

## Arbeitsblatt: Abblendlicht

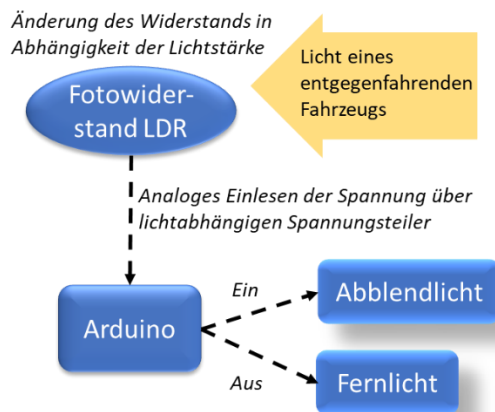
### Beschreibung

Bei modernen Autos wird das Fernlicht bei entgegenkommenden Autos automatisch abgeblendet, sodass die Fahrerinnen und Fahrer nicht geblendet werden. Eine solche Funktion soll nun auch bei deinem Auto realisiert werden.

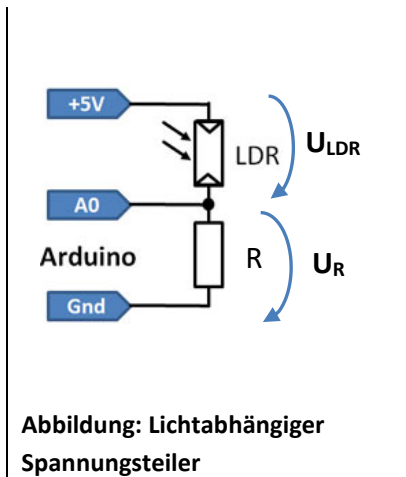


### 1. Helligkeitserfassung

Fern- und Abblendlicht sollen über einen Helligkeitswiderstand (LDR) gesteuert werden.



Quelle: BSZ Bietigheim



Video: „Spannungsteiler erklärt“

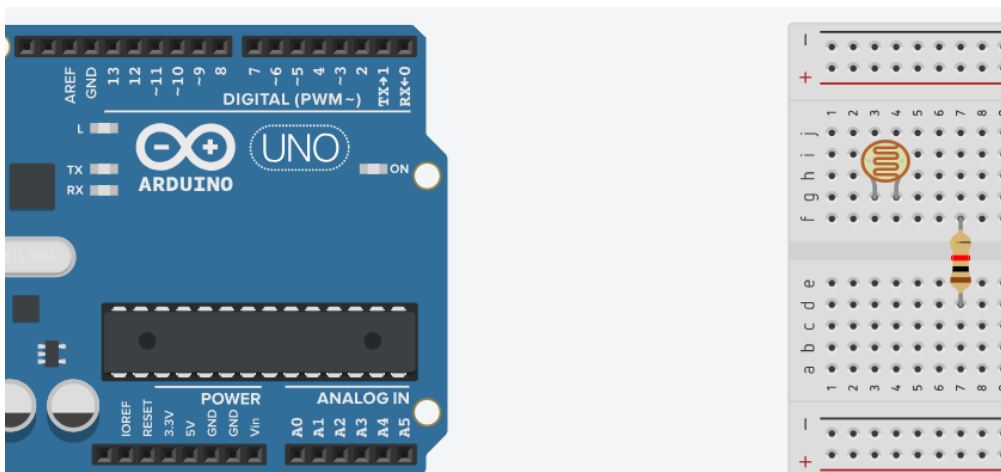


Ein Fotowiderstand ändert seinen Widerstand in Abhängigkeit der Lichtstärke. Diesen Effekt nutzt man, um anhand der Widerstandsänderung einen Wert für Helligkeit bzw. Dunkelheit in Form von verschiedenen Spannungen abzulesen. Damit man hier überhaupt eine Spannungsteilung erzeugen kann, schließt man den Fotowiderstand und einen Widerstand in Reihe an und verbindet sie mit 5 Volt und der „Masse“ (Ground/GND).



