



Unterrichtsvorgaben

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

Sekundarstufe II
Berufsfachschule

Unterrichtsvorgaben

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

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 2004**

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

Landesinstitut für Schule und Medien Brandenburg
14974 Ludwigsfelde-Struveshof

Hinweise, Vorschläge, Kritiken oder Erfahrungsberichte für die Unterrichtsvorgaben senden Sie bitte an das Landesinstitut für Schule und Medien Brandenburg.

Verantwortlich: Evelyn Fickert

Tel.: 03378 209-206

E-Mail: evelyn.fickert@lisum.brandenburg.de

Herausgeber:

Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg, Postfach 900 161,
14437 Potsdam

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgaben, Ziele und Qualifikationserwartungen	7
2	Didaktische Konzeption	9
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	19
3.5	Computertechnik und Systemanalyse	21
3.6	Programmiersprachen	25
4	Umgang mit Leistungen	28
4.1	Allgemeine Hinweise	28
4.2	Formen der Leistungsfeststellung und Leistungsbewertung	29
5	Hinweise zur integrierten Theorie-Praxis-Prüfung	30
6	Hinweise zur fachlichen Kooperation, Projektarbeit und Praktika	31

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, Verantwortungsbewusstsein für die Teilnahme am öffentlichen Leben und für die Gestaltung des eigenen Lebensweges werden gefördert.

Staatlich geprüfte Assistentinnen für Automatisierungs- und Computertechnik und Staatlich geprüfte 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 die Mitgestaltung der Arbeitswelt in sozialer und ökologischer Verantwortung vorbereiten. Einsatzgebiete sind vorwiegend in Werkseinrichtungen, Prüf- und Versuchsfeldern der Wirtschaft, Verwaltung und Wissenschaft, Laboratorien, Instituten.

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 für Automatisierungs- und Computertechnik und der Staatlich geprüften Assistenten für Automatisierungs- und Computertechnik wie die Mitarbeit bei der Projektierung von PC-Netzen, CNC-Arbeitsplätzen 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.

Die Staatlich geprüften Assistentinnen für Automatisierungs- und Computertechnik und Staatlich geprüften Assistenten für Automatisierungs- und Computertechnik verfügen mindestens über folgende berufliche Qualifikationen:

- 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 nicht elektrischer Größen,
- Auswählen 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 Robotersystemen unter Berücksichtigung der einschlägigen Sicherheitsvorschriften,
- Anwenden standardisierter Schnittstellen zur Verbindung eines Personal Computers mit seiner Peripherie und der Netzwerkintegration,
- Entwerfen von nicht standardisierten Schnittstellen mithilfe 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,
- Erstellen von Programmen für Mess-, Steuer- und Regelungsprobleme unter Berücksichtigung geeigneter Hardware- und Softwarewerkzeuge,
- Anwenden von Standard-Software zum Zeichnen und Konstruieren,
- Einarbeiten in neue Fachgebiete mithilfe englischsprachiger Fachliteratur,
- Anwenden der Datenschutzgesetze,
- 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, Pflegen und Instandhalten der Arbeitseinrichtungen und Arbeitsmittel.¹

Im Anschluss an die erfolgreiche Ausbildung zu Staatlich geprüften Assistentinnen für Automatisierungs- und Computertechnik und Staatlich geprüften Assistenten für Automatisierungs- und Computertechnik kann – soweit noch nicht erworben – eine einjährige Fachoberschulbildung absolviert werden, um die Zulassungsbedingungen zur Fachhochschule zu erlangen.

¹ vgl. Rahmenvereinbarung über die Ausbildung und Prüfung zum technischen Assistenten/zur technischen Assistentin an Berufsfachschulen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 12.06.2003 i. d. F. vom 26.06.2003)

2 Didaktische Konzeption

Bildungsauftrag des Bildungsganges

Im Unterricht wird Wissen in systematisch und logisch geordneten Strukturen als grundlegende Theorie für spätere Anwendungen in einem Konzept vermittelt, das mit der Handlungsorientierung auch die Organisation der Lernprozesse im Bildungsgang als wesentliches Element vorsieht.

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 sicher zu stellen, ist es erforderlich, dass im Unterricht

- die Vorbildung und die 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.

Gleichzeitig wird der Erwerb beruflicher Handlungskompetenz gefördert.

