

# Fachlehrplan Fachgymnasium

Stand: 15.05.2017



**SACHSEN-ANHALT**

Ministerium für Bildung

## Angewandte Digitaltechnik

An der Erarbeitung des Fachlehrplans haben mitgewirkt:

Buhlert, Henri	Magdeburg
Karpe, Stefan	Magdeburg
Schulze, Holger	Halle (Leitung der Fachgruppe)
Vogel, Kirsten	Halle

## Inhaltsverzeichnis

Seite

1	Bildung und Erziehung im Fach Angewandte Digitaltechnik .....	2
2	Entwicklung fachbezogener Kompetenzen .....	4
3	Kompetenzentwicklung in den Schuljahrgängen .....	8
3.1	Übersicht.....	8
3.2	Schuljahrgang 11 (Einführungsphase) .....	9
3.3	Schuljahrgänge 12/13 (Qualifikationsphase) .....	10

# 1 Bildung und Erziehung im Fach Angewandte Digitaltechnik

*Teilhabe und Teilnahme am gesellschaftlichen Leben*

Ziel des Unterrichtes im Fach Angewandte Digitaltechnik ist es verschiedene technische Artefakte erklären zu können.

Das Wissen um die Funktionsweise technischer Systeme bedeutet Risiken von Fehlfunktionen zu erkennen bzw. die Abhängigkeit des Individuums von diesen Systemen zu erfassen.

Anknüpfend an die Erfahrungen aus dem Lebensumfeld werden die Schülerinnen und Schüler durch den Unterricht in die Lage versetzt, die sie umgebende Technik hinsichtlich verschiedener hinzukommender Kriterien zu bewerten. Dabei werden sowohl Faktoren wie Materialeinsatz, Wiederverwendbarkeit von Materialien und Umweltverträglichkeit als auch Nutzungsdauer von Systemen kritisch hinterfragt.

*Lebensweltbezogenes Lernen*

Die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler wird immer stärker von technischen Systemen durchdrungen. Diese sind auch im Alltag beispielsweise in medizinischen Bereichen, in der Fahrzeugtechnik, der Schifffahrt, der Kommunikationstechnik, der Sicherheitstechnik oder in immer mehr Haushaltsgeräten mit Mikrocontrollersystemen nicht mehr wegzudenken.

Die Schülerinnen und Schüler erleben das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten innerhalb der Gesamtsysteme und werden so in die Lage versetzt, diese Systeme effektiv zu nutzen.

*Allgemeine Hochschulreife*

Die Schülerinnen und Schüler entwickeln durch die Analyse des Aufbaus und der Funktionsweise technischer Systeme die allgemeine Befähigung zur Analyse von beliebigen Problemstellungen. Diese Analysefähigkeit auch auf andere Problemsituationen zu übertragen ist eine wesentliche Komponente der Studierfähigkeit. Weiterhin befähigt die eigenständige Auswertung der Untersuchungen von Baugruppen und -elementen zur selbstständigen Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten. Darüber hinaus leistet das Fach Angewandte Digitaltechnik mit der Schaltungstechnik, der umfangreichen Systembetrachtung und dem Einsatz von Mikrocontrollern einen Beitrag zur Studienorientierung, besonders in Bezug auf Fächer mit einer technischen Ausrichtung.

Das Unterrichtsfach Angewandte Digitaltechnik ist ein Fach des mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Aufgabenfeldes. Durch wissenschaftspropädeutisches Arbeiten in der Qualifikationsphase erlangen die Schülerinnen und Schüler Analysefähigkeit und Bewertungskompetenz. Zur Lösung von Problemen können die Schülerinnen und Schüler Informationen mit informationstechnischen Systemen verarbeiten und diese Systeme den Erfordernissen anpassen. Dabei erkennen sie Fehler und beschreiben diese. Je nach Komplexität des Fehlers sind sie auch in der Lage, diese zu beheben.

