Transport- und Nachrichtenwesen

Medizinischer Dienst des Verkehrswesens der DDR

Kommunale Berufsschule Burg bei Magdeburg

Betriebsschule des VEB Kombinat Auto Trans Berlin

Bezirkskabinett für Weiterbildung der Kader der Berufsbildung Halle

<u>Inhaltsverzeichnis</u>		Seite
1. Vorwort		5
2. Berufsbild		8
3. Stundentafel		14
4. <u>Inhalt der Ausbildung</u>		
4.1. <u>Lehrpläne für den theoretischen Unterricht</u>		
4.1.1. Grundlagen der Elektrotechnik		15
Hinweise		18
Lehrplan		
4.1.2. Kraftfahrzeug-Elektrotechnik		32
Hinweise		33
Lehrplan		
4.1.3. Fachzeichnen		48
Hinweise		49
Lehrplan		
4.1.4. Werkstoffkunde		52
Hinweise		53
Lehrplan		
4.2. <u>Lehrpläne für den berufspraktischen Unterricht</u>		
4.2.1. Lehrgang Metallbearbeitung		57
Hinweise		58
Lehrplan		
4.2.2. Lehrgang Grundfertigkeiten Elektrotechnik		62
Hinweise		62
Lehrplan		
4.2.3. Lehrgang Messen, Prüfen, Fehlersuche		65
Hinweise		66
Lehrplan		
4.3. <u>Spezialbildung</u>		70
Hinweise		71
Lehrplan		
5. <u>Prüfungsgebiete</u>		86

1. Vorwort

Die Stellung des Verkehrswesens im Reproduktionsprozeß bestimmt die Bedeutung und die Aufgaben aller Verkehrszweige beim umfassenden Aufbau des Sozialismus. Mit der weiteren Entwicklung der sozialistischen Gesellschaft entstehen im Verkehrswesen qualitativ neue Bedingungen für die Gestaltung und Abwicklung der Instandhaltungsprozesse.

Es kommt darauf an, für die Industrie und das Handwerk Nachwuchskräfte heranzubilden, die politisch und fachlich in der Lage sind, den Instandhaltungsablauf im Rahmen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts mit optimalem Wirkungsgrad zu gewährleisten.

Im sozialistischen Verkehrswesen tragen die

Kraftfahrzeug-Elektromechaniker

mit dazu bei, die Verkehrssicherheit der Kraftfahrzeuge zu gewährleisten. Diese verantwortungsvolle Arbeit stellt hohe Anforderungen an ihre Bewußtseins- und Charakterbildung. Während der Lehrzeit sind daher alle an der Bildung und Erziehung dieser Facharbeiter Beteiligten verpflichtet, ihnen die sittlich-moralischen Eigenschaften sozialistischer Persönlichkeit anzuerziehen und ein solides, wissenschaftlich-technisches und ökonomisches Wissen zu vermitteln. Damit werden sie befähigt, die moderne Technik schöpferisch anzuwenden und die Kfz-Instandhaltung durch fortschrittliche Arbeitsmethoden zu rationalisieren. *

Die Jugendlichen müssen lernen, ihre Arbeitsaufträge selbstständig zu durchdenken, den Arbeitsablauf nach rationellen Gesichtspunkten zu bestimmen, im Kollektiv zu arbeiten, die Ursachen für das Gelingen oder Versagen der von ihnen angewandten Arbeitsverfahren zu finden und so ihre eigene Arbeit einzuschätzen.

Das selbständige Lernen der Lehrlinge ist vor allem durch das Einführen in Techniken und Methoden der geistigen Arbeit, durch Nutzen moderner Informations- und Bildungsmittel zu fördern.

Aufbau der Ausbildungsunterlage

Berufsbild, Stundentafel und Lehrpläne entstanden auf der Grundlage von wissenschaftlich fundierten Berufsanalysen. Das Berufsbild enthält die Berufsbezeichnung, das Arbeitsgebiet des Facharbeiters, die notwendigen Voraussetzungen zum Erlernen des Berufes sowie die Dauer der Aus- und Weiterbildung. Es dient der Berufsinformation und -beratung und unterstützt die Planung der Berufsbildung.

Die Stundentafel beinhaltet den zeitlichen Umfang für die Erfüllung der Lehrpläne, sie bildet die Grundlage für die Planung der Lehrkräfte, der Ausbildungsplatz- und Internatskapazitäten.

Die Lehrpläne sind Grundlage für die Einheitlichkeit der beruflichen Ausbildung. Die Lehrkräfte schlüsseln die insgesamt in den einzelnen Themenkomplexen zur Verfügung stehenden Stunden innerhalb der Stoffverteilungspläne auf. Dabei sind hinsichtlich der Zeitfolge und Zeitanteile die wissenschaftlich-technische Entwicklung, betriebliche Besonderheiten, schulorganisatorische Erfordernisse sowie vorliegende Erfahrungswerte zu berücksichtigen.

Die in den Lehrplänen des theoretischen Unterrichts enthaltenen Ausgleichsstunden sind in den Stoffverteilungsplänen als Zeitreserve, für Wiederholungen und Prüfungen sowie für die Vermittlung der in den Verfügungen und Mitteilungen des Staatssekretariats für Berufsbildung veröffentlichten Sonderthemen auszuweisen. Das betrifft vor allem die Aufgaben der Materialökonomie, den Schutz vor Unfällen, Bränden und Havarien, die sozialistische Landeskultur und das sozialistische Arbeitsrecht sowie die Zivilverteidigung während der Berufsausbildung der Lehrlinge.

Innerhalb der einzelnen Stoffgebiete und Arbeitstätigkeiten des berufspraktischen Unterrichts sind die Erfordernisse und zu treffenden Bestimmungen des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes sowie der Ordnung und Sicherheit zu behandeln.

Während des berufspraktischen Unterrichts nimmt grundsätzlich jeder Lehrling an der vormilitärischen bzw. DRK-Ausbildung teil.

2. Berufsbild

für den Ausbildungsberuf

Kraftfahrzeug-Elektromechaniker

Berufsnummer 1850

bestätigt: Ministerium für
Verkehrswesen

Stand: 1. Dezember 1974

Bedeutung und Entwicklung des Berufes im Rahmen der Volks- wirtschaft

Mit der planmäßigen Entwicklung der sozialistischen Volkswirtschaft nimmt der Umfang des Kraftverkehrs sowohl im Bereich der Güter- als auch der Personenbeförderung ständig zu. Die daraus resultierende größere Verkehrsdichte bedingt eine hohe Verkehrssicherheit der Kraftfahrzeuge.

Die Kraftfahrzeug-Elektromechaniker werden in den Bereichen der Produktion und der Instandhaltung von Kraftfahrzeugen benötigt. Ihr Aufgabengebiet umfaßt die gesamte elektrische Anlage der Kraftfahrzeuge. Die große Zahl der besonders in der Instandhaltung vorhandenen in- und ausländischen Fabrikate, die verschiedenen Arten, wie z.B. Moped, Motorrad, Personen- und Güterkraftwagen, ihre Ausrüstung mit Otto- oder Dieselmotoren, mit Zweizylinder- oder Viertaktmotoren, stellt an diesen Facharbeiter qualitativ hohe Forderungen. Sie müssen über gut fundierte gesellschaftswissenschaftliche, mathematisch-naturwissenschaftliche, technische, technologische und ökonomische Kenntnisse verfügen.

Die Produktion der Kraftfahrzeug-Elektro-Zubehörindustrie wird ständig weiterentwickelt, ihr Sortiment wird ergänzt. Neue Bauelemente, insbesondere auch die der Halbleitertechnik, finden Eingang in die Kraftfahrzeug-Elektrik. Diese Entwicklung zwingt auch die erfahrenen Facharbeiter, ihr Wissen und Können aus einer Initiative stets dem modernsten Stand des Fachgebietes anzupassen. Durch die verantwortungsbewußte Arbeit tragen die Kraftfahrzeug-Elektromechaniker wesentlich dazu bei, die Verkehrs- und Betriebssicherheit von Kraftfahrzeugen zu gewährleisten, die Zahl der Verkehrsunfälle zu reduzieren und die Erfüllung der Transportpläne zu sichern.

Arbeitsgebiete

Instandsetzen, Montieren, Warten und Pflegen der gesamten elektrischen Anlage von Kraftfahrzeugen verschiedener Arten und Typen aus dem In- und Ausland.

Das Arbeitsgebiet umfaßt im einzelnen:

Störungssuche, Ermitteln der Fehlerquellen und ihrer Ursachen, Beseitigen von Störungen, Prüfen, Demontieren und Instandsetzen von Bau- und Bauuntergruppen sowie Einzelteilen der elektrischen Anlage

Überwachen und Kontrollieren des störungsfreien Laufs der Anlasser, Lichtmaschinen, Zündanlagen u.a.

fachgerechtes Prüfen, Laden und Warten von Sammlern

Montieren von Bau- und Bauuntergruppen unter Beachtung der gesetzlichen Bestimmungen der Straßenverkehrs-Zulassungsordnung

Vorbereiten, Installieren und Schalten der elektrischen Leitungen und Zubehörteile

Erkennen und Beheben kleinerer Betriebsstörungen an betriebs-eigenen Maschinen, Hilfswerkzeugen und Ladegeräten

Gewährleisten von Ordnung und Sicherheit einschließlich des Arbeits- und Brandschutzes durch das Einhalten der entsprechenden Bestimmungen und Weisungen sowie der einschlägigen DDR- und Fachbereichsstandards.

Charakterisierung der beruflichen Tätigkeit einschließlich der beruflich-fachlichen und erzieherischen Anforderungen an den Facharbeiter

Wesentliche Arbeitsmittel

Zu den Arbeitsmitteln gehören außer den Regelwerkzeugen der Metall- und Elektroindustrie spezielle Präzisionswerkzeuge, Dreh-Bohr- und Schleifmaschinen, Ladegeräte, Abzieh- und Aufdrückvorrichtungen sowie andere Hilfsgeräte.

Die Kontrolle der geforderten Qualität wird im Lichtmaschinen-, Anlasser- oder Verteilerprüfstand vorgenommen. Dabei sind hoch-

wertige Prüf- und Meßmittel, wie Windungsschlußprüfer, Autotester, Kondensatorenprüfgerät, Elektronenstrahlzosillograph, Lichtblitzstroboskop, Zündeinstellgerät, Scheinwerfereinstellgerät sowie Volt- und Amperemeter zu handhaben.

Wesentliche Arbeitsgegenstände und Erzeugnisse

Die Kraftfahrzeug-Elektromechaniker verarbeiten vorwiegend Halbfabrikate und Ersatzteile. Hierzu zählen Kabel, Verbindungsélémente und Fertigprodukte in Form metallischer Guß-, Walz-, Preß- und Tiefzieherzeugnisse sowie Plastwerkstoffe unterschiedlicher Form und Größe. Zum Füllen der Sammler werden Säuren oder Laugen in hoher Konzentration benötigt. Zum Schmieren beweglicher Teile und Lager werden Schmieröle und -fette sowie Graphit, zur Reinigung instandzusetzender Baugruppen Reinigungsmittel, wie schmutz- und fettlösende Laugen, verwendet.

Verfahren

Der Arbeitsprozeß beinhaltet vor allem den Aus- und Einbau sowie das Instandsetzen von elektrischen Baugruppen und Zubehörteilen, das Ermitteln von Fehlerquellen sowie die gesamte elektrische Installation der Kraftfahrzeuge.

Für das Instandsetzen der elektrischen Anlage stehen vorgefertigte Teile zur Verfügung, die eingepaßt oder im Austauschverfahren eingebaut werden müssen.

Hochwertige Schaltgeräte, wie Magnet- und Spannungsreglerschalter, werden nach dem Auswechseln an Prüfständen entsprechend den Güteamforderungen justiert.

Kleimechanisierung und Zweckmodernisierung, die insbesondere durch die Neuerer der Produktion durchzusetzen sind, werden in den nächsten Jahren zur weiteren Rationalisierung der Verfahren immer stärker in den Vordergrund treten.

Wesentliche Arbeitstätigkeiten

Die Arbeitstätigkeiten beinhalten das Instandhalten sämtlicher elektrischer Baugruppen sowie der gesamten elektrischen Anlage

der Kraftfahrzeuge. Hierzu gehören Pflege- und Wartungsarbeiten an Sammlern, elektrischen Baugruppen und sachkundiges Arbeiten an Prüfständen. Sämtliche Aufgaben sind mit Umsicht und hohem technischen Können auszuführen, damit andere Teile der Kraftfahrzeuge nicht beschädigt werden. Von den Facharbeitern wird selbständiges Arbeiten, Denken und Handeln verlangt. Es ist für den Ausbildungsberuf charakteristisch, daß die Facharbeiter die zweckmäßigsten Arbeits- und Prüfmittel selbst auswählen und anwenden.

Anforderungen bei der Arbeitsausführung

Die vielseitigen Aufgaben verlangen von den Kraftfahrzeug-Elektromechanikern das selbständige, verantwortungsbewußte Arbeiten unter Beachtung der einschlägigen Unterlagen und gesetzlichen Normative.

Die technologischen Arbeiten sowie die Vielgestaltigkeit in der Reparatur- und Installationstechnik bedingen ein hohes Maß an Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie geistige Beweglichkeit. Die Kraftfahrzeug-Elektromechaniker müssen technisch-organisatorisch denken können und fähig sein, sich bei häufig auftretendem Wechsel der Arbeitsaufträge auf jede neue Situation schnell einzustellen. Das Kontrollieren und Überwachen beim Einstellen der neuen Austauschbaugruppen und das Prüfen der Schaltablaufe automatischer elektromagnetischer Regler und Schalter erfordern Aufmerksamkeit, Geduld und Fingerspitzengefühl.

Für die auszuführenden Arbeiten sowie für das Durchsetzen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts im Arbeitsgebiet benötigen die Kraftfahrzeug-Elektromechaniker fundierte Kenntnisse auf fachlichem, ökonomischem und mathematisch-naturwissenschaftlichem Gebiet. Spezielle Kenntnisse sind auf den Gebieten des Schaltens, Prüfens und Messens erforderlich. Die Anwendung von Halbleitern und Transistoren im Kraftfahrzeug fordert neue Meß- und Prüfverfahren.

Die Kraftfahrzeug-Elektromechaniker müssen die gefährdenden bzw. schädigenden Wirkungen der im Betrieb verwendeten Stoffe und

die Bestimmungen des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes sowie Luftschutzes kennen. Sie müssen in der Lage sein, bei Unfällen Erste Hilfe zu leisten.

Voraussetzungen zum Erlernen des Berufes

Leistungsmäßige Voraussetzungen vor Beginn der Ausbildung:

erfolgreicher Abschluß der 10. Klasse der polytechnischen Oberschule, gute Leistungen im Fach Physik und Mathematik.

Besondere psychische Voraussetzungen:

Geistige Beweglichkeit, kritisches Urteilsvermögen, schnelles und sicheres Reaktionsvermögen,

Abstraktions-, Vorstellung- und Kombinationsvermögen, Fähigkeit, über längere Zeiträume aufmerksam und konzentriert zu arbeiten,

technisch-organisatorisches und konstruktives Denken, Beharrlichkeit und Ausdauer, Anpassungsvermögen und geringe Störanfälligkeit.

Besondere physische Voraussetzungen:

Normaler Körperbau und ungehinderte körperliche Beweglichkeit, gesunde Atmungs- und Kreislauforgane, keine Allergien gegen Kraft- und Schmierstoffe sowie Chemikalien,

gutes Sehvermögen (auch mit Brille), gutes Hörvermögen, Farbtüchtigkeit, normaler Geruchssinn, keine asthmatischen Beschwerden, frei von Fußbeschwerden und nervösen Leiden.

Die Tauglichkeit ist auf der Grundlage der "Dienstvorschrift für die Ermittlung von Tauglichkeit und Eignung für die Beschäftigten im Verkehrswesen" (Tauvo), Teilheft 61 - Nahverkehr - DV 0107, Th. 61 zu ermitteln.

Dauer der Ausbildung ¹⁾

Absolventen der 10. Klasse der Oberschule 2 Jahre
In der Aus- und Weiterbildung der Werktätigen richtet sich die Dauer nach den Voraussetzungen der Werktätigen sowie nach den Methoden und Formen der Ausbildung.

Einsatz und weitere Entwicklungsmöglichkeiten des Facharbeiters

Die Kraftfahrzeug-Elektromechaniker werden in Spezialbetrieben der Kraftfahrzeug-Elektrik, in Nebenabteilungen von Kraftfahrzeuginstandsetzungs-, Kraftfahrzeugproduktions-, Karosseriebau- und Kraftverkehrsbetrieben sowie in Maschinen- und Traktorenstationen eingesetzt.

Im Rahmen innerbetrieblicher Qualifikationsmaßnahmen oder durch den Besuch von Lehrgängen können sie sich für folgende Tätigkeiten spezialisieren:

Gütekontrolleur

Kundendienstmonteur

Spezialist im technischen Überwachungsdienst der Kraftverkehrs- und Kraftfahrzeuginstandhaltungsbetriebe

Der Beruf bietet eine gute Grundlage zur Qualifizierung zum Meister für Fahrzeugelektrik, ggf. Meister für Kraftfahrzeuginstandhaltung.

Auch die Aufnahme des Studiums an einer entsprechenden Hoch- oder Fachschule ist möglich.

¹⁾ Die gesetzliche Grundlage für die Dauer der Ausbildung ist die Systematik der Ausbildungsberufe.

3. Stundentafel

Fächergruppe	Gesamtstunden
3.1. <u>Berufstheoretischer Unterricht</u>	764
Grundlagen der Elektrotechnik	144
Grundlagen der Elektronik ¹⁾	54
Grundlagen der BMSR-Technik ¹⁾	82
Grundlagen der Datenverarbeitung ¹⁾	52
Kraftfahrzeug-Elektrotechnik	216
Werkstoffkunde	72
Fachzeichnen	72
Betriebsökonomik ¹⁾	72
3.2. <u>Allgemeinbildender Unterricht</u> ²⁾	216
Staatsbürgerkunde	72
Sport (2 Std/Woche)	144
3.3. <u>Berufspraktischer Unterricht</u>	
Grundlagenbildung	690
Lehrgang Metallbearbeitung	230
Lehrgang Grundfertigkeiten F-technik	350
Lehrgang Messen, Prüfen, Fehlersuche	110
Spezialbildung ³⁾	1 880
3.4. <u>Vormilitärische bzw. DRK-Ausbildung</u>	80
Gesamtstunden:	3 630 =====

- 1) Für den Unterricht in den Grundlagenfächern sind die Lehrpläne des Staatssekretariats für Berufsbildung verbindlich anzuwenden.
- 2) Der allgemeinbildende Unterricht ist nach den verbindlichen Lehrplänen des Ministeriums für Volksbildung durchzuführen.
- 3) Zur Spezialbildung gehören die als Prüfungsgebiete ausgewiesenen Arbeitstätigkeiten und Stoffgebiete: "Zündung", "Kraftfahrzeugelektrroaggregate" und "Schalten und Installieren". Die Zeitanteile dafür sind dem Lehrplan zu entnehmen.

