



Unterrichtsvorgaben

Staatlich geprüfte Assistentin
für Automatisierungs- und
Computertechnik/
Staatlich geprüfter Assistent
für Automatisierungs- und
Computertechnik

Berufsbezogener Bereich

Sekundarstufe II
Berufsfachschule

Unterrichtsvorgaben

Staatlich geprüfte Assistentin
für Automatisierungs- und
Computertechnik/
Staatlich geprüfter Assistent
für Automatisierungs- und
Computertechnik

Berufsbezogener Bereich

Sekundarstufe II
Berufsfachschule

**Gültigkeit der Unterrichtsvorgaben für „Staatlich geprüfte Assistentin für Automatisierungs- und Computertechnik/Staatlich geprüfter Assistent für Automatisierungs- und Computertechnik“ für die Sekundarstufe II/Berufsfachschule:
Gültig ab 01. August 2010**

Erarbeitet und koordiniert durch das Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg im Auftrag des Ministeriums für Bildung, Jugend und Sport.

Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg
14974 Ludwigsfelde-Struveshof

Verantwortlich für die Koordinierung: Gert Frenzel

Tel.: 03378 209-282

E-Mail: gert.frenzel@lisum.berlin-brandenburg.de

Hinweise, Vorschläge, Kritiken oder Erfahrungsberichte für die Unterrichtsvorgaben senden Sie bitte an den Herausgeber.

Herausgeber:

Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg,
14473 Potsdam, Heinrich-Mann-Allee 107

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgaben, Ziele und Qualifikationserwartungen	7
2	Didaktische Konzeption	9
2.1	Bildungsauftrag des Bildungsganges	9
2.2	Didaktische Grundsätze	10
3	Vorgaben für die Unterrichtsfächer	12
3.1	Angewandte Mathematik	13
3.2	Technische Mechanik/Maschinenelemente	15
3.3	Elektrotechnik/Elektronik	17
3.4	Automatisierungstechnik, Mess- und Regelungstechnik	20
3.5	Computertechnik und Systemanalyse	22
3.6	Programmiersprachen	27
4	Umgang mit Leistungen	30
4.1	Allgemeine Hinweise	30
4.2	Formen der Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung	31
5	Hinweise zur integrierten Theorie-Praxis-Prüfung	32
6	Hinweise zu fachlicher Kooperation, Projektarbeit und Praktika	33

1 Aufgaben, Ziele und Qualifikationserwartungen

Der Bildungsgang „Staatlich geprüfte Assistentin für Automatisierungs- und Computertechnik/Staatlich geprüfter Assistent für Automatisierungs- und Computertechnik“ vermittelt eine berufliche Erstausbildung nach Landesrecht.

Die Schülerinnen und Schüler erwerben Qualifikationen, die zur Berufsfähigkeit führen und mit dem Erwerb von Fachkompetenz, Personalkompetenz, Sozialkompetenz und Methodenkompetenz verbunden sind. Die berufliche Flexibilität sowie die Fähigkeit und Bereitschaft zur Fort- und Weiterbildung, das Verantwortungsbewusstsein für die Teilnahme am öffentlichen Leben und für die Gestaltung des eigenen Lebensweges werden gefördert.

Staatlich geprüfte Assistentinnen und Assistenten für Automatisierungs- und Computertechnik verfügen über die im Folgenden genannten Qualifikationen, die neben naturwissenschaftlichen Kenntnissen vor allem Fähigkeiten und Fertigkeiten in der Datenverarbeitungstechnik und Automatisierungstechnik beinhalten und auf das Mitgestalten der Arbeitswelt in sozialer und ökologischer Verantwortung vorbereiten. Die Einsatzgebiete sind vorwiegend Werkseinrichtungen, Prüf- und Versuchsfelder der Wirtschaft, Verwaltung und Wissenschaft, Laboratorien und Institute sowie im Servicebereich.

In Verbindung mit den vermittelten betriebswirtschaftlichen Kenntnissen sind sie in der Lage, technische Lösungen unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten zu erarbeiten.

Die Wartung und Pflege von Hard- und Softwareprodukten gehören ebenso zu den Aufgaben der Staatlich geprüften Assistentinnen und Assistenten für Automatisierungs- und Computertechnik wie die Mitarbeit bei der Projektierung von PC-Arbeitsplätzen, PC-Netzen und komplexen Automatisierungsanlagen.

Ein Schwerpunkt im zukünftigen Arbeitsfeld ist die effektive Nutzung von Computern und Programmen auf den verschiedensten Gebieten, einschließlich des Erkennens von neuen Anwendungen.

„Der Staatlich geprüfte technische Assistent für Automatisierungs- und Computertechnik/die Staatlich geprüfte technische Assistentin für Automatisierungs- und Computertechnik verfügen mindestens über folgende berufliche Qualifikationen:

- Beachten der Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Regeln der Arbeitshygiene, Handhaben der persönlichen Schutzausrüstung, der Sicherheits- und Brandschutzeinrichtungen,
- Beachten der Verhaltensweisen bei Unfällen, Ergreifen von Maßnahmen der Ersten Hilfe,
- Beachten der Vorschriften zum Umweltschutz, Vermeiden von Umweltbelastungen, rationelles Einsetzen der bei der Arbeit verwendeten Energie,
- Einsetzen, Pflegen und Instandhalten der Arbeitseinrichtungen und Arbeitsmittel,
- Kennzeichnen, Aufbewahren, Handhaben und Entsorgen von Arbeitsstoffen,
- Erarbeiten von Arbeits- und Betriebsanleitungen, Auswerten und Dokumentieren von Arbeits-/Prüfungsergebnissen,
- Mitwirken bei der Projektierung technischer Systeme und Sicherstellung ihrer Verfügbarkeit,
- Anwenden von spezifischen betriebswirtschaftlichen Verfahren (Produkt- und Fertigungsorganisation),
- Anwenden von Bauteilen der Elektronik beim Aufbau einfacher Platinen für analoge und digitale Steuerungsaufgaben,