*Wissenschafts-  
propädeutisches  
Arbeiten*

## 2 Entwicklung fachbezogener Kompetenzen

*Kompetenzmodell* Ziel des Faches Angewandte Digitaltechnik ist die Ausprägung einer digitaltechnischen Kompetenz. In der Kombination mit dem Profulfach Informationstechnik liegt hier der Schwerpunkt in der technischen Verarbeitung von Informationen. Dabei ist nicht der Aufbau eines bestimmten Endgerätes gemeint, sondern die grundsätzliche technische Art der Verarbeitung von Informationen. Konkret bedeutet das, elektrische Schaltungen und logische Verknüpfungen unterschiedlicher Komplexität zu analysieren, den Einsatz für verschiedene Anwendungen zu bewerten und die Schaltungen entsprechend auf- und umzubauen.



Abb. 1: Kompetenzmodell für das Fach Angewandte Digitaltechnik

Im Fach Angewandte Digitaltechnik verbinden die Schülerinnen und Schüler den technischen Aufbau informationstechnischer Systeme mit der Verarbeitung von Informationen in und mit diesen Systemen. Sie kennen den elektrischen Aufbau ausgewählter Informatiksysteme und sind in der Lage, Fehler zu erkennen und deren Ursachen zu ermitteln.

*Kompetenzbereich  
Analysekompetenz*

Ausgehend von elektrischen Schaltungen mit linearen Bauelementen und logischen Grundverknüpfungen wird die Analysekompetenz ausgeprägt. Anschließend werden nichtlineare Bauelemente (Kondensatoren, Spulen und elektronische Bauelemente) in Schaltungen sowie komplexe logische Verknüpfungen untersucht.

Die Schülerinnen und Schüler vergleichen ausgewählte technische Systeme und schätzen die Folgen technischer Lösungen ein.

Am Ende der Qualifikationsphase können die Schülerinnen und Schüler in der Regel

- elektrische Größen zur Fehlersuche in IT-Systemen sachgerecht bestimmen,
- die Funktion von Bauelementen durch experimentelle Untersuchung von Baugruppen ermitteln,
- logische Verknüpfung als Grundelemente der Informationsverarbeitung untersuchen,
- Schwächen in Informatiksystemen unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten ermitteln.

Die Entwicklung der Bewertungskompetenz erfolgt über wirtschaftliche Betrachtungen, das Hinzuziehen von Umweltschutzaspekten und im Hinblick auf die Auswahl der Bauelemente, auf den Lebenszyklus technischer Geräte und die Optimierung von Schaltungen. Der zielgerichtete Einsatz der Messgeräte, die Beurteilung der Messergebnisse und die Einschätzung der realisierten Lösungen anhand vorgegebener Kriterien fördern ebenfalls die Bewertungskompetenz.

*Kompetenzbereich  
Bewertungs-  
kompetenz*

Die Schülerinnen und Schüler können informationsverarbeitende Systeme bezüglich ihrer Nachhaltigkeit beurteilen.

Am Ende der Qualifikationsphase können die Schülerinnen und Schüler in der Regel

- die Beeinflussung von Baugruppen und Geräteumgebung durch Felder als Störgrößen erklären,
- den Einsatz bestimmter Sensoren und Aktoren zweckentsprechend begründen,
- Einsatzmöglichkeiten und -grenzen von IT-Systemen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit beurteilen,
- Risiken bei Ausfall oder Fehlfunktionen von Steuerungssystemen auf das Gesamtsystem und die Umgebung abschätzen.

*Kompetenzbereich  
Erstellungs- und  
Gestaltungs-  
kompetenz*

Die Erstellungs- und Gestaltungskompetenz wird durch den Auf- und Umbau von Schaltungen entwickelt.

Dabei werden im Besonderen bereits vorhandene Kompetenzen aus dem vorhergehenden mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Unterricht sowie bereits vorhandene Kompetenzen im Umgang mit digitalen Endgeräten einbezogen. Ausgehend von der Analyse der Schaltungen werden neue Schaltungen für konkrete Anwendungen selbstständig entwickelt. Dazu gehört z. B. der Einsatz verschiedener Sensoren. Am Ende des Unterrichts in der Qualifikationsphase wenden die Schülerinnen und Schüler die erworbenen Kompetenzen auf Steuerungssysteme an. Dazu werden Aufgaben nach dem Prinzip der vollständigen Handlung selbstständig bearbeitet.

Am Ende der Qualifikationsphase können die Schülerinnen und Schüler in der Regel

- Schaltungen nach Schaltplan aufbauen und Messungen vornehmen,
- informationsverarbeitende Subsysteme konzipieren,
- Steuerungssysteme für die Lösung technischer Aufgabenstellungen programmieren.



