

KULTUS UND UNTERRICHT

Amtsblatt des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg

Ausgabe C

LEHRPLANHEFTE
REIHE K Nr. 88
REIHE L Nr. 119
REIHE M Nr. 67

Bildungsplan für die Berufsoberschule

**Oberstufe der Berufsoberschule
– Technische Oberschule (TO)**

**Heft 4
Computertechnik**

Schuljahr 1 und 2



**29. Juli 2009
Lehrplanheft 2/2009**

NECKAR-VERLAG

Inhaltsverzeichnis

- 1 Inkraftsetzung
- 2 Vorbemerkungen
- 3 Lehrplanübersicht

Auf den Inhalt des Hefts „Allgemeine Aussagen zum Bildungsplan“ wird besonders hingewiesen:

- Hinweise für die Benutzung
- Der Erziehungs- und Bildungsauftrag der beruflichen Schulen
- Der besondere Erziehungs- und Bildungsauftrag für die Oberstufe der Berufsoberschule
- Verzeichnis der Lehrplanhefte für die Berufsoberschule

Impressum

| | |
|---|---|
| Kultus und Unterricht Ausgabe C Herausgeber | Amtsblatt des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg Lehrplanhefte Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg; Postfach 10 34 42, 70029 Stuttgart |
| Lehrplanerstellung | Landesinstitut für Schulentwicklung, Fachbereich Bildungsplanarbeit, Rotebühlstraße 131, 70197 Stuttgart, Fernruf 0711 6642-311 |
| Verlag und Vertrieb | Neckar-Verlag GmbH, Klosterring 1, 78050 Villingen-Schwenningen Die fotomechanische oder anderweitig technisch mögliche Reproduktion des Satzes bzw. der Satzanordnung für kommerzielle Zwecke nur mit Genehmigung des Verlages. |
| Bezugsbedingungen | Die Lieferung der unregelmäßig erscheinenden Lehrplanhefte erfolgt automatisch nach einem festgelegten Schlüssel. Der Bezug der Ausgabe C des Amtsblattes ist verpflichtend, wenn die betreffende Schule im Verteiler vorgesehen ist (Verwaltungsvorschrift vom 8. Dezember 1993, K.u.U. 1994 S. 12). Die Lehrplanhefte werden gesondert in Rechnung gestellt. Die einzelnen Reihen können zusätzlich abonniert werden. Abbestellungen nur halbjährlich zum 30. Juni und 31. Dezember eines jeden Jahres schriftlich acht Wochen vorher beim Neckar-Verlag, Postfach 1820, 78008 Villingen-Schwenningen. |

Das vorliegende LPH 2/2009 erscheint in der Reihe K Nr. 88, L Nr. 119, M Nr. 67 und kann beim Neckar-Verlag bezogen werden.



KULTUS UND UNTERRICHT

Amtsblatt des Ministeriums für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg

Stuttgart, 29. Juli 2009

Lehrplanheft 2/2009

Bildungsplan für die Berufsoberschule;
hier: Oberstufe der Berufsoberschule

Vom 29. Juli 2009 45-6512-2523/4

I.

Für die Berufsoberschule gilt der als Anlage beigefügte Lehrplan.

II.

Der Lehrplan tritt für das Schuljahr 1 am 1. August 2009, für das Schuljahr 2 am 1. August 2010 in Kraft.

Im Zeitpunkt des jeweiligen Inkrafttretens tritt der im Lehrplanheft 7/1999 veröffentlichte Lehrplan in diesem Fach vom 28. Juli 1999 (Az. V/3-6512-2521/5 und V/3-6512-2522/7) außer Kraft.

Vorbemerkungen

Die Schülerinnen und Schüler erwerben im Fach Computertechnik Grundlagenwissen im Umgang mit Datenverarbeitungsanlagen und ihrer Programmierung, auf dem sie später in Studium und Beruf aufbauen können. Der Unterricht in diesem Fach beschränkt sich aber nicht auf den technischen Umgang mit Datenverarbeitungsanlagen, sondern fördert gleichermaßen Kreativität, Selbstständigkeit, Teamgeist, Zuverlässigkeit und Ausdauer und bereitet die Schülerinnen und Schüler so auf wesentliche Arbeits- und Vorgehensweisen in Studium und Beruf vor.