4. Inhalt der Ausbildung

4.1. Lehrpläne für den berufstheoretischen Unterricht

4.1.1. Grundlagen der Elektrotechnik

144 Stunden

Hinweise

Hauptanliegen der Vermittlung von Grundlagen der Elektrotechnik muß es sein, den Begriffen, Gesetzen und Prinzipien entsprechende Bedeutung zu schenken und sie zum Ausgangs- bzw. Orientierungspunkt systematischen Wissens und Erkennens zu machen. Beachtet man diese Begriffe und Aussagen im Unterricht ständig bewußt, dann wird damit nicht nur eine wichtige Bildungsaufgabe erfüllt; es werden damit zugleich Eigenschaften beim Lernenden herausgebildet, die im Sinne der Formung eines materialistischen Weltbildes zu werten sind.

Der Lehrstoff und die Lehrwege der Grundlagen der Elektrotechnik bieten eine Fülle weiterer Möglichkeiten zur sozialistischen Erziehung. Durch Einsicht in die volkswirtschaftliche Rolle der Elektrotechnik können sozialistische Lernmotivationen entwickelt werden. Die Würdigung von Forscherpersönlichkeiten bietet Ansätze zum Entwickeln von Leitbildern. Ein übersichtlich strukturiertes Erkenntnisgefüge fördert die Freude am Lernen und am Erkennen. Aus bewußt durchlaufenen Erkenntniswegen resultiert methodische Erkenntnis, die für die Fähigkeitssentwicklung wertvoll ist. Eine systematische und begründete Lehre erzieht zur Gründlichkeit und Folgerichtigkeit des Denkens.

Alle elektrischen Erscheinungen äußern sich prinzipiell als Felderscheinungen. Felder sind Zustandsformen der Energie. Energieumwandlungen spielen sich im Rahmen von Feldverkopplungen ab. Im elektrischen Bereich treten besonders Verkopplungen zwischen dem Feld bewegter elektrischer Ladungen (elektrisches Strömungsfeld), dem Feld ruhender elektrischer Ladungen (elektrisches Feld schlechthin) und dem magnetischen Feld auf. Da es sich um eine Verkopplung von Energiebereichen handelt, kommt dem Energiebegriff einschließlich seiner Gesetze zentrale Bedeutung zu.

In der Technik treten dem Facharbeiter das elektrische Strömungsfeld fast ausschließlich und das magnetische Feld hauptsächlich in linienhafter Form als elektrischer Stromkreis bzw. magnetischer Kreis entgegen. Diese linienhafte Form wird bewußt zur Beherrschung, Berechnung und Nutzung angestrebt. Elektrischer und magnetischer Kreis sind also Sonderfälle allgemeiner Felder.

Für die Verwertung in den speziellen Bereichen ist in der Lehre die Doppelbedeutung der elektrischen Energie deutlich zu machen. Die Elektroenergie stellt auf einer Seite (Leistungselekrotechnik bzw. Starkstromtechnik) das Transportgut dar, auf der anderen Seite (Informationselekrotechnik bzw. Schwachstromtechnik) ist sie Transportmittel, und zwar für die Informationen. Zur elektrischen Informationsübertragung, -speicherung und -wandlung werden die vorgenannten physikalischen Erscheinungen genauso genutzt, wie für die elektrische Energieübertragung, -speicherung und -wandlung.

Diese Sachverhalte sind in der Lehre insbesondere an den Bauelementen und Wirkungsprinzipien zu zeigen. Das ist als Prinzip aufzufassen und wird nicht in besonderen Themen ausgewiesen. In den Grundlagen der Elektrotechnik haben einzelne Begriffe und Gesetze strukturtragenden Charakter. Diese Wertung leitet sich aus der Eigenart der Felder und ihrer energetischen Verkopplung ab.

Strukturtragende Begriffe sind Stromstärke J (über Ladungsgriff Q eingeführt), Magnetflußstärke und Verschiebungsflußstärke Ψ . Es sind die Grundgrößen des jeweiligen Feldes durch den Charakter "Strömungsgröße" miteinander verwandt.

Die Verkopplung der Felder wird durch Naturgesetze beschrieben.
Es sind

$$\text{das Ohmsche Gesetz} \quad R = \frac{U}{I} = \text{konst.}$$

$$\text{das Durchflutungsgesetz} \quad \Phi = I \cdot N \text{ bzw. } \sum I$$

das Induktionsgesetz $E = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$

das Verschiebungsgesetz $\Delta \psi = C \cdot \Delta Q$

Weitere Begriffe lassen sich aus den Grundgrößen herleiten oder mit ihrer Hilfe definieren, weitere Gesetze und technikbezogene Aussagen aus den Grundgesetzen deduzieren.

Die Qualität der Erkenntnisse über den Stoff wird maßgeblich von den Methoden seiner Vermittlung bestimmt. Die genannten Grundgesetze sind als Naturgesetze nur induktiv zu bestimmen. Aus ihnen lässt sich unter Zuhilfenahme der Grundbegriffe ein deduktives System der Grundlagen der Elektrotechnik aufbauen. Die vielfältigen Feldbeziehungen sind geeignet, die jeweilige Stoffsituation zweckmäßig zu analysieren und logische Denkweisen zu üben.

Der in der vorgeschlagenen Weise strukturierte Lehrstoff gestattet Analogiebetrachtungen über die Felder, ihre Begriffe und Gesetze. Das ermöglicht eine Rationalisierung des Bildungsprozesses.

Eine typische Arbeitsweise in den Grundlagen der Elektrotechnik ist die Idealisierung realer Sachverhalte. Sie ist z.B. bei der Idealisierung von Bauelementen und beim Übergang von räumlichen Feldern zu linienhaften Kreisen zu finden.

Die Vorkenntnisse aus dem Physikunterricht der polytechnischen Oberschule sind zu nutzen.

Lehrplan

Std. Stoffgebiete und stoffliche Schwerpunkte	Erziehungsschwerpunkte, zu erwerbende Fähigkeiten und Fertigkeiten, ökonomische und allgemeinbildende Bezüge
1	2
2 <u>Einführung</u>	3
Wiederholung und Vertiefung der Erscheinungsformen der Energie	Die Bedeutung der Elektrotechnik für die Volkswirtschaft
Erweiterung zum allgemeinen Energiebegriff im Hinblick auf seine Verwendung in den Grundlagen der Elektrotechnik	Wecken des Interesses am Lernen eines wichtigen und inhaltsreichen Berufes
Erhaltungs- und Umwandlungssatz	Energetische Zusammenhänge der Erscheinungen
Eigenschaften der Energie (Ausbreitungstendenz, Zuordnung zu Feldern u.a.)	Beginn einer gezielten Formung des materialistischen Weltbildes bei den Lernenden
Erscheinungsformen der Energie in der Elektrotechnik; elektrische Energie (in kinetischer oder strömender Form und in potentieller oder ruhender Form), magnetische Energie	
20 <u>Elektrische Erscheinungen in Leitern</u>	
<u>Die elektrischen Grundgrößen</u>	
Ladung: Begriff, Arten und Ladungsträger (Elektronen, Ionen), Leiter, Halbleiter und Nichtleiter	Verdienste der Wissenschaftler um die Naturerkenntnis, deren Namen für die Einheitenbezeichnungen verwendet werden (Schaffen von Leitbildern)
Ladung als physikalische Erscheinung - Elektrizitätsmenge (Ladungsmenge) als zugeordnete physikalische Größe	Anwenden der Zehnerpotenzschreibweise beim Umrechnen der Maßeinheiten
Formelzeichen und Maßeinheit Umrechnen von Maßeinheiten	Bezüge zu den Fächern Elektrotechnik und Werkstoffkunde herstellen
Strom: Strom als Bewegung von Ladungsträgern	
Strom als in sich geschlossene Erscheinung	
Richtung des Stromes	

1

2

3

Hinweise auf die Wirkung des elektrischen Stromes
(grundsätzlich magnetische Wirkung, Wärme-, chemische Wirkung unter bestimmten Bedingungen)

Definitionsgleichung der Stromstärke

Kennzeichnung der Stromstärke als grundlegende Größe aller elektrischen Strömungserscheinungen

Maßeinheit

Messen der Stromstärke
Schaffen von Größenvorstellungen

Definition der Stromdichte als bezogene Größe

Formelzeichen und Maßeinheiten

Umrechnen von Maßeinheiten

Spannung: Spannung als Stromantrieb, als Ursache des Stromes

Definition der Spannung über die Energie

$$U = \frac{W}{Q}$$

Maßeinheit der Spannung

Messung: Größenvorstellungen,

Erzeugungsmöglichkeiten von elektrischen Spannungen

Umrechnen der Maßeinheit

Widerstand: Widerstand als physikalische Erscheinung beim Ladungstransport

Definition der physikalischen Größe "Widerstand"

$$U \quad \text{Maßeinheit}$$

$$R = \frac{U}{I} \quad \text{Größenvorstellung}$$

Ohmsches Gesetz

$$R = \frac{U}{I} = \text{konstant}$$

Entwickeln des technisch-funktionellen Denkens und Erziehen zum richtigen Anwenden der theoretischen Kenntnisse in der Praxis

Bedeutung der speziellen Art der Spannungsproduktion für die elektrische Energiewirtschaft

Entwickeln des Vorstellungsvermögens

Erkennen der Zusammenhänge zwischen Spannung - Strom und Widerstand

Konsequentes Rechnen mit Größengleichungen

als Naturgesetz darstellen

1

2

3

Konstante Bedingungen

Der Widerstand als Bauelement
Bemessung des Widerstandes

$$R = \frac{\rho \cdot l}{A} = \frac{1}{\mathcal{K} A}$$

Wirtschaftliche Betrachtungen zum Einsatz verschiedener Leitwerkstoffe

Definition des Leitwertes

$$G = \frac{1}{R}$$

Maßeinheit

Messung des Widerstandes gemäß der Definitions- und Bemessungsgleichung

Abilden funktioneller Zusammenhänge in Diagrammen

Größenvorstellungen

Strom-Spannungs-Kennlinie linearer und nichtlinearer Widerstände

Lesen von Diagrammen

Erkennen physikalischer Zusammenhänge in mathematisch-graphischer Darstellung

Widerstand bei Erwärmung

$$R = R_{20} (1 + \alpha \cdot \Delta \mathcal{H})$$

Beispiele für Ausnutzung positiver und negativer Temperaturbeiwerte

Bezugnehmen auf die Fächer Werkstoffkunde und Grundlagen der Elektronik

Berechnungen zu den Gesetzmäßigkeiten

20 Elektrische Stromkreise

Gesetzmäßigkeiten des einfachen Stromkreises

Elemente des einfachen Stromkreises

Entwickeln der Abstraktionsfähigkeit durch

Zuordnung von Urspannung E und Spannungsabfall U zu Erzeuger und Verbraucher

Verwenden abstrakter Symbole für reale Schaltelemente

Bestimmung des Spannungsabfalls

Zergliedern eines realen Elements (z.B. Spannungsquelle) in idealisierte Komponenten (Urspannungsquelle, Innenwiderstand) = Ersatzschaltung "real-ideal"

Innerer und äußerer Teil des Stromkreises

Zusammenfassen und Vereinfachen einer komplizierten Schaltung (z.B. Parallelenschaltung von Widerständen) zu einem einfachen Ersatzelement (Ersatzwiderstand) =

Klemmspannung und innerer Spannungsabfall sowie zugeordnete Widerstände

Ersatzschaltung der Spannungsquelle

1

2

3

Belastbarkeit von Spannungs-
quellen
Grenzbetriebsfälle
Leerlauf und Kurzschluß

= Ersatzschaltung "kompli-
ziert-einfach"

Maschengesetze

Erweiterung des Grundstrom-
kreises auf mehrere Spannung-
quellen und Widerstände

Entwickeln der deduktiven
Denkweise

2. Kirchhoffsches Gesetz
(Maschensatz) über Energie-
erhaltungssatz

Herausstellen, daß die elek-
trischen Erscheinungen nur
eine besondere Seite der ma-
teriellen Welt darstellen,
deren allgemeine Gesetzmäßig-
keiten in der Elektrotechnik
in besonderen Formen auftre-
ten (z.B. Maschensatz als
spezielle Form des Energie-
erhaltungssatzes des Strom-
kreises)

Ersatzwiderstand bei Reihen-
schaltung von Widerständen

Sonderfälle, Spannungsteiler-
regel

Gesetzmäßigkeiten bei der
Reihenschaltung von Span-
nungsquellen

Stromverzweigungsgesetz

Erweitern des Grundstromkrei-
ses auf mehrere parallele
Spannungsquellen und Wider-
stände

1. Kirchhoffsches Gesetz
(Knotenpunktsatz)

Entwickeln der Fähigkeit,
mögliche Wirkungen gegebener
Ursachen abzuschätzen:

Ersatzwiderstand paralleler
Widerstände

Auswirkungen von Lastände-
rungen im Stromkreis

Sonderfälle

Fehlschaltung von Spannungs-
quellen

Berechnungsmöglichkeiten
über den Leitwert

Ausnutzen der dualen Bezie-
hungen zwischen den Maßgröß-
sen bei den beiden Schaltun-
gen für das Analysieren der
formalen Beziehungen

Stromteilerregel

Gesetzmäßigkeiten bei der
Parallelschaltung von Span-
nungsquellen

Vergleich von Spannung, Strom-
stärke, Widerstand und Leit-
wert bei der Reihen- bzw. Pa-
rallelschaltung

Berechnen von Reihen-, Paral-
lel- und Gemischt-Schaltungen

Belastete und unbelastete
Spannungsteiler

1

2

3

7 Elektrische Arbeit und Leistung

Elektrische Energie

Definition als Strömungsgesetz (kinetische Form der elektrischen Energie)

Rolle der elektrischen Energie als Transportgut oder Transportmittel (vgl. Hinweise zum Lehrplan)

Elektrische Arbeit

Begriff, Berechnung, Maßeinheit

Messung, Größenvorstellungen

Entwickeln des ökonomischen Denkens hinsichtlich der Erzeugung, des Transports und des Verbrauchs elektrischer Energie

Elektrische Leistung

Definition und Wesensbestimmung (Intensität der Arbeit)

Maßeinheit, Messung, Größenvorstellungen

Aquivalent mechanische - elektrische Leistung

Wirkungsgrad: Definition als Leistungsverhältnis

Begriffserweiterung (z.B. thermischer- Informationswirkungsgrad)

Leistungsbilanz an Stromkreisen

Bedeutung der Leistung für die Leistungselektronik und für die Übertragung von Informationen (Signalen)

Maximale und optimale Leistungsentnahme aus Stromkreisen

Leistungsanpassung

Berechnen von Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad

Volkswirtschaftliche Bedeutung der Relation Aufwand - Nutzen (Wirkungsgradverbesserung, Anlagen- und Betriebskosten, Verschleiß und Lebensdauer)

Verbesserung des Wirkungsgrades als Triebkraft der Entwicklung der Leistungselektronik

Entwickeln von technisch-ökonomischen Überlegungen beim Einsatz von Geräten und Bauelementen der Elektroindustrie

10 Grundsätzliches über die Umwandlung elektrischer Energie

Umwandlung elektrischer Energie in Wärmeenergie

Widerstand als Umwandlungsbedingung, Joulesches Gesetz elektrisches Wärmeäquivalent

Anwenden des Energiesatzes

Umwandlungssatz als allgemeine Gesetzmäßigkeit für besondere Umwandlungsformen

1	2	3
Anwendungen: Schmelzsicherung Bimetall Wärmegeräte Kontakterwärmung Erzeugung elektrischer Spannung mittels Spannungsreihe Gebräuchliche Kombinationen, Anwendungen und Berechnungen	Einordnen in das Gesamtsystem von energetischen Prozessen Ausnutzung weltanschaulicher Beziehungen Zur Erhöhung der Effektivität sind moderne Unterrichtsmittel einzusetzen Herstellen der Beziehungen zu den Grundlagen der Elektromik	
<u>Umwandlung elektrischer Energie in Lichtenergie</u>		
Qualitatives über die durch elektrischen Strom bewirkte Lichtemission (Temperatur- und Gasentladungsstrahler)	Bedeutung des sparsamen Energieverbrauchs herausarbeiten und an Beispielen aus der Volkswirtschaft demonstrieren	
Mittelbarkeit der Umwandlung		
Erzeugung elektrischer Spannungen in Fotoelementen - technische Ausführung	Erzielen zum sparsamen Energieeinsatz	
Ergänzung: Fotowiderstände und -zellen		
<u>Umwandlung elektrischer Energie in chemische Energie</u>		
Aufbau und Arten von Akkumulatoren	Galvanische Elemente und elektrolytische Dissoziation als Vorleistung der Oberschule nutzen	
Chemische Vorgänge beim Laden und Entladen		
Schaltung zum Laden von Akkumulatoren	Lesen und Auswerten von Kennlinien (Lade- und Entladespannung)	
Erkennen und Bestimmen des Lade- und Entladezustandes		
Kapazität und Wirkungsgrad	Lebensdauer von Bleiakkumulatoren	
Wartung und Pflege von Akkumulatoren		
10 <u>Elektrische Erscheinungen in Nichtleitern</u>		
<u>Wesen des elektrostatischen Feldes</u>		
Kennzeichnung des elektrostatischen Feldes	Erzeugen von Vorstellungen über Feldbegriff und Feldverlauf	
Energiezustand, Wirkungsstelle besonderer Feldgrößen als Ursache		

1	2	3
Darstellung durch Feldlinien (Wirkungslinien elektrischer Feldkräfte)	Entwickeln des abstrakten Denkens am Hand der Wirkun- gen des elektrischen Feldes	
Querfeld, Längszug, Quer- druck	Erkennen von Naturerschei- nungen	
Gegenüberstellung elektri- sches Feld in Leitern (Strö- mungsfeld) und Nichtleitern (elektrostatisches Feld)	Vergleich mit dem stationä- ren Feld zur Vervollständi- gung und Abrundung des Feld- begriffs	
Beziehung zwischen Feldkraft und Ladung	Rechnen mit Potenzen mit po- sitiven und mit negativen Ex- ponenten	
$F = E \cdot Q$		
Definition der Feldstärke		
Beziehungen zu Feldlinien		
Qualitatives über elektri- sche Feldstärke		
Typische Feldformen - Son- derfall homogenes Feld		
Verwirklichung im ebenen		
Plattenkondensator		
<u>Verschiebungsflußstärke</u>		
Wesensbestimmung des Ver- schiebungsflusses		
Influenz, Polarisation des Dielektrikums		
Verschiebungsstrom		
Verschiebungsgesetz (Natur- gesetz)		
Einführung der bezogenen Größen, Verschiebungsdichte und <u>Feldstärke</u>		
Wesen, Zusammenhang mit E		
$D = \epsilon \cdot E$		
Dielektrizitätskonstante, Maßeinheiten		
Feldstärke als Spannungsge- fälle	Hinweis auf Werkstoffprüfung Schlagweiten u.a.	
$E = \frac{U}{n}$	Hinweis auf Durchschlags- feldstärke	
Feldstärkeverteilung bei ty- pischen Feldformen		
Potential als bezogene Span- nung		

