

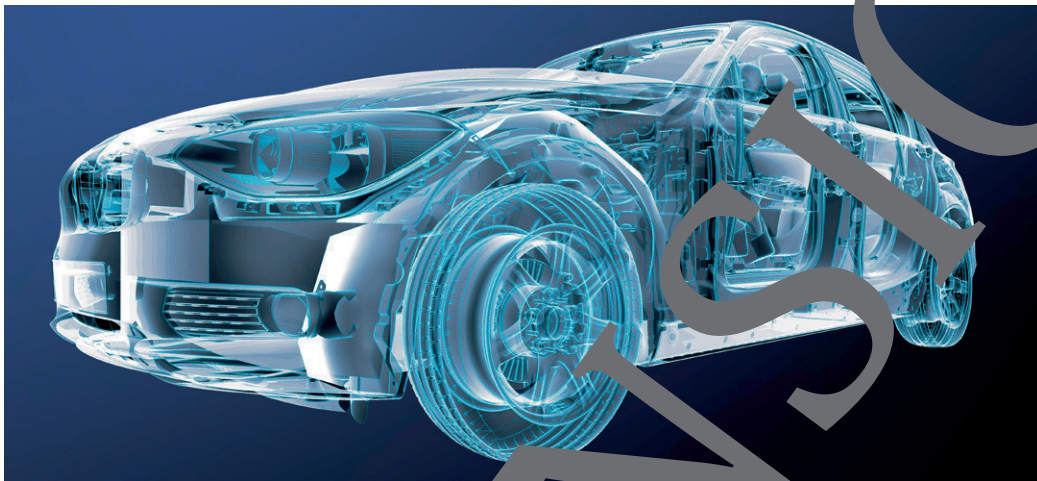
D.I.7

Informatiksysteme – Unterrichtseinheit

Fahrerassistenzsysteme mit elektrischen Schaltern nach Boole praktisch umsetzen

Ein Beitrag von Wiebke Arps

Mit Illustrationen von Wiebke Arps



© posterior/E+

Diese Materialien vermitteln Ihren Lernenden das spannende Zusammenspiel von Informatik-Grundkenntnissen zu Boole'schen Ausdrücken, technischen Herausforderungen aus dem Alltag von Ingenieurinnen und Ingenieuren und elektrischer Schaltungstechnik. Am anschaulichen Beispiel von Fahrerassistenzsystemen sind die Lernenden direkt mit der praktischen Anwendung von Aussagenlogik konfrontiert und machen sich mit der Theorie zur Boole'schen Algebra, den Fachtermini sowie Praxiswissen zu elektrischen Schaltungen vertraut. Lassen Sie die Lernenden sich mit herausfordernden Schaltungsaufbauten in abwechslungsreichen Sozialformen mit unterschiedlichen Anforderungsprofilen den Stoff selbst erarbeiten. Trainieren Sie mit dieser praxisorientierten Problemstellung Ihre Klasse einmal für technische Herausforderungen mit theoretischen Methoden Lösungen zu entwickeln und anschließend diese Systeme praktisch umzusetzen.

KOMPETENZPROFIL – UNTERRICHTSEINHEIT

Klassenstufe: 5-7

Dauer: 4 Unterrichtsstunden

Lernziele: Die Lernenden ... 1. beschreiben Steuerungen für Fahrerassistenzsysteme, 2. erläutern die Grundzüge der Boole'schen Logik, 3. nennen und beschreiben technische Komponenten zum Aufbau elektrischer Schaltungen, 4. erklären Aufbau und Funktion von technischen Lösungen, 5. erstellen Schaltpläne und bauen elektrische Schaltungen auf.

Thematische Bereiche: Fahrzeugtechnik, Boole'sche Logik, Grundlagen Elektrotechnik

Kompetenzbereiche: Argumentieren, Modellieren, Kommunizieren und Kooperieren

Auf einen Blick

Benötigte Materialien



- Dokumentenkamera/Beamer/OH-Projektor
- Laptop/PC/Tablet
- Internetzugang

Einstieg

Thema: Impulsorientierter Unterrichtseinstieg in die Fahrzeugtechnik

M 1 Junge Ingenieurinnen und Ingenieure entwickeln Fahrzeugsteuerungen

- Benötigt:**
- Dokumentenkamera/Beamer/OH-Projektor
 - ggf. LearningApp L 1: <https://learningapps.org/view22312094>

Erarbeitung

Thema: Boole'sche Logik und Grundlagen der Elektrotechnik

M 2 Was haben Boole'sche Logik und Digitaltechnik miteinander zu tun?