- Einsetzen gängiger Messgeräte zur Erfassung elektrischer und nichtelektrischer Größen,
- Auswahl geeigneter Maschinenelemente beim Aufbau von Steuerungssystemen,
- Erstellen von Programmen für Bit- und Wortverarbeitung mit modularer Struktur für speicherprogrammierte Steuerungen unter Berücksichtigung der einschlägigen Sicherheitsvorschriften,
- Einsetzen von Sonderbaugruppen für modular aufgebaute speicherprogrammierte Steuerungen zur Kommunikation, zum Regeln, zur Prozessvisualisierung und zur Vernetzung,
- Anwenden pneumatischer, hydraulischer und elektrischer Antriebe in Verbindung mit speicherprogrammierten Steuerungen,
- Programmieren von Robotsystemen unter Berücksichtigung der einschlägigen Sicherheitsvorschriften,
- Anwenden standardisierter Schnittstellen zur Verbindung eines Personal Computers mit seiner Peripherie,
- Entwurf von nichtstandardisierten Schnittstellen mit Hilfe intelligenter Peripherie-Bausteine unter Verwendung prozessorspezifischer Bussignale,
- Beherrschen eines Einplatz-Betriebssystems,
- Anwenden von Strukturierungshilfen zum Entwurf von Algorithmen,
- Erstellen von Programmen in zwei höheren Programmiersprachen und ASSEMBLER für Mess-, Steuer- und Regelungsprobleme unter Berücksichtigung geeigneter Hardware-Schnittstellen,
- Anwenden von Standard-Software zum Zeichnen und Konstruieren, zum Erstellen und Entflechten von Platinen,
- Einarbeiten in neue Fachgebiete mit Hilfe englischsprachiger Fachliteratur,
- Anwenden der Datenschutzgesetze.“¹

¹vgl. Rahmenvereinbarung über die Ausbildung und Prüfung zum technischen Assistenten/zur technischen Assistentin an Berufsfachschulen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12.06.1992 i. d. F. vom 01.02.2007)

2 Didaktische Konzeption

2.1 Bildungsauftrag des Bildungsganges

Im Unterricht wird Wissen in systematisch und logisch geordneten Strukturen als grundlegende Theorie für spätere Anwendungen vermittelt. Das Konzept zur Wissensvermittlung sieht mit der Handlungsorientierung auch die Organisation der Lernprozesse im Bildungsgang als wesentliches Element vor.

Berufliche Handlungssituationen sind komplex und mehrdimensional. Sie können durch fachübergreifendes und in Phasen auch fächerverbindendes oder fächerauflösendes Lernen im Bildungsgang realisiert werden.

Um die Realisierung sicherzustellen, ist es erforderlich, dass im Unterricht

- Vorbildung und Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt,
- die Fächer nicht unabhängig nebeneinander vermittelt, sondern Querverbindungen und gegenseitige Bezüge aufgedeckt, unterrichtlich genutzt und zeitlich abgestimmt,
- die Fachinhalte nicht isoliert voneinander unabhängig, sondern auch in ihren Wechselwirkungen von den Schülerinnen und Schülern wahrgenommen werden.

„Diese wird hier verstanden als die Bereitschaft und Fähigkeit des Einzelnen, sich in beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Situationen sachgerecht durchdacht sowie sozial verantwortlich zu verhalten. Handlungskompetenz entfaltet sich in den Dimensionen von Fachkompetenz, Humankompetenz und Sozialkompetenz.“

Fachkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen.

Humankompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, als individuelle Persönlichkeit die Entwicklungschancen, Anforderungen und Einschränkungen in Familie, Beruf und öffentlichem Leben zu klären, zu durchdenken und zu beurteilen, eigene Begabungen zu entfalten sowie Lebenspläne zu fassen und fortzuentwickeln. Sie umfasst personale Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit sowie Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein. Zu ihr gehören insbesondere auch die Entwicklung durchdachter Wertvorstellungen und die selbstbestimmte Bindung an Werte.

Sozialkompetenz bezeichnet die Bereitschaft und Fähigkeit, soziale Beziehungen zu leben und zu gestalten, Zuwendungen und Spannungen zu erfassen, zu verstehen sowie sich mit anderen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.“²

In der Ausbildung zur Staatlich geprüften Assistentin und zum Staatlich geprüften Assistenten für Automatisierungs- und Computertechnik bezeichnen Methodenkompetenz und Lernkompetenz die Fähigkeiten und die Bereitschaft, zielgerichtet und planmäßig beim Bearbeiten beruflicher Aufgaben und Probleme vorzugehen (z. B. bei der Planung von Arbeitsschritten). Gelernte Denkmethoden und Arbeitsverfahren bzw. Lösungsstrategien zum Bewältigen von Aufgaben und Problemen werden selbst angewendet und weiterentwickelt. Die Lernkompetenz bezeichnet insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über

² KMK (2007): Handreichungen für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz (KMK) für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Bonn, Sekretariat der KMK, Fassung vom September 2007

den Berufsbereich hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für Weiterbildung zu nutzen.

2.2 Didaktische Grundsätze

Die Entwicklung von Handlungskompetenz als Leitziel erfordert eine bewusste Gestaltung des Unterrichts, in dem Handlungen ein wesentlicher Bestandteil sind. Das Handeln kann sich sowohl auf gedankliches Nachvollziehen als auch auf das Lösen komplexer beruflicher Aufgaben bzw. Problemstellungen beziehen.