1

2

3

Kapazität und Kondensator

$$\text{Definition } C = \frac{Q}{U}$$

Wesen der Kapazität

Kondensator als Energiespeicher (elektrisch-dielektrische Energie)

Bemessung der Kapazität
Maßeinheit, Größenvorstellungen

Schaltungen von Kondensatoren

Spannungsverteiler bei Reihenschaltung

Bauelement Kondensator
(typische technische Formen)

Schaltvorgänge

Verhalten von Spannung und Stromstärke beim Ein- und Ausschalten sowie Kurzschließen von Kondensatoren
Trägheitscharakter der Energie

Mehrdeutigkeit des Begriffes erläutern

Ergänzung des Energiebegriffes (Speichermöglichkeit)

Größenvergleich zwischen praktischen Werten elektrischer und dielektrischer Energie

Berechnungen anstellen

35 Elektromagnetische Erscheinungen

Das Wesen des magnetischen Feldes

Das magnetische Feld als besonderer Zustand der Energie

Kritisches Beobachten der Grundversuche

Kennzeichnung durch Feldlinien (Wirkungslinien magnetischer Feldkräfte auf magnetisierbare Stoffe)

Festigen der Vorstellungen über den Feldbegriff

Magnetische Influenz, typische Feldbilder

Erkennen von Zusammenhängen und Gesetzmäßigkeiten (Kausalität)

Eigenheiten der Feldlinien (Längszug, Querdruck, Endlosigkeit, definierte Richtung)

Festigen der Richtungszuordnungssätze (Regeln)

Zusammenhang zwischen elektrischem Strom und magnetischem Feld

Hinweise auf molekulare und atomare Ursachen des Magnetismus (als Vorbereitung des Durchflutungsgesetzes)

Feldbilder stromdurchflossener Leiter

Richtungszuordnung (Regeln)

1	2	3
<u>Meßgrößen des magnetischen Feldes</u>		
Übergang vom räumlichen Feld auf linienhafte Ausdehnung (magnetischer Eisenkreis, Luftspalt, Analogie zum elektrischen Kreis)	Zusammenhang und Unterschied zwischen elektrischen und magnetischen Größen und Kreisen	
Analoge Einführung der Meßgrößen	Liniennahe Ausdehnung als Berechnungsvorteil und erreichbare technische Form	
Magnetflußstärke \emptyset		
Magnetischer Spannungsabfall : V	Festigen der mathematischen Kenntnisse durch Umstellen und Zusammenfassen von Gleichungen	
Magnetischer Widerstand R_m		
Permeabilität μ		
Arten von Magnetika	Lesen und Auswerten von Magnetisierungskurven	
Wesensunterschiede zu den elektrischen Größen		
Maßeinheiten, Größenvorstellungen, Vergleich magnetischer Widerstände unterschiedlicher magnetischer Leiter	Bedeutung der Hystereseverluste für den Wirkungsgrad	
Durchflutungsgesetz (Naturgesetz) als Verkopplungsgesetz	Erkennen der technischen Anwendung der Naturgesetze	
Übergang von absoluten und bezogenen Größen		
Einführung der Meßgrößen Flußdichte B und Feldstärke H (analog zum elektrostatischen Feld)		
Maßeinheiten, Größenvorstellungen		
Zusammenhang zwischen B und H		
Magnetisierungs- und Hysteresiskurven verschiedener Stoffe		
Energetische Deutung des Flächeninhaltes der Hysteresiskurven		
Wirkung von Luftspalten auf Kurven		
<u>Elektromagnetische Induktion</u>		
Allgemeines Induktionsgesetz	Entwickeln der Fähigkeit zum genauen Beobachten	
Flußänderungsbegriff		

1

2

3

Erscheinungen der elektromagnetischen Induktion
Induktionsgesetz (Naturgesetz) als Verkopplungsgesetz
Lenzsches Gesetz als besondere Aussage des Energieerhaltungssatzes

Auswerten der Versuche in quantitativer und qualitativer Hinsicht

Erkennen des Allgemeinen (Flußänderung) im unterschiedlichen Einzelnen

Besondere Form der elektromagnetischen Induktion

Bewegungsinduktion: Erscheinung als besondere Form des Induktionsgesetzes

$$E = B \cdot l \cdot v$$

Richtungszuordnung

Generatorprinzip und Ausblick auf technische Verwirklichung

Selbstinduktion: Erscheinung

$$E = L \frac{\Delta I}{\Delta t} \text{ als besondere Form des Induktionsgesetzes}$$

$$\text{Induktivität } L = \frac{N^2}{R_m}$$

Schaltvorgänge an Spulen (Ein-, Ausschalten, Kurzschließen)

Trägheitscharakter der Energie

Auswirkung und Ausnutzung der Selbstinduktionserscheinungen

Gegeninduktion: Erscheinungen, Koppelfluß

$$E_2 = - M \frac{\Delta I_1}{\Delta t} \text{ Definition der Gegen-induktivität}$$

$$M = K \sqrt{L_1 \cdot L_2}$$

Ausblick auf Anwendung im Transformator

Kräfte im magnetischen Feld

Kraftwirkungen zwischen bewegten Ladungen als einheit-

Erkennen der Beziehung zwischen Ursache und Wirkung

Bedeutung der elektromagnetischen Induktion für die Energieerzeugung und des elektromotorischen Prinzips für die Umwandlung der elektrischen in mechanische Energie

Entwickeln der Fähigkeit, Richtungszuordnungsregeln auf mögliche konkrete Fälle anzuwenden

Mehrdeutigkeit des Begriffes herausarbeiten

Weiteres Vertiefen der Fähigkeit deduktiven Denkens

Hinweise auf vielseitige technische Verwertung physikalischer Gesetzmäßigkeiten

Anwenden der Formeln durch Beispiele aus der beruflichen Praxis

1

2

3

licher Zusammenhang

Erklärung mittels Längszug und Querdruck magnetischer Feldlinien

Kräfte auf stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld: Errscheinung, gesetzmäßiger Zusammenhang

$F = I \cdot B \cdot l$ (aus Energiesatz)

Richtungszuordnung, Motorprinzip

Ausblick auf technische Verwirklichung

Kräfte in stromdurchflossenen Leitern

Qualitative Untersuchung der Erscheinungen

Vorkommen in der Praxis

Kräfte und Trennflächen unterschiedlicher Permeabilität (Anwendung durch typische Beispiele)

25 Wechselstromerscheinungen

Begriffe und Maßgrößen

Arten von Wechselspannungen (nach TGL)

Sinusförmige Wechselspannung
Vorteile der Sinusform, Bestimmungsstücke, Betrag, Frequenz und Phase

Periode und periodendauer
Kreisfrequenz
Augenblickswert
Höchstwert
Mittelwerte
Möglichkeiten

Beispiele für die technische Erzeugung von Sinusspannung

Darstellungshilfen

Liniendiagramme

Darstellen von Sinusgrößen als ruhende Zeiger

Herausstellen der Bedeutung für die Entwicklung der Technik (Grundlage aller elektrischen Antriebe)

Beobachten von Versuchen und Auswerten der Meßergebnisse

Finden neuer Erkenntnisse beim Zusammenwirken mehrerer Gesetzmäßigkeiten am Beispiel der Wechselstromwiderstände

Vertiefen der allgemeinen mathematischen Erkenntnisse

Anwenden und Festigen der Kenntnisse über die Winkelfunktionen

Zeichnen und Deuten von Liniendiagrammen

Üben des Addierens und Subtrahierens von Zeigern

1

2

3

Addition nach dem Parallelo- Unterschied zwischen Vekto-
grammsatz ren und Zeigern beachten

Zeigerdiagramm

Der Wechselstromkreis

Verhalten elektrischer Grund- bauelemente im Wechselstrom- kreis

Widerstandsverhalten

Begriffe: Wirkwiderstand, Blindwiderstand, Skineffekt

Unterschied zwischen Ohm- schen und Wirkwiderstand

Formelzeichen, Maßeinheiten, Größenvorstellungen

Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung

Berechnungen im Wechselstrom- kreis

Zusammenschalten von Wechsel- stromwiderständen

Widerstandskombinationen in Reihen-, Parallel- und Ge- mischschaltungen

Definition des Scheinwider- standes

$$Z = \frac{U}{I} \quad \text{Widerstandsdreieck}$$

Erzeugen von Vorstellungen über Vorgänge, die über das unmittelbare Wahrnehmungs- vermögen hinausgehen und im Experiment nicht zu veran- schaulichen sind

Einsatz moderner Unter- richtsmittel zur Erhöhung der Effektivität des Unter- richts

Resonanz

Energetische Deutung der Re- sonanzerscheinungen

Berechnungen und graphische Lösung mittels Zeigerdia- gramm

Zusammenschalten von Wechsel- spannungsquellen

Parallelschaltung

Bedingung: Übereinstimmung der Bestimmungsstücke der Spannung

Reihenschaltung, besonders bei unterschiedlicher Fre- quenz

Herausarbeiten der Schalt- abhängigkeit

1

2

3

Reale Schaltelemente
Idealier und realer Widerstand

Ersatzschaltung für Spule
und Kondensator

Größenverhältnisse von Wirk-
und Blindwiderstand in rea-
len Schaltelementen

Entwickeln des Abstraktions-
vermögens (vgl. elektrische
Stromkreise)

Wechselstromleistung und -arbeit

Wirkleistungen als physikali-
sche reale Leistungen an R,
L und C

$$P = f(t)$$

$$\text{Mittelwerte: } P_R = U \cdot I$$

$$P_{L,C} = 0$$

Leistungsbetrachtung für den
Scheinwiderstand $P = U \cdot I$

Zerlegen in Wirk- und Blind-
anteil

Definition von Schein- und
Blindleistung (Rechengrößen)

Energiespiel bei Blindlei-
stung

Maßeinheiten, Möglichkei-
ten und Berechnungen von Lei-
stungen

Leistungsfaktor als Verhält-
nis von Wirk- und Scheinlei-
stung

Verbesserung des Leistungs-
faktors (Phasenkompensation)
mit Kondensatoren

Arbeit bei Wechselstrom

Messung, Maßeinheiten, Grös-
senvorstellungen, Berechnun-
gen

Hinweise auf die energie-
wirtschaftliche Bedeutung
der Verbesserung des Lei-
stungsfaktors

Mehrphasensysteme

Begriff der mehrphasigen
Ströme

Drehstrom

Verkettungsschaltungen

Wirtschaftliche Betrachtung
über die Vorteile des Dreh-
stromes gegenüber anderen
Stromarten

1

2

3

Strom- und Spannungsverhältnisse bei den Schaltungen

Leitersysteme und ihre Bedeutung (Drei- und Vierleitersysteme)

Kennfarben und -buchstaben

Leistung und Arbeit bei Drehstrom

Berechnungen

15 Ausgleich

4.1.2. Kraftfahrzeug-Elektrrotechnik

216 Stunden

Hinweise

Für eine qualitative gewissenhafte Ausführung aller zum Beruf gehörenden Aufgaben ist eine effektive und rationelle Berufsausbildung erforderlich. Die im Lehrplan aufgeführten Themenkomplexe enthalten solche Stoffgebiete, die zum umfassenden Verständnis der elektromechanischen Vorgänge am Kraftfahrzeug führen. Es kommt darauf an, durch einen berufsbezogenen Unterricht die enge Verbindung zur berufspraktischen Ausbildung zu schaffen. In den Methodischen Kommissionen sind solche Festlegungen zu treffen und in den Stoffverteilungsplänen auszuweisen, die unter Berücksichtigung der in der Grundlagenbildung erworbenen Kenntnisse und aller betrieblichen Besonderheiten eine optimale Erfüllung des Lehrplanes garantieren.

Besonderer Wert ist auf die mathematisch-naturwissenschaftliche und ökonomische Durchdringung des Stoffes zu legen, um ein besseres Verständnis für die Zusammenhänge elektrotechnischer Prozesse zu erreichen. Bei allen Berechnungen sind der Rechenstab und technische Tabellen zu verwenden und die Anwendung dieser Arbeitsmittel ständig zu üben.

Alle Versuche und Demonstrationen sind grundsätzlich mit kraftfahrzeuggüblichen Spannungen durchzuführen. Dabei sind die Arbeitsschutzanordnungen und Sicherheitsbestimmungen zu berücksichtigen.

Die schnelle Entwicklung der Kraftfahrzeugtechnik und Kraftfahrzeug-Elektrrotechnik verpflichtet die Lehrkräfte, sich ständig auf fachlichen und gesellschaftspolitischen Gebieten weiterzubilden. Sie müssen stets bemüht sein, dieses Wissen über die moderne Technik und ihre Anwendung in der Praxis den Jugendlichen mit pädagogischer Meisterschaft zu vermitteln.

Lehrplan

Std. Stoffgebiete und stoffliche Erziehungsschwerpunkte, zu erwerbende Fähigkeiten und Fertigkeiten, ökonomische und allgemeinbildende Bezüge

1	2	3
20	<p><u>Motorenkunde</u></p> <p><u>Otto - Motor</u></p> <p>Kennzeichen des Otto-Motors Erziehen zum technisch-funktionalen Denken</p> <p>Unterscheidung nach Gemischbildung, Zündung und Arbeitsspiel</p> <p><u>Diesel - Motor</u></p> <p>Kennzeichen Des Diesel-Motors</p> <p>Unterscheidung nach Gemischbildung, Zündung und Arbeitsspiel</p> <p><u>Viertakt-Arbeitsspiel</u></p> <p>Arbeitsablauf</p> <p>Motorsteuerung beim Vier-takt-Motor</p> <p>Aufgaben der Motorsteuerung</p> <p>Bauteile der Ventilsteuering</p> <p>Anordnung der Steuerungsorgane</p> <p>Arten der Hubübertragung</p> <p>Bedeutung der Steuerungs-teile</p> <p>Nockenwelle</p> <p>Nockenwellentrieb</p> <p>Ventilspiel</p> <p>Arten, Vor- und Nachteile mehrfacher Rädertriebe</p> <p>Berechnungen über den einfachen und mehrfachen Rädertrieb (n, z und 1)</p> <p><u>Zweitakt-Arbeitsspiel</u></p> <p>Grundsätzlicher Arbeitsablauf</p> <p>Spülverfahren mit symmetrischem und unsymmetrischem</p>	<p>Fertigkeiten, ökonomische und allgemeinbildende Bezüge</p> <p>Erkennen der Kausalzusammenhänge</p> <p>Entwickeln von Fähigkeiten des Urteilens, des Beweisens und der Schlußfolgerung</p> <p>Komplexes Zusammenwirken der Steuer- und Regelsysteme in der Technik, Ökonomie und in der Landesverteidigung</p> <p>Bezüge zur BMSR-Technik herstellen</p> <p>Steuerungsdiagramm auswerten</p> <p>Umrechnen der Kurbelwellengrade in Millimeter üben</p> <p>Fördern der selbständigen Erkenntnisgewinnung durch Vergleich und Urteilsbildung</p>

1

2

3

Steuerdiagramm

Motorsteuerungsteile, die die Spülungs- und Ladeverhältnisse beeinflussen

Entwickeln von Fähigkeiten zum Abstrahieren und Folgern

Berechnen des Hubraumes, der Verdichtungsverhältnisse und der Kolbenkraft

Kraftstoffanlagen für Otto- und Dieselmotoren

Aufbau der Anlagen

Erkennen der Zusammenhänge in technisch-physikalischen Prozessen

Größenverhältnisse und Fassungsvermögen

Erzielen zur konsequenten Beachtung der Umweltschutzbestimmungen

Kraftstoffverbrauch

Abgasvorschriften hervorheben

Möglichkeiten der Abgasregulierung

6 Installation am Kraftfahrzeug

Leitungsarten

Vorschriften der StVZO und TGL-Vorschriften über die Ausführungen der elektrischen Anlagen in Kraftfahrzeugen

Leitungsquerschnitte (Berechnungen)

Leitungsverbindungen und Befestigungsarten

Isolationen

Sicherungen

Leitungswiderstände

Standards

Schaltpläne für Kraftfahrzeuge

Berechnen der Spannungs- und Leistungsverluste

Erwerben der Sicherheit im Lesen von Schaltplänen sowie der Fähigkeit, Zeichnungsfehler zu erkennen

30 Zündanlagen

Schaltung einer Zündanlage

Verwenden abstrakter Symbole für reale Schaltelemente

Vorgänge bei der Hochspannungserzeugung

Zusammenfassen und Vereinfachen einer komplizierten Schaltung zu einem einfachen Ersatzelement

Berechnen der magnetischen Energie, des Übersetzungsverhältnisses der im Sekundärkreis wirkenden Einzelbelastungen, der Kapazität des Ersatzwiderstandes

Immanentes Wiederholen des in der Grundlagenbildung erworbenen Wissens

Darstellen der Sekundärspannung U_2 vom Übersetzungsverhältnis bei

1	2	3
	verschiedenen Belastungen der Zündspule	
	Abhängigkeit der Sekundär- spannung U_2 von der sekun- därseitigen Belastung einer Zündspule	
	<u>Größe der Zündspannung</u>	
	Vorgänge bei der Zündent- ladung	Anwenden des Energiesatzes
	Wirkung des Kondensators	Umwandlungssatz als allge- meine Gesetzmäßigkeit für
	Berechnen der Entladungs- energie	besondere Umwandlungsfor- men in das Gesamtsystem von
	Darstellen eines Über- schlages an einer Funken- strecke	energetischen Prozessen
	Abhängigkeit der Über- schlagsspannung vom Elek- trodenabstand	
	Einfluß von Druck und Tem- peratur auf die Zündspan- nung	
	Entladeverzug an einer Fun- kenstrecke	
	Charakteristik des Funkens	
	Spannungsverlauf beim Fun- kenüberschlag	
	<u>Messen der Zündspannung</u>	
	Schaltung eines Hochspan- nungsteilers	Messungen an der Zündanlage (theoretisch)
	Meßfunkentstrecke	Messungen am Motor
	Regelfunkentstrecke	
	Spitzfunkentstrecke	(theoretisch)
	<u>Verstelleinrichtungen</u>	
	Fliehkraftversteller	
	Unterdruckversteller	
	Gesamtbereichs-Unterdruck- versteller	
	Schnappversteller	
	<u>Zündverteiler</u>	
	Bauausführungen	
	Schalten eines Zündvertei- lers	
	Verstellercharakteristik	