Die Schülerinnen und Schüler erweitern ihre Sprachkompetenz im Unterricht des Faches Angewandte Digitaltechnik, indem sie die Fachbegriffe in deutscher und englischer Sprache anwenden. Eine Abgrenzung von Fachsprache und Umgangssprache findet dadurch statt, dass die Begriffe aus der Hard- und Software in ihrer Ganzheit Verwendung finden und nicht auf Abkürzungen reduziert werden.

*Beitrag zur  
Entwicklung der  
Schlüssel-  
kompetenzen*

Die naturwissenschaftlich-technische Kompetenz der Schülerinnen und Schüler wird durch die selbstständige Vorbereitung, Realisierung und Bewertung der ihnen übertragenen Aufgaben gefördert. Für die Auswertung dieser Aufgaben nutzen sie mathematische und physikalische Kenntnisse und Methoden, wodurch besonders die mathematische Kompetenz weiter entwickelt wird. Ein Beitrag zur Erhöhung der wirtschaftlichen Kompetenz wird durch den Vergleich ausgewählter technischer Systeme bezüglich ökonomischer, ökologischer und sozialer Kriterien sowie der Bewertung hinsichtlich ihrer konstruktiven Lösung und Funktionalität geleistet.

Zur Steigerung der Lernkompetenz wenden die Schülerinnen und Schüler Kreativitäts- und Lerntechniken an, beherrschen Kommunikationsstrategien und bringen eigene Interessen mit denen anderer in Einklang. Sie entwickeln Toleranz, Kritikfähigkeit, Verhandlungsgeschick und die Bereitschaft zum Konsens als Voraussetzung der Arbeit im Team und stärken dadurch ihre Sozialkompetenz.

Die Schülerinnen und Schüler nutzen die vorhandenen digitalen Werkzeuge und Endgeräte zur Analyse von Aufgabenstellungen und bei der Entwicklung von beispielsweise mikrocontrollergesteuerten Werkzeugen zur Lösung von Problemen. Sie benutzen außer digitalen Messwerkzeugen auch Programmierumgebungen und setzen digitale Endgeräte zur Darstellung und Präsentation technischer Artefakte ein.

*Kompetenzen im  
Umgang mit  
digitalen  
Werkzeugen und  
Endgeräten*

### 3 Kompetenzentwicklung in den Schuljahrgängen

#### 3.1 Übersicht

Schuljahrgänge	Kompetenzschwerpunkte
11 Einführungsphase	<ul style="list-style-type: none"><li>– Schaltungen aufbauen und Messungen durchführen</li><li>– Schaltungen für ausgewählte Bauelemente entwickeln</li></ul>
12/13 Qualifikationsphase	<ul style="list-style-type: none"><li>– Subsysteme als Komponenten von informationstechnischen Systemen untersuchen</li><li>– Logische Baugruppen zur Informationsverarbeitung auswählen</li><li>– Mikrocontrollerschaltungen zur Informationsverarbeitung verwenden</li><li>– Steuerungssysteme in technische Prozesse einbinden</li></ul>

### 3.2 Schuljahrgang 11 (Einführungsphase)

<b>Kompetenzschwerpunkt: Schaltungen aufbauen und Messungen durchführen</b>	
Analysekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>– logische Verknüpfungen als Basis der Informationsverarbeitung untersuchen</li> <li>– mithilfe von Messungen elektrischer Größen einfache Fehler in IT-Systemen finden</li> </ul>
Bewertungs-kompetenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wiederverwendbarkeit von Bauelementen aus ökonomischer und ökologischer Sicht beurteilen</li> <li>– Schaltungen hinsichtlich ihrer Realisierbarkeit gegenüberstellen und beurteilen</li> </ul>
Erstellungs- und Gestaltungs-kompetenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>– technische Aufgabenstellungen mithilfe logischer Verknüpfungen lösen</li> <li>– die Messanordnungen zur Lösung einer technischen Problemstellung realisieren</li> </ul>
<b>Grundlegende Wissensbestände</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zusammenhänge elektrischer Größen in Widerstandsschaltungen</li> <li>– Signalverhalten in logischen Grundschaltungen</li> </ul>	