Für die Gestaltung handlungsorientierten Unterrichts lassen sich auf der Grundlage lerntheoretischer und didaktischer Erkenntnisse pragmatisch folgende Orientierungspunkte angeben:

- Ausgangspunkt des Lernens bildet eine praktische Handlung oder eine gedanklich nachvollzogene Handlung.
- Handlung knüpft an Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler an und spricht deren Motivation an.
- Handlung wird von den Schülerinnen und Schülern selbstständig geplant, durchgeführt, kontrolliert und ausgewertet.
- Handlung lässt ein Erfassen der Wirklichkeit mit möglichst vielen Sinnen und die Integration unterschiedlicher sinnlicher Wahrnehmungen zu.
- Lernprozesse sind von sozialen und kooperativen Kommunikationsprozessen begleitet.
- Handlungsergebnisse werden reflektiert und in die Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler integriert.

Die aufgeführten Orientierungspunkte ermöglichen ganzheitliche Lernprozesse, die Handlungen im Sinne des Informierens, Planens, Entscheidens, Ausführens, Kontrollierens und Bewertens zum Gegenstand haben. Die Ganzheitlichkeit erstreckt sich darüber hinaus auch auf die Breite und Vielgestaltigkeit der im Lernprozess verarbeiteten Aspekte wie z. B. technische, ökonomische, ökologische, soziale oder politische Implikationen.

Die Berücksichtigung der genannten Orientierungspunkte führt zu einer Unterrichtsgestaltung, die die Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler aufgreift, die für Handlungsalternativen offen ist und die Raum für unterschiedliche Lerngeschwindigkeiten und Arbeitsstile lässt.

Handlungsorientierter Unterricht ist phasenweise fachübergreifend und fächerverbindend. Handlungen im Zusammenhang mit dem Bearbeiten von beruflichen Aufgaben- und Problemstellungen beziehen sich in der Regel auf Sachverhalte, die sich nicht durch die Systematik eines isolierten Unterrichtsfaches erfassen lassen. Vielmehr gilt es, Sachzusammenhänge, Arbeitsverfahren und fachspezifische Methoden- und Problemlösungsstrategien aus mehreren Fächern zusammenzuführen, um berufsrelevante Handlungssituationen zu schaffen.

Zum Realisieren dieses Anspruchs ist auch die Projektarbeit gefordert. Sie hat ihren eigenen Stellenwert und ist unabdingbarer Bestandteil der Arbeit im Bildungsgang. Projekte sollten folgenden Anforderungen genügen:

- Projekte knüpfen unmittelbar an Vorgänge oder Strukturen der Realität an und unterscheiden sich insofern von reinen Simulationen (z. B. Planspiel).
- Projekte sind breit angelegt. Sie lösen Fächergrenzen auf, um den komplexen Lebenszusammenhängen gerecht werden zu können. Dieser interdisziplinäre Ansatz betont das exemplarische und vertiefende Lernen und zielt nicht auf Vollständigkeit ab.

- Projekte sind produktorientiert, d. h., im Rahmen der Projektarbeit wird auf ein vorzeigbares, verwertbares Ergebnis hingearbeitet.
- Projekte sind prozessorientiert. Der gemeinsamen längerfristigen Arbeit einer Gruppe an einer Problemlösung kommt besondere Bedeutung zu.
- Durch ein Wechselspiel von praktischem Handeln und kritisch-reflektierendem Denken werden Theorie und Praxis durchgängig verknüpft.
- Die Planung, Durchführung und Nachbereitung der Projekte führen die Schülerinnen und Schüler soweit wie möglich selbstbestimmt durch.

Projektunterricht erfordert Lernkontrollen und Leistungsbewertungen. Unter dem Gesichtspunkt der Selbstkontrolle und Selbstbewertung sind regelmäßige Lernkontrollen und Leistungsbewertungen wichtig für die Entwicklung und Ausprägung aller Kompetenzbereiche.

Mit dem didaktischen Konzept der Handlungsorientierung, in dem die Lernprozesse am Beruf orientiert und so gestaltet werden, dass berufsbezogenes und allgemeines Lernen (wie Analysieren, Beschaffen und Aufbereiten von Informationen, Argumentieren und Entscheiden usw.) integriert gefördert werden, wird eine Verbindung zwischen den Fächern notwendig und zugleich unterstützt. Diese bedarf einer engen Abstimmung zwischen allen im Bildungsgang unterrichtenden Lehrkräften.

3 Vorgaben für die Unterrichtsfächer

Der Unterricht wird gemäß der Verordnung über den Bildungsgang der Berufsfachschule zur Erlangung eines Berufsabschlusses nach Landesrecht (Berufsfachschulverordnung – BFSV) des Landes Brandenburg in der jeweils gültigen Fassung nach der Stundentafel „Staatlich geprüfte Assistentin für Automatisierungs- und Computertechnik/Staatlich geprüfter Assistent für Automatisierungs- und Computertechnik“ erteilt.

Für die Fächer Deutsch, Politische Bildung/Wirtschaftslehre, Technisches Englisch und Sport sind die in Kraft gesetzten Rahmenlehrpläne bzw. Unterrichtsvorgaben gültig. Diese lassen für eine Fächerabstimmung zur Organisation fachübergreifenden/fächerverbindenden Unterrichts genügend Spielraum.

Die im Folgenden für die einzelnen Fächer vorgegebenen Ziele und Themen sind verbindlich. Die zeitliche Abfolge ihrer unterrichtlichen Umsetzung kann innerhalb eines Schuljahres den Erfordernissen der Lerngruppe angepasst und im Rahmen der didaktischen Jahresplanung abgewandelt werden. Bei der Unterrichtsplanung setzt die Lehrkraft hinsichtlich der zu vermittelnden Inhalte Schwerpunkte in ihrer fachlichen Verantwortung.

Im Rahmen des Unterrichts sind die übergreifenden Themenkomplexe gemäß dem Gesetz über die Schulen im Land Brandenburg in der jeweils gültigen Fassung in angemessener Weise zu berücksichtigen.

