

WEIHNACHTSLICHTER

In dieser Lektion entwerft, baut und programmiert ihr euer eigenes Weihnachtslicht-Display. Dies ist ein Projekt mit offenem Ende, was bedeutet, dass es an euch liegt, zu entscheiden, wie eure Weihnachtsbeleuchtung funktioniert. Ihr müsst die Konzepte, die ihr in den vorherigen Lektionen gelernt habt, anwenden, um das Projekt abzuschließen.

VORAUSSICHTLICHE ZEIT 180 Min

SIE WERDEN ETWAS DARÜBER LERNEN

SCHALTPLÄNE, BESTEHENDEN CODE WIEDERVERWENDEN, UM DEN CODE ZU VEREINFACHEN, KREATIVITÄT, KRITISCHES NACHDENKEN, EINE PRÄSENTATION ENTWICKELN

Übersicht

Lichter werden als Dekoration für viele Feiertage und Festivals auf der ganzen Welt verwendet. Manchmal werden diese Lichter mit Musik synchronisiert oder so programmiert, dass sie in bestimmten Mustern blinken, um Animationen und atemberaubende visuelle Darstellungen zu erzeugen. Obwohl diese Darstellungen kompliziert erscheinen mögen, basieren sie auf denselben Prinzipien, die ihr in den Lektionen 1-4 gelernt habt.

In dieser Lektion entwerft, baut und programmiert ihr euer eigenes Weihnachtslicht-Display. Dies ist ein Projekt mit offenem Ende, was bedeutet, dass es an euch liegt, zu entscheiden, wie eure Weihnachtsbeleuchtung funktioniert. Ihr müsst die Konzepte, die ihr in den vorherigen Lektionen gelernt habt, anwenden, um das Projekt abzuschließen.

Es gibt sieben Projektziele, die erfüllt werden müssen, wenn ihr das Projekt abschließt. Um diese Ziele zu erreichen, werdet ihr ermutigt, kreativ zu sein, mit eurem Team zusammenzuarbeiten und kritisch zu denken, um Probleme, auf die ihr stoßt, zu lösen. Während ihr an der Verwirklichung dieser Ziele arbeiten, müsst ihr die Kriterien und Einschränkungen des Projekts im Auge behalten. Kriterien und Einschränkungen sind wie spezifische Regeln, die befolgt werden müssen, damit euer Projekt erfolgreich ist.

In dieser Lektion schließen die Schülerinnen und Schüler ein Projekt mit offenem Ende ab, um ihre eigene Weihnachtsbeleuchtung zu entwerfen, zu bauen und zu programmieren. Es gibt sieben Ziele, die in dem Projekt erreicht werden müssen. Während die Schülerinnen und Schüler diese Ziele erreichen, müssen sie eine bestimmte Liste von Kriterien und Einschränkungen erfüllen. Am Ende halten die Schülerinnen und Schüler eine kurze Präsentation, um ihre funktionierende Schaltung zu diskutieren und zu demonstrieren.

Diese Lektion ist ein Abschlussprojekt für die Lektionen 1-4. Es werden keine neuen Konzepte oder Ideen vorgestellt. Die Schülerinnen und Schüler müssen jedoch die gelernten Konzepte anwenden und kombinieren, um das Projekt abzuschließen.

Ein Bewertungsschema ist im Schüler- und im Lehrer-Arbeitsheft enthalten. Drucken Sie eine Kopie dieses Schemas aus, um sie für die Bewertung der einzelnen Teams zu verwenden. Einige der Kategorien können bewertet werden, während die Schülerinnen und Schüler das Projekt abschließen, während andere am Ende während der Präsentation bewertet werden müssen.

ZEITAUFWAND FÜR DIE LEKTION

Die Zeiten für die Fertigstellung der Projektabschnitte werden von Klassenzimmer zu Klassenzimmer und von Team zu Team variieren. Verwenden Sie die in der Tabelle aufgeführten Zeiten als Leitfaden, um den Schülern zu helfen, die Fertigstellung ihres Projekts zu beschleunigen.