In der Computertechnik gibt es eine Vielzahl gleichrangiger Themengebiete. Deshalb bietet der Lehrplan eine umfangreiche Palette von Wahlthemen an, die in Abhängigkeit von der Ausstattung der Schule und regionalen Schwerpunktsetzung sowie Interessen der Schülerinnen und Schüler angeboten werden können.

Einige dieser Themen ermöglichen auch fächerübergreifende Projekte oder ergänzen bzw. erweitern die Fächer Mathematik und Physik.

Inhaltliche Wiederholungen sind zu vermeiden.

Lehrplanübersicht

| Schuljahr | Lehrplaneinheiten | Zeitrichtwert | Gesamtstunden | Seite |
|-----------|---|---------------|---------------|-------|
| 1 und 2 | Wahlthemen* | | | |
| | 1 Einführung in die strukturierte Programmierung | 30 | | 5 |
| | 2 Projektorientiertes Arbeiten | 30 | | 5 |
| | 3 Objektorientierte Programmierung I | 30 | | 6 |
| | 4 Objektorientierte Programmierung II | 30 | | 6 |
| | 5 Programmierung in Anwendungssoftware | 30 | | 6 |
| | 6 Computeralgebra-Systeme (CAS) I | 30 | | 7 |
| | 7 Computeralgebra-Systeme (CAS) II | 30 | | 7 |
| | 8 Datenbank I | 30 | | 7 |
| | 9 Datenbank II | 30 | | 8 |
| | 10 Computergestützte Präsentation | 30 | | 9 |
| | 11 Seitenbeschreibungssprache | 30 | | 9 |
| | 12 Betriebssysteme und vernetzte Systeme I | 30 | | 10 |
| | 13 Betriebssysteme und vernetzte Systeme II | 30 | | 11 |
| | 14 Arbeiten mit Simulationsprogrammen | 30 | | 11 |
| | 15 Digitale Steuerungen | 30 | | 11 |
| | 16 Bussysteme | 30 | | 12 |
| | 17 Verbindungsprogrammierbare Steuerungen | 30 | | 12 |
| | 18 Speicherprogrammierbare Steuerungen | 30 | | 13 |
| | 19 Rechnerunterstützte 3D-Konstruktion | 30 | | 13 |
| | 20 Roboterprogrammierung | 30 | | 13 |
| | 21 CNC-Technik | 30 | 60 | 14 |
| | Zeit für Leistungsfeststellung und zur möglichen Vertiefung | | 20 | |

80

* Pro Schuljahr sind zwei Lehrplaneinheiten auszuwählen.

Schuljahr 1 und 2

Zeitrichtwert

*Wahlthemen***1 Einführung in die strukturierte Programmierung 30**

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten durch einfache Algorithmen lösbare Probleme mit den Methoden der strukturierten Programmierung. Sie erarbeiten Algorithmen und sind mit den wesentlichen Datenstrukturen vertraut.

| | |
|---------------------------------------|--|
| Strukturelemente | Wiederholungen, Verzweigungen und Unterprogramme |
| Algorithmen | Pseudocode, Struktogramme |
| Datenstrukturen | Ganze Zahlen, Fließkomma-Zahlen, Felder, Zeichenfelder (Strings), selbstdefinierte Datenstrukturen (Records) |
| Programm-Erstellung und Dokumentation | Autonome Unterprogramme Einsatz von Struktogrammeditoren oder Code-Generatoren |

2 Projektorientiertes Arbeiten 30

Die Schülerinnen und Schüler planen, bearbeiten und dokumentieren im Team ein Projekt. Dabei wählen sie geeignete Werkzeuge und Hilfsmittel der Computertechnik aus und koordinieren deren Einsatz.