Sowohl die didaktisch-methodische Umsetzung der Unterrichtsvorgaben als auch die Gestaltungsvorgaben der Komplexprüfung folgen dem Leitgedanken der Handlungsorientierung. Dementsprechend gilt:

- Der Unterricht in den Fächern richtet sich an den Zielformulierungen aus. Die Angaben zu den Lerninhalten dienen der Konkretisierung der Ziele und sind ihnen unterzuordnen.
- Bei der Auswahl und Strukturierung der Inhalte liegen der Situations- und Handlungsbezug als leitendes Kriterium zugrunde.
- Das Gestalten der Projektaufgaben berücksichtigt die Ganzheitlichkeit der Arbeitszusammenhänge als Einheit von Planung, Durchführung und Kontrolle.
- Den Schülerinnen und Schülern werden authentische Erfahrungen ermöglicht.
- Die Schülerinnen und Schüler werden angeleitet, ihr Lernhandeln selbstkritisch zu reflektieren.
- In den Fächern werden die Möglichkeiten des selbstständigen Arbeitens und Lernens sowie der Individualisierung und Differenzierung von Lernprozessen durch Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit genutzt.

3.1 Angewandte Mathematik

Zielstellungen des Faches

Die Schülerinnen und Schüler vertiefen und ergänzen ihre mathematische Allgemeinbildung und wenden sie unter Berücksichtigung der Besonderheiten des zu erlernenden Berufs an.

Dazu entwickeln sie vorhandenes mathematisches Grundverständnis sowie Arbeitstechniken weiter und konzipieren neue Lösungsstrategien, wobei sie spezielle Zusammenhänge der technischen Mathematik anhand von Aufgabenstellungen aus anderen Fächern des berufsbezogenen Bereichs anwenden.

Sie verwenden spezielle mathematische Zusammenhänge für die beruflichen Einsatzbereiche.

1. Ausbildungsjahr

Themen	Inhalte
Grundlagenmathematik in technischen Disziplinen	Grundrechenarten in der Gleichstromtechnik lineare Funktionen Potenzfunktionen in der Technik
Zahlensysteme	Stellenwertsysteme Konvertierungsverfahren Berechnungsverfahren
Fachspezifische Mathematik für „Elektrotechnik/Elektronik“	Berechnung von Arbeitspunkten Leistungsanpassung im Grundstromkreis Berechnung von Reziproken
Fachspezifische Mathematik für „Computertechnik und Systemanalyse“ sowie „Programmiersprachen“	Umrechnung von Speichergrößen zwischen dezimalen und informationstechnischen Zahlensystemen und deren Vorsätzen Berechnung von Adressen in Datenspeichern und zum Anschluss von Geräten in Bussystemen im hexadezimalen Zahlensystem

2. Ausbildungsjahr

Themen	Inhalte
Nichtlineare Zusammenhänge in der Technik	Grundlagen Bestimmung von Funktionswerten und Nullstellen Rechnen mit Logarithmen grafische Darstellung im Koordinatensystem
Fehlerrechnung	Grundlagen absoluter und relativer Fehler
Fachspezifische Mathematik für „Technische Mechanik/Maschinenelemente“	Berechnung von Kräftesystemen Berechnung von geometrischen Kennwerten (Trägheits- und Widerstandsmomente) Berechnung von Maschinenelementen
Fachspezifische Mathematik für „Elektrotechnik/Elektronik“	Grundgleichung der Schwingungslehre Berechnungen im Wechselstromkreis Lade- und Entladevorgänge am Kondensator
Fachspezifische Mathematik für „Computertechnik und Systemanalyse“ sowie für „Programmiersprachen“	Berechnung und Darstellung von Übertragungsraten, Übertragungsgeschwindigkeiten sowie Bandbreiten bei informationstechnischen Geräten und Schnittstellen Berechnung und Darstellung von Dämpfungs- und Übertragungsfaktoren bei vernetzten informationstechnischen Systemen

3.2 Technische Mechanik/Maschinenelemente

Zielstellungen des Faches

Die Schülerinnen und Schüler dimensionieren Bauteile, stellen sie dar und planen den technologischen Ablauf der Fertigung und Montage.

Sie wenden geeignete Computerprogramme an und wählen Automatisierungsprozesse für diese Tätigkeiten aus.

Sie verschaffen sich einen Überblick über den Umgang mit metallischen und anderen berufsspezifischen Werkstoffen, über Auswahl, Aufbau und Wartung von Maschinen- und Gerätesystemen sowie verschiedene Fertigungstechniken und leiten daraus grundsätzliche Zusammenhänge bei der Wandlung eines Werkstücks vom Ausgangszustand zum Fertigzustand ab.

Die Grundlagen der computergestützten Arbeitsplanung in der Fertigungstechnik wenden die Schülerinnen und Schüler exemplarisch am Beispiel eines CAD-Programms an.

Sie verfügen über fachspezifische Kenntnisse der technischen Mechanik und über Maschinenelemente, die sie auf den Bereich der Automatisierung und Computertechnik übertragen.

1. Ausbildungsjahr

Themen	Inhalte
Grundlagen der Werkstofftechnik	Eigenschaften und Kennwerte <ul style="list-style-type: none">- Eisenwerkstoffe- Nichteisenmetalle- Kunststoffe- Isolationsstoffe- Leiter und Halbleiter
Computergestützte Arbeitsplanung	Arbeitsplanung <ul style="list-style-type: none">- Dokumentationsformen technisches Zeichnen <ul style="list-style-type: none">- DIN-Normen Grundlagen des computergestützten Zeichnens <ul style="list-style-type: none">- CAD-Systeme- CAD-Standardtechniken- Zeichnen und Konstruieren im 2D-Modus- besondere Arbeitstechniken (z. B. 3D-Konstruktion)

Themen	Inhalte
Grundlagen der Fertigungstechnik	Fertigungsverfahren Fertigungsorganisation Anwendung automatisierter Fertigungssysteme <ul style="list-style-type: none"> - Automatisierungsstufen - Flexibilität und Produktivität - Komponenten flexibler Fertigungseinrichtungen