1

2

3

Zündeinstellung

Darstellen der Lage des Zündzeitpunktes zum oberen Totpunkt

Einstellung allgemein
Grundzündeinstellung
Kontaktabstand
Einstellhilfen

Sonderbauarten

Standmagnetzünder
Schwunggradmagnetzünder
Schwunggradlichtmagnetzünder

Aufbau und Wirkungsweise
der 4-Abriß-Magnetzünder

Mehrabriß-Magnetzünder

Erzeugung der Zündspannung
beim Schwunglichtmagnet-
zünder

Abriß

Einbau, Zündeinstellung

Prüfung und Ausfallursa-
chen

Elektronische Zündung

Aufbau, Wirkungsweise und
Schaltung elektronischer
Zündanlagen

Zündspulenzündung mit
Schalttransistor

Hochspannungszündung mit
Entladekondensator

Zündkerzen

Aufgabe der Zündkerzen in
Bezug auf

elektrische Festigkeit
Durchgangswiderstand
Oberflächenwiderstand
Temperaturwechselbestän-
digkeit und Wärmeleit-
fähigkeit

Druckfestigkeit
chemische Festigkeit
Elektrodenabstand

Entwickeln der Fähigkeit
des genauen Beobachtens

Auswerten der Ergebnisse
in qualitativer und quan-
titativer Hinsicht

Bedeutung moderner Technik
und die daraus abzuleiten-
de Forderung, sich ständig
weiterzubilden

Bestimmungen für Prüffel-
der, Prüffeldeinrichtungen
und Meßplätze

Meß- und Prüfvorschriften,
Fehler und Fehlerquellen
herausarbeiten

Gesamtfunktion, technischer
Stand, technische Daten und
Weltstandsvergleich darle-
gen

Zusammenhänge zwischen Be-
lastung und Lebensdauer
aufzeigen

1	2	3
	Aufbau der Zündkerzen	
Konstruktionsmerkmale des Zündkerzenisolators in bezug auf		Vorschriften und Richtlinien für die Behandlung und den Einsatz der Bauelemente
Werkstoff		
Wärmeleitfähigkeit		Sicherheitsbestimmungen und Qualitätsmerkmale (Güte-richtlinien)
Temperaturwechselbeständigkeit		
Durchschlagsfestigkeit		
Überschlagsfestigkeit		
Isolations- und Oberflächenwiderstand		
Elektrodenform in bezug auf Leerlaufeigenschaften des Motors		Urteilsfähigkeit über technischen und kostenmäßigen Stand der Erzeugnisse
Unterschiedliche Einschraubgewindearten		
Zündkerzen für Sonderzwecke		
Gleitfunkenkerzen		
Mehrreichskerzen		
10 Kraftfahrzeubatterien		
Anforderungen im Kraftfahrzeugebetrieb		
Starterbatterie		
<u>Bleisammler</u>		
Konstruktiver Aufbau	Galvanische Elemente und	
Werkstoffe der Platten, der elektrolytische Dissoziations-		
Separatoren und des Elektrolyts	Reaktion als Vorleistung der Oberschule	
Elektrotechnische Lade- und Entladevorgänge	Lebensdauer von Akkumulatoren hervorheben	
Inbetriebsetzung des Sammlers, Einbau und Wartung	Nachweis des Einflusses der Temperatur auf die Kapazität und den Wirkungsgrad	
Sammlerkennlinie, Lade- und Entladekennlinie		
Wirkungsgrad		
Kapazitätsverhalten		
Kapazitäts- und Wattstundenberechnungen		
<u>Alkalische Sammler</u>		
Aufbau und Vergleiche zum Bleisammler	Erkennen der Bedeutung der Bauelemente für die	

1

2

3

Elektrochemischer Lade- und Funktionstüchtigkeit technischer Systeme
Entladevorgang

Inbetriebsetzung eines Sammlers, Einbau und Wartung

Entwickeln des Qualitäts- und Kostendenkens (Zuverlässigkeit, Lebensdauer, Wartungs- und Kostenfragen)

Ladegeräte

Prinzipieller Aufbau
Ladeschaltungen

Unterscheidung nach
I-Kennlinie und
W-Kennlinie

Regelung des Ladevorganges
Endabschaltung

30 Kraftfahrzeuggeneratoren

Gleichstromgeneratoren (allgemein)

Aufbau, Wirkungsweise und
Charakteristik des

Erziehen zur Achtung des gesellschaftlichen und privaten Eigentums

Hauptschlußgenerators
Nebenschlußgenerators

Erziehen zum pfleglichen Behandeln der Grundmittel und ihrer Baugruppen

Doppelschlußgenerators

Ankerrückwirkung

Bestimmung über
Drehrichtung
Nennbetrieb und
Betriebsart

Kraftfahrzeug-Gleichstromgeneratoren (Lichtmaschine)

Aufbau der Lichtmaschine

Grundbauelemente

Standardisierung, Größen und Ausführungsformen der Lichtmaschinen

Polgehäuse
Feldspulen (Erregerwicklung)

Feldspulenschaltungsscheme

Anker der Lichtmaschine

Lesen und Zeichnen von Verdrahtungs- und Schaltplänen

Ankerwicklungen

Kommutator

Stromwender

Lagerschilde antriebsseitig

Stromabnahme (Kohlebürensten)

1

2

3

Wirkungsweise und Verhalten der Lichtmaschine
(Nebenschlußgenerator)

Magnetische Felder in der
Lichtmaschine

Beurteilen der Funktions-
tüchtigkeit der einzelnen
Bauelemente

Feldkurven

Kommutierung, Drehrichtung
und Leerlaufkennlinie

Sicherheit in der Auswer-
tung graphischer Darstel-
lungen erlangen durch re-
gelmäßige Übungen

Belastungskennlinie
Erwärmungskennlinie

Wirkungsgradkennlinie

Berechnen der Klemmspan-
nung

Leistung, Wirkungsgrad des
magnetischen Flusses

Berechnen der Leitungsquer-
schnitte und Spannungsver-
luste

Wartung der Lichtmaschine

Bürsten

Hervorheben der Notwendig-
keit zur sachgemäßen und
fachgerechten Wartung und
Pflege elektrischer Anlagen

Kollektor

Lager

Umfang der Wartungsarbeiten
und Mittel für die fachge-
rechte Wartung

Einbau und Antrieb der Lichtmaschine

Auflagerung mittels Sattel-
und Schwenkarm

Keilriemenscheibe und Lüf-
ter

Gesamt- und Teilstellung,
technischer Stand, Zweck
und Kosten der Aggregate
erläutern

Berechnen des einfachen
Riementriebes (n , d und i)

Riemeinschlupf und Umschlin-
gungswinkel

Hinweise auf Arbeitsschutz
und Sicherheitsbestimmungen

Mehrfahe Riementriebe

Störungen und deren Beseitigung

Prüfen eines Ankers auf
Massen- und Windungsschluß

Erläutern der Geräte und Spe-
zialeinrichtungen zur Fehler-
suche

Prüfen der Feldwicklung auf
Massen- und Windungsschluß

Beachten der Bedienungsanlei-
tungen

Aufbau und Funktion des
Prüfgerätes

Hinweise auf die Bestimmungen
für Prüffelder und -geräte

Feststellen von Störungen

1

2

3

durch die Ladeanzeige-
leuchte

Wechselstromgeneratoren (allgemein)

Drehstromgenerator

Dreiphasen-Synchrongenera- Entwickeln eines ausgepräg-
tor mit Gleichstromerregung ten Vorstellungs- und Ab-
straktionsvermögens

Aufbau und Betriebsverhal-
ten

Kraftfahrzeug-Wechselstromgeneratoren

Grundbauelemente

Stator
Induktionswicklung
Rotor (Klauenpolläufer)
mit Erregerspule und
Schleifringen

Bürstenhalter mit Kohle-
bürsten

Lagerschilde antriebssei-
tig und schleifringseitig

Stromabnahme
Diodengleichrichter

Funktionsprüfungen

Wirkungsweise

Hinführen zu Erkenntnissen
durch technisch-ökonomische
Vergleiche mit dem Gleich-
stromgenerator
(Aufwand - Nutzen)

40

Lichtmaschinenregelung

Grundlagen der Regelung

Einhalten einer bestimmten
Spannung

Ein- und Ausschalten zwi-
schen Batterie und Genera-
tor

Einstellen einer geeigne-
ten Spannung

Überlastungsschutz

Kontaktregler mit elektromagnetischer Steuerung

Der Rückstromschalter

Aufbau und Wirkungsweise
der verschiedenen Spulen-
bauarten

Beherrischen und Vertiefen
der in der Grundlagenbil-
dung erworbenen Kenntnisse

Der Spannungsregler

Zweisystem-Reglerschalter
Einsystem-Reglerschalter

Sicherheit im Lesen von
Schaltzeichnungen und
Schaltplänen

1

2

3

Dreisystem-Reglerschalter

Betrachtungen der Regelsvorgänge

Vergleichen der Schaltbilder	Immanentes Wiederholen des beruflichen Grundwissens in Form der Anwendung
Aufbau und Wirkungsweise	Anwenden der Kategorien Ursache - Wirkung
Prinzipschaltbilder und Er-satzschaltbilder	Zweck - Mittel
Regelfrequenz	Aufwand - Nutzen
Unterlage, Schwebelage und Oberlage	sowie deren vielfältige Verknüpfungen
Regelarten	
Plusregelung	
Minusregelung	

Strom-Spannungsverhalten

Spannungsregler	Erkennen der Bedeutung des ökonomisch vorteilhaftesten Einsatzes der Reglerarten
Nachgiebige Spannungsregelung	
Spannungsregelung mit geknickter Kennlinie	Befähigen zur Analogiebildung durch Vergleiche mit Regelsvorgängen außerhalb der Technik

Vor- und Nachteile der Zwei- und Dreikontaktregler

Temperaturkompensation	Erkennen der Bedeutung des Reglers als kybernetisches System, das die menschliche Tätigkeit im Regelkreis ersetzt und ihm Zeit für schöpferische Arbeit schafft
Forderung der Kfz.-Batterie an die geregelte Spannung	

Kennzeichnung der Reglerschalter

Standards	Befähigen zum selbständigen Erkennen und Lösen von Problemstellungen
Einstellung der Regler	
Wartung und Pflege	
Mechanische Einstellung	Üben des Arbeitens mit Zeichnungen, Bau-, Verdrahtungs- und Schaltplänen
Einstellung des Rückstromschalters	
Einstellung des Spannungsreglers	Auswirkungen thermischer, mechanischer und elektrischer Umwelteinflüsse auf die Bauelemente
Zusammenfassen der Einstellung der Reglerschalter	
Einbau, Wartung und Schäden	Ableiten der ökonomischen Bedeutung dieser Baugruppen aus dem Betriebsverhalten
Elektrische Einstellung	
Spannungsregler und Relais für Wechselstromgeneratoren	
Aufbau und Wirkungsweise	Lesen der Schaltpläne

1	2	3
Technische Beschreibung bei Vorerregung und im Betrieb der Maschine	Prüfungsmöglichkeiten	Lesen der Stromlauf- und Signalflußpläne
Mechanische und elektrische Einstellung		Einstell- und Justievorschriften erläutern
<u>Elektronische Regler</u>		
Grundlagen elektronischer Spannungsregelung		Verbindung zum Fach Elektrotechnik herstellen
Spannungsschaltung		Beherrschung des Energiehaushaltes im Zusammenhang mit der Batterie
Verstärkerschaltung		Sicherheitsmaßnahmen gegen elektrische Zerstörung
Schaltransistor		Erziehen zum verantwortungsbewußten Handeln - Voraussetzung für die Instandhaltung elektronischer Baugruppen
Multivibrator		
Trigger		
Rückkopplung		
Anpassung des Ladestromes		
Blockschaltbilder		
Reale Schaltungen		
Systematik der Fehlerortung		
15 <u>Anlaßanlagen</u>		
<u>Gleichstrommotoren</u>		
Motorarten		Erziehen zum komplexen kostenbezogenen Denken
Aufbau, Wirkungsweise und Schaltung		sparsamen Materialverbrauch
Charakteristik der Hauptschlußmotoren		Verantwortungsbewußtsein
Nebenschlußmotoren		
Doppelschlußmotoren		
Technische Angaben		zur Selbständigkeit und Gewissenhaftigkeit
Berechnen des Wirkungsgrades		
Erläutern des Leistungsschildes		
<u>Erklärung</u>		
Überlastung		
Drehzahlwechsel		
<u>Anlasser</u>		
Anforderungen im Kfz.-betrieb		Auf die Bedeutung der Standardisierung hinweisen
Aufbau des Anlassers		Erläutern der physikalischen Grundlagen
Hauptbaugruppen		

1	2	3
Berechnen des Drehmoments Darstellen der Kennlinie des Drehmoments	Darstellen der Drehzahlkennlinie eines Gleichstrommotors in Abhängigkeit von der Ankerspannung und vom Erregerstrom	Die Anwendung des elektrodynamischen Prinzips im Gleichstrommotor herausarbeiten
Berechnen der elektrischen Leistung, der mechanischen Leistung und des Wirkungsgrades	Ankerstrom - Erregerstrom	Graphische Darstellung der elektrischen und mechanischen Leistung eines Gleichstrommotors auswerten
Bauarten, Aufbau, Wirkungsweise, Schaltung, Charakteristik und Triebart	Einspurvorgang beim Durchdrehanlasser Schubtriebanlasser Schubschraubenanlasser Schubankeranlasser	Erkennen der kausalen Zusammenhänge, daß zu besonderen Zwecken besondere Mittel erforderlich sind
Einbau, Wartung und mögliche Schäden	Fertigungs- und Montagevorschriften, TGL, Vorschriften des DAMW	
Befestigungsmöglichkeiten	Material- und Gerätekennnisse aus der Werkstoffkunde nutzen	
Abstand des Ritzels vom Zahnkranz in Ruhestellung		
Die Ausschrägung der Zahnflanken im Zahnkranz		
Berechnen des Leistungsverlustes		
<u>Prüfung des Anlassers</u>		
Anlasserkennlinie bei verschiedenen Batteriekapazitäten	Auswerten der Messung des Drehmomentes der Drehzahlcharakteristiken	
Abhängigkeit von der angelegten Spannung bei verschiedenen Belastungsströmen	Allgemeines über Prüfung der Funktion und Lebensdauer	
Messen der Erwärmung		
<u>Anpassen der Startanlage an den Kraftfahrzeugmotor</u>		
Batterieumschalter	Anlasserkennlinie, Sammlerkennlinie, Kennlinie des Verbrennungsmotors darstellen und erläutern	
Zusammenhänge zwischen Batterie, Anlasser und Kraftfahrzeugmotor		

1

2

3

Kaltstart

Einflüsse auf den Sammler,
Anlasser und Verbrennungs-
motor

Klimatische Verhältnisse
und Bedingungen

Starthilfen

Vorglühanlage

Lichtanlaßmaschine

(Dynastart)

Aufbau und Wirkungsweise
Einbau und Antrieb

Erläuterungen zum Durch-
drehmoment des Motors

Getriebe-Übersetzungsver-
hältnis der Zünddrehzahl
(Anspringsdrehzahl)

Berechnen von M_{dA} , n , z
und i

Bestimmen der richtigen
Größenverhältnisse von Ver-
brennungsmotor, Anlasser-
größe, Batteriegröße und
Anlasser-Leistungsquer-
schnitt

10 Beleuchtungsanlagen

Scheinwerfer (allgemein)

Aufbau, Bedeutung von Re-
flektor und Streuscheibe

Glühlampenarten

Lage der Leuchtwendel

Sockellung

Lichtstrom und Lebensdauer
einer Glühlampa in Abhän-
gigkeit von der Betriebs-
spannung

Arten der Scheinwerfer

Aufbauscheinwerfer

Einbauscheinwerfer

Erziehen zum komplexen ko-
stenbezogenen Denken und
zum sparsamen Materialver-
brauch

Fahrbahnbeleuchtung

Hauptscheinwerfer

Fernlicht

Anwenden der Lichtbünde-
lung und Lichtfilterung

Bedeutung der Blaulicht-
anzeige

Hinweise auf ordnungsgemäs-
ses Verhalten im Straßenver-
kehr und auf die Bestimmun-
gen der StVO sowie auf die
StVZO

1

2

3

Abblendlicht

- | | |
|--|--|
| Aufbau der Abblendsysteme | ECE-Empfehlungen |
| Europäisches symmetrisches Abblendlicht | Vorschriften über Einstellung der Scheinwerfer |
| Europäisches asymmetrisches Abblendlicht | Bedeutung für die Sicherheit im Straßenverkehr |
| Sealed-Beam-Abblendlicht | |
| Halogen-H4-Licht | |

Besondere Scheinwerfertypen

- | | |
|--|--|
| Nebellicht-, H3-Licht-, Blaulicht-, Sucher- und Rückfahrscheinwerfer | Anbauvorschriften entsprechend der StVZO bzw. StVO |
| Weitlichtscheinwerfer | |
| Schaltrelais und Relais-schaltungen | |
| Anbringen des Rückfahrscheinwerfers | Anleiten zum Finden neuer Lösungen, zur Mitarbeit im Neuererwesen und zur Verbesserung der Technologie |
| Prüfmethoden zur Scheinwerfereinstellung | |
| Scheinwerfereinstellwand | |
| Scheinwerfereinstellgerät | |
| Bedeutung der Hell-Dunkel-grenze | |
| Parkschaltung | |
| Spannungsabfallmessungen | |

10

Signalanlagen

Optische Anlagen

- Bedeutung der Signale nach Farbe, Intensität und Dauer

Fahrtrichtungsanzeige

- | | |
|---------------------------------|--|
| Steuerung durch Blinkgeber | Erziehen zum konsequenten Beachten und Einhalten der gesetzlichen Bestimmungen |
| Schaffung von Blinkstromkreisen | der StVZO über Montage und Lichtstärken |
| Ein- und Zweikreisschaltungen | |
| Anhängerschaltungen | |
| Kontrollanzeige | |
| Leistungsbedarf | |

Warnblinkschaltungen

- Steuerung elektromagnetisch - elektronisch

1

2

3

Lichthupe

Lichthupenschaltung

Steuerung der Leistung über
Relais

Schlußlichtleuchte

Bremsleuchte

Nebelschlußleuchte

Begrenzungslicht

Sonderschaltungen

Erläutern der Schaltungs-
vorschriften nach StVZO
und sonstigen Bestimmungen

Akustische Anlagen

Arten, Aufbau und Wirkungs-
weise von

Signalhörnern mit Kon-
taktunterbrechern

Fanfaren über Luftstrom

Martinshörnern mit har-
monischem bzw. Dreiklang

Aufbau und Wirkungsweise
der Wechselstromhupe

6 Sichtverbesserungsgeräte

Arten, Aufbau und Wirkungs-
weise der Scheibenwischer-
anlage

Betriebssicherheit und Funk-
tionstüchtigkeit stellen ho-
he Anforderungen an den Fach-
arbeiter, da große materiel-
le Werte und Menschenleben
von der Zuverlässigkeit sei-
ner Arbeit abhängen

Antriebsarten
elektromotorisch bzw.
motorisch über biegsame
Welle

Wirkungsweise der Steuerung
der Scheibenwischeranlage

Endausschaltung
Steuerung durch Intervall-
schalter

Arten der Klarsichtscheiben

Entfrostung durch Gebläse

6 Sonstige Leuchten

Besonderheiten über
Kennzeichenbeleuchtung
Instrumentenbeleuchtung
Kontrolleuchten
Innenbeleuchtung
Einstiegbleuchten
Kofferraumleuchten

Entwickeln der Sicherheit im
Lesen von Schaltplänen sowie
der Fähigkeit, Zeichnungs-
fehler zu erkennen

1 2 3

Parkleuchte
Foto-Dämmerungsschaltung
Berechnen des Leitungsquer-
schnitts

8 Funkentstörung
Störquellen im Kraftfahr-
zeug
Entstörungsmittel
Messen von Kraftfahrzeug-
störungen
Hinweise für die Pflege
von Entstörmitteln
Ursachen von Störungen
Entstörungsmaßnahmen bei
Zubehörgeräten
Störspannungsmessungen mit-
tels Funkstörindikator oder
Störspannungsmeßgerät
(Anwendung, Wirkungsweise)

Vertiefen der im Unterrichts-
fach Schalten-Prüfen-Messen
erworbenen Fähigkeiten und
Fertigkeiten
Entwickeln der Sicherheit in
der Beurteilung der Funk-
tionstüchtigkeit

25 Ausgleich

4.1.3. Fachzeichnen

72 Stunden

Hinweise

Im Unterricht sollen die künftigen Facharbeiter lernen, technische Zeichnungen schnell und sicher zu lesen, damit sie ihre Arbeitsaufträge ordnungsgemäß ausführen können.