Werkzeuge zur Durchführung sind z. B.:
Textverarbeitung, Tabellenkalkulation,
Datenbanksysteme, Programmiersysteme,
Computer-Algebra-Systeme, Programme zur
Simulation, Messwerterfassung, Steuerung
und Regelung, Präsentationsprogramme,
Internetdienste

3 Objektorientierte Programmierung I**30**

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten mit einer Entwicklungsumgebung und wenden die Grundkonzepte der objektorientierten Programmierung an. Sie bearbeiten Problemstellungen mit Hilfe eines Entwicklungssystems und entwickeln objektorientierte Programme.

| | |
|--|---|
| Entwicklungsumgebung | Projektverwaltung |
| Grundkonzepte der Objektorientierung | Klassen und Objekte, Eigenschaften und Operationen, Kapselung |
| Implementierung einfacher objektorientierter Programm-entwürfe | Vererbung, Überladen von Operationen, Überschreiben von Operationen, Assoziationen |

4 Objektorientierte Programmierung II**30**

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten umfangreiche Problemstellungen mit Hilfe eines Entwicklungssystems und implementieren objektorientierte Strukturen und Beziehungen. Sie testen und optimieren die erstellten Programme.

Dieses Wahlthema baut auf dem Wahlthema LPE 3 objektorientierte Programmierung I auf.

| | |
|--|---------------------|
| Implementierung objektorientierter Programm-entwürfe | |
| Konzepte der Objektorientierung | |
| Programmtest Fehlerbehandlung | Programmoptimierung |

5 Programmierung in Anwendungssoftware**30**

Die Schülerinnen und Schüler erweitern die Funktionalität gängiger Anwendungssoftware durch Programmieren von Modulen. Sie benützen eine Skriptsprache um Wartungsaufgaben am Betriebssystem vornehmen zu können.

| | |
|---|--|
| Funktionserweiterung von Anwendungssoftware | Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentation |
| Module in Skriptsprache für Betriebs- und Dateisystem | |

6 Computeralgebra-Systeme (CAS) I**30**

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Merkmale und die Standardfähigkeiten eines CA-Systems und bearbeiten Probleme, welche die Auswahl und Anwendung verschiedener Grundfertigkeiten eines CA-Systems erfordern und deren Lösung den Schülerinnen und Schülern ohne CAS nicht zumutbar wäre.

Bearbeitung einfacher anwendungsbezogener und mathematischer Problemstellungen mit Hilfe eines CAS

Inhalte des Unterrichts im Fach Mathematik oder Physik können vertieft oder erweitert werden.

7 Computeralgebra-Systeme (CAS) II**30**

Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten anwendungsbezogene und mathematische Problemstellungen mit Hilfe eines CA-Systems, interpretieren ihre Ergebnisse und unterziehen sie einer kritischen Würdigung.

Bearbeitung anwendungsbezogener und mathematischer Problemstellungen mit Hilfe eines CAS

Diese Lehrplaneinheit baut auf die Lehrplaneinheit 6 auf.

8 Datenbank I**30**

Die Schülerinnen und Schüler entwerfen und dokumentieren Datenbankmodelle. Sie erstellen, verwalten und löschen Datenbanken. Die Schülerinnen und Schüler führen einfache Datenoperationen mit Hilfe einer Standardabfragesprache durch. Sie erstellen und arbeiten mit Primär-, Sekundär- und Fremdschlüssel. Die Schülerinnen und Schüler erzeugen und verwenden Indizes.

Datenbankentwurf

Entwurfsphasen
Abstraktionskonzepte

Entity-Relationship-Modell (ER-Modell)
– Elemente, Attribute, Beziehungen
– Grafische Darstellung

Z. B. numerische Notation, MC-Notation,
Krähenfußnotation

Relationales Datenmodell
– Transformation des ER-Modells in ein relationales Modell
– Normalisierung bis einschließlich Dritter Normalform

- Datenbankabfragesprache SQL
- Aufbau von SQL-Anweisungen
 - Datenbanken
 - Tabellen und Domänen
 - Daten
 - einfache Datenabfragen