- Benötigt:**
- Schere und Klebstoff
 - Laptop/PC/Tablet pro Lernpaar, Internetzugang
 - ggf. Erklärvideo V 1: <https://raabe.click/Video-Aussagenlogik>
 - ggf. LearningApp L 2: <https://learningapps.org/view22330970>

M 3 Elektrische Schaltpläne für die Boole'sche Logik

- Benötigt:**
- Schere und Klebstoff
 - Laptop/PC/Tablet pro Lernpaar, Internetzugang
 - ggf. Beamer/OHP

M 3a Tippkarte zu Aufgabe 1 von M 3

- Benötigt:**
- Erklärvideo V 2: <https://raabe.click/Video-Stromkreise>
 - Laptop/PC/Tablet pro Lernpaar, Internetzugang

M 3b Tippkarte zu Aufgabe 2 von M 3

Elektrische Umsetzung der Fahrzeugsteuerungen

Benötigt: Schere und Klebstoff

Technisches Material für Schaltungen (Maximalbedarf pro Gruppe):






- 1 x Styrodur- oder Styroporplatten ca. DIN A4
- 18 x Büroklammern
- 7 x Musterbeutelklammern
- 1 x Rolle Klebeband
- 1 x Widerstand 180 Ohm
- 1 x rote LED mit Schraubsockel
- 1 x Lämpchenfassung passend zu LED mit Schraubsockel
- 1 x Knopfzellen 3 V CR2032
- starkes Papier, Karton in DIN A6
- Permanent-Marker

Ergebnissicherung

Thema: Lernerfolgskontrolle zur gesamten Unterrichtseinheit

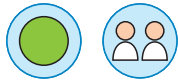
M 5 Lernerfolgskontrolle zu Fahrzeugsteuerungen

Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.		
 einfaches Niveau	 mittleres Niveau	 schwieriges Niveau	
 Zusatzaufgabe			

M 1

Entwickelt als junge Ingenieurinnen und Ingenieure Fahrzeugsteuerungen



Aufgabe 1

Lest den **Informationstext** aufmerksam durch. **Recherchiert** im Internet nach ergänzenden Informationen zu den genannten Steuerungen.

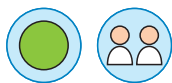


© yuoak/DigitalVision Vectors

Informationstext „Fahrerassistenzsysteme“

Moderne Fahrzeuge enthalten eine Vielzahl sogenannter Fahrerassistenzsysteme, die das Fahren sicherer und umweltfreundlicher machen. Dies sind automatische Steuerungen, z. B. des Scheibenwischers, des Motor-Start/Stop-Systems oder eines Warnsystems. In Abhängigkeit von der Verkehrssituation oder Fahrzeugsituation steuern sie selbsttätig wichtige Funktionen. Der Scheibenwischer schaltet sich z. B. im automatischen Betrieb nur dann ein, wenn Regen auf die Windschutzscheibe trifft. Bei der automatischen Motorsteuerung zur Kraftschonung soll der Motor immer dann ausgehen, wenn das Auto im Stau oder vor einem roten Ampel steht. Ein automatisches Warnsystem ist z. B. die Gurterkennung. Hier leuchtet die Warnanzeige nur, wenn der Gurt nicht angelegt ist.

Der Scheibenwischer schaltet sich z. B. im automatischen Betrieb nur dann ein, wenn Regen auf die Windschutzscheibe trifft. Bei der automatischen Motorsteuerung zur Kraftschonung soll der Motor immer dann ausgehen, wenn das Auto im Stau oder vor einem roten Ampel steht. Ein automatisches Warnsystem ist z. B. die Gurterkennung. Hier leuchtet die Warnanzeige nur, wenn der Gurt nicht angelegt ist.



Aufgabe 2

Wählt für die drei im Text genannten Steuerungen die passenden Aussagen aus der Liste. **Tragt** diese Aussagen an der passenden Stelle in die Tabelle **ein**.

