

Lehrplan

Berufliche Informatik

Schwerpunkt Technische Informatik

Gymnasiale Oberstufe mit der berufsbezogenen Fachrichtung Technik

Hauptphase

Grundkurs

Ministerium für Bildung und Kultur

Trierer Straße 33
66117 Saarbrücken

Saarbrücken, Juli 2019

Hinweis:
Der Lehrplan ist online verfügbar unter
www.bildungserver.saarland.de

Einleitende Hinweise

Dem vorliegenden Lehrplan im Fach Berufliche Informatik der zweijährigen Hauptphase an den gymnasialen Oberstufen mit der berufsbezogenen Fachrichtung Technik liegen die Verordnung – Schul- und Prüfungsordnung – über die gymnasiale Oberstufe und die Abiturprüfung im Saarland (GOS-VO) vom 02.07.2007 zuletzt geändert durch die Verordnung vom 17. April 2018 (Amtsbl. I S. 188, 2019 I S. 45). sowie die Vereinbarung zur Gestaltung der gymnasialen Oberstufe in der Sekundarstufe II – Beschluss der Kultusministerkonferenz – vom 07.07.1972 i. d. F. vom 15.02.2018 zu Grunde.

Die Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Berufliche Informatik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 1.6.1979 i.d.F. vom 10.05.2007) sind im Lehrplan umgesetzt und werden im Hinblick auf die Abiturprüfung in den Allgemeinen Prüfungsanforderungen für das Abitur im Fach Berufliche Informatik (APA Berufliche Informatik, Mai 2019) konkretisiert.

Mit dem Eintritt in die gymnasiale Oberstufe wachsen neben den inhaltlichen und methodischen Anforderungen auch die Anforderungen an die Selbstständigkeit des Lernens und Arbeitens. Ebenso steigen die Verantwortung für die Gestaltung des eigenen Bildungsganges sowie die Fähigkeit und Bereitschaft zur Verständigung und Zusammenarbeit in wechselnden Lerngruppen mit unterschiedlichen Lebens- und Lern-Erfahrungen.

Bei der Umsetzung des Lehrplans werden im ersten Teil grundlegende Konzepte der Beruflichen Informatik sowie informatische Methoden entlang von Projekten zur Erstellung eines Webauftritts vermittelt. Dabei bearbeiten die Lernenden reale berufstypische Aufgabenstellungen. Der zweite Teil bezieht sich auf das Internet der Dinge (Internet of Things - IoT). Dieses Thema besitzt für alle Wirtschafts- und Lebensbereiche eine hohe Relevanz. Insbesondere sind die Technikbereiche von dieser Entwicklung betroffen, so dass die Vermittlung von grundlegenden IoT-Aspekten als elementar angesehen werden kann. Die Schüler erarbeiten dazu in Form kleiner Projekte alle notwendigen Kompetenzen, um mittels eines Einplatinencomputers IoT-Anwendungen exemplarisch zu realisieren.

Die Zielsetzung des Projektansatzes ist, dass über die Vermittlung von Fachinhalten wichtige Kompetenzen vermittelt werden. Schülerinnen und Schüler lernen komplexe Aufgabensituationen kennen, entwickeln die Fähigkeit zur Selbstorganisation, erwerben soziale Kompetenzen und lernen Methoden zur Bewältigung von Handlungssituationen kennen.

Auf nachstehende formale Vorgaben wird verwiesen:

- Die Lernziele sind mit Blick auf einen stringenten Umfang des Lehrplans als Groblernziele formuliert.
- Die Zeitrichtwerte sind als vorgeschlagene zeitliche Empfehlung zu verstehen. Sie sind stets als Jahresstunden ausgewiesen, um Vergleiche mit Schulformen anderer Bundesländer zu ermöglichen.
- Bei den ausgewiesenen Stundenanteilen sind die Zeiten für Wiederholungen, Leistungsüberprüfungen usw. enthalten, die mit rd. einem Drittel angesetzt sind.