Gleichzeitig werden sie dadurch befähigt, eigene Gedanken zur Verbesserung der Arbeit zeichnerisch darzustellen. Dazu sind hinreichend Kenntnisse, besonders über die einschlägigen TGL und Fertigkeiten im technischen Zeichnen Metall sowie im technischen Zeichnen Elektrotechnik erforderlich.

Im vorliegenden Lehrplan wird jedoch das technische Zeichnen Metall wesentlich reduziert. Dieses wird in der Oberschule in solch einem Umfang gelehrt, daß es für die Berufe der Elektrotechnik annähernd ausreichend ist.

Das technische Zeichnen Metall ist im berufspraktischen Unterricht als Unterrichtsprinzip durch das Skizzieren und Lesen von Maschinenbauzeichnungen ständig zu vertiefen und zu erweitern.

Im Fachzeichnen kommt es darauf an, daß die Lehrlinge

1. den Unterschied zwischen dem technischen Zeichnen (Maschinenbau) und der symbolischen Darstellung in elektrotechnischen Zeichnungen verstehen,
2. die verschiedenen Arten der Schaltpläne und deren Bedeutung und Anwendung kennenlernen,
3. die wichtigsten allgemeinen und berufsspezifischen Schaltzeichen in Schaltplänen lesen und zeichnen können,
4. den Erfordernissen entsprechend fähig sind, die Schaltpläne umzuzeichnen.

Die Lehrlinge sind zum unbedingten Einhalten der Zeichenstandards zu erziehen. Dazu ist es erforderlich, daß der Fachlehrer die neuesten Standards und Normen verwendet. Die Lehrlinge müssen in der Lage sein, nach Schaltplänen zu arbeiten und

mit deren Hilfe Störungen an Kraftfahrzeugen zu beseitigen.
Das Schaltungszeichnen wird in den Unterrichtsfächern Kraftfahrzeug-Elektrrotechnik und BMSR-Technik berufsbezogen angewendet und vertieft.

Lehrplan

Std. Stoffgebiete und stoffliche Erziehungsschwerpunkte, zu erwerbende Fähigkeiten und Fertigkeiten, ökonomische und allgemeinbildende Bezüge

1	2	3
20 <u>Einführung</u>		
Zeichnen der typischen Werkstücke des Kraftfahrzeugs	Niet- und Schraubenverbindungen	Wiederholen, Festigen und Vertiefen der im polytechnischen Unterricht bisher erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten insbesondere über Inhalt u. Bedeutung einer Zeichnung, Form, Größe, Oberflächenbeschaffenheit und Werkstoffe eines Werkstückes
Darstellen und Bemaßen besonderer Niete und Nietverbindungen	Sinnbilder für Niete verschiedener Art	
Darstellen von Schrauben, Schraubenverbindungen und Schraubensicherungen		Sicheres Anwenden der Zeichnungsstandards
Zeichnen kompletter Baugruppen	Anfertigen einfacher Zusammensetzungzeichnungen	Arbeiten mit Tabellen und Wertetafeln
Die Stückliste		Sicheres Handhaben der Zeichengeräte und Hilfsmittel
Bedeutung, Inhalt und Formen		
Standards		
16 <u>Schaltpläne</u>		
Begriffsbestimmung und Anwendung der Schaltpläne	Übersichtsschaltplan Wirkschaltplan Stromlaufplan Netzschaltplan Leistungsschaltplan Installationsschaltplan Bauschaltplan	Ökonomische Bedeutung der Entwicklung standardisierter Begriffe und Bezeichnungen Bedeutung der internationalen Zusammenarbeit auf allen Gebieten der Technik

1

2

3

Schaltzeichen für Schaltgeräte

Symbole für

- Schaltstücke
- Schaltglieder
- Schaltstellungen
- Antriebsglieder
- Zwischenglieder
- Schütze, Relais und Auslöser

Kennenlernen der vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten der einfachen Symbole

Verbindungen von Schaltzeichen zu Schaltplänen

Schaltzeichen für Stromarten, Schaltarten, Leitungen und Leitungsverbindungen

Kennenlernen der Schaltsymbole

Verbindung von Schaltbildern zu Schaltplänen in einfachen Schaltungen

Anwenden der Standards und technischen Tabellen

Berufsbezogene Schaltungen
+ Lesen

Zeichnen von Schaltplänen

Anwendungsbeispiele aus der Kraftfahrzeugtechnik
Installationspläne für Elektromontoure

Herstellen enger Beziehungen zu den Grundlagen der Elektrotechnik

Bauschaltpläne für Elektromechaniker

Umzeichnen von Schaltplänen
Übersichtsplan-Wirkschaltplan

Befähigen zum selbständigen Erkennen und Lösen von Problemstellungen

Wirkschaltplan-Stromlaufplan

4 Schaltpläne für Sammler und Ladegeräte

Entwerfen und Zeichnen der Sammlerschaltungen

Erwerben der Sicherheit im Lesen und Auswerten von Schaltzeichen und Schaltplänen

Elektromagnetisch betätigte Batteriumschaltungen

Entwickeln eines ausgeprägten Vorstellungs- und Abstraktionsvermögens

Schaltungen zur Arbeits-, Leistungs- und Widerstandsmessung

Gleichrichterschaltungen
Ladeschaltungen

1	2	3
4	<u>Schaltpläne für Batterie- und Magnetzündung</u>	
	Zündspulenschaltungen Kondensatorschaltungen Schaltung der Batterie	Entwickeln der Fähigkeit, Zeichnungsfehler zu erkennen und zu korrigieren
4	<u>Schaltpläne für Anlasser</u>	
	Schaltung zur Anlage mit ein und zwei Anlassern	Fördern der Sicherheit im Gebrauch aller für den Arbeitsprozeß notwendigen Unterlagen
4	<u>Schaltpläne für Lichtmaschinen</u>	
	Schaltpläne und Symbole der Gleichstromgeneratoren und der entsprechenden Schalt- und Regelgeräte	Immanente Wiederholung des beruflichen Grundwissens in Form der Anwendung
	Schaltung der Wechselstromgeneratoranlage mit Vollweg-Gleichrichter-Schaltung	Fördern der Sicherheit im Lesen und Auswerten von Schaltungsunterlagen
6	<u>Schaltpläne für sonstige elektrische Baugruppen im Kfz.</u>	
	Kennenlernen und Skizzieren der Schaltungen für elektrische Baugruppen	Entwickeln des technisch-funktionalen Denkens
	Gesamtschaltungen im Personen- und Lastkraftwagen	Entwickeln der Fähigkeit zum Beurteilen und Auswerten von Schaltplänen
8	<u>Übersichtsschaltpläne</u>	
	Anfertigen kompletter Schaltpläne	Erkennen der ökonomischen Bedeutung kompletter Fertigungsunterlagen
6	<u>Ausgleich</u>	

4.1.4. Werkstoffkunde

72 Stunden

Hinweise

Zur Ausübung des Berufes müssen die Lernenden die Eigenschaften, das Verhalten bei der Bearbeitung und die Verwendung von Standards der verschiedenen Werkstoffe kennen. Vor allem soll die volkswirtschaftliche Bedeutung der Werkstoffe, insbesondere der Halbleiter, Sintermetalle für Kontaktwerkstoffe, neue Isolierstoffe und Magnetwerkstoffe, deren Anwendung und Austauschbarkeit untersucht werden.

Gleichzeitig sind die Lehrlinge so zu erziehen, daß ihnen der skrupellose Kampf der Imperialisten um wichtige Rohstoffquellen bewußt wird. Demgegenüber sollen sie die gegenseitige Hilfe der Länder des sozialistischen Lagers bei der Versorgung mit Roh-, Werk- und Hilfsstoffen erkennen.

Besondere Bedeutung kommt bei der richtigen Auswahl der Werkstoffe entsprechend den Forderungen der Materialökonomie dem Sparsamkeitsprinzip und dem Erschließen von Reserven zu.

Ein besonderer fachlich-erzieherischer Schwerpunkt ist das Beachten und Einhalten der Bestimmungen des Umweltschutzes. Es kommt darauf an, daß die künftigen Facharbeiter aktiven Einfluß nehmen auf die Verhinderung von Umweltverschmutzungen. Diese Forderung bezieht sich besonders auf das Stoffgebiet "Kraft- und Schmierstoffe", sollte aber im gesamten Unterricht prinzipiell beachtet werden.

Lehrplan

Std. Stoffgebiete und stoffliche Erziehungsschwerpunkte, zu erwerbende Fähigkeiten und Fertigkeiten, ökonomische und allgemeinbildende Bezüge

1	2	3
2	<u>Einführung</u> <u>Einteilung der Werkstoffe</u> Metalle Nichtmetalle Plaste und Elaste	Technische und ökonomische Bedeutung sowie Gesichtspunkte, die beim Einsatz von Werkstoffen zu berücksichtigen sind
4	<u>Kristallehre</u> <u>Gitteraufbau der Metalle</u> Gitterformen Gitterkonstante <u>Bildung von Kristallen</u> Erstarrungsvorgang artfremde, artige Keime Kristalle, Kristallite Kristallisationsgeschwindigkeit	Bedeutung der Materialökonomie hervorheben Wissenschaft als Produktivkraft Friedliche Nutzung der Atomenergie Schwerpunkte des sparsamen Energieverbrauchs sind zu betonen.
4	<u>Kaltumformung und Rekristallisation</u> <u>Anisotropie</u> Eigenschaften eines Ein-Kristalles in verschiedenen Achsrichtungen <u>Kaltumformung</u> Gleitebenen, Translation Einfluß der Kaltverformung auf die Eigenschaften der Metalle	Hinweise auf die Bedeutung der Werkstoffe für die Kraftfahrzeugindustrie Erziehen zum sparsamen Umgang mit Material Anwendung des technologisch günstigsten Fertigungsverfahrens
6	<u>Rekristallisation</u> Kritischer Formänderungsgrad Einfluß der Temperatur Rekristallisationsglühen	
6	<u>Legierungslehre</u> <u>Kristallaufbau bei Legierungen</u> Mischkristalle Kristallgemische	Anhand von Diagrammen sollen die Lehrlinge technische Zusammenhänge erkennen

1

2

3

Erstarrungsvorgänge bei Legierungen

Grundtypen
Abkühlungskurven
Zustandsschaubilder
Liquiduslinie
Soliduslinie
Eutektikum
Weichlot

Gefügebilder und Schriftbilder von Legierungen aus der beruflichen Praxis auswerten und erläutern
Der wirtschaftliche Einsatz von Loten ist herauszuarbeiten

8 Eisenwerkstoffe und deren Warmbehandlung

Eisenkohlenstoffdiagramm

Erstarrung und Umwandlung nach dem metastabilen System

Gefüeaufbau des unlegierten Stahles

Erstarrung nach dem stabilen System

In Abhängigkeit von Funktion und Verwendung müssen die Lehrlinge die richtige Werkstoffauswahl treffen können

Warmbehandlung

Gefüge und Eigenschaften
Härten
Oberflächenhärten
Anlassen
Glühen
Vergüten

Fehleranalyse auswerten
Ökonomische Betrachtungen zu falscher Warmbehandlung
Wahl richtiger Abschreckmittel sowie die Bedeutung von Wasser-, Öl- oder Lufthärtern herausarbeiten

2 Leiterwerkstoffe

Eigenschaften, Verarbeitung und Anwendung von
Kupfer ^{Silber}
Aluminium
Stahl

Erkennen von ökonomischen Zusammenhängen
Bedeutung des Aluminiumlötens zur Verminderung der Übergangswiderstände

2 Halbleiterwerkstoffe

Werkstoffe für Transistoren
Dioden und Gleichrichter
Germanium
Silizium
Selen
Kupferoxydul

Erkennen der Zusammenhänge zwischen der wissenschaftlich-technischen Revolution und der modernen Halbleitertechnik
Hinweis auf Drehstromlichtmaschinen und Transistor-Zündanlagen

1	2	3
2	<u>Widerstandswerkstoffe</u> Allgemeine Anforderungen Widerstandslegierungen auf Kupferbasis Heizleiterlegierungen	Materialeinsparung durch richtige Wahl der Widerstandswerkstoffe Hinweis auf Widerstandszündkabel
2	<u>Kontaktwerkstoffe</u> Kupfer und Kupferlegierungen Sinterkontakte Edelmetallkontakte	Bedeutung der Sintertechnik bei der Herstellung von Schleifkohlen für Lichtmaschinen und Anlasser Materialökonomische Be- trachtungen anstellen
2	<u>Magnetische Werkstoffe</u> Weichmagnetische Werkstoffe Hartmagnetische Werkstoffe Ferrite (Maniperm)	Bezüge zur Elektrotechnik und Kraftfahrzeugtechnik Bedeutung der Grundlagenforschung, die zur Entwicklung der Ferrite führte
2	<u>Silikone</u> Chemischer Aufbau Silikonöle Silikonharze und -lacke Verwendung in der Praxis	Einsatz von Silikonölen in der Technik unter besonderer Berücksichtigung des Kfz.-Baues Hinweis auf den hohen Aschegehalt (nicht für Motoren zu verwenden)
2	<u>Vergußmassen</u> Kleb- und Gießharze Arten und Verwendung	Bezüge zum Sammler und zur Zündspule Metallkleben in der Kfz.- Instandsetzung Eingegossene elektronische Bauteile
6	<u>Plaste und Elaste</u> Temperaturverhalten Mechanische Festigkeit Wasseraufnahmefähigkeit Elektrische Eigenschaften Polymerisation Polykondensation Verschiedene Arten der Produkte	Anwendungsbeispiele aus der Kfz.-Technik hervorheben Bedeutung des sowjetischen Erdöls für die Plastherstellung Reparaturmöglichkeiten für Plastbauteile (Karosserie) aufzeigen

1	2	3
6	<u>Kraft- und Schmierstoffe</u> Vergaserkraftstoffe Dieselkraftstoffe Motorenöle Getriebeöle Schmierfette Polfette	Zusammenhang zwischen Kraftstoff und Zündungsklingeln im Motor darlegen Materialökonomie betonen Sammeln von Altöl Erziehen zum Beachten und Einhalten der Bestimmungen des Umweltschutzes
4	<u>Isolierstoffe</u> <u>Keramische Isolierstoffe</u> Übersicht über Herstellung von Elektroporzellen Verwendung und Eigenschaften <u>Natürliche Isolierstoffe</u> Arten und Eigenschaften Glimmer Asbest	Bedeutung der keramischen Industrie für die Elektrotechnik Ökonomische Betrachtungen durch Gegenüberstellung von natürlichen und keramischen Isolierstoffen
4	<u>Lacke und Lackpflege</u> Arten der Lacke Anforderungen und Eigenschaften Auftragsverfahren Grundierung Lackreparatur Schleifmittel Lösungsmittel Behandlung lackierter Teile	Besondere Hinweise auf einschlägige ASAÖ und Standards Verwendung heimischer Grundstoffe Bedeutung der Automobilindustrie im Rahmen der Volkswirtschaft Export-Import-Beziehungen
4	<u>Korrosion und Korrosionsschutz</u> Definition des Begriffes Ursachen der Korrosion Arten der Korrosion Korrosionsschutz Arten und Verfahren	Die Lehrlinge sollen die Formen der Korrosion, ihre Ursachen und Maßnahmen zur Verhütung kennen Die ökonomische Bedeutung des Korrosionsschutzes ist hervorzuheben
10	<u>Ausgleich</u>	

4.2. Lehrpläne für den berufspraktischen Unterricht

4.2.1. Lehrgang Metallbearbeitung

230 Stunden

Hinweise

Der berufspraktische Unterricht ist auf der Basis der fortschrittlichen Technik und Technologie durchzuführen, damit die Lehrlinge frühzeitig an die wirtschaftlichen Fertigungs- und Instandsetzungsverfahren herangeführt werden. Dabei sind die manuellen Fertigkeiten in der Qualität zu vermitteln, wie sie als Voraussetzung für die berufliche Tätigkeit als Facharbeiter notwendig sind. Der Erwerb der Fertigkeiten hat an betriebstypischen, auf jeden Fall an produktiven Arbeiten zu erfolgen. Möglichst schnell ist der berufspraktische Unterricht den Bedingungen der Produktion anzupassen. Der Plan "Wissenschaft und Technik" sowie Neuererverfahren des Betriebes müssen den Inhalt der gesamten beruflichen Grundlagenbildung schwerpunktmäßig durchdringen und sind in den Stoffverteilungsplänen konkret auszuweisen.