- A Der Scheibenwischer ist eingeschaltet im Automatikbetrieb mit Regensensor.
- B Die Ampel ist auf „Rot“.
- C Der Gurt ist korrekt angelegt.
- D Es ist Stau, vor dem eigenen Fahrzeug steht mindestens ein anderes Auto.
- E Der Motor ist „aus“.
- F Der Scheibenwischer wischt gerade.
- G Es regnet, die Windschutzscheibe ist nass.
- H Die Warnlampe ist „an“.

Steuerung	Zugehörige Aussagen

Grafiken: Wiebke Arps

Aufgabe 3

Fügt die korrekten Begriffe in den Lückentext **ein**.

Typ: Da einige Fachbegriffe gefragt sind, die ihr vielleicht noch nicht kennt, findet ihr als Hilfestellung unten einen Wortspeicher.

Hinweis: Ihr könnt den Lückentext auch digital als interaktive *LearningApp* bearbeiten, indem ihr den folgenden Link bzw. QR-Code aufruft: <https://learningapps.org/view22312094>



Steuern mit logischen Verknüpfungen

Damit automatische Steuerungen richtig arbeiten, müssen die zugrunde liegenden Annahmen als _____ klar formuliert sein. Dabei handelt es sich um einfache Sätze mit _____ Inhalt, wie beispielsweise „Scheibe ist nass“ oder „Scheibe ist trocken“. Der Satz ist dann _____ wahr oder falsch. Man sagt der _____ ist „0“, falls die Aussage „falsch“ ist, oder „1“, wenn sie „wahr“ ist. Keinesfalls darf der Wahrheitsgehalt des Satzes mehrdeutig sein, also gleichzeitig wahr oder falsch sein, wie beispielsweise bei dem Satz „die Scheibe ist teils nass, teils trocken“.

Für die geforderten Steuerungen verbindet man die Einzelaussagen miteinander. Der Gesamtaussage aus der _____ der einzelnen Bedingungen bzw. Aussagen weist man den beabsichtigten, sinnvollen Wahrheitswert zu. In sogenannten _____ notiert man die einzelnen Aussagen, spielt alle Kombinationsmöglichkeiten der Wahrheitswerte durch und trägt in die letzte Spalte der Tabelle den _____ der Gesamtaussage für jede Kombination ein.

Wortspeicher: Aussagen – logischen – Verknüpfung – eindeutig – Wahrheitstabellen – genau – einem – resultierenden – Wahrheitswert

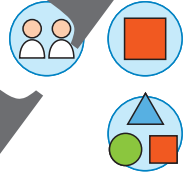


Materialspeicher: (Nicht alle Materialien werden gebraucht!)

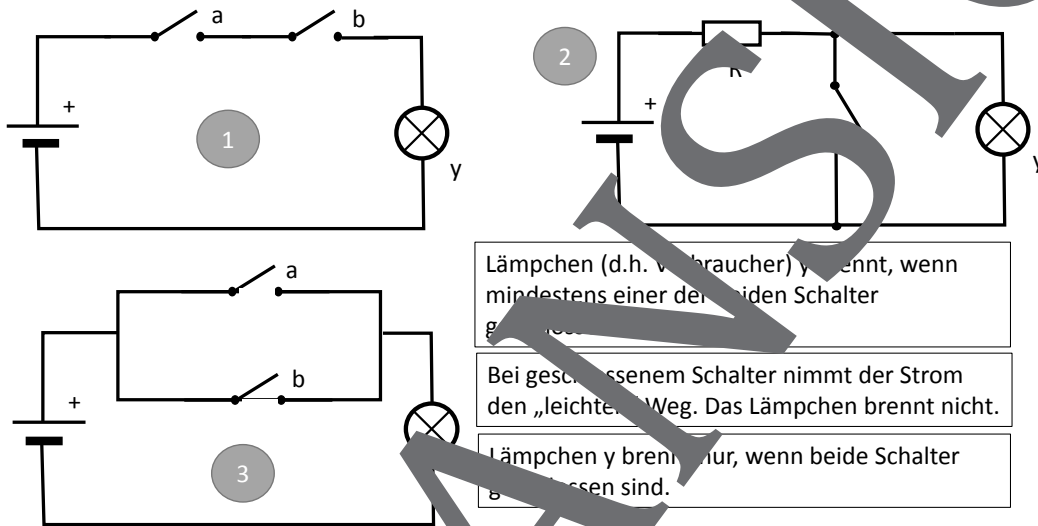
Styropor-/Styrodur-Platte – Rundkopf-Musterbeutelklammern – Metall-Büroklammern – Karton/
 starkes Papier gefaltet – Lampenfassung mit seitlichen „Fahnen“ und Bohrungen – 9-Volt-Bock –
 3-V-Knopfzelle CR 2032 – LED-Lämpchen mit Schraubsockel – Glühlämpchen – Papier – Moosgummi – Büroklammer aufgebogen mit einem Ende als Schlinge – Reißzwecke – Widerstand 180 bis 330 Ohm – Permanent-Marker