„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, Personalkompetenz und Sozialkompetenz.

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

Personalkompetenz 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 Selbständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, 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 auseinander zu setzen und zu verständigen. Hierzu gehört insbesondere auch die Entwicklung sozialer Verantwortung und Solidarität.

Eine ausgewogene Fach-, Personal-, Sozialkompetenz ist die Voraussetzung für Methoden- und Lernkompetenz."²

In der Ausbildung zur Staatlich geprüften Assistentin für Automatisierungs- und Computertechnik und zum Staatlich geprüften Assistenten für Automatisierungs- und Computertechnik bezeichnen Methodenkompetenz und Lernkompetenz die Fähigkeiten und die Bereitschaft, zielgerichtet und planmäßig bei der Bearbeitung beruflicher Aufgaben und Probleme vorzugehen (z. B. bei der Planung von Arbeitsschritten). Gelernte Denkmethoden und Arbeitsverfahren bzw. Lösungsstrategien zur Bewältigung von Aufgaben und Problemen werden selbst angewandt und gegebenenfalls weiterentwickelt. Lernkompetenz bezeichnet insbesondere auch die Fähigkeit und Bereitschaft, im Beruf und über den Berufsbereich hinaus Lerntechniken und Lernstrategien zu entwickeln und diese für Weiterbildung zu nutzen.

Didaktische Grundsätze

Die Entwicklung von Handlungskompetenz als Leitziel erfordert eine bewusste Gestaltung des Unterrichts, in dem Handlungen ein wesentlicher Bestandteil sind. 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:

- Den Ausgangspunkt des Lernens bildet eine praktische Handlung oder eine gedanklich nachvollzogene Handlung.
- Die Handlung knüpft an Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler an und spricht deren Motivation an.
- Die Handlung wird von den Schülerinnen und Schülern selbstständig geplant, durchgeführt, kontrolliert und ausgewertet.
- Die 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.
- Die Handlungsergebnisse werden reflektiert und in die Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler integriert.

Die aufgeführten Orientierungspunkte ermöglichen ganzheitliche Lernprozesse, die vollständige Handlungen im Sinne des Orientierens, Informierens, Planens, Durchführens, Reflektierens 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 Raum für unterschiedliche Lerngeschwindigkeiten und Arbeitsstile lässt.

² KMK (2000): 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 15. Februar 2000

Handlungsorientierter Unterricht ist zumindest phasenweise fachübergreifend und fächerverbindend. Handlungen im Zusammenhang mit der Bearbeitung 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, die Sachzusammenhänge, Arbeitsverfahren, fachspezifische Methoden- und Problemlösungsstrategien aus mehreren Fächern zusammenzuführen, um berufsrelevante Handlungssituationen zu schaffen.

Zur Realisierung dieses Anspruches ist auch die Projektarbeit gefordert. Sie hat ihren eigenen Stellenwert und ist unabdingbarer Bestandteil der Arbeit im Bildungsgang. Projekte sollen 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 Lernprozesse am Beruf orientiert und diese 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.

Die Fächer des Bildungsganges ergeben sich aus der Stundentafel. Für die Fächer Deutsch, Politische Bildung/Wirtschaftslehre, Technisches Englisch und Sport sind die in Kraft gesetzten Rahmen(lehr)pläne 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.
- Die Gestaltung 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 Individualisierung und Differenzierung von Lernprozessen durch Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit genutzt.

3.1 Angewandte Mathematik

Zielstellungen des Faches

Die Schülerinnen und Schüler vertiefen ihre mathematische Allgemeinbildung und wenden sie unter Berücksichtigung der Besonderheiten des zu erlernenden Berufes 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 allen anderen Fächern des berufsbezogenen Bereiches anwenden.

Sie verwenden spezielle mathematische Zusammenhänge für die beruflichen Einsatzbereiche.