In dem Zeitraum von 220 Stunden sollen die im polytechnischen Unterricht der 7. und 8. Klasse erworbenen grundlegenden Arbeitsverfahren vertieft und erweitert werden. Die Lehrproduktion ist technisch so vorzubereiten, daß der Übergang zu wirtschaftlichen Fertigungs- und Instandsetzungsverfahren erreicht wird. Dabei ist besonderer Wert auf das Erkennen der technologisch-ökonomischen Zusammenhänge zu legen, um das ökonomische Denken der Lehrlinge zu entwickeln und sie selbstständig nach Möglichkeiten zur Steigerung der Arbeitsproduktivität suchen. Die Ausbildung an Werkzeugmaschinen erfolgt entsprechend den betrieblichen Erfordernissen.

Die Montage und Demontage von Bauteilen und Baugruppen ist mit Hilfe von mechanisierten Werkzeugen, Hilfsvorrichtungen und entsprechenden Montagegeräten durchzuführen. Dabei ist auf Fehler beim Montieren, Demontieren und Instandsetzen, ihre Ursachen und deren Beseitigung hinzuweisen. Nichtpassende Teile sind auszuwechseln und durch passende zu ersetzen oder paßgerecht nachzuarbeiten. Die Jugendlichen sind mit den Güte- und Abnahmebedingungen vertraut zu machen, damit sie

bewußt ökonomische Probleme erkennen und aktiv an der Steigerung der Arbeitsproduktivität teilnehmen. Nach Möglichkeit sollen die Lehrlinge in der Güte- und Abnahmekontrolle kurzfristig eingesetzt werden.

Bei allen Arbeitstechniken sind die jeweils gültigen Arbeitsschutzzanordnungen, Arbeitsschutzinstruktionen, Arbeits- und Brandschutzzanordnungen sowie betriebliche Sicherheitsbestimmungen zu lehren und ihre Einhaltung konsequent zu fordern.

Lehrplan

Std. Stoffgebiete und Arbeitstätigkeiten	Theoretische Lehrstoffe, Erziehungsschwerpunkte, zu erwerbende Fähigkeiten und Fertigkeiten, ökonomische und allgemeinbildende Bezüge
10 Einführung in den Betrieb	2
Überblick über den Betriebsablauf und seine Bedeutung für die Volkswirtschaft Bekanntmachen mit den sozialen und gesellschaftlichen Einrichtungen des Betriebes Entwicklungsmöglichkeiten im Beruf Aufgaben der betrieblichen Kommissionen und der Sicherheitsinspektion	3
220 Grundfertigkeiten der Werkstoffbearbeitung	
Ausführen von Arbeitstechniken zum Bearbeiten von metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen Handhaben bzw. Bedienen, Warten und Pflegen der Werkzeuge und Maschinen sowie Hilfsmittel Richtiges Auswählen und Anwenden der Werkzeuge entsprechend dem Werkstoff und dem gewünschten Arbeitsergebnis	Festigen und Vertiefen der im polytechnischen Unterricht erworbenen Fertigkeiten und Erweitern mit höherem Schwierigkeitsgrad Aufbau und Wirkungsweise der Werkzeuge, Maschinen und Vorrichtungen Regeln für den Umgang mit Werkzeugen, Maschinen und Vorrichtungen Eigenschaften und Austauschbarkeit der verwendeten Werkstoffe unter Beachtung

1	2	3
Lesen und Auswerten von Werkstattzeichnungen		ihrer ökonomischen Wertung
Skizzieren einfacher Bauteile		Zweck und Bedeutung der Werkstattzeichnung
Erkennen und Verhüten von Arbeitsfehlern		Bedeutung der betrieblichen Arbeitsverfahren im Hinblick auf die wirtschaftliche Fertigung
Inbetriebnahme, Instandhalten und Pflegen von Werkzeugmaschinen		
Schärfen		
Schärfen von Bohrern, Körnern, Meißeln und Schraubenziehern nach betrieblichen Arbeitsverfahren		Kühl- und Schmiermittel Beachten und Einhalten der Arbeitsschutzzanordnungen und Sicherheitsbestimmungen
Blechbearbeitung		
Abkanten von Blechen		Anwendung und Wirkungsweise moderner Maschinen und Vorrichtungen zur Blechbearbeitung
Herstellen von Sicken		
Scheren, Lochen, Stanzen und Bohren von Blechen		Streck- und Elastizitätsgrenze, Zug- und Druckspannungen, Querschnittsformungen und Biegeradius im Hinblick auf die Werkstückdicke
Herstellen von Blechkappen, Gehäusen, Chassis u.a.		<i>hierzu ist zu beachten, dass es sich um einen Scherzvorgang beim Lochen und Stanzen handelt</i>
<i>anhand der Punktwissen</i> <i>a Rollendrehscheibe fahr-</i>		
Nieten, Kleben, Klammern und Pressen von Blechen		Arten und Ursachen von Ausschub und Möglichkeiten der Vermeidung
		Entwicklungstendenzen: Verstärkter Einsatz von Kunststoff- und Gießharzbau teilen gegenüber Blecherzeugnissen
Arbeiten mit Werkzeugmaschinen		
Bohren		
Einrichten und Warten der Bohrmaschinen		Winkel und Schneiden am Bohrer
Wahl der Drehzahl und des Vorschubes in Abhängigkeit von Werkstoff und Werkzeug		Aufbau und Wirkungsweise verschiedener Arten von Bohrmaschinen, deren Ausrüstung und Zubehör
Herstellen von Durchgangs- und Grundbohrungen		Schnittgeschwindigkeit, Drehzahl, Vorschub und Oberfläche

126

1	2	3
<u>Drehen</u>		
Einrichten, Bedienen, Warten und Pflegen der Drehmaschinen sowie Instandhalten der Werkzeuge	Zweck und Bedeutung des Drehens	Aufbau und Wirkungsweise der Drehmaschine
Einhalten der Arbeitsregeln und Arbeitsstufen beim Zentrieren, Lang-, Plan- und Innendrehen	Betriebs- und Bedienungsanweisungen erläutern	Arten und Anwendung verschiedener Drehmeißel
Einstellen von Drehzahl, Vorschub und Spantiefe	Erläutern der Schnittwinkel	Demonstrieren des Drehvorganges
Einhalten der Arbeitsschutzanordnungen und Sicherheitsbestimmungen	Kühl- und Schmiermittel und ihre Wirkungen	
<u>Hobeln</u>		
Einrichten, Bedienen, Warten und Pflegen der Kurzhobelmaschine	Zweck und Bedeutung des Hobelns - Demonstrieren des Hobelvorganges	Werkzeuge zum Hobeln und ihre zweckmäßige Anwendung
Instandhalten der Werkzeuge	Schnittgeschwindigkeit, Hublänge und Anzahl der Hübe	Erläutern der Betriebs- und Bedienungsanweisung
Einhalten der Arbeitsregeln Arbeitsstufen und Arbeitsschutzanordnungen beim Hobeln	Moderne Arbeitsverfahren	Arbeitsschutzunterweisung
Vor- und Fertighobeln verschiedener Werkstücke		
<u>Fräsen</u>		
Einrichten, Bedienen, Warten und Pflegen von Fräsmaschinen	Zweck und Bedeutung des FräSENS	Aufbau und Wirkungsweise der Fräsmaschine, ihre Betriebs- und Bedienungsanweisung
Einhalten der Arbeitsregeln und Arbeitsstufen sowie der Arbeitsschutzanordnungen	Demonstrieren des Fräsvorganges	Fräserarten und zweckmäßiger Einsatz
Fräsen von Werkstücken mit ebenen Flächen	Fräserarten und zweckmäßiger Einsatz	Fräerverfahren und ihre Anwendung
Fräsen von Nuten, einfachen Formen und Werkstücken mit Teilungen		
<u>Sonstige Maschinenarbeiten</u>		
Hierunter fallen alle Arbeiten an Spezialmaschinen zum Regenerieren kraftfahrzeugelektromechanischer	Erläutern der Bedienungsanleitung	
		Einhalten der Arbeitsschutzanordnungen

1

2

3

Aggregate

Fräsen entsprechender Teile aus verschiedenen metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen

Anwenden der Tabellen zur Berechnung der Schnittgeschwindigkeit und zur Wahl der richtigen Drehzahl

Moderne Arbeitsverfahren und Arbeitsschutzanordnungen

Arbeitsweise und Anwendungsmöglichkeiten von Teilköpfen und Rundschalttischen

4.2.2. Lehrgang Grundfertigkeiten Elektrotechnik 285 Stunden

Hinweise

Die im polytechnischen Unterricht der 9. und 10. Klasse erworbenen grundlegenden Fertigkeiten auf dem Gebiet der Elektrotechnik sind zu vertiefen und zu erweitern. Die Lehrproduktion ist technologisch so vorzubereiten, daß der Übergang zu wirtschaftlichen Fertigungsverfahren erreicht wird. Dabei ist besonderer Wert auf das Erkennen der technisch-ökonomischen Zusammenhänge zu legen, um das ökonomische Denken der Lehrlinge zu entwickeln und sie selbständig nach Möglichkeiten zur Steigerung der Arbeitsproduktivität suchen.

Während der Ausbildung sind regelmäßig Belehrungen über den Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz sowie über die zu treffenden Sicherheitsbestimmungen für elektrische Geräte und Anlagen durchzuführen.

Lehrplan

Std. Stoffgebiete und Arbeitstätigkeiten	Theoretische Lehrstoffe, Erziehungsschwerpunkte, zu erwerbende Fähigkeiten und Fertigkeiten, ökonomische und allgemeinbildende Bezüge	
1	2	3
10 Herrichten und Verarbeiten von Drähten, Litzen und Kabeln Abisolieren von Drähten, Litzen und Kabeln (mechanisch, chemisch und elektrisch) mittels elektrisch beheizter Abisolierzange Biegen von Drahtösen Anbringen von Löthülsen, Lötfahnen und Kabelschuhen Verzinnen der Drahtenden mit Lötkolben und Tauchbad Verlegen von Formkabeln und Anschließen von Schaltlitzen, Schaltkabeln, Schnüren, Schaltleitungen, Installationsleitungen und Außenkabel	Standards und Verwendung von Drähten, Litzen und Kabeln unter Berücksichtigung der Stromstärke, Spannung und Frequenz (Querschnitt, Isolierung, Oberfläche) Arten, Standards und Verwendung der Lote und Flußmittel Technologie des Lötens und Verzinnens Arbeitsregeln für das Verlegen von Drähten, Litzen und Kabeln Arten und Anwendung der Verdrahtung	

1	2	3
	Anbringen von Gestaltsicherungen, Lagesicherungen, Anschlußmitteln und Knickschutzmitteln	Vorteile, Verwendung und Technologie der gedruckten Schaltung
	Vorrichten des Formbrettes Legen, Abbinden und Anspitzen von Formkabeln	Klimatische, thermische, chemische und mechanische Einwirkungen auf elektrische Leitungen und Anlagen
	Prüfen von Schaltkabeln Zählen der Adern	Technologie des Form- und Schaltkabels (Kabelbaum)
	Entfernen der Bewehrung	Arbeitsschutzbestimmungen und TGL-Vorschriften
	Formschlagen, Wachsen und Markieren der Drähte und Litzen	Möglichkeiten des Einsatzes moderner technologischer Hilfsmittel der Entisolierungstechnik und des Legens von Kabelbäumen
60	Bearbeiten und Montieren mechanisch betätigter Schaltelemente	
	Bearbeiten und Montieren elektrisch betätigter Schaltelemente	Aufbau, Funktion und Verwendung von Schaltern, Tastern, Kliniken, Stöpseln, Anschlußteilen und Kontaktssätzen
		Aufbau, Funktion und Verwendung von Relais, Batterieschaltern, Zugmagneten und Gebern
	Bearbeiten und Montieren ruhender Schaltelemente	Standards, Ausführungsformen, Funktion und Verwendung von Widerständen Kondensatoren Drosseln Transformatoren Schalttransistoren
	Bearbeiten und Montieren weiterer elektrischer Baulemente	Standards, Funktion und Verwendung von Sicherungen Fassungen Anzeigemitteln (optisch und akustisch) Trockengleichrichtern Dioden und Transistoren elektroakustischen Wandlern
	Einhalten der Arbeitsschutzanordnungen, Sicherheitsbestimmungen und TGL	Arbeitsschutzanordnungen, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften

1	2	3
215 Montieren und Verdrahten von elektrischen und mechanischen Bauteilen		
Demontieren und Montieren von Bauteilen	Bedeutung und Verwendung sowie Funktion der betreffenden Bauteile, Hilfseinrichtungen, Einrichtungen und Ausrüstungen	
Ausführen von Arbeiten unter Anwendung aller bis zu diesem Zeitpunkt erlernten Arbeitstechniken nach Zeichnungen und sonstigen Unterlagen, unter besonderer Beachtung der Güte und der Anwendung wirtschaftlicher Arbeitsverfahren	Abhängigkeit der Bearbeitung der Bauteile sowie der Montage und Demontage von Baugruppen von der Konstruktion und der Funktion	
Lösen und Verbinden durch Schrauben, Stifte, Federn Keile und Gelenke	Arbeitsregeln und Arbeitsstufen für das Bearbeiten von Einzelteilen sowie für die Montage und Demontage einfacher Baugruppen	
Vorbereiten, Einpassen, Nacharbeiten und Zusammenpassen von Einzelteilen	Gliederung und Ausführungsarten von Geräten und Baugruppen	
Schalten von Baueinheiten nach Muster sowie nach Bau- und Stromlaufplänen	Austauschbarkeit, Baukastensystem, Hinweise auf Vorschriften und Standards	
Überprüfen der mechanischen Baueinheiten nach Bauplänen und Stücklisten	Aufbau und Anwendung der zu montierenden Bauelemente und Geräte	
Überprüfen der Leitungsführung nach Bauschaltplan	Lesen einfacher Bau- und Montagepläne	
Ausführen einfacher Durchgangsprüfungen	Mechanische und thermische Beanspruchung von Bauelementen	
Bestücken und Montieren von Leiterplatten (gedruckte Schaltungen) sowie Auswechseln von Bauelementen	Erläutern von Bau- und Montagevorschriften und Stücklisten	
Einhalten der Arbeitsschutzzanordnungen, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften	Standards und Verwendungsmöglichkeiten der benötigten Maschinenelemente	
	Arbeitsschutzzanordnungen und TGL-Vorschriften	
	Einführung neuer Bauelemente (z.B. Mikromodule, Dünnschichttechnik u.a.)	

4.2.3. Messen, Prüfen, Fehlersuche

110 Stunden

Hinweise

Fertigen, Montieren und Instandhalten von elektrischen Geräten und Anlagen erfordern in zunehmendem Umfang Kenntnisse und Fertigkeiten im Schalten, Prüfen und Messen. Deshalb werden in der beruflichen Ausbildung die Grundlagen der Meßtechnik vermittelt, damit grundsätzliche Arbeiten auf diesem Gebiet ausgeführt werden können.

Die enge Verflechtung von manuellen Tätigkeiten mit theoretischen Kenntnissen bedingt eine Laborausbildung in einem besonderen Unterrichtskabinett, in dem eine systematische Ausbildung mit Hilfe ausreichend vorhandener Meßgeräte, elektrischer Einrichtungen und Betriebsmittel durchgeführt werden kann.

Der Ablauf des Unterrichts sollte sich gliedern in:

Einführung

Praktische Übungen

Auswertung

Im Einführungsunterricht ist es Aufgabe der Lehrkräfte, die theoretischen Grundlagen für die praktischen Übungen zu erläutern und mit den Lehrlingen zu erarbeiten: Aufbau und Wirkungsweise der Meßgeräte, Bauelemente und Prinzipschaltungen. Außerdem sind die Jugendlichen zur Unfallverhütung am Arbeitsplatz zu belehren. Die für die Messung erforderlichen Kenntnisse aus den Grundlagen der Elektrotechnik werden als bekannt vorausgesetzt.

Bei den anschließenden praktischen Übungen - sie sind auf die im Kraftfahrzeug üblichen Spannungen und Stromstärken zu beschränken - führen die Lehrlinge selbständig Schaltungen aus, messen, prüfen und werten die Ergebnisse durch Kontrollrechnungen sowie Anfertigen von Diagrammen, Aufzeichnungen und Protokollen. Die Übungen dienen der Vertiefung der Kenntnisse über die Grundlagen der Elektrotechnik und sind gleichzeitig Vorarbeiten für den berufspraktischen Unterricht.

Nach Abschluß der praktischen Übungen sind aufgetretene Schwierigkeiten und Unklarheiten zusammenfassend vom Lehrenden auszuwerten. Die Jugendlichen sollen hierbei ihre Wissenslücken schließen und gleichzeitig Schlußfolgerungen für die weiteren Übungen ziehen.

Die nachfolgend genannten Themen stellen einen Rahmen dar und sind entsprechend der berufs- und betriebstypischen Merkmale anzuwenden.

In der speziellen Ausbildung sind die in der beruflichen Grundlagenbildung erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten so zu erweitern und zu festigen, daß die Lehrlinge in der Lage sind, alle an Kraftfahrzeugen anfallenden Schalt-, Prüf- und Meßvorgänge selbständig und gewissenhaft auszuführen.