#### a) Einlesen der Spannung

Baue zunächst einen Spannungsteiler bestehend aus Fotowiderstand und Widerstand entsprechend obiger Darstellung. Verbinde hierzu die einzelnen Bauteile auf untenstehender Darstellung.



Quelle: BSZ Bietigheim

Die Spannungsänderung wird über den Analogeingang eingelesen. Der Arduino wandelt hierbei das eingelesene Signal mittels eines internen Analog-digital-Wandlers (ADC) in ein digitales Signal mit der Auflösung von 4,88 mV um. Der Befehl

```
analogRead(pin)
```

liest den Wert des festgelegten analogen Pins mit einer 10-Bit-Auflösung. Diese Funktion ist nur für die Analog-Eingänge 0 bis 5 verfügbar. Der Wert kann nun auch einer Variablen zugewiesen werden.

```
SensorWert = analogRead(pin) //Sensorwert wird der digitale Wert des ADCs zugewiesen
```

Info: Analoge Pins müssen im Gegensatz zu digitalen nicht erst als Ein- oder Ausgang konfiguriert werden und können direkt mit `analogRead()` ausgelesen werden.

Der Wert lässt sich über den Serial Monitor darstellen. Hierzu muss die Kommunikation mit diesem zunächst mit dem Befehl `Serial.begin(9600)` gestartet werden. Einzelne Werte (beispielsweise von der Variable `SensorWert`) lassen sich über den Befehl `Serial.println(SensorWert)` am Serial Monitor anschließend ausgeben.



## b) Umsetzung

Vervollständige das folgende Programm und setze im Anschluss die Programmierung um.



```
int                   ; // Der Startwert der Variable „SensorWert“ wird als Integer
// definiert und auf Null gesetzt.

int Eingang =                   ; // Der Variable „Eingang“ wird der Analogeingang A0 zuge-
// ordnet.

void setup()
{
                      ; // serielle Kommunikation starten, damit man sich später die
// Werte am serial monitor ansehen kann
}

void loop()
{
                      ; // Sensorwert wird der digitale Wert des ADCs zugewiesen
                      ; // Ausgabe des Sensorwerts am serial monitor
                      ; //Zeitverzögerung um 1 Sekunde
}
```

Wenn du alles richtig gemacht hast, ändert sich deine Ausgabe, wenn du am Fotowiderstand die Helligkeit änderst.



## Für Profis:

Ändere das Programm so, dass der Sensorwert stets in folgender Darstellung ausgegeben wird:  
„Der Sensorwert beträgt: XXX“. Hinweis: `Serial.print("text")`



## 2. Steuerung des Abblend-/ Fernlichts

Super, wir haben nun einen funktionierenden Sensor. Dieser ändert seine Ausgabewerte in Abhängigkeit des Lichteinflusses. Fern- und Abblendlicht können mit diesen Informationen jedoch wenig anfangen. Wir müssen also ein Programm entwickeln, welches in Abhängigkeit des Sensorwertes das Licht an- bzw. ausschaltet. Folgende Vorgabe soll eingehalten werden:

```

    ~~~~~
    // Wenn ein definierter Sensorwert überschritten wird, soll das Fernlicht ausgeschaltet und das Ab-
    // blendlicht eingeschaltet werden.
    //
    // Andernfalls soll das Fernlicht leuchten und das Abblendlicht ausgeschaltet bleiben.
    ~~~~~
    
```

Ein Vergleich kann mithilfe verschiedener Operatoren erfolgen.



Ergänze folgende Tabelle mithilfe des Internets.

==	Gleich, Bsp. A == B	>	
!=	Ungleich, Bsp. A!=B	<=	
<		>=	



Welcher Operator ist für unser Anliegen der richtige?