2. Ausbildungsjahr

Themen	Inhalte
Technische Mechanik/Festigkeitslehre	grafisches und analytisches Ermitteln von Lasteinwirkungen <ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe der Statik - Grundbegriffe der Festigkeitslehre - Zug- und Druckbeanspruchung - Biegung - Torsion Dimensionierung von Bauteilen <ul style="list-style-type: none"> - Kennwerttabellen von Bauelementen - Dimensionierung nach Lasteinwirkungen
Maschinentechnik (Maschinenelemente)	Systembegriff „Technische Systeme“ <ul style="list-style-type: none"> - Arten von Maschinen - Kraftmaschinen - Arbeitsmaschinen Funktionseinheiten von Maschinen <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitseinheit - Antriebseinheit - Übertragungselemente - Funktionseinheiten zum Stützen und Tragen - Verbindungselemente - Funktionseinheiten für Umwelt- und Arbeitsschutz

3.3 Elektrotechnik/Elektronik

Zielstellungen des Faches

Die Schülerinnen und Schüler wenden Zusammenhänge, Regeln und Gesetzmäßigkeiten in der Elektrotechnik und der Elektronik an.

Sie sind in der Lage, das Verhalten von Schaltungen mit realen elektrischen oder elektronischen Bauelementen und Baueinheiten als Ganzes zu beurteilen und den Einfluss einzelner Bauelemente in Schaltungen abzuschätzen.

Dazu entwickeln sie gedankliche Modelle, die sie verbal, mathematisch oder grafisch beschreiben.

Die Schülerinnen und Schüler gehen mit moderner Messtechnik im Labor sicher um.

Sie setzen Bauteile der Elektronik zum Aufbau einfacher Platinen für analoge und digitale Steuerungsaufgaben ein.

Sie bauen Messschaltungen für die Fehlersuche unter Beachtung elektrischer Schutzmaßnahmen.

1. Ausbildungsjahr

Themen	Inhalte
Grundlagen der Gleichstromtechnik	Grundgrößen und Grundbeziehungen in der Gleichstromtechnik Schutz vor den Gefahren des elektrischen Stroms <ul style="list-style-type: none">- Schutzmaßnahmen für Menschen und Tiere- Schutzmaßnahmen für elektrische Leitungen und Verbraucher Gleichstromkreis <ul style="list-style-type: none">- Grundstromkreis mit Spannungs- und Stromquelle, Innenwiderstand- Belastungsfälle, Leistungsanpassung, Wirkungsgrad- Spannungsteiler: unbelastet, belastet, Stromteiler- Messschaltungen elektrisches Feld <ul style="list-style-type: none">- Feldlinienbilder, Dielektrikum, Durchschlagsfestigkeit, Kapazität- Kondensator, Bauformen, Eigenschaften- Reihen- und Parallelschaltung von Kondensatoren

Themen	Inhalte
	magnetisches Feld <ul style="list-style-type: none"> - Feldlinienbilder, Permeabilität, Magnetisierungskennlinien - Magnetkreise mit und ohne Luftspalt - Induktionsgesetz, Selbstinduktion - Induktivität, Reihen- und Parallelschaltung von Induktivitäten einfache Schaltvorgänge <ul style="list-style-type: none"> - Auf- und Entladung von Kondensatoren, Zeitkonstante, Halbwertszeit - Auf- und Entmagnetisierung von Spulen, Zeitkonstante
Elektronik I	passive Bauelemente der Elektronik <ul style="list-style-type: none"> - physikalische Grundlagen - Halbleiterwiderstände, Dioden - Arten, Daten, Anwendung digitale Schaltungstechnik <ul style="list-style-type: none"> - Grundsaltungen - diskreter Aufbau - integrierte Schaltkreise

2. Ausbildungsjahr

Themen	Inhalte
Grundlagen der Wechselstromtechnik	Entstehung und Kenngrößen sinusförmiger Wechselgrößen <ul style="list-style-type: none"> - Kenngrößen der Wechselstromtechnik - sinusförmige Wechselgrößen Wechselstromwiderstände <ul style="list-style-type: none"> - Spule im Wechselstromkreis - Kondensator im Wechselstromkreis

Themen	Inhalte
	Schaltungen mit Widerständen, Kondensatoren und Spulen <ul style="list-style-type: none"> - Filter - Schwingkreise - Kompensationen Dreiphasen- und Wechselstromtechnik <ul style="list-style-type: none"> - Erzeugung der Dreiphasen-Wechselspannung - Sternschaltung, Dreieckschaltung, Belastungsfälle Leistung
Elektrische Maschinen	ruhende elektrische Maschinen <ul style="list-style-type: none"> - Transformator - Messwandler rotierende elektrische Maschinen <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen, Übersicht - elektrische Stellmotore der Automatisierungstechnik, Leistungsschilder, Außenbeschaltung - elektrische Kleinmotore der Computertechnik Schutzmaßnahmen <ul style="list-style-type: none"> - Schalt- und Schutzsysteme - Personen- und Anlagenschutz
Elektronik II	aktive Bauelemente der Elektronik <ul style="list-style-type: none"> - Transistoren - Grundlagen, Kennlinien, Daten - Thyristoren - Übersicht, Kennlinien, Daten analoge Schaltungstechnik <ul style="list-style-type: none"> - Stromversorgungsschaltungen - Verstärkerschaltungen mit Transistoren - Schaltungen mit Operationsverstärker

3.4 Automatisierungstechnik, Mess- und Regelungstechnik

Zielstellungen des Faches

Die Schülerinnen und Schüler wenden die Grundlagen und Kenntnisse über Systemkomponenten von verschiedenen Automatisierungsanlagen an.

Sie analysieren technische Prozesse und konzipieren sowie realisieren einfache Automatisierungsanlagen.

Für den praxisnahen Aufbau und die Programmierung von Steuerungen und Regelungen benutzen sie speicherprogrammierbare Steuerungen.

Die Verfahren der Steuer-, Regel- und Messtechnik wenden die Schülerinnen und Schüler praxisbezogen an.

Technische Systeme abstrahieren sie und übertragen diese auf praktische Anwendungen.