1. Ausbildungsjahr

Themen	Inhalte
Grundlagenmathematik in technischen Disziplinen	Grundrechenarten in der Gleich- und Wechselstromtechnik lineare Funktionen in der Automatisierungstechnik Potenzfunktionen in der Technik
Zahlensysteme	Stellenwertsysteme Konvertierungsverfahren Berechnungsverfahren
Fachspezifische Mathematik für „Technische Mechanik/Maschinenelemente“	Berechnung von Kräftegleichgewichten Berechnung von Körper- und Flächenschwerpunkten
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 – geometrischen Kennwerten (Trägheits- und Widerstandsmomente) – Maschinenelementen
Fachspezifische Mathematik für „Elektrotechnik/Elektronik“	Grundgleichung der Schwingungslehre Berechnungen im Wechselstromkreis Lade- und Entladevorgängen am Kondensator
Fachspezifische Mathematik für „Automatisierungstechnik, Mess- und Regelungstechnik“	Fehlerberechnung Ermittlung der Zeitkonstanten – Ausgleichszeit – Verzugszeit Berechnung exponentiell abhängigen Temperaturverhaltens
Fachspezifische Mathematik für „Computertechnik und Systemanalyse“ sowie „Programmiersprachen“	Berechnung und Darstellung von Übertragungsraten, Übertragungsgeschwindigkeiten und 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 die Auswahl, den Aufbau und die Wartung von Maschinen- und Gerätesystemen sowie verschiedenen 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 sie 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
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

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	grafische und analytische Ermittlung 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
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)

3.3 Elektrotechnik/Elektronik

Zielstellungen des Faches

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

Sie 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 Stromes <ul style="list-style-type: none"> – Schutzmaßnahmen für Menschen und Tiere – Schutzmaßnahmen für elektrische Leitungen – Schutzmaßnahmen für elektrische Verbraucher Gleichstromkreise <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 magnetisches Feld

Themen	Inhalte
	<ul style="list-style-type: none"> – Feldlinienbilder, Permeabilität, Magnetisierungskennlinien – Magnetkreise mit und ohne Luftspalt – Induktionsgesetz, Selbstinduktion – Induktivität, Reihen- und Parallelschaltung von Induktivitäten <p>einfache Schaltvorgänge</p> <ul style="list-style-type: none"> – Auf- und Entladung von Kondensatoren, Zeitkonstante, Halbwertzeit – Auf- und Entmagnetisierung von Spulen, Zeitkonstante
<p>Grundlagen der Wechselstromtechnik</p>	<p>Entstehung und Kenngrößen sinusförmiger Wechselgrößen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kenngrößen der Wechselstromtechnik – sinusförmige Wechselgrößen <p>Wechselstromwiderstände</p> <ul style="list-style-type: none"> – Spule im Wechselstromkreis – Kondensator im Wechselstromkreis <p>Schaltungen mit Widerständen, Kondensatoren und Spulen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Filter – Schwingkreise – Kompensationen <p>Dreiphasen- und Wechselstromtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> – Erzeugung der Dreiphasen-Wechselspannung – Sternschaltung, Dreieckschaltung, Belastungsfälle – Leistung
<p>Elektrische Maschinen</p>	<p>ruhende elektrische Maschinen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Transformator – Messwandler <p>rotierende elektrische Maschinen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Grundlagen, Übersicht – elektrische Stellmotore der Automatisierungstechnik, Leistungsschilder, Außenbeschaltung – elektrische Kleinmotore der Computertechnik <p>Schutzmaßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Schalt- und Schutzsysteme – Personen- und Anlagenschutz

2. Ausbildungsjahr

Themen	Inhalte
Grundlagen der Elektronik	passive Bauelemente der Elektronik <ul style="list-style-type: none">– physikalische Grundlagen– Halbleiterwiderstände, Dioden– Arten, Daten, Anwendung 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 digitale Schaltungstechnik <ul style="list-style-type: none">– Grundsaltungen– diskreter Aufbau– integrierte Schaltkreise

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.

Sie benutzen speicherprogrammierbare Steuerungen für den praxisnahen Aufbau und die Programmierung für Steuerungen und Regelungen.

Sie wenden die Verfahren der Steuer-, Regel- und Messtechnik praxisbezogen an.

Sie abstrahieren technische Systeme und übertragen sie auf praktische Anwendungen.