Lehrplan

Std. Stoffgebiete und Arbeitstätigkeiten	Theoretische Lehrstoffe, Erziehungsschwerpunkte, zu erwerbende Fähigkeiten und Fertigkeiten, ökonomische und allgemeinbildende Bezüge	
1	2	3
2 <u>Einführung</u>		
Kennenlernen der gebräuchlichsten Arbeitsmittel und der elektrischen Anlagen des Unterrichtskabinetts	Allgemeine Belehrung über pflegliches Handhaben der Meßgeräte und Arbeitsmittel	
Praktische Übungen, Übungen zur Ersten Hilfe	Kabinettordnung, Organisation des Unterrichtsablaufes	
Grundsätzliche Belehrung zur Ersten Hilfe, ASA 20/1		
Arbeitsschutzanordnungen TGL 200 - (ehem. VDE 0100)		
16 <u>Mechanische Meßmittel</u>		
<u>Einleitung</u>		
Die Lernenden sollen mit theoretischen und praktischen Arbeitstechniken der verschiedenen Prüfmethoden vertraut gemacht werden	Erziehen zum sorgfältigen Umgang mit hochwertigen Meßmitteln und zur Achtung des gesellschaftlichen Eigentums	

1

2

3

Meßschieber und Feinmeßschraube, Meßuhr und ihre Anwendung

Richtiges Handhaben der Meßmittel und Ausführen von Messungen

Warten und Pflegen der Meßmittel

Vertiefen der Kenntnisse aus dem polytechnischen Unterricht anhand von berufstypischen Bauelementen

Erwerben von Fertigkeiten zum richtigen Handhaben und Pflegen der Meßzeuge

Mechanisches Zeigermeßgerät für Zündeneinstellung

Skalenauswertung der mechanischen Meßmittel

Aufbau und Wirkungsweise der Meßgeräte

Üben der Lichtspaltmethode

Ermitteln der Fehler beim Messen

Auswahl der Meßgeräte entsprechend der geforderten Meßgenauigkeit

Erkennen von absoluten und relativen Meßfehlern

5 Elektrische Meßmittel

Prüfen elektrischer Einrichtungen

Praktische Übungen:
Durchführen von Prüfungen an Leitungen und Verbrauchern

Aufgabe des Prüfens in elektrischen Einrichtungen

Grundsätzliches über Strom- und Spannungsmessergeräte

Ausführen von Messungen in elektrischen Anlagen

Aufbau, Wirkungsweise und Verwendung von elektrischen Prüfgeräten, wie Leitungsprüfer, Kurbelinduktor, Summier, Glühlampe und Schauzeichen

Deuten von Skalenaufschriften und Bestimmen der Verwendung des Gerätes (Gebrauchslage, Meßbereich, Stromart, Bestimmen des Herstellerbetriebes)

Arten der Meßwerkzeuge
Grundsätzlicher Aufbau der Meßgeräte (Zeiger, Skala, Lagerung, Dämpfung, Meßwerkfedern, Magnet) Güteklassen

Betriebs- und Prüfspannungen
Stromart, Meßgrößen

Objektive und subjektive Meßfehler und ihre Berechnung

Grundsätzliches über das Handhaben von Meßgeräten

Dreheisenmeßgerät

Praktische Übungen:
Schalten als Strom- und Spannungsmesser
Ablesen der Skalenwerte

Aufbau und Wirkungsweise
Stromart, Verluste, Güteklaasse, Überlastbarkeit

1

2

3

Kreuzspulmeßgerät- Meßbereichserweiterung

Praktische Übungen:
Erweitern des Meßbereichs
mit Nebenwiderständen
Ableseübungen am Vielfach-
meßinstrument
Erweitern der Meßbereiche
durch Verändern der Win-
dungszahlen

Aufbau und Wirkungsweise
Erweitern der Meßbereiche
durch Verändern des Innen-
widerstandes bei Spannungs-
und Strommessern
Berechnen von Vor- und Neben-
widerständen

Meßschaltungen

Praktische Übungen:
Messen und Ableseübungen
mit Strom- und Spannungsmes-
sern
Messen der Spannung an
Spannungsquellen
Messen der Stromaufnahme
von Verbrauchern
Einstellen von Spannungen
und Strömen mit Hilfe von
Stellwiderständen für ver-
schiedene Verbraucher
(Vorwiderstand, Parallel-
widerstand, Spannungstei-
ller)
Ermitteln Ohmscher Wider-
stände durch Strom- und
Spannungsmessung

Praktische Übungen:
Ermitteln Ohmscher Wider-
stände durch Vergleichs-
messung

Messen mit dem Ohmmeter
Ohmmeter mit Kreuzspul-
werk
Handhabung und Messen von
Ohmschen Widerständen
Messen mit der Wheatstone-
schen Meßbrücke
Praktische Übungen
Handhaben der Meßbrücke
Messen von Ohmschen Wider-
ständen
Messen der elektrischen
Leistung und Arbeit in

Erläutern der zu übenden
Meßschaltungen
Ermitteln der Fehler beim
Messen im Anfangs- bzw. End-
bereich
Absoluter und relativer Meß-
fehler
Entwickeln eines hohen Ver-
antwortungsbewußtseins
Stromrichtige und spannungs-
richtige Schaltung
Vor- und Nachteile des Meß-
verfahrens, Anwendung und
Bedeutung
Meßprinzip und Aufbau der
Meßschaltung

Ohmmeter mit Drehspulmeß-
werk - Meßprinzip -
Aufbau und Wirkungsweise des
Kreuzspulwerktes, Verwen-
dung als Ohmmeter, Quotien-
tenmessung
Aufbau und Wirkungsweise der
Wheatstoneschen Meßbrücke
Aufbau und Wirkungsweise des
elektrodynamischen Meßwerkes
Verwendung als Leistungsmesser

1	2	3
	induktionsfreien Stromkreisen	
	Praktische Übungen Ermitteln der Leistung durch Strom- und Spannungsmessung,	Aufbau und Wirkungsweise des Wechselstromzählers
	Messen von Leistung und Arbeit mit den entsprechenden Meßgeräten	
10	<u>Messen im Wechselstromkreis</u> Messen der Wirkleistung Berechnen von Leistungsfaktoren, Blindleistung, Wirk- und Blindwiderständen, Kapazitäten und Induktivitäten	Ermitteln des Scheinwiderstandes und der Scheinleistung von Wechselstromwiderständen durch Strom- und Spannungsmessung
10	<u>Messen an berufs- und betriebstypischen Bauelementen und Schaltungen</u> Praktische Übungen: Prüfen und Messen an berufs-ausgewählter Schaltungen typischen Schaltungen Störungssuche	Aufbau und Wirkungsweise und Baugruppen
20	<u>Spezielle Meßmittel der Kraftfahrzeug-Elektrrotechnik</u> PAL-Motortester mit Elektronenstrahl-Oszilloskop Lichtblitzstroboskop Schließwinkelmeßgerät Elektronisches Drehzahlmeßgerät Funkentstörindikator Elektrisches Fehlersuchgerät	Erläutern von Aufbau und Wirkungsweise, Verwendung und Einsatzmöglichkeiten, insbesondere in der Kraftfahrzeugdiagnose

4.3. Spezialbildung

1 880 Stunden

Hinweise

Die Ausbildung erfolgt in den Produktionsabteilungen der Betriebe an solchen Arbeitsplätzen, die für den Betrieb typisch sind und mit den Anforderungen des Lehrplanes übereinstimmen.

Die Arbeitsplätze werden mit Hilfe von Arbeitsplatzanalysen ausgewählt, die in enger Zusammenarbeit zwischen Lehrmeistern und Facharbeitern angefertigt werden.

Auf der Grundlage dieser Analysen werden die Durchlaufpläne zu Beginn des Lehrjahres erarbeitet. Sie berücksichtigen die in den einzelnen Betrieben vorhandenen Einsatzmöglichkeiten sowie die Anzahl der Lehrlinge und sichern, daß der Durchlauf durch die Produktionsabteilungen reibungslos erfolgen kann. Zur Sicherung der Lehrplanerfüllung sind die in den Betrieben zur Ausbildung geeigneten Arbeitsplätze so zu Platzgruppen zusammenzustellen, daß die Lehrlinge an alle im Lehrplan festgelegten Arbeitsgebiete herangeführt werden.

Die Dauer der Ausbildung an einem Arbeitsplatz richtet sich nach Umfang und Schwierigkeitsgrad der Tätigkeit sowie nach der Auswahl und Kapazität der vorhandenen Arbeitsplätze.

Zum Abschluß der Ausbildung erfolgt der Einsatz am künftigen Arbeitsplatz, an dem auch die Facharbeiterprüfung abgelegt werden soll.

Während der speziellen Ausbildung werden die Lehrlinge bestimmten Facharbeitern zugewiesen, die damit zugleich Erziehungs- und Bildungsaufgaben übernehmen.

Der Lehrplan für die Spezialbildung weist bei allen Stoffgebieten und Arbeitstätigkeiten auf die Behandlung der Arbeitsschutzzanordnungen und Sicherheitsbestimmungen hin. Hierunter ist zu verstehen, daß aus den einschlägigen Arbeitsschutzzanordnungen solche Bestimmungen behandelt werden, die für die Durchführung der Arbeiten bzw. für den unmittelbaren Arbeits-

platz zutreffen. Außerdem sind entsprechend den Verhältnissen und Besonderheiten in den Betrieben bzw. Produktionsabteilungen die betrieblichen Erfahrungen und Vereinbarungen zu beachten.

Im Rahmen des berufspraktischen Unterrichts werden nur die unbedingt notwendigen theoretischen Lehrstoffe vermittelt.

Lehrplan

Std. Stoffgebiete und Arbeitstätigkeiten	Theoretische Lehrstoffe, Erziehungsschwerpunkte, zu erwerbende Fähigkeiten und Fertigkeiten, ökonomische und allgemeinbildende Bezüge
--	---

1

2

3

90 Arbeiten an Kraftfahrzeugen

Einführung in die Kraftfahrzeug-Werkstatt

Der Arbeitsplatz des Lehrlings	Technische Einrichtungen und die Organisation des Reparaturablaufes in einer Kfz.-Instandsetzungswerkstatt
Bekanntmachen mit den Feuerlöschereinrichtungen des Betriebes, den Arbeitsschutzanordnungen und Sicherheitsbestimmungen	Einführen in das Gebiet der Instandsetzung von Kraftfahrzeugen
Bekanntmachen mit der Verkehrs- und Betriebssicherheit der Kraftfahrzeuge nach der StVZO und StVO	Umgang mit feuergefährlichen Stoffen Einhalten der Bestimmungen des Umweltschutzes
	Verhüten und Bekämpfen von Bränden (Havarientraining)
	Erziehen zum konsequenten Einhalten der Arbeitsschutzanordnungen (ASAO 5)

Fahrwerk

Mitarbeit beim Aufbocken von Kraftfahrzeugen	Verwendungszweck und Funktion der Hebezeuge und Hilfsgeräte für das Aufbocken unter Berücksichtigung der Konstruktion des Fahrzeuges Rahmenbauweise, rahmenlose Bauweise, Kipper, Sattelschlepper
Bedienen von Hebezeugen und Transportmitteln	
Einstellen der Bremsen	
Entlüften von Flüssigkeitsbremsen	Notwendigkeit und Arbeitsstufen bei der Funktionsprüfung

1	2	3
		der verschiedenen Brems- systeme
Einhalten der Arbeitsschutzanordnungen und Sicherheitsbestimmungen		Arbeitsschutzanordnung 361/2 und Sicherheitsbestimmungen ASAO 5
Entlüften der Einspritzpumpe		Einstellung der Einspritzpumpe
Montieren, Instandsetzen und Prüfen der Vorglühanlage		Schaltung der Glühanlage
Anlassen des Dieselmotors		Erläutern der Vorgänge beim Anlassen des Dieselmotors
Einhalten der Arbeitsschutzanordnungen und Sicherheitsbestimmungen		ASAO 361/2 und Sicherheitsbestimmungen
<u>Motor</u>		
Mitarbeit bei einfachen Montage-, Instandsetzungsarbeiten an Otto-Motoren		Arbeitsstufen bei der Demontage, beim Reinigen und bei der Montage von Motoren und ihren Einzelteilen
Arbeiten an Steuerungsganzen und deren Einstellung		Regeln für das Warten und Instandsetzen von Otto-Motoren
Prüfen und Einstellen der Steuerzeiten und des Ventilspiels		Erläutern der Kraftübertragung, Steuerung und Ventileinstellung
Prüfen der Verdichtung		Motorkühlung, Schmierung und Kraftstoffförderung
Prüfen des Öldruckes und Kühlwasserrumlaufes		Elektromagnetische Kraftstoffförderpumpe
Aus- und Einbauen, Zerlegen, Reinigen, Instandsetzen, Zusammenbauen und Regulieren von Vergasern		Aufgaben der Vergaser - Zerstäuben, Mischen
Aus- und Einbauen sowie Instandsetzen der Kraftstoffförderpumpe		Kraftstoffvorratsanzeiger, mechanische, elektrische und pneumatische Anzeige
Einhalten der Arbeitsschutzanordnungen und Sicherheitsbestimmungen		ASAO 361/2 und Sicherheitsbestimmungen
Aus- und Einbauen der Einspritzpumpe		Arten von Dieselmotoren
Einstellen der Einspritzpumpe		Arbeitsweise des Dieselmotors
250	<u>Zündung</u> <u>Batteriezündung</u>	

1

2

3

Verteiler

- | | |
|--|---|
| Instandsetzungsarbeiten an einfachen Verteilern | Prinzip der Batteriezündung |
| Auswechseln der Kontakte und Kondensatoren | Aufbau der Zündspule und des Verteilers |
| Säubern der Kontakte | Sonderausführungen von Batteriezündungen |
| Prüfen der Verteilerkap- pen und Rotoren | Summerzündung |
| Instandsetzen der Selbst- versteller | Fliehkraft-Selbstversteller
Saugluft-Selbstversteller |
| Prüfen der Verteiler auf dem Prüfstand | Prüfmöglichkeiten |
| Einhalten der Arbeits- schutzzanordnungen, Sicher- heitsbestimmungen und TGL- vorschriften | Arbeitsschutzzanordnungen 361/2, Sicherheitsbestimmun- gen und TGL-Vorschriften |

Verteiler - Synchronisieren

- | | |
|--|---|
| Aus- und Einbau der Ver- teiler | Aufbau der Verteiler mit mehreren Kontaktpaaren |
| Zerlegen der Verteiler | Verteiler für Reihen- und V-Motoren |
| Reinigen und Prüfen der Einzelteile | Verteiler für mehrere Zünd- spulen |
| Ausbuchsen der Verteiler | Verteiler mit Saugluft- verstellung |
| Erneuern oder Bearbeiten eingelaufener Wellen | Zweifunken- und Doppel- zündung |
| Auswechseln der Kontakte und Kondensatoren | Summerzündung |
| Richten der Kontakte | Zweck des Synchronisierens Synchronisierungsvorrich- tungen |
| Synchronisieren der Kon- taktpaare | |
| Prüfen der Verteiler auf dem Prüfstand | |
| Erneuern der Zündkabel | |
| Einhalten der Arbeits- schutzzanordnungen, Sicher- heitsbestimmungen und TGL- vorschriften | Arbeitsschutzzanordnungen 361/2, Sicherheitsbestim- mungen und TGL-Vorschriften |

Zündeneinstellung - Zündfolgen

- | | |
|---|--|
| Einstellen des Motors auf Totpunkt in bezug auf Mar- kierung oder nach der Vor- | Abhängigkeit der Zündfolgen von den Kröpfungen der Kur- belwelle |
|---|--|

1	2	3
schrift des Herstellerbe-triebes		Die gebräuchlichsten Zünd- folgen bei Reihen-, Boxer- und V-Motoren
Richtiges Einsetzen des Verteilers in den einge-stellten Motor		Einstellen der Zündung zum Motor
Anschließen der Kabel nach der Zündfolge		Zweck der Früh- und Spät-zündung
Einbauen von Verteilern mit gemischter Verstellung		Möglichkeiten zur Feststel-lung des Zündzeitpunktes und der Zündfolgen
Einbauen von Verteilern mit Saugluftverstellung		Einstellvorrichtungen
Einhalten der Arbeits-schutzanordnungen, Sicher-heitsbestimmungen und TGL-vorschriften		Einstellehren Lichtblitzstroboskop Arbeitsschutzanordnung 361/2, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften
<u>Magnetzündung</u>		
Aus- und Einbauen sowie Zerlegen und Reinigen der Magnetzündung		Aufbau der verschiedenen Magnetzündertypen
Prüfen der Einzelteile auf elektrische und mechani-sche Fehler		Hoch- und Niederspannungs-magnete
Auswechseln der Kontakte, Kondensatoren und Zünd-wicklungen		Stand- und Schwungscheiben-magnete
Beseitigen von Lagerfehlern		Anreißmagnete
Zusammenbauen, Magnetisie-ren und Prüfen der Magnet-zünder		Ein- und Mehrzylindermagne-te
Einbauen von Zündern mit Schnappern		Ein-, Zwei- und Mehrabriß-magnete
Arbeiten mit Permanentmag-neten		Steuerwellenmagnetzünder
Magnetisieren der Radlicht-maschinen zweipoliger Bau-art und aller Arten von Hufeisenmagneten		Übersetzungsverhältnisse zwischen Anker- und Vertei-lerzahnrad
Einhalten der Arbeits-schutzanordnungen, Sicher-heitsbestimmungen und TGL-Vorschriften		Antriebsverhältnisse zwi-schen Motor und Zünder
		Beziehungen des Magnetabris-ses zum Unterbrecherabriß
		Feststehende und umlaufende Unterbrecher
		Selbstversteller Schnapper Prüfeinrichtungen
		Feststellen der Magnetpole mittels Kompaß

1

2

3

Schwunglichtmagnetzünder (Wechselstromanlage)

Aus- und Einbauen der Schwunglichtmagnetzünder

Systeme von Wechselstromanlagen

Prüfen und Auswechseln der Wicklungen, Kondensatoren und Kontakte

Hinweise auf Störungsursachen

Aufmagnetisieren

Einhalten der Arbeitsschutzzanordnungen, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften

Arbeitsschutzzanordnung 361/2, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften

Zündkerzen

Auswechseln der Zündkerzen im Fahrzeug

Aufbau der Zündkerzen, ihre Maße und Bezeichnungen

Beurteilen des Kerzengesichtes

Werkstoffe für Kerzenkörper, Isolatoren, Mittel- und Masseelektroden

Reinigen und Prüfen der Kerzen sowie Einstellen der Elektrodenabstände

Verwendung der Zündkerze unter Berücksichtigung der verschiedenen Wärmewerte

Selbstreinigungstemperaturen

Kerzenstecker

Prüfmöglichkeiten für Zündkerzen

Ursachen und Folgen von Glühzündungen

Einhalten der Arbeitsschutzzanordnungen, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften

Arbeitsschutzzanordnung 361/2, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften

Entstören der Zündanlage sowie der gesamten elektrischen Anlage im Kraftfahrzeug

Einbauen der Entstörstecker für Zündkerzen und Zündspulen

Entstörung und Abschirmung gegen Hochfrequenzströme nach den gesetzlichen Bestimmungen (StVZO)

Abschirmen durch den Einbau von Kondensatoren, Metall-schlüuchen und abgeschirmten Kabeln

Erläutern des Funkstörindi-kators und Üben der Anwen-dung

Einhalten der Arbeitsschutzzanordnungen, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften

Arbeitsschutzzanordnung 361/2, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften

1	2	3
<u>Systematische Fehlersuche an der Zündanlage</u>		
Erkennen der Unterschiede zwischen Batterie-, Anlaß-, Zünd-, Licht- und Ladestörungen	Die Systematik der Fehler-suche	
Beseitigen von Störungen in systematischer Reihenfolge	Unterschiede zwischen Motor- und Zündstörungen	Anlaßstörungen durch defekten Zahnkranz
Prüfen von Zahnkränzen Prüfen der Verdichtung mit dem Verdichtungsprüfer und von Hand mit der Kurbel	Anlaß- und Zündschwierigkeiten durch mangelhafte Verdichtung	Zündschwierigkeiten durch falsche Vergasereinstellung oder abgenutzte Vergaser-teile
Kontrollieren des radialen Antriebsspiels von Verteilern und Zündern	Ursachen des Verölens der Kerzen	Verstellung der Zündung durch übergesprungene Steuerkette, abgenutzte Keile und Stifte, Antriebsräder und Kupplungen
		Glühzündungen durch starken Kohlenansatz im Zylinder, vorstehende Dichtungen und zu mageres Gemisch
		Unzureichende Batterieladung durch Riemenschlupf
Einhalten der Arbeitsschutzzanordnungen, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften	Arbeitsschutzzanordnung 361/2, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften	
<u>Transistorzündung</u>		
Arbeiten mit Transistoren	Bedeutung der Zündschaltung mit Transistoren	
Erkennen und Beseitigen von Fehlern bei der transistorisierten Zündschaltung mit mechanischem Niederstromunterbrecher	Aufbau und Schaltung sowie Umgang mit Transistoren und Dioden	
Wechseln der Kontakte und Einstellen der Kontakte	Typen, Schaltungen und Bau-elemente der Transistoren und Dioden	
Arbeiten an der kontaktlosen Zündschaltung mit automatischer Verschiebung des Zündzeitpunktes	Theorie der transistorisierten Zündung	Automatische Verschiebung

1	2	3
	Erkennen und beseitigen von Fehlern am Steuerspannungsgenerator	des Zündzeitpunktes
	Überprüfen und Reparieren des gekoppelten Transistorverstärkers	Leistungsverbrauch
	Prüfen und Messen sowie Auswechseln des Hochspannungsübertragers	Wirkungsweise der Schaltung
	Einhalten der Arbeitsschutzanordnungen und Sicherheitsbestimmungen sowie der TGL-Vorschriften	Stabilitätsbetrachtungen
		Üben des Arbeitens mit Schaltzeichnungen
120	<u>Kraftfahrzeugbatterie und Ladegeräte</u>	Arbeitsschutzanordnung 361/2, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften
	<u>Sammler (Starterbatterie)</u>	
	Aus- und Einbauen sowie Anschließen von Sammlern	Lagern und Transportieren von Sammlern
	Auswechseln von Batterieklemmen	Ordnungsgemäßer Umgang mit Säuren, Laugen und destilliertem Wasser
	Durchführen von Zustandsprüfungen	Prüfmöglichkeiten der Kapazität und Belastbarkeit
	Neu- und Nachfüllen sowie richtiges Anschließen des Sammlers an das Ladegerät	Einfluß der Temperatur auf die Kapazität
	Beobachten des Ladevorganges und Messen der Spannung während des Ladens	Einfluß des Ladezustandes auf die Dichte des Elektrolyts
	Stoßbelastungsprüfung nach dem Laden - Kapazitätsproben -	Sondervorschriften für alkalische Sammler
	Instandsetzen der Sammler	Erläutern möglicher Instandsetzungsarbeiten
	Einhalten der Arbeitsschutzanordnungen, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften	Arbeitsschutzanordnung 361/2, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften
	<u>Ladegeräte</u>	
	Laden von Sammlern mit entsprechenden Geräten in Reihen- und Parallelschaltung	Aufbau und Wirkungsweise von Ladegleichrichtern
	Pflege- und Wartungsarbeiten an Gleichrichtern und Maschinen sowie an den dazugehörigen Anlageteilen	Regelung der Ladestromstärke in Abhängigkeit von der Spannung

1	2	3
		Aufbau und Wirkungsweise von Umformern
		Sicherheitsmaßnahmen beim Ausbleiben der Netzspannung
		Notwendigkeit getrennter Räume für Blei- und alkalische Sammler
		Gefahrenquellen durch Säure bzw. Knallgasbildung
		Bestimmungen über die technische Sicherheit für Batterieräume
370	<u>Kraftfahrzeug-Elektroaggregate</u>	Arbeitsschutzzanordnung 361/2, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften
	<u>Anlasser und Generatoren (Lichtmaschinen)</u>	
	<u>Anlasser</u>	
	Prüfen der Anlasserleitungen und Batterieanschlüsse	Aufbau, Eigenschaften und Schaltung der verschiedenen Anlassertypen
	Aus- und Einbauen der Anlasser	Schraubtrieb-, Schubtrieb-, Schubschraubtrieb- und Schubankeranlasser (Einspurvorgang)
	Prüfen der Einzelteile auf elektrische und mechanische Fehler	Anlasserprüfstand zur Prüfung unter Betriebsbedingungen
	Überdrehen, Aussägen und Einlöten der Kollektoren	Anlaßströme, Anlasserleitung
	Bandagieren der Anker und Feldspulen	Übergangswiderstände
	Erneuern ausgelaufener Lager und Auswechseln von Ritzeln	Lagerung der Anlasseranker
	Untersuchen von Möglichkeiten zur Änderung der Drehrichtung	Besonderheiten der Anlasserkohlebürsten
	Instandsetzen der Hand-, Fuß- und Magnetschalter	Kuppelteile Freiläufe Ritzel Feldwicklungen Fuß- und Magnetschalter Batterieumschalter
	Zusammenbauen der Anlasser	
	Prüfen auf dem Prüfstand	

1	2	3
Funktionsprüfung im Kraftfahrzeug		
Einhalten der Arbeitsschutzzanordnungen, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften		Arbeitsschutzzanordnung 361/2, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften
<u>Lichtmaschinen (allgemein)</u>		
Vorprüfen der Lichtmaschine im Fahrzeug		Arten von Lichtmaschinen in Kraftfahrzeugen
Ausbauen von Lichtmaschinen die nicht mit Zündern gekuppelt sind und nicht von Steuerketten angetrieben werden		Antrieb der Lichtmaschinen Lichtmaschinen kombiniert mit anderen Baugruppen: Lüfter Verteiler Magnetzünder
Einbauen von Lichtmaschinen und Prüfen des Antriebes		
Auflegen und Spannen von Keilriemen		
Einhalten der Arbeitsschutzzanordnungen, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften		Arbeitsschutzzanordnung 361/2, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften
<u>Lichtmaschinen (spannungsregelnd)</u>		
Zerlegen und Reinigen der verschiedenen Lichtmaschinentypen		Aufbau, Eigenschaften und Schaltungen der spannungsregelnden Lichtmaschinen
Mechanisches und elektrisches Prüfen der Einzelteile		Zwei- und mehrpolige Lichtmaschinen
Bedienen der Prüfeinrichtungen		Lagerung des Ankers
Überdrehen, Aussägen sowie Einlöten der Kollektoren		Prüfeinrichtungen und die Notwendigkeit mechanischer und elektrischer Prüfungen
Bandagieren der Anker und Feldspulen		Reglersysteme und deren Einstellung
Einpassen der Gleit- und Kugellager		
Einhalten der Arbeitsschutzzanordnungen, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften		Arbeitsschutzzanordnung 361/2, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften

1	2	3
<u>Dynastartanlagen</u>		
Prüfen der Dynastartanlage	Erläutern der verschiedenen Systeme von Dynastartanlagen	
Aus- und Einbauen	Aufbau und Schaltungen der Maschinen und Regeleinrichtungen	
Reinigen und Prüfen		
Überdrehen und Aussägen der Kollektoren		
Beseitigen von Isolationsfehlern	Auftretende Störungen und deren Beseitigung	
Befestigen lockerer Feldspulen		
Beseitigen von Feldunterbrechungen		
Erneuern der Schleifkohlen, Kondensatoren und Kontakte		
Einstellen der Zündung		
Einhalten der Arbeitsschutzanordnungen, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften	Arbeitsschutzanordnung 361/2 Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften	
<u>Wechsel- und Drehstromgeneratoren</u>		
Zerlegen und Reinigen	Aufbau, Eigenschaften und Schaltung	
Mechanisches und elektrisches Prüfen der Einzelteile	Lagerung des Ankers	
Einpassen der Kugellager	Prüfeinrichtungen für notwendige mechanische und elektrische Prüfungen	
Auswechseln oder Instandsetzen der Gleichrichtungsbaulemente	Anwendung und Schaltung der Gleichrichter	
Bedienen der Prüfeinrichtungen	Baureihentypen von Dioden	
Einhalten der Arbeitsschutzanordnungen, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften	Arbeitsschutzanordnung 361/2 Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften	
<u>Spulenprüfung</u>		
Prüfen der Lichtmaschinen und Anlasserankerwicklungen sowie der Feldspulen mit Wechselstrom-Ankerprüfgeräten (Prüfen auf Windungsschluß und Unterbrechung)	Anwendung des Transformatorschalters in der Kraftfahrzeugelektrik Prüfgeräte nach dem Transformatormagnetprinzip Vorsichtsmaßnahmen beim Prüfen	

1	2	3
Prüfen der Zündspulen und Zündankerkerne		
Einhalten der Arbeits- schutzanordnungen, Sicher- heitsbestimmungen und TGL- Vorschriften	Arbeitsschutzanordnung 361/2 Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften	
280 Schalten und Installieren		
<u>Schaltpläne</u>		
Skizzieren der Schaltungen und Schaltpläne am Fahrzeug	Grundlagen der Schaltpläne in bezug auf das, Unterrichts- fach Fachzeichnen erläutern	
<u>Installation</u>		
Ausbauen der alten Leitun- gen	Aufbau des Leitungsnetzes entsprechend der Eigenart des Fahrzeuges	
Untersuchen der einzelnen Kabelstränge auf Brauchbar- keit	Entwickeln des Schaltbildes an Hand der einzubauenden Baugruppen	
Abmessen und Zuschneiden des benötigten Leitungs- und Isoliermaterials	Unterschiede der Leitungs- netze bei Diesel- und Otto- motoren hervorheben	
Sachgemäßes Verlegen des Leitungsnetzes	Festlegen der Leitungsquer- schnitte entsprechend ihrer Belastung	
Anschließen des Schaltka- stens und der Verbraucher	Beachten der gesetzlichen Vorschriften (STVZO)	
Durchführen der Funktions- prüfungen	Erziehen zur gewissenhaften und qualitätsgerechten Aus- führung der Arbeitsaufträge	
Verlegen der Leitungen in Fahrzeugen mit Rundfunk- empfängern in Aufnahme- und Lautsprecherwagen		
Verlegen der Leitungen in Spezialfahrzeugen z.B. Tankwagen		
Verlegen von Aluminiumlei- tungen		
Einhalten der Arbeits- schutzanordnungen, Sicher- heitsbestimmungen und TGL- Vorschriften	Arbeitsschutzanordnung 361/2 Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften	
<u>Installation unter Berücksichtigung des Fahrgestells</u>		
Verlegen der Leitungen an Spezialfahrzeugen unter Be- rücksichtigung der verschie- denen Lenkeinschläge und	Sonderbestimmungen für das Verlegen der Leitungen in Kippfahrzeugen, Anhängern, Fahrzeugen mit Drehkranz,	

1	2	3
	Eigenarten des Fahrzeuges	Tankwagen, Motorräder und Dreiradwagen
	Einhalten der Arbeitsschutzzanordnungen, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften	Arbeitsschutzzanordnung 361/2 Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften
150	<u>Beleuchtung und elektrische Zusatzeinrichtungen</u>	
	<u>Scheinwerfer</u>	
	Ab- und Anbauen der Scheinwerfer	Aufbau und Befestigungsarten der Scheinwerfer nach der StVZO
	Anfertigen oder Auswechseln der Scheinwerferbefestigungen	Einwandfreie Masseverbindungen (Spannungsverluste)
	Ausrichten der Scheinwerfer nach den Vorschriften der StVZO	
	Instandsetzen von Scheinwerfern und Anschließen der Leitungen	Regeln für das Instandsetzen der Scheinwerfer
	Fernlichtkontrolle	Beachten der Wasser- und Staubbildigkeit
		Wirkungsweise der Biluxlampe
	Einhalten der Arbeitsschutzzanordnungen, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften	Arbeitsschutzzanordnung 361/2 Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften
	<u>Breitstrahler - Nebellampen - Sucher - Positions lampen</u>	
	Ab- und Anbauen der Zusatzscheinwerfer	Anbau- und Befestigungsmöglichkeiten für Zusatzlampen nach der StVZO
	Anfertigen der Stützen und Halter	Höchstzulässige Wattzahl der gleichzeitig eingeschalteten Beleuchtungseinrichtungen zur Fahrbahnbeleuchtung
	Verlegen der Leitungen	Sonderbestimmungen über Such- und Rückfahrscheinwerfer
	Anbringen der Zusatzschalter	
	Ausrichten der Scheinwerfer und Nebellampen nach StVZO	Arbeitsschutzzanordnung 361/2 Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften
	Einhalten der Arbeitsschutzzanordnungen, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften	

1	2	3
Brems-, Rück- und Kennzeichenleuchten - Fahrtrichtungsanzeiger - Signalhörner (elektrisch)		
Ab- und Anbauen der Bremslicht-, Kennzeichen- und Rückleuchten sowie Bremslichtkontrolle	Aufbau der zur Beleuchtung und Signaleinrichtung gehörenden Teile	
Anfertigen der Halter Einbauen der Bremslichtschalter	Anbaumöglichkeiten der Brems-, Rück- und Kennzeichenleuchte, Blinker und Signalhörner	
Anbauen und Kontrollieren der Blinker, Blinkautomaten und deren Schalter	Beachten und Einhalten der Vorschriften der StVZO	
Anfertigen der Halterungen für Signalhörner		
Einhalten der Arbeitsschutzzanordnungen, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften	Arbeitsschutzzanordnung 361/2 Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften	
<u>Blinkanlagen</u>		
Thermisch, elektromagnetisch gesteuerte Blinkanlagen	Aufbau, Wirkungsweise und Schaltung	
Einstellen und Anschließen sowie Korrigieren der Geber	Einkreis- und Zweikreisblinklichtanlagen	
Elektronisch gesteuerte Blinkanlagen	Bedeutung und Wirtschaftlichkeit der volltransistorisierten Blinkgebung	
Volltransistorisiert gesteuerte Blinkanlagen	Blinkfrequenzen Schaltungen Typen und Bauelemente der Transistoren und Dioden	
Erkennen und Beseitigen von Fehlern		
Einhalten der Arbeitsschutzzanordnungen, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften	Arbeitsschutzzanordnung 361/2 Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften	
<u>Geräte zur Sichtverbesserung</u>		
Einbauen von Scheibenwischern, Heizscheiben, Klarsichtscheiben (Intervallschalter)	Aufbau der Wischer, Heiz- und Klarsichtscheiben sowie der Intervallschalter	
Instandsetzen und Montieren der Geräte	Raparaturmöglichkeiten an den Geräten zur Sichtverbesserung	
Beachten der Vorsichtsmaßnahmen bei der Arbeit		

1

2

3

Instandsetzen der Schaltkästen und Schalter

Aus- und Einbauen der Schalter und Schaltkästen	Erläutern der Einbauvorschriften
Öffnen und Zerlegen der Schalter und Schaltkästen	Aufbau und Anwendung als Licht-, Zünd- und Anlaßschalter
Auswechseln oder Anfertigen von Einzelteilen	Magnetschalter als Licht-, Zünd- und Anlaßschalter
Erneuern, Aufschweißen und Bearbeiten der Strombrücken und Stromschienen	Wahl der richtigen Schalter entsprechend der Belastung
Prüfen der Magnetspulen	
Einstellen und Prüfen der Magnetschalter	
Einhalten der Arbeitsschutzanordnungen, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften	Arbeitsschutzanordnung 361/2 Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften

Aus- und Einbauen von Rundfunkempfängern

Aus- und Einbauen der verschiedenen Typen von Rundfunkempfängern für Kraftfahrzeuge	Regeln für das Aus- und Einbauen
Verlegen und Anschließen der Zuleitungen und Antennenleitungen	Halterungen und Schutz gegen starke Erschütterungen
Einhalten der Arbeitsschutzanordnungen, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften	Leistungsbedarf und Sicherungen
	Arbeitsschutzanordnung 361/2 Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften

Systematische Fehlersuche im Leitungsnetz

Systematische Fehlersuche im Leitungsnetz unter Verwendung des Spannungsmessers und der Prüflampe	Prüf- und Meßmethoden für die Fehler- und Störungssuche
Beseitigen von Kurzschlüssen und Unterbrechungen	Systematik der Fehlersuche
Auswechseln von Sicherungen	Ursachen für das Durchschmelzen von Sicherungen
Anwenden der Schaltpläne und Erkennen der Ursachen für häufig auftretende Störungen bei verschiedenen Fahrzeugtypen	

1	2	3
220	<u>Selbständiges Ausführen von Instandsetzungsarbeiten an der elektrischen Anlage der Kraftfahrzeuge</u>	
	Ausführen sämtlicher Instandsetzungsarbeiten an den elektrischen Anlagen der Kraftfahrzeuge	Grundregeln für selbständiges und schöpferisches Arbeiten in der Kraftfahrzeugmontage bzw. in den Reparaturabteilungen
	Arbeiten an Taktstraßen, Fließ- und Reparaturbändern	Bekanntmachen mit den besonderen Einrichtungen für die Instandsetzung der elektrischen Anlage in Kraftfahrzeugen, insbesondere mit Geräten der Kleinmechanisierung
	Prüfen der elektrischen Einrichtungen von Kraftfahrzeugen nach technischen Unterlagen	Erläutern der Schnellreparatur in der Kundendienstabteilung
	Mitarbeit an modernen Prüfständen und -anlagen	Das Vorbereiten der Fahrzeuge für die Instandsetzung
	Feststellen von Störungen	
	Teilnahme an Probefahrten	Produktions- bzw. Reparaturprogramme der Abteilung
	Mitarbeit in der Gütekontrolle	Zweck und Ziel der Produktionsberatung
	Zielstreibige Mitarbeit in der Neuererbewegung und Anwenden von Neuerermethoden	Wirtschaftliche Arbeitsverfahren und -methoden
	Aktive Teilnahme an den Produktionsberatungen der Brigaden	Vermitteln der jeweils zutreffenden Arbeitsschutzzanordnungen, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften
	Beachten und Einhalten der Arbeitsschutzzanordnungen, Sicherheitsbestimmungen und TGL-Vorschriften	
100	<u>Vermitteln betriebstypischer Themen</u>	
300	<u>Einarbeiten in das künftige Arbeitsgebiet</u>	
	Unmittelbare Vorbereitung auf die künftige Facharbeiteritätigkeit	Gütekontrolle nach technischen Unterlagen
		Gesellschaftliche Bedeutung der Selbstkontrolle
		Dieser Einsatz muß zum Erreichen der vollen Facharbeiterleistung und -qualität führen

5. Prüfungsgebiete

Im Rahmen des berufspraktischen Unterrichts sind folgende Prüfungsgebiete vorzusehen:

1. Metallbearbeitung
2. Messen - Prüfen - Fehlersuche
3. Kraftfahrzeug-Elektrouaggregate
4. Zündung
5. Schalten und Installieren

Herausgeber: Zentralstelle für Bildung des Ministeriums für Verkehrswesen

I-20-1 4571 Ag 130/313/75 A