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten u. a. mit pneumatischen, elektropneumatischen und hydraulischen Systemen.

1. Ausbildungsjahr

Themen	Inhalte
Steuerungstechnik	Grundlagen Prozessautomatisierung logische Funktionen Darstellungsformen Stromlaufpläne Relais- und Schützsteuerungen
Pneumatik	physikalische Grundlagen Arbeitsgeräte Ventile Ablaufsteuerungen
Hydraulik	Grundlagen für hydraulische Systeme hydraulische Kreisläufe hydraulische Bauglieder Ausblick Proportionalhydraulik und Servohydraulik

Themen	Inhalte
Messtechnik	Grundlagen Messprinzipien, Messmethoden Messfehler, Einfluss der Messgeräte auf Schaltungen Messen elektrischer Größen Messen nicht elektrischer Größen
Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) – Grundlagen	Funktionsprinzip, Bestandteile Leistungsmerkmale Arbeitsschritte bei der SPS-Programmierung entsprechend den Normen Programmierung logischer Verknüpfungen Verknüpfungssteuerungen

2. Ausbildungsjahr

Themen	Inhalte
Prozessmesstechnik	Arten und Anwendung von Sensoren Messwandler Qualitätsmanagement
Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) - Anwendungen	Steuerungen mit Zeitabhängigkeiten und Zähleinrichtungen Programmieren in Byte- und Wortformaten Grundlagen von Ablaufsteuerungen Elemente und Strukturen der Schrittketten komplexe Ablaufsteuerungen Sicherheitsbestimmungen Einsatz in vernetzten Systemen
Regelungstechnik	Grundlagen Glieder des Regelkreises Verhalten von Regelkreisgliedern Regelkreis digitale und programmierbare Regler

3.5 Computertechnik und Systemanalyse

Zielstellungen des Faches

Die Schülerinnen und Schüler stellen einen Personalcomputer (PC) in der Grundkonfiguration zusammen.

Sie installieren zusätzliche Systemkomponenten und Peripheriegeräte.

Die Schülerinnen und Schüler richten vernetzte Computeranlagen ein und nehmen diese in Betrieb.

Die Schülerinnen und Schüler testen und warten Computersysteme, erkennen Fehler und beseitigen diese.

Sie installieren Betriebssysteme und Softwarepakete.

Die Prinzipien und Anforderungen des Datenschutzes wenden die Schülerinnen und Schüler an.

Sie wenden die Möglichkeiten der Datensicherung und der Datensicherheit an.

Die Schülerinnen und Schüler sind in der Lage, bei einem Datenverarbeitungsprojekt kooperativ mitzuwirken.

1. Ausbildungsjahr

Themen	Inhalte
Grundlagen für allgemeine Computersysteme	Bestandteile des Systems Datenverarbeitung EVA-Prinzip (Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe) PC mit minimaler Konfiguration Anforderungen an die Komponenten Arten und Strukturen von Computeranlagen Klassen von Computern Architekturen von Computersystemen Computer in Netzwerken
Darstellung von Informationen, Daten im Computer	Informationsdarstellung - Zweierkomplement im Byte - Code - Darstellung alphanumerischer Zeichen - Darstellung und Verschlüsselung von Zahlenwerten

Themen	Inhalte
Grundlagen von Arbeitsplatzcomputern	<p>Grundaufbau und Bestandteile eines Arbeitsplatzcomputers</p> <ul style="list-style-type: none">- Prozessortypen- Chipsatz- Komponenten- BIOS (Basic Input Output System) und Einstellungen <p>Speichersysteme</p> <ul style="list-style-type: none">- interne und externe Speicher- Parameter- Datenstruktur- Kennzeichnung <p>Peripheriesysteme und deren Parameter</p> <ul style="list-style-type: none">- Standardschnittstellen- Adressierung- Monitor- Tastatur/Eingabegeräte- Drucker <p>Netzeinbindung</p> <ul style="list-style-type: none">- hardwareseitige Voraussetzungen- Konfiguration

Themen	Inhalte
Betriebssysteme	<p>Arten von Betriebssystemen</p> <ul style="list-style-type: none">- Einteilung- technische Unterschiede- Kompatibilität <p>Aufgaben von Betriebssystemen</p> <ul style="list-style-type: none">- Startprozedur- Datenorganisation- Nutzerinterface- Programmstart <p>Konzepte moderner PC-Betriebssysteme</p> <ul style="list-style-type: none">- Dienste- Zugriffsrechte <p>Netzwerkkomponenten</p> <p>Systemadministration</p> <ul style="list-style-type: none">- Benutzerprofile- Hardwareprofile- Systemverwaltung, -konfiguration- Systemoptimierung- Datensicherung

Themen	Inhalte
Datenschutz/Datensicherheit	Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> - Datenschutzproblem - Vertraulichkeit - Integrität - Verfügbarkeit - Computerkriminalität Sicherheit gegen Verlust, unzulässiges Nutzen von Daten <ul style="list-style-type: none"> - physikalische Ereignisse - Datensicherung, Kopierschutz datentechnische Sicherheit Rechtsvorschriften

2. Ausbildungsjahr

Themen	Inhalte
Datentechnische Sicherheit	Zugangs- und Zugriffskontrollen Verschlüsselung von Daten Firewall Sicherheitsmanagement
Mikrocontroller	maschinennahe Programmierung <ul style="list-style-type: none"> - Befehlssatz - ausgewählte Befehle - Nutzung von Systemroutinen

Themen	Inhalte
Vernetzung in informationstechnischen Systemen	Grundlagen - Schichtenmodell - Protokolle - Server-Client-Konzept Netzwerkplanung und Design Anforderungen an ein Netzwerk Netzwerkmodelle Planungsschritte Netzwerkdokumentation Netzwerkverwaltung

3.6 Programmiersprachen

Zielstellungen des Faches

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten Software mittels höherer Programmiersprachen und wenden diese Software an.