Daten abfragen mit Hilfe der SELECT-Anweisung
 Bedingungen definieren
 Abfrageergebnisse gruppieren
 Abfrageergebnisse sortieren

- Schlüsselfelder und Indizes

9 Datenbank II

30

Die Schülerinnen und Schüler verwenden Aggregatfunktionen, gruppieren Daten und knüpfen Bedingungen an Aggregatfunktionen. Sie führen Datenabfragen über mehrere Tabellen durch, erstellen und verwenden Sichten, deklarieren und öffnen Cursor. Die Schülerinnen und Schüler erläutern wie das Sicherheitskonzept mit Benutzern und Rechten funktioniert. Sie legen neue Benutzer an und verwalten diese. Die Schülerinnen und Schüler gewähren und entziehen Zugriffsrechte.

- Funktionen in Abfragen
- Standard-SQL-Funktionen
 - nicht standardisierte Funktionen

Aggregatfunktionen

- Datenabfrage über mehrere Tabellen
- einfache Verknüpfung von Tabellen
 - Tabellenverknüpfung mit JOIN
 - Vereinigung zweier Tabellen
 - Schnitt- und Differenzmengen

Sichten

Sichten erstellen und löschen
 Daten über Sichten einfügen und ändern

Cursor

Sequenzielles Lesen von Datensätzen
 Cursor erstellen
 Datenzugriff mit dem Cursor
 Cursor schließen

- Zugriffsrechte und Benutzerverwaltung
- Sicherheitskonzepte
 - Benutzermanagement
 - Zugriffsrechte

10 Computergestützte Präsentation**30**

Die Schülerinnen und Schüler beschaffen sich die zur computergestützten Präsentation eines Sachverhalts notwendigen Texte und visuelle sowie auditive Materialien. Sie entwickeln Ideen zur computergestützten Präsentation und planen unter Beachtung der Zielgruppe und der technischen Voraussetzungen deren Produktion und Durchführung. Sie bearbeiten mit Hilfe geeigneter Hard- und Software die recherchierten oder selbsterstellten Materialien mit dem Ziel, eine wirkungsvolle, zielgruppengerechte Präsentation zu gestalten. Sie präsentieren mit Hilfe des Computers und unterziehen diese Präsentation einer kritischen Analyse.

| | |
|--|---|
| Informationsrecherche und -beschaffung | Texte, Abbildungen, Grafiken, Bewegtbild, Sound |
| Konzeption | Zielgruppe, Inhaltsstruktur, Drehbuch, zeitlicher Ablauf, Dramaturgie, technische Voraussetzungen |
| Visuelle Gestaltungselemente | Schrift, Farbe, Linie, Fläche, Struktur, Übergänge, Animationen |
| Objektbearbeitung und -integration | Grafiken, Diagramme, Foto, Sound, Bewegtbild |
| Durchführung | |
| Reflexion | Analyse, Videomitschnitt |

11 Seitenbeschreibungssprache**30**

Die Schülerinnen und Schüler gestalten Webseiten unter Anwendung einer Seitenbeschreibungssprache. Sie setzen sich dabei mit technischen und gestalterischen Vorgaben auseinander. Sie strukturieren die Informationen und Daten, um einen optimalen Informationstransfer zu erzielen und optimieren ihre Seiten im Hinblick auf möglichst kurze Ladezeiten.

| | |
|--|---|
| Internet-Grundlagen – Netzstruktur und Adressierungsverfahren – Datenübertragungsverfahren und Protokolle – Seitenbeschreibungssprachen | HTML, XHTML |
| Struktur einer Website – Aufbau – Elemente | Header, Body Tags, Metatags, Hyperlinks |
| Konzeption | Inhaltsstruktur, technische Voraussetzungen, Zielgruppe |
| Layout – Gliederung und Strukturierung – Tabellen – Frames – Cascading Style Sheets | Seitengestaltung/-formatierung |

| | |
|---|--|
| Typografie | |
| – Schrifteinsatz | Schriftart, Schriftverfügbarkeit beim Anwender, Schriftgröße, Umlaute und Sonderzeichen (ISO 8559) |
| – Textauszeichnung | Logisch, physisch |
| – Positionierung | |
| Hintergrundgestaltung | |
| – Farben | Hexadezimaldarstellung, websichere Farben |
| – Hintergrundgrafiken | Kacheln |
| Integration von Pixel- und Vektorgrafik | |
| – Formate, Formatumwandlung | Speicherbedarf, Ladezeiten |
| – Einbindung, Ausrichtung | |
| – Verlinkung | |
| Multimediale Komponenten | Sound, Video, Flashfilme, Streaming |