☐

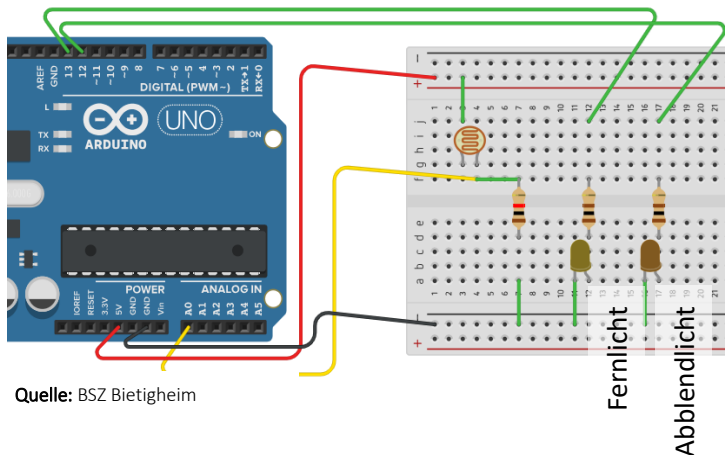
Nachdem der Operator nun bekannt ist, kann die Abfrage mithilfe des if-Befehls (Englisch für Wenn-Befehl) gestartet werden. Ein Code könnte demnach wie folgt aussehen:

```

Serial.begin(9600);
if (A>B)
{
    Serial.Print(" Der Wert A ist größer B"); // Ausgabe des Textes am serial monitor.
}
else
{
    Serial.Print("Der Wert B ist größer A"); //Ausgabe des Textes am serial monitor.
}
    
```

// Wenn die Bedingung A==B erfüllt ist,  
 // soll folgender Befehl ausgeführt werden:  
 // Ausgabe des Textes am serial monitor.  
 // Andernfalls soll folgender Befehl  
 // ausgeführt werden:

Nun hast du alle Informationen, um dein Programm selbstständig zu schreiben. Bevor du jedoch loslegst, musst du die Schaltung um zwei LEDs erweitern. Diese sollen als Ersatz für das Abblendlicht und das Fernlicht dienen.



Quelle: BSZ Bietigheim



Wie du eine LED ansteuerst, einen Namen vergibst und als Ein- oder Ausgang definierst, sollte dir bereits aus dem vorangegangenen Unterricht bekannt sein. Hole hierzu deine Unterlagen heraus.



Vervollständige das folgende Programm und setze im Anschluss die Programmierung um. Gehe hierbei davon aus, dass die Umschaltung des Lichts ab einem Sensorwert größer 500 erfolgen soll.

```
int SensorWert=0; // Variable zum Speichern der Sensorwerte
int Eingang = A0; // Werte des Analogeingangs werden in die Variable „Eingang“ geschrieben.

; // Variable „FernL“ als Integer auf 13 (PIN) setzen
; // Variable „AbblendL“ als Integer auf 12 (PIN) setzen

void setup()
{
    Serial.begin(9600); // Startet die Datenübertragung mit 9600 Baud
                        // (=Geschwindigkeit der Übertragung)

    ; // Die Variable „FernL“ wird als Output deklariert.
    ; // Die Variable „AbblendL“ wird als Output deklariert.
}

void loop()
{
    SensorWert = analogRead(Eingang); // Der Variable „SensorWert“ wird der Analogeingang
                                      // A0 („Variable „Eingang“) zugeordnet.

    Serial.println(SensorWert); // Ausgabe von „SensorWert“ am serial monitor
    delay(500);

    if ( ) // wenn der „SensorWert“ größer als 500 ist
    {
        ; // mache das Abblendlicht ein (High)
        ; // schalte das Fernlicht aus (Low)
    }
}
```

```
    [ ] // andernfalls (auf Englisch)

    {
        [ ]; // schalte das Fernlicht ein (High)
        [ ]; // schalte das Abblendlicht aus (Low)
    }
}
```



**Für Profis:**

Ändere das Programm: Die Lichtautomatik kann mit einem Schalter ausgestellt werden. Das Abblend- und Fernlicht sind dann aus. Der Schalter kann als einfache Variable definiert werden.

```
(boolean S1=0 „AUS“ bzw. S1=1 „EIN“)
```