Sie handeln methodisch und strukturiert durch Algorithmentraining und entwickeln abstraktes Denken.

Grundstrukturen unterschiedlicher Programmiersprachenkonzepte benutzen die Schülerinnen und Schüler und wenden diese an.

Probleme analysieren sie und wenden das Top-Down-Prinzip im Problemlösungsprozess an.

Sie planen, strukturieren und präsentieren Lösungen von anwendungsbezogenen Problemstellungen.

Komplexe Sachverhalte bearbeiten sie im Team, gehen arbeitsteilig vor und bearbeiten Aufgaben selbstständig und verantwortungsbewusst.

Sie installieren und konfigurieren Softwarepakete und Utilities, wenden diese an und beurteilen sie auf der Grundlage ihrer Programmierkenntnisse.

Die Schülerinnen und Schüler erstellen datentechnische Strukturen und tauschen Daten zwischen den verschiedenen Anwendungen aus.

Sie nutzen die Dienste des Internets und erstellen selbst Web-Seiten.

1. Ausbildungsjahr

Themen	Inhalte
Entwicklung von Softwareprojekten	Grundlagen Software-Engineering Phasenmodell - Hilfsprozess - Hauptprozess Kommunikation und Dokumentation
Grundstrukturen von Programmiersprachen	Grundlagen und Strukturen von Programmen Übersicht über Programmiersprachen Elemente einer Entwicklungsumgebung Sprachelemente und Eigenschaften
Grundstrukturen der funktions- und objektorientierten Programmierung	Prinzip der ereignisgesteuerten Programmierung Modularisierung

Themen	Inhalte
Kontrollstrukturen	bedingte Anweisungen Mehrfachauswahl Schleifenanweisungen Sprunganweisungen
Standard-Algorithmen	Sortieralgorithmen Suchalgorithmen
Modellierungstechniken	Struktogrammtechnik komplexe Programmstrukturen
Unterprogrammtechnik	Prozedurtechnik mit Wert- und Variablenübergabe Funktionen Unterprogramme
Internet	technischer Aufbau Dienste des Internets Arbeit mit Suchmaschinen Erstellung von Web-Seiten

2. Ausbildungsjahr

Themen	Inhalte
Projektmanagement	Projektbegriff Methoden Teamarbeit
Komplexe Datentypen	benutzerdefinierte Datentypen Aufzählungen, Mengen statische Felder Records
Klassen und Objekte	Grundlagen der objektorientierten Programmierung Erzeugung und Verwendung von Klassen Vererbung und Polymorphie

Themen	Inhalte
Datenbank	Datenbankstrukturen Grundlagen relationaler Datenbanken Entwicklung und Abfrage einer Datenbank
Datenaustausch	Nutzen von Datenobjekten in verschiedenen Anwendungssystemen
Intranet	Administration von Netzen Internetanbindung

4 Umgang mit Leistungen

4.1 Allgemeine Hinweise

Generelle Grundsätze zur Leistungsbewertung sind im Gesetz über die Schulen im Land Brandenburg (Brandenburgisches Schulgesetz - BbgSchulG) und in der Berufsfachschulverordnung in der jeweils geltenden Fassung geregelt.

In den Bildungsgängen der Berufsfachschule haben Leistungskontrollen und Leistungsbewertungen verschiedene Funktionen. Sie dienen im Besonderen als Grundlage

- den Schülerinnen und Schülern für die Beurteilung ihrer Lernfortschritte,
- den Lehrkräften für die individuelle Beratung und Unterstützung der einzelnen Schülerinnen und Schüler,
- für die weitere Planung des Unterrichts.

Handlungsorientierter Unterricht erweitert die Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler und zielt auf die Entwicklung von Handlungskonzepten mit der Konsequenz, bei der Leistungsbewertung einen erweiterten Leistungsbegriff zugrunde zu legen. Einzelleistungen und Gruppenleistungen sind Gegenstand von Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung.

Aufgabe der Fachkonferenzen ist es, Kriterien der Leistungsbewertung zu erörtern und festzulegen. Durch Absprachen und Kooperationen ist ein möglichst hohes Maß an die Objektivität des Urteils sowie an die Einheitlichkeit in den Anforderungen und Bewertungsmaßstäben zu sichern.

Als Kriterien der Leistungsbewertung kommen grundsätzlich in Betracht

- die Fähigkeit
 - Arbeits- und Lernprozesse zu planen,
 - kreativ und eigeninitiativ tätig zu sein,
 - selbstständig Informationen zu beschaffen,
 - Lösungsstrategien zu entwickeln,
 - eine Entscheidung begründet zu treffen,
 - sich neuen Problemen und Fragestellungen zu öffnen,
 - in System- und Prozesszusammenhängen zu denken,
 - sich differenziert und argumentativ auszudrücken,
 - mit anderen schriftlich und mündlich zu kommunizieren,
 - zielstrebig, ausdauernd, konzentriert und zeitlich angemessen zu arbeiten,
- die Vollständigkeit und Korrektheit der Kenntnisse,
- die Eigenständigkeit der Lösung,
- die sorgfältige und fachgerechte Ausführung der Aufgaben.

Bei der Entwicklung von Kriterien zur Leistungsbewertung müssen für die unterschiedlichen Leistungsarten die jeweils förderbaren und zu erreichenden Qualifikationen herausgearbeitet werden. Den Schülerinnen und Schülern sind die Grundsätze und Kriterien der Leistungsbewertung mitzuteilen und zu erläutern. Sie sollen in angemessenen Zeitabständen im Verlauf des Schulhalbjahres über ihren Leistungsstand informiert werden.

4.2 Formen der Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung

Leistungsbewertung verlangt über punktuelle Lernkontrollen und die Bewertung einzelner Leistungen hinaus ein intensives Beobachten des gesamten Lernprozesses.

Zur Leistungsbewertung werden mündliche, schriftliche und weitere Formen der Leistungsfeststellung herangezogen.