Übersicht und Diskussion	3 minuten
Blickpunkt Erfindungen	4 minuten
Überprüfung der Ziele, Kriterien und Einschränkungen, Überlegungen und Bewertungen	8 minuten
Ziel - Projektideen	5 minuten
Ziel - Schaltungsprototyp	15 minuten
Ziel - Schaltplan	5 minuten
Ziel - Pseudocode	15 minuten
Ziel – Sketch	35 minuten
Ziel - Elektrische Messungen	10 minuten
Ziel - Präsentation	10 minuten
Klassenpräsentationen	25 minuten
Gesamte Lektion	135 minuten

Wenn Sie diese Lektion in drei 45-minütigen Unterrichtseinheiten absolvieren, sollten die Schüler am Ende von Tag 1 an ihrem Pseudocode arbeiten und am Ende von Tag 2 ihren Sketch fertigstellen.

Ermutigen Sie die Schülerinnen und Schüler bei der Durchführung dieses Projekts dazu, Fähigkeiten wie die 4 Ks zu entwickeln und zu üben:

- ◇ **Kreativität**
- ◇ **Kritisches Nachdenken**
- ◇ **Kollaboratives Arbeiten**
- ◇ **Kommunikation**

LERNZIELE

- ◇ Kriterien und Bedingungen interpretieren, um Lösungen für eine Herausforderung zu entwickeln.
- ◇ Eine Weihnachtsbeleuchtungsschaltung unter Benutzung eines Schaltplans entwerfen.
- ◇ Eine Schaltung anhand eines Schaltplans konstruieren.

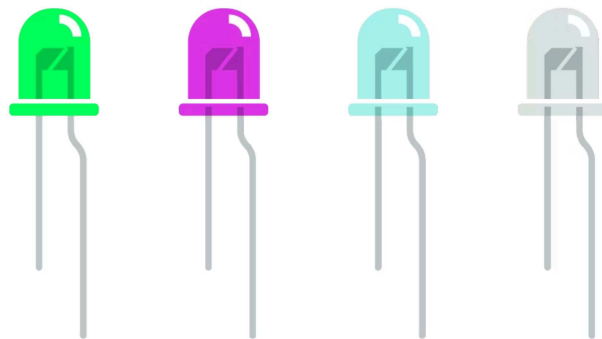
- ◇ Vorhandenen Code wiederverwenden, um neuen Code zur Lösung einer Aufgabe zu schreiben.
- ◇ Ein von ihnen erstelltes Programm debuggen.
- ◇ Gemeinsam codieren, um den Code zu vereinfachen und effizienter zu gestalten.
- ◇ Spannung, Strom und Widerstand in einer Schaltung messen oder berechnen.
- ◇ Eine Präsentation entwickeln und sie der Klasse präsentieren.