Saarbrücken, Juli 2019

Lerngebietsübersicht

Lfd. Nr.	Lerngebiet	Zeitrichtwert * Stunden
	Hauptphase (Halbjahre 1 und 2)	
1	Rechtliche Aspekte der Veröffentlichung im Internet	8
2	Web-Publishing mit Content-Management-Systemen	12
3	Gestalten von Webseiten mit HTML und CSS	16
4	Digitale Grafiken – Darstellung und Bearbeitung	10
5	Programmierung von Webanwendungen mit einer clientseitigen Skriptsprache	26
6	Kommunikation im Internet und WWW	8
Summe		80
	Hauptphase (Halbjahre 3 und 4)	
7	Internet der Dinge – IoT	10
8	Einplatinencomputer – Konfiguration und Programmierung	24
9	Einplatinencomputer – Signalerfassung und -verarbeitung	26
10	Projekt IoT-Anwendung	20
Summe		80

* Zeitrichtwert i. S. eines Vorschlags

Lerngebiet 1: Rechtliche Aspekte der Veröffentlichung im Internet		
		Zeitrichtwert : 8 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
Die Lernenden		
1.1 beurteilen eine Veröffentlichung nach dem Urheberrecht und Telemediengesetz	<ul style="list-style-type: none"> - Nutzungsrechte des Urhebers - Tatbestand der Veröffentlichung - Recht am eigenen Bild - freie Bildquellen - richtiges Zitieren - Verstöße und Strafen - Impressumspflicht 	<p>Urheberrechtsgesetz (UrhG), Schutzdauer, Panoramafreiheit, gemeinfreie Werke</p> <p>Kunsturhebergesetz (KuG) Creative Commons</p> <p>Impressumgenerator</p>
1.2 erläutern Bestimmungen und Maßnahmen zum Datenschutz und zur Datensicherheit in Unternehmen	<ul style="list-style-type: none"> - Eigenkontrolle durch betroffene Person, Selbstkontrolle durch Unternehmen, Fremdkontrolle durch Staat - Umgang mit personenbezogenen Daten - Rechte der betroffenen Personen - Maßnahmen zur Gewährleistung des Datenschutzes und der Datensicherheit - Datenschutzerklärung 	<p>DSGVO und BDSG, Datenschutzbeauftragter</p> <p>sensible Daten, hochsensible Daten</p> <p>Kontrollmaßnahmen</p>

Lerngebiet 2: Web-Publishing mit Content-Management-Systemen		
		Zeitrichtwert : 12 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
Die Lernenden		
2.1 beschreiben Ziele eines Internetauftritts	<ul style="list-style-type: none"> - Zielgruppe - Informationsbereitstellung 	Wen möchte ich ansprechen? Was möchte ich kommunizieren?
2.2 beurteilen Webauftritte	<ul style="list-style-type: none"> - inhaltliche Kriterien - gestalterische Kriterien - rechtliche Kriterien - Benutzerfreundlichkeit - responsives Design 	Korrektheit, Aktualität, klare Gestaltung, Corporate Design, Einhaltung rechtlicher Bestimmungen, schnelle Übertragung, benutzerfreundliche Navigationsstruktur
2.3 beschreiben die grundlegenden Eigenschaften von CM-Systemen	<ul style="list-style-type: none"> - Software zum Erstellen von Websites - dynamische, dezentrale Pflege - automatisches Generieren von Webseiten - Benutzersteuerung und Rechtevergabe 	Aktualität tiefgehende HTML-, CSS-, Programmierkenntnisse nicht erforderlich
2.4 installieren ein CMS-System	<ul style="list-style-type: none"> - Upload - Datenbankanbindung - Administratorkonto - sichere Passwörter - Wahl des Templates 	Wahl eines schlanken CM-Systems responsives Design
2.5 administrieren ein CM-System	<ul style="list-style-type: none"> - Frontend - Backend - Seiten - Medien - Editoren - Menüverwaltung - Benutzerverwaltung - Module/Plugins - Archivierung und Sicherung 	z. B. Block, Bildgalerie, Newsletter