Schwerpunktmäßig arbeiten sie mit pneumatischen 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
Messtechnik	Grundlagen Messprinzipien, Messmethoden Messfehler, Einfluss der Messgeräte auf Schaltungen Messen elektrischer Größen Messen nicht elektrischer Größen Arten und Anwendung von Sensoren Prozessmesstechnik Qualitätsmanagement

2. Ausbildungsjahr

Themen	Inhalte
Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)	Funktionsprinzip, Bestandteile Leistungsmerkmale Arbeitsschritte bei der SPS-Programmierung entsprechend den Normen Programmierung logischer Verknüpfungen Verknüpfungssteuerungen Steuerungen mit Zeitabhängigkeiten und Zählrichtungen Vergleichsoperationen 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 Personal Computer (PC) in der Grundkonfiguration zusammen.

Sie installieren zusätzliche Systemkomponenten und Peripheriegeräte.

Sie richten vernetzte Computeranlagen ein und nehmen sie in Betrieb.

Sie testen und warten Computersysteme, erkennen Fehler und beseitigen sie.

Sie installieren Betriebssysteme und Softwarepakete.

Sie wenden die Prinzipien und Anforderungen des Datenschutzes an.

Sie wenden die Möglichkeiten der Datensicherung und der Datensicherheit an.

Sie sind in der Lage, bei einem Datenverarbeitungsprojekt kooperativ mitzuwirken.

Sie entwickeln Software in begrenzter Komplexität nach verschiedenen Methoden.

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 <ul style="list-style-type: none"> – Zweierkomplement im Byte – Code – Darstellung alphanumerischer Zeichen – Darstellung und Verschlüsselung von Zahlenwerten
Computer Betriebssysteme	Arten von Betriebssystemen <ul style="list-style-type: none"> – Einteilung – technische Unterschiede – Kompatibilität Aufgaben von Betriebssystemen <ul style="list-style-type: none"> – Startprozedur – Datenorganisation – Nutzerinterface – Programmstart Konzepte moderner PC-Betriebssysteme <ul style="list-style-type: none"> – Dienste – Zugriffsrechte – Netzwerkkomponenten

Themen	Inhalte
	Systemadministration <ul style="list-style-type: none"> – Benutzerprofile – Hardwareprofile – Systemverwaltung, -konfiguration – Systemoptimierung – Datensicherung
Datenschutz/Datensicherheit	Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> – Datenschutzproblem – Vertraulichkeit – Integrität – Verfügbarkeit – Computerkriminalität Sicherheit gegen Verlust, unzulässige Nutzung von Daten <ul style="list-style-type: none"> – physikalische Ereignisse – Datensicherung, Kopierschutz datentechnische Sicherheit Rechtsvorschriften
Datentechnische Sicherheit im Internet	Zugangs- und Zugriffskontrollen Verschlüsselung von Daten Firewall Sicherheitsmanagement
Entwicklung von Softwareprojekten	Grundlagen Software-Engineering Phasenmodell <ul style="list-style-type: none"> – Hilfsprozess – Hauptprozess Kommunikation und Dokumentation
Projektmanagement	Projektbegriff Methoden Teamarbeit

2. Ausbildungsjahr

Themen	Inhalte
Grundlagen von Arbeitsplatz-computern	Grundaufbau und Bestandteile eines Arbeitsplatzcomputers <ul style="list-style-type: none"> – Prozessortypen – Chipsatz – Komponenten – BIOS (Basic Input Output System) und Einstellungen Speichersysteme <ul style="list-style-type: none"> – interne und externe Speicher – Parameter – Datenstruktur – Kennzeichnung Peripheriesysteme und deren Parameter <ul style="list-style-type: none"> – Standardschnittstellen – Adressierung – Monitor – Tastatur/Eingabegeräte – Drucker maschinennahe Programmierung <ul style="list-style-type: none"> – Befehlssatz – ausgewählte Befehle – Nutzung von Systemroutinen
Vernetzung in informationstechnischen Systemen	Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> – Schichtenmodell – Protokolle – Server-Client-Konzept Netzwerkplanung und Design Anforderungen an ein Netzwerk Netzmodelle Planungsschritte Netzwerkdokumentation Netzwerkwartung

3.6 Programmiersprachen

Zielstellungen des Faches

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

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

Sie benutzen Grundstrukturen unterschiedlicher Programmiersprachenkonzepte und wenden sie an.

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

Sie planen, strukturieren und präsentieren Lösungen von anwendungsbezogenen Problemstellungen.

Sie bearbeiten komplexe Sachverhalte im Team, gehen arbeitsteilig vor und bearbeiten Aufgaben selbstständig und verantwortungsbewusst.