Blickpunkt Erfindungen

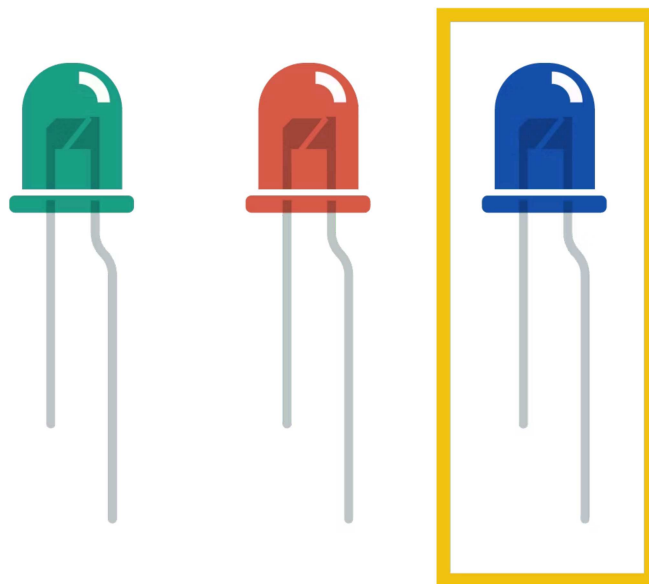
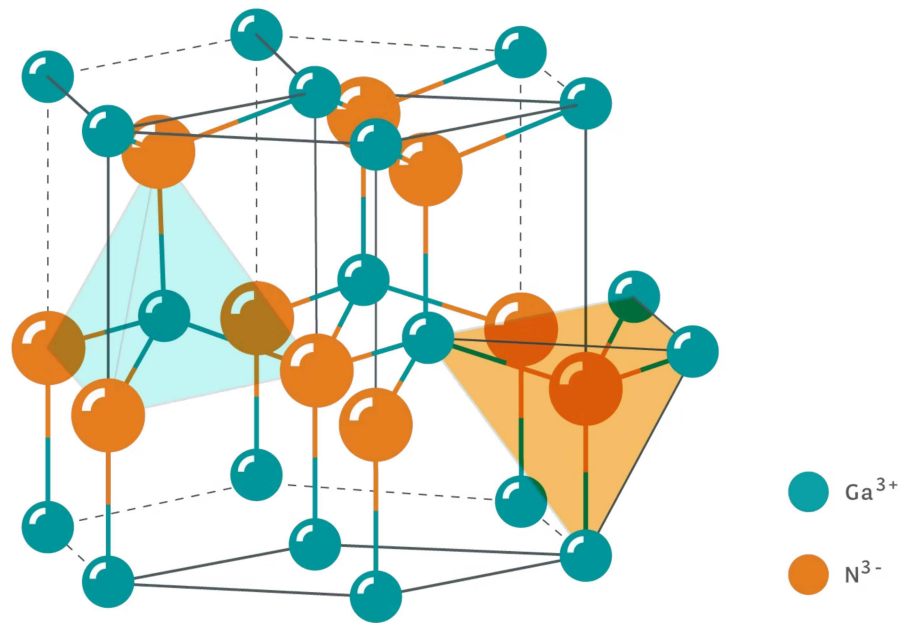
Die LED

Die Technologie der Leuchtdioden (LED) existierte bereits seit Jahren, bevor sie besonders nützlich wurde. Wissenschaftler hatten Dioden entwickelt, die grünes und rotes Licht aussenden konnten. Es war deutlich, dass die Technologie in gewisser Weise einen Fortschritt darstellte. Schließlich konnten die Dioden Niedertemperaturlicht mit einem geringeren Energieverbrauch als Glühbirnen erzeugen. Andererseits, wer will schon sein Haus mit roten und grünen Glühbirnen beleuchten? Außer in der Weihnachtszeit natürlich.

Die Wissenschaftler wussten, dass eine Farbe benötigt wurde, um die Nutzung dieser Technologie zu revolutionieren: Blau. Der Grund dafür ist, dass blaues Licht neben den beiden anderen Farben verwendet werden könnte, um Farbmischungen herzustellen. Durch die Mischung von Licht von roten, grünen und blauen LEDs kann jede beliebige Lichtfarbe erzeugt werden. Sogar das weiße Licht, das in Wohnräumen von Menschen verwendet wird, kann durch die Mischung aller drei Farben erzeugt werden.



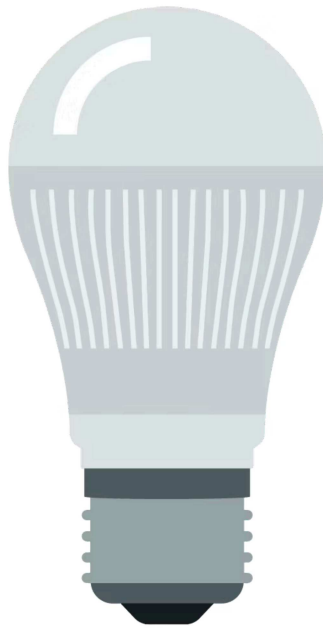
Also, was verursachte die Verzögerung? Es wurde eine Chemikalie namens Galliumnitrid (GaN) benötigt, um das blaue Licht zu erzeugen. Und diese war schwierig herzustellen. Wirklich schwierig.



Im Jahr 1993 erfand ein Forscher namens Shuji Nakamura eine Technik, die funktionierte. Dabei bewies er ungeheuren Einfallsreichtum und Entschlossenheit; mit wenig Geld und bescheidener Ausrüstung schaffte Nakamura, was Forscherteams, die mit großen Budgets arbeiteten, nicht geschafft hatten. Die blaue LED war geboren.

Sofort bekam Nakamura's Erfolg große Anerkennung. 2014 erhielten er und zwei andere den Nobelpreis in