Lerngebiet 3: Gestalten von Webseiten mit HTML und CSS		
		Zeitrichtwert : 16 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
Die Lernenden		
3.1 erklären den Aufbau von HTML-Seiten	<ul style="list-style-type: none"> - Grundgerüst einer HTML-Seite - offene und schließende TAGs - Kommentare 	aktueller, valider HTML-Standard Analyse der HTML-Seiten eines CMS-Auftritts
3.2 erläutern den Aufbau und die korrekte Schreibweise von TAGs	<ul style="list-style-type: none"> - Attribute und Attributwerte - Kleinschreibung, Anführungszeichen, 	
3.3 unterscheiden Blockelemente und Inline-Elemente	<ul style="list-style-type: none"> - Beziehung zwischen Inline-Elementen und Blockelementen - Auswirkung von Blockelementen auf Textfluss 	Inline-Elemente müssen in Blockelementen stehen. Absatzschaltung
3.4 erläutern die einheitliche Strukturierung von Webseiten über Blockelemente	<ul style="list-style-type: none"> - Kopf - Inhalt - Menü - Fuß 	<div>, <article>, <header>, <h1>, <h2>, <section>, <p>, <aside>, <footer>, etc.
3.5 zeichnen Texte über Inline-Elemente	<ul style="list-style-type: none"> - Auszeichnung nach Bedeutung - Kategorien 	z. B. Betonungen, Hervorhebungen, Definitionen, Beispiele, Zitate, Abkürzungen
3.6 binden Strukturelemente in HTML-Seiten ein	<ul style="list-style-type: none"> - interne und externe Hyperlinks - Überschriften - Listen und Aufzählungen - Tabellen - Formulare 	Sprungmarken, target-Attribut Beschriftung, Eingabefeld, Optionsgruppe, Kontrollkästchen, Texteingabebereich, Schaltflächen

Lerngebiet 3: Gestalten von Webseiten mit HTML und CSS		
		Zeitrichtwert : 16 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
Die Lernenden		
3.7 erläutern die Vorteile der Formatierung von Webseiten über Cascading Style Sheets (CSS)	<ul style="list-style-type: none"> - Trennung zwischen Inhalt/Struktur und Formatierung - einheitliches Layout - Arbeitersparnis 	CSS ermöglicht verteiltes Arbeiten an einer Website.
3.8 beschreiben die Möglichkeiten der Einbindung von CSS	<ul style="list-style-type: none"> - externe CSS-Datei - eingebettete Style-Sheets - inline Style-Sheets 	-TAG, inline-Styles überlagern externe Styles
3.9 erläutern den Aufbau und die Schreibweise von CSS- Regeln	<ul style="list-style-type: none"> - Selektor - Attribute - Attributwerte 	Der Selektor entspricht dem zu formatierenden TAG im HTML-Code.
3.10 wenden CSS-Regeln zur Formatierung an	<ul style="list-style-type: none"> - Farbgestaltung - Schriftformatierung - Ausrichtung und Positionierung - Formatierung von Strukturelementen - Formatierung über eigene Stilklassen 	Farbbezeichnung oder Hexadezimalcode Schriftfamilien Box-Model und Float Grafiken, Tabellen, Hyperlinks, Listen etc. Klassenselektoren
3.11 setzen Maßeinheiten zur Formatierung ein	<ul style="list-style-type: none"> - absolut - relativ 	Im Hinblick auf unterschiedliche Ausgabegeräte sind relative Größen vorzuziehen.
3.12 erläutern die CSS-Vererbung und wenden fortgeschrittene CSS-Regeln an	<ul style="list-style-type: none"> - Vererbungsregeln - Verschachtelung über Kind- und Elternelement - Pseudoklassen 	HTML-Dokumentenbaum Zustand bei Hyperlinks

Lerngebiet 4: Digitale Bilder – Darstellung und Bearbeitung		
		Zeitrichtwert : 10 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
Die Lernenden		
4.1 beschreiben die Eigenschaften von Pixelgrafiken	<ul style="list-style-type: none"> - Bildgröße - Auflösung - Farbtiefe - Komprimierung 	Beschreibung einfacher Kompressionsalgorithmen
4.2 erklären Modelle der Farbdarstellung	<ul style="list-style-type: none"> - RGB-Modell - Codierung von RGB-Farben im Hexadezimalcode 	additive Farbmischung Umrechnungsaufgaben
4.3 bereiten digitale Bilder für das Web-Publishing auf	<ul style="list-style-type: none"> - Bildausrichtung - Bildkorrekturen - transparente Bildbereiche - Zuschneiden - Bildgröße 	Kontrast, Schärfe, Helligkeit Ladezeiten