<b>Kompetenzschwerpunkt: Schaltungen für ausgewählte Bauelemente entwickeln</b>	
Analysekompetenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>– die Funktion von Bauelementen durch Untersuchen von Baugruppen ermitteln</li> </ul>
Bewertungs-kompetenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>– die wechselseitige Beeinflussung von Baugruppen durch Felder diskutieren</li> </ul>
Erstellungs- und Gestaltungs-kompetenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>– lineare und nichtlineare Bauelemente zur Lösung technischer Problemstellungen schaltungstechnisch verknüpfen und Messungen durchführen</li> </ul>
<b>Grundlegende Wissensbestände</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– elektronische Bauelemente (z. B. Diode, Transistor)</li> <li>– Gleichrichtung (z. B. B2U)</li> <li>– Kondensator als Anwendungsbaulement des elektrischen Feldes</li> <li>– Spule als Anwendungsbaulement des magnetischen Feldes</li> <li>– technische Anwendung ausgewählter Bauelemente (z. B. Transformator)</li> <li>– Wechselwirkungen von Feldern mit der Umgebung (z. B. elektro-magnetische Verträglichkeit, Abschirmung)</li> </ul>	

### 3.3 Schuljahrgänge 12/13 (Qualifikationsphase)

<b>Kompetenzschwerpunkt: Subsysteme als Komponenten von informationstechnischen Systemen untersuchen</b>	
Analysekompetenz	– Schnittstellen bezüglich ihrer Eignung für Kommunikationszwecke vergleichen
Bewertungskompetenz	– Genauigkeit und Fehlerbeeinflussung von Sensoren diskutieren – Einsatzmöglichkeiten und -grenzen von IT-Systemen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit beurteilen
Erstellungs- und Gestaltungs-kompetenz	– Sensoren und Aktoren zur Lösung technischer Problemstellungen auswählen und schaltungstechnisch verknüpfen
<b>Grundlegende Wissensbestände</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Schnittstellen als Verbindungen physischer Systeme</li> <li>– Sensoren (z. B. Bildsensoren)</li> <li>– Aktoren (z. B. Relais)</li> <li>– Produkt-Lebenszyklen (z. B. Akkumulatoren)</li> </ul>	

<b>Kompetenzschwerpunkt: Logische Baugruppen zur Informationsverarbeitung auswählen</b>	
Analysekompetenz	– Verhalten von Signalen in logischen Baugruppen für die Informationsverarbeitung untersuchen
Bewertungskompetenz	– Verlässlichkeit unterschiedlicher Flip-Flop-Schaltungen zur fehlerfreien Speicherung von Signalzuständen diskutieren
Erstellungs- und Gestaltungs-kompetenz	– logische Schaltungen zur Verarbeitung von Informationen realisieren
<b>Grundlegende Wissensbestände</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Speicher als Grundelemente digitaler Systeme</li> <li>– Rechenwerke (z. B. Addierer und Halbaddierer)</li> <li>– Schaltwerke (z. B. Zähler, Teiler, Register)</li> </ul>	

<b>Kompetenzschwerpunkt: Mikrocontrollerschaltungen zur Informationsverarbeitung verwenden</b>	
Analysekompetenz	– Mikrocontrollersysteme nach vorgegebenen Kriterien vergleichen
Bewertungs-kompetenz	– Risiken bei Ausfall oder Fehlfunktion des Mikrocontrollersystems auf das Gesamtsystem und die Umgebung abschätzen
Erstellungs- und Gestaltungs-kompetenz	– technische Problemstellungen mithilfe einer Mikrocontrollerschaltung lösen
<b>Grundlegende Wissensbestände</b>	
– Mikrocontrollersystem (Architektur, Programmierung)	

<b>Kompetenzschwerpunkt: Steuerungssysteme in technische Prozesse einbinden</b>	
Analysekompetenz	– den Einsatz von informationsverarbeitenden Systemen unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte analysieren
Bewertungs-kompetenz	– Kriterien für die Beurteilung soziotechnischer Systeme entwickeln und anwenden
Erstellungs- und Gestaltungs-kompetenz	– technische Problemstellungen mithilfe eines Steuerungssystems lösen
<b>Grundlegende Wissensbestände</b>	
– Beurteilungskriterien soziotechnischer Systeme (VDI-Richtlinie 3780: Technikbewertung)	
– Steuerungssystem (z. B. LOGO!)	