Aufgabe 3

- a) **Verbindet** für eine der drei elektrischen Schaltungen jeweils die passenden Textbausteine dem zugehörigen Schaltplan. **Verwendet** dazu farbige Pfeile.
- b) **Stellt** für je eine der drei Schaltungen die Wahrheitstabelle **auf**. **Vergleicht** diese mit den Steuerungen für Fahrzeuge aus M 2 und **formuliert** eure Beobachtung.



Elektrische Schaltungen zur Umsetzung Boole'scher Ausdrücke



Lämpchen (d.h. Verbraucher) y leuchtet, wenn mindestens einer der beiden Schalter geschlossen ist.

Bei geschlossenem Schalter nimmt der Strom den „leichteren“ Weg. Das Lämpchen brennt nicht.

Lämpchen y brennt nur, wenn beide Schalter geschlossen sind.

- Widerstand R zur Strombegrenzung, falls kein Verbraucher im Schaltkreis.
- Schaltung mit Umkehrfunktion: Einschalten wirkt Erlöschen des Lämpchens
- Reihenschaltung: Schalter sind hintereinander geschaltet.
- Parallelschaltung: Schalter mit Verbindung von Ein- und Ausgangskontakt

Grafiken: Wiebke

VORNAME

Aufgabe 3

Ermittelt anhand eurer Schaltplan-Skizze Art, Anzahl und Platzbedarf von Bauteilen und Schaltung und **trägt** die Werte in die Tabelle **ein**. **Verwendet** – wo möglich – für die Bauteile die Großbuchstaben aus der Grafik.

Bezeichnung Fahrzeugsteuerung:		
Bezeichnung elektrische Schaltung:		
Bauteil	Anzahl	Maße in „cm“
Stromversorgung		
<ul style="list-style-type: none"> • Starkes Papier • Einseitig aufgebogene Büroklammer • Büroklammer • Klebeband 		
Lämpchen mit Fassung u. Pluspol-Kennzeichnung		
<ul style="list-style-type: none"> • Lämpchenfassung mit Gewinde • LED-Lämpchen rot 		
Tastschalter		
<ul style="list-style-type: none"> • Starkes Papier/Fotokarton • Einseitig aufgebogene Büroklammer • Büroklammer • Klebeband 		
Widerstand 180 Ohm		
Kontaktpunkte ohne Verbindungsdraht		
Verbindungsdraht mit 2 Ösen		
Verbindungsdraht mit Öse und Winkel		
Styrodur/Styropor-Grundplatte		

Aufgabe 4

1. **Fertigt** in eurer Gruppe alle notwendigen Bauteile, wie in der Grafik abgebildet, an.
2. **Fixiert** an Stromversorgung und Schalter die Drahtverbindungen mit Klebeband.
3. **Baut** die Schaltung mit den Bauteilen nach eurem Schaltplan auf der Grundplatte aus Styropor oder Styrodur. **Beachtet** auf guten Kontakt der Drahtschlingen an den Kontaktpunkten und **drückt** die Kontaktpunkte mit den Klemmen fest in die Grundplatte. **Beachtet** die richtige Polung von Batterie und Lämpchenfassung.
4. **Testet** die Funktion eurer Schaltung und **sucht** ggf. sofort fehlerhafte Verbindungen.
5. **Trägt** die Beschriftungen aus Aufgabe 1 an die zugehörigen Stellen auf der Grundplatte eurer Schaltung.
6. **Stellt** eure Schaltung der Klasse vor.

Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



Über 5.000 Unterrichtseinheiten
sofort zum Download verfügbar



Webinare und Videos
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung



Attraktive Vergünstigungen
für Referendar:innen
mit bis zu 15% Rabatt



Käuferschutz
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de