Lerngebiet 5: Programmierung von Webanwendungen mit einer clientseitigen Skriptsprache		
		Zeitrichtwert : 26 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
Die Lernenden		
5.1 begründen den Einsatz einer Programmiersprache beim Web-Publishing	<ul style="list-style-type: none"> - Dynamisierung - Interaktivität - Benutzerfreundlichkeit - Web-Applikationen 	Autovervollständigung
5.2 führen JavaScript- Code auf einer HTML-Seite aus	<ul style="list-style-type: none"> - Funktionsweise von JavaScript - Einbinden von JavaScript in HTML - dynamische Inhalte - Fehleranalyse 	clientseitig <body>, <head>, externe Datei z. B. alert Konsole
5.3 erstellen eine Funktion	<ul style="list-style-type: none"> - Syntax - Kopf - Rumpf - Parameterübergabe - EVA-Prinzip 	Vergleich mit Tabellenkalkulationsfunktionen
5.4 pflegen Kommentare	<ul style="list-style-type: none"> - Notwendigkeit von Kommentaren - Arten von Kommentaren 	
5.5 deklarieren und initialisieren Variablen und Felder	<ul style="list-style-type: none"> - lokale und globale Variablen - Datentypen - Typkonvertierung 	string, boolean parseInt(), parseFloat()
5.6 führen Berechnungen durch	<ul style="list-style-type: none"> - Berechnungen mit mathematischen Operatoren - Zuweisung von Werten an Variablen 	
5.7 modellieren Kontrollstrukturen und setzen sie in Programmcode um	<ul style="list-style-type: none"> - Modellieren - Sequenz - logische Operatoren - Vergleichsoperatoren - Bedingungen - Schleifen 	Programmablaufplan

Lerngebiet 5: Programmierung von Webanwendungen mit einer clientseitigen Skriptsprache		
Zeitrichtwert : 26 Stunden		
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
Die Lernenden		
5.8 erläutern die Zusammenhänge zwischen HTML, CSS und JavaScript	<ul style="list-style-type: none"> - Konzept der Objektorientierung - Zugriff auf HTML-Objekte und CSS-Eigenschaften - dynamisches Erzeugen von HTML-Code und Objekten 	DOM, Elementenbaum
5.9 setzen Eventhandler ein	<ul style="list-style-type: none"> - Ereignisse - Dynamik durch Interaktion 	Prototypen

Lerngebiet 6: Kommunikation im Internet und WWW		
		Zeitrichtwert : 8 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
Die Lernenden		
6.1 unterscheiden Internet und WWW	<ul style="list-style-type: none"> - weltweiter Verbund von Rechnern - Internetdienste - HTML 	PC, Smartphone, Tablet, Smart-TV etc. WWW ist ein Internetdienst, Hyperlinks, Seitenauszeichnungssprache
6.2 erläutern die Voraussetzungen für eine Internetpräsenz	<ul style="list-style-type: none"> - Provider - Server-Client-Prinzip - Webhosting 	Internetzugang Webserver mit Webpace und Datenbank
6.3 erklären die Adressierung von Webseiten	<ul style="list-style-type: none"> - IP-Adresse - Ports - Aufbau einer URL - DNS 	statisch versus dynamisch, öffentlich versus privat, IPv4, IPv6 Protokoll, Domain, Port, Dateiname
6.4 beschreiben Werkzeuge zum Aufbau einer Internetpräsenz	<ul style="list-style-type: none"> - Browser - Editor - Grafikprogramm - CM-System 	Open-Source
6.5 speichern Webauftritte auf einem Webserver	<ul style="list-style-type: none"> - FTP-Server - FTP-Client 	Upload
6.6 beschreiben die Datenkommunikation im Internet	<ul style="list-style-type: none"> - Schichtenmodell TCP/IP - Protokolle der Schichten - Geräte zur Datenübermittlung - Übertragungsmedien 	IP, TCP, HTTP, FTP, SMTP, IMAP, SSL Repeater, Switch, Router Kabel, drahtlose Medien
6.7 erläutern Techniken zur Datensicherheit bei der Datenübertragung	<ul style="list-style-type: none"> - sichere Passwörter - Verschlüsselung - Virensoftware und Firewall - Tunneling 	HTTPS VPN