Sie entwickeln Software nach den Methoden der strukturierten Programmierung.

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

Sie tauschen Daten zwischen den verschiedenen Anwendungen aus.

Sie bedienen und nutzen Einzel-Nutzer-Betriebssysteme.

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

1. Ausbildungsjahr

Themen	Inhalte
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	Sortier-Such-Algorithmen
Modellierungstechniken	Struktogrammtechnik komplexe Programmstrukturen
Datenbank	Datenbankstrukturen Grundlagen relationaler Datenbanken Entwicklung einer Datenbank
Datenaustausch	Nutzung von Datenobjekten in verschiedenen Anwendungssystemen

2. Ausbildungsjahr

Themen	Inhalte
Komplexe Datentypen	benutzerdefinierte Datentypen Aufzählungen, Mengen statische Felder Records
Unterprogrammtechnik	Prozedurtechnik mit Wert- und Variablenübergabe Funktionen Unterprogramme
Klassen und Objekte	Grundlagen der objektorientierten Programmierung Erzeugung und Verwendung von Klassen Vererbung und Polymorphie

Unterrichtsvorgaben
Staatlich geprüfte Assistentin für Automatisierungs- und Computertechnik/
Staatlich geprüfter Assistent für Automatisierungs- und Computertechnik
Sekundarstufe II

Themen	Inhalte
Internet	technischer Aufbau Dienste des Internets Arbeit mit Suchmaschinen Erstellung von Web-Seiten
Intranet	Administration von Netzen Internetanbindung

4 Umgang mit Leistungen

4.1 Allgemeine Hinweise

Generelle Grundsätze zur Leistungsbewertung sind im Brandenburgischen Schulgesetz und der Berufsfachschulverordnung in der jeweils geltenden Fassung geregelt.

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

- den Schülerinnen und Schülern als Grundlage für die Beurteilung ihrer Lernfortschritte,
- den Lehrkräften als Grundlage für die individuelle Beratung und Unterstützung der einzelnen Schülerinnen und Schüler,
- als Grundlage 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 Kooperation 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 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, auch mit Hilfe technischer Kommunikationsmittel,
 - 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,
- Erstellen von Präsentationen.

Zu den weiteren Leistungen zählen u. a.

- Teamfähigkeit und Belastbarkeit,
- Erfassen von Arbeitsaufträgen,
- Einrichten von Arbeitsplätzen,
- Arbeitsplanung,
- Durchführung von Arbeitsaufträgen,
- Handhabung von Unterrichtsmitteln,
- Bewertung 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 Stundentafel außer dem Fach Sport. Die Prüfung findet an mindestens zwei Unterrichtstagen mit einem Gesamtumfang von zwölf Zeitstunden statt. Sie kann aus einer fächerübergreifenden Komplexaufgabe oder 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.

Die Aufgabenstellung ist jeweils so zu wählen, dass den Prüflingen Gelegenheit gegeben wird zu zeigen, in welchem Maße sie

- fachspezifische Arbeitstechniken und Verfahren anwenden können,
- mit Schlüsselbegriffen, Formeln und Modellen umgehen können,
- Einsichten in fachliche Zusammenhänge haben,
- fachspezifische und fächerübergreifende 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 der Schülerinnen und Schüler auf die Prüfung ist es erforderlich, sich auch bereits im Unterricht und insbesondere bei Klassenarbeiten mit vergleichbaren Aufgabenstellungen vertraut zu machen.

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 zur fachlichen Kooperation, Projektarbeit und Praktika

Dem Konzept des Bildungsganges entsprechend bilden berufliche Handlungssituationen das Kernstück der Arbeit in den Fächern. Fachübergreifendes als auch fächerverbindendes oder fächerauflösendes Lernen bildet dafür die Grundlage. Damit ist 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 Projekten seinen Niederschlag.

Im Rahmen der Ausbildung sind mindestens 80 Stunden berufsbezogene Projektarbeit zu realisieren, die sich auf fächerübergreifende bzw. fächerverbindende Themen bezieht. Dabei sind die Kooperation der Lehrkräfte und die Kenntnisse der Schülerinnen und Schüler zur Herangehensweise an und die Umsetzung von Projekten Voraussetzung. 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 leisten 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.