12 Betriebssysteme und vernetzte Systeme I

30

Die Schülerinnen und Schüler installieren, konfigurieren und benutzen ein Betriebssystem. Sie vernetzen einzelne Rechner und Gruppen von Rechnern, stellen die Verbindung her und konfigurieren Netzwerkkomponenten um eine Kommunikation untereinander und in das Internet herzustellen.

| | |
|----------------------------|---|
| Betriebssysteminstallation | Linux, Windows, Mac-OS |
| Benutzerverwaltung | Benutzer anlegen, Rechte vergeben, in einer Client/Server-Umgebung, Peer to Peer-Umgebung |
| Befehle, Kommandos | Dateiverwaltung, Prozessverwaltung |
| Netzwerkkomponenten | Netzwerkkarte, Hub, Switch, Router, Access-Point |
| Netzkonfiguration | IP-Adresse, Netzmaske, default Gateway, MAC-Adresse |
| Netzdienste | File-Server, Web-Server, Mail-Server |
| Internetzugang | |

13 Betriebssysteme und vernetzte Systeme II

30

Die Schülerinnen und Schüler erweitern und vertiefen die in der Lehrplaneinheit Betriebssysteme und vernetzte Systeme I (vgl. LPE 12) erworbenen Kenntnisse anhand eines weiteren Betriebssystems.

14 Arbeiten mit Simulationsprogrammen**30**

Die Schülerinnen und Schüler beurteilen anhand einer konkreten Anwendung die Möglichkeiten und Grenzen eines Simulationsprogramms. Sie beschreiben die Randbedingungen von Modellen und testen unterschiedliche Parameter.

Simulation eines realen Problems

Mathematik
Physik
Elektrotechnik
Steuerungstechnik

Randbedingungen

Parameter, Zeitverhalten

Beurteilung

Präsentation der Ergebnisse
Vergleich mit realen Systemen

15 Digitale Steuerungen**30**

Die Schülerinnen und Schüler realisieren ein einfaches Steuerungsproblem mit Hilfe von programmierbarer Logik oder Mikrocomputersystemen. Sie wenden unterschiedliche Konzepte und Lösungsstrategien an und beurteilen diese vergleichend.

Problemlösung mit programmierbarer Logik und/oder mit einem Mikrocontrollersystem

Einfache PLDs (GAL 16V8 ...) oder aktuelle im System programmierbare Systeme (ispLSI1016 ...) Standardcontroller (8051 ...) oder aktuelle Entwicklungen

Dokumentation

Vergleich der Lösungsvarianten
Blockschaltbilder, PAP/Struktogramm

Präsentation

Dieses Modul kann in mehreren Gruppen (mit unterschiedlichen Steuerungsaufgaben) bearbeitet werden. Dann ist eine Aufgabenteilung (Entwicklungsarbeit/ Dokumentation und Präsentation) sinnvoll.

16 Bussysteme**30**

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben den Aufbau und die Arbeitsweise von Installationsbussystemen. Sie lösen einfache Installationsschaltungen mit einem gängigen Gebäudeinstallationsbussystem. Sie nennen die entsprechenden DIN-VDE-Vorschriften und wenden sie an. Sie argumentieren für die Wirtschaftlichkeit des verwendeten Bussystems im Hinblick auf konkurrierende Systeme.