Lerngebiet 7: Internet der Dinge – IoT		
		Zeitrichtwert: 10 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
Die Lernenden		
7.1 beschreiben die Anwendungsfelder für IoT	<ul style="list-style-type: none"> - Definition - Industrie 4.0 - Smart Home - E-Health - Automotive 	konkrete Produkte aus Smart Home als Einstieg und Motivation englische Fachbegriffe
7.2 erläutern die wirtschaftliche Relevanz von IoT	<ul style="list-style-type: none"> - Plattformmärkte versus Pipelinemärkte - neue Geschäftsmodelle - neue Produktarten - Veränderung der Arbeitswelt 	aktuelle Studien, konkrete Beispiele (Produkte, Startups), Fallbeispiele
7.3. beschreiben die wesentlichen Elemente von IoT	<ul style="list-style-type: none"> - Sensoren - Aktoren - Steuerungen (SPS, Mikrocontroller und Einplatinencomputer) - Vernetzung (Bluetooth, RFID, NFC, WLAN, 5G, Internet) - Cloud - Big Data Analysis - Machine Learning / KI 	Analyse echter Produkte bzw. konkreter Lösungen
7.4. identifizieren die Gefahren und Probleme im wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Kontext	<ul style="list-style-type: none"> - Datenschutz - Hoheit über die Daten - Privacy / Anonymität - Cyberangriffe - Echtheit der Daten - Verschlüsselung von Daten - lokale versus remote-basierter Datenverarbeitung 	„Gläserner Bürger“ Stuxnet, Emotet unsichere Smart-Home-Produkte Smart- und Fitnessuhren Manipulation von Wahlcomputern

Lerngebiet 8: Einplatinencomputer – Konfiguration und Programmierung		
Zeitrichtwert: 24 Stunden		
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
Die Lernenden		
8.1 beschreiben und erläutern den Aufbau eines Einplatinen-computers	<ul style="list-style-type: none"> - Von-Neumann-Modell: Rechenwerk, Steuerwerk, Arbeitsspeicher, Ein- und Ausgabe, Busse - Besonderheiten beim Hardware-Aufbau (SoC, Mikrocontroller) - eingebettete und Echtzeit-Betriebssysteme - Unterschiede zu Steuerungen wie SPS oder Mikrocontrollern 	<p>Simulationen zu Rechnermodellen</p> <p>Signalverarbeitung oder -ausgabe mittels GPIO-Schnittstelle Breadboard</p> <p>z. B. Raspberry Pi Hardware oder Emulation (Qemu, Virtual Box)</p>
8.2 nehmen einen Einplatinen-computer in Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> - Installieren eines Images auf Datenträger - Softwarepakete - Netzwerkintegration - Benutzer und Rechte - Konfiguration von Diensten - Remote-Zugriff (SSH, VNC) - Übersicht Konsole-Befehle - Editor und Konfigurationsdateien - Grafische Benutzeroberfläche 	<p>Modulkonzept von Linux</p> <p>Softwareinstallation</p> <p>IP-Adressierung, WLAN-Konfiguration</p> <p>z. B. Nano-Editor</p>
8.3. erstellen strukturierte Programme zur Steuerung eines Einplatinen-computers	<ul style="list-style-type: none"> - einfache Datentypen - Deklaration von Variablen - Wertzuweisung - Ein- und Ausgabe auf der Konsole - arithmetische und logische Operatoren - Vergleichsoperatoren - Bedingungen - Schleifen 	<p>Python oder JavaScript</p> <p>Programmablaufplan</p> <p>Codebeispiele analysieren oder modifizieren</p>
8.4. verwenden in Programmen Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> - Definition (Argumente, Rückgabewert, Rumpf) - Funktionsaufruf - rekursive Funktionsaufrufe - globale versus lokale Variablen 	<p>Codebeispiele analysieren oder modifizieren</p>

8.5 speichern und lesen Daten	<ul style="list-style-type: none"> - Datenströme - Lesen- und Schreiboperationen - Fehlerbehandlung - Dateipfade 	Konzept des Objektsystems
8.5 realisieren mit Hilfe von Sammeltypen komplexere Datenstrukturen	<ul style="list-style-type: none"> - Listen, Tupel - Mengen - Wörterbücher - Methoden für Einfügen, Erstellen, Löschen und Verändern - Iteration über Elemente 	je Kategorie exemplarisch ein Objekttyp mit Methoden