Zu den mündlichen Leistungen zählen u. a.

- Zusammenfassen und Darstellen von erarbeiteten Sachverhalten,
- Beurteilen von Sachverhalten aufgrund von Kriterien,
- Erkennen von Problemstellungen,
- Vortragen von Referaten, Hausaufgaben und Präsentationen,
- Leiten und Werten von Gesprächsverläufen und Diskussionen,
- Entwickeln von Lösungswegen,
- Erläutern von Lösungen fachspezifischer Probleme.

Zu den schriftlichen Leistungen zählen neben Klassenarbeiten u. a.

- Tests,
- Protokolle,
- Ermitteln und Darstellen von Daten,
- Zusammenfassen von Unterrichtsergebnissen,
- Auswerten von Arbeitsergebnissen,
- Kurzfassungen bzw. Handouts von Referaten,
- Erarbeiten von Präsentationen.

Zu den weiteren Leistungen zählen u. a.

- Teamfähigkeit und Belastbarkeit,
- Erfassen von Arbeitsaufträgen,
- Einrichten von Arbeitsplätzen,
- Arbeitsplanung,
- Durchführen von Arbeitsaufträgen,
- Handhaben von Unterrichtsmitteln,
- Bewerten von Arbeitsergebnissen,
- Erkennen von Fehlerquellen.

Leistungen, die in der Gruppe erbracht werden, sind auch als solche zu bewerten. Bei der Leistungsbewertung sind die unterschiedlichen Anforderungsbereiche angemessen zu berücksichtigen.

5 Hinweise zur integrierten Theorie-Praxis-Prüfung

Die Abschlussprüfung findet entsprechend der gültigen Berufsfachschulverordnung in Form einer integrierten Theorie-Praxis-Prüfung (Komplexprüfung) statt. Diese integrierte Theorie-Praxis-Prüfung umfasst in der Aufgabenstellung alle Fächer der Studentafel außer dem Fach Sport. Die Prüfung findet an mindestens zwei Unterrichtstagen mit einem Gesamtumfang von zwölf Zeitstunden statt. Sie kann aus einer fachübergreifenden oder aus zwei jeweils gleichwertigen fachübergreifenden Komplexaufgaben bestehen.

Die Aufgabenstellung soll zunächst die Ausgangssituation umfassend darstellen. Daran können sich einzelne Teilaufgaben, die aber alle einen Bezug auf die Ausgangssituation haben müssen, anschließen. Diese Teilaufgaben sollen nicht zu kleinschrittig und möglichst nicht als Folgeaufgaben gestellt werden.

Bei der Wahl der Aufgabenstellung ist darauf zu achten, dass die Prüflinge zeigen können, in welchem Maße sie

- fachspezifische Arbeitstechniken und Verfahren anwenden können,
- mit Schlüsselbegriffen, Formeln und Modellen umgehen können,
- Einsichten in fachliche Zusammenhänge haben,
- fachspezifische und fachübergreifende Strukturen, Gesetzmäßigkeiten und Prinzipien kennen,
- zu selbstständiger Urteilsbildung über einen Sachverhalt fähig sind,
- Vorgänge, Sachverhalte, Zusammenhänge und eigene Überlegungen angemessen und verständlich darstellen können.

Zur Vorbereitung auf die Prüfung ist es erforderlich, dass sich die Schülerinnen und Schüler bereits im Unterricht und insbesondere bei Klassenarbeiten mit vergleichbaren Aufgabenstellungen vertraut machen können.

In diesem Bildungsgang bearbeiten die Schülerinnen und Schüler während der Prüfung komplexe Aufgabenstellungen aus den Bereichen der Automatisierungs- und Computertechnik. Hoher Wert wird dabei auf die Integration von theoretischen und praktischen Leistungen gelegt. Die inhaltliche Gestaltung der Komplexprüfung orientiert sich an den Anforderungen der späteren Einsatzgebiete in Industrie und Wirtschaft.

6 Hinweise zu fachlicher Kooperation, Projektarbeit und Praktika

Dem Konzept des Bildungsganges entsprechend bilden berufliche Handlungssituationen das Kernstück der Arbeit in den Fächern. Die Grundlage dafür bildet fachübergreifendes, fächerverbindendes oder fächerauflösendes Lernen. Damit ist die fachliche Kooperation zwischen den Lehrkräften im Bildungsgang Voraussetzung für eine erfolgreiche Arbeit. Die integrierte Theorie-Praxis-Prüfung kann von den Schülerinnen und Schülern nur dann erfolgreich absolviert werden, wenn das Prinzip des fachübergreifenden und fächerverbindenden Lernens in der Ausbildung realisiert wird. Die Kooperation findet neben der Abstimmung im Bildungsgang insbesondere in den im Unterricht integrierten Projekten ihren Niederschlag.

Im Rahmen der Ausbildung sind mindestens 80 Stunden berufsbezogene Projektarbeit zu realisieren, die sich auf fachübergreifende bzw. fächerverbindende Themen bezieht. Voraussetzungen für eine erfolgreiche Projektarbeit sind neben der Kooperation der Lehrkräfte ebenso die Kenntnisse der Schülerinnen und Schüler zur Herangehensweise an Projekte und deren Umsetzung. Es gelten die im Gliederungspunkt 2 genannten Anforderungen an die Projekte. Die Projektarbeit wird entsprechend den Hinweisen der geltenden Berufsfachschulverordnung extra bewertet.

Im Rahmen der Ausbildung absolvieren die Schülerinnen und Schüler ein mindestens vierwöchiges Praktikum, das in ausgewählten berufsbezogenen Arbeitsstätten (Praxisstellen) durchzuführen ist. Es können bis zu zehn Wochen Praktikum vereinbart werden, wobei die über vier Wochen hinausgehenden Zeiten in den Schulferien zu absolvieren sind. Zu beachten sind die Regelungen der Berufsfachschulverordnung in der jeweils gültigen Fassung.