| | |
|-------------------------------|--|
| Technologien | EIB, LCN, Z-Bus Zentral, dezentral |
| Topologien | Baum, Linie, Stern |
| Kommunikation | Busleitung, Netzleitung, Funk Störungen |
| Adressierung | Physikalisch, Logisch, Telegramm |
| Installationskomponenten | Sensoren, Aktoren, Busankoppler Verteiler |
| Programmierung | PC, direkt, Visualisierungssysteme |
| Projektierung, Inbetriebnahme | Tests Ein/Aus, Zeitschaltungen, Verriegelungen, Jalousiesteuerung, Heizungssteuerung |
| Systemargumente | Wirtschaftlichkeit, Komfort |

17 Verbindungsprogrammierbare Steuerungen**30**

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Steuerungsarten. Sie lösen Steuerungsaufgaben aus der Technik und realisieren die Lösung mit Hilfe von elektropneumatischen bzw. elektrohydraulischen Bauelementen bzw. führen eine Simulation mittels PC-Programm durch.

Ablauf- und Verknüpfungssteuerungen
Elektropneumatik, Elektrohydraulik

| | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| Bauelemente | |
| – Signalglieder | Schalter, Sensoren |
| – Steuerglieder, Stellglieder | Ventile, Relais, Schütze |
| – Antriebsglieder | Zylinder, Motoren |
| Schaltplanerstellung | Hardwaretechnisch, softwaretechnisch |

18 Speicherprogrammierbare Steuerungen 30

Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden Steuerungsarten und lösen Steuerungsaufgaben aus der Technik softwaretechnisch mit Hilfe einer SPS.

Verbindungsprogrammierte und speicherprogrammierbare Steuerungen Elektrisch, pneumatisch, hydraulisch

Bauelemente

– Signalglieder Schalter, Sensoren
 – Steuerglieder SPS-Steuerung
 – Antriebsglieder Zylinder, Motoren

SPS

– Aufbau Eingabe-, Zentral-, Ausgabebaugruppe
 – Arbeitsweise Funktionsplan (FUP), Anweisungsliste (AWL),
 – Programmierung Kontaktplan (KOP), Ablaufsprache, strukturierter Text

19 Rechnerunterstützte 3D-Konstruktion 30

Die Schülerinnen und Schüler konstruieren 3D-CAD-Modelle und erstellen daraus normgerechte technische Zeichnungen. Sie fügen komplexe Baugruppen aus elementaren Modellen sowie Normteilen zusammen und führen Kollisionsprüfungen mittels kinematischer Simulationen durch.

Bauteilerzeugung

– Rotation
 – Extrusion

Bauteilmodifikationen

Fasen, Rundungen

Bauteilverknüpfungen

Vereinigung, Differenz

Baugruppen

Zeichnungsansichten

2D-Ableitung, Isometrie, Schnittdarstellung

20 Roboterprogrammierung 30

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Merkmale von Handhabungsvorgängen in einem technischen Fertigungsprozess und unterscheiden verschiedene Handhabungsgeräte. Sie programmieren Roboter zur Durchführung von Handhabungsvorgängen.

Transport, Bearbeitung, Montage, Kontrolle VDI 2860

Handhabungsgeräte

Flexibilität, Automatisierungsstufen

– Manipulatoren

– Einlegegeräte

– Roboter

Einsatzbereiche, Arbeitsraum, Arbeitssicherheit

| | |
|---------------------------------------|---|
| Merkmale und Komponenten von Robotern | Leistung, Genauigkeit und Steuerung, Antrieb, Kinematik, Achsen |
| Programmierung von Robotern | Online (Playback, Teach in) Offline (Textuell) |

21 CNC-Technik

30

Die Schülerinnen und Schüler beschreiben die Merkmale numerisch gesteuerter Werkzeugmaschinen und erstellen einfache NC-Programme mit Hilfe geometrischer und technologischer Kenntnisse.

Steuerungsarten
Wegmesseinrichtungen

Punkt-, Strecken-, Bahnsteuerung

Koordinatenachsen
Bezugspunkte
Werkzeuge
Schnittwerte

Programmaufbau
Zyklen

Drehen bzw. Fräsen
Bohrzyklus, Taschenzyklus