Lerngebiet 9: Einplatinencomputer – Signalerfassung und -verarbeitung		
Zeitrichtwert: 26 Stunden		
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
Die Lernenden		
9.1 verarbeiten und visualisieren interne Sensordaten	<ul style="list-style-type: none"> - Zugriff auf interne Sensoren des Einplatinencomputers - Lesen und Umwandeln der ausgelesenen Daten - Speichern in einer Datei - Diagrammerstellung mittels Tabellenkalkulation oder direkt durch Programmierung 	<p>z. B. CPU-Temperatursensor</p> <p>z. B. Matplot-Bibliothek für Python zur Visualisierung oder mpld3-Bibliothek für JavaScript</p>
9.2 erläutern den Aufbau und die Funktionsweise der Ein- und Ausgabe-schnittstelle	<ul style="list-style-type: none"> - Sensorarten (analog/digital) und deren grundlegende Funktionsweise - Ansteuerung von Aktoren - Elektrotechnikgrundlagen - Ansteuerung der Ein- und Ausgänge über Konsole und mittels Programmierung 	<p>GPIO-Schnittstelle</p> <p>Überblick über verfügbare Sensor- und Aktor-Module</p> <p>Sinn und Zweck von Widerständen, Relais usw.</p>
9.3 programmieren den Zugriff sowie Auswertungen von Sensordaten	<ul style="list-style-type: none"> - Unterschied zwischen digitalen und analogen Signalen - Umwandlung von Analogwerten - Einlesen digitaler/analoger Signale über einen definierten Zeitraum - Speichern der Signale in einer Datenstruktur - Auswerten der Daten 	<p>z. B. Messwertreihe statistisch auswerten mit Mittelwert, Median, Standardabweichung im Kontext von Qualitätssicherung</p>
9.4 realisieren einfache Steuerungsaufgaben mittels Programmierung	<ul style="list-style-type: none"> - EVA-Prinzip: Eingangssignale erfassen, verarbeiten und Signale für Aktoren erzeugen - Aktoren-Ansteuerung mittels digitaler und analoger Signale 	<p>z. B. mittels Taster/Schalter Leuchtsignale erzeugen</p> <p>z. B. Steuerung der Dioden-Helligkeit mittels Pulsweitenmodulation oder Servomotoren-ansteuerung mittels Spiele-Controller</p>

<p>9.5 führen selbst erstellte Programme über Webseiten aus</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Installation und Einrichten eines Webservers - Installation von PHP - Programmausführung mittels HTML/PHP - Status der Sensorschnittstelle mittels HTML/PHP darstellen 	<p>z. B. Apache, PHP5</p> <p>alternativ JavaScript anstelle von PHP</p>
<p>9.6 verarbeiten Sensordaten mittels einer Datenbank</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Installation eines DBMS oder einer Datenbank - Benutzerverwaltung - Anlegen einer Tabelle mit Feldern - Einfügen/Verändern von Daten in eine/r Tabelle - Abfragen der Daten aus einer Tabelle 	<p>z. B. MySQL</p> <p>CREATE, INSERT, UPDATE, SELECT</p> <p>Datentypen für Dezimalzahlen, ganze Zahlen, Zeichenketten, Zeitstempel</p>

Lerngebiet 10: Projekt IoT-Anwendung		
		Zeitrichtwert: 20 Stunden
Lernziele	Lerninhalte	Hinweise zum Unterricht
Die Lernenden		
10.1 erstellen ein Anwendungs- bzw. Produktkonzept	<ul style="list-style-type: none"> - Brainstorming - Design Thinking - Skizzieren 	
10.2 realisieren ein IoT-Konzept	<ul style="list-style-type: none"> - Teambildung - Mockup - Prototyp - Product Backlog - Sprintzyklen - Testen 	Bauteile als Kaufteile, 3D-Druck oder LEGO
10.3. erstellen ein Produktvideo	<ul style="list-style-type: none"> - Videobearbeitung - Skript / Drehbuch 	Smartphone und App
10.4. reflektieren ihren Entwicklungsprozess	<ul style="list-style-type: none"> - Beurteilungsmatrix - Umfrage 	Web- oder App-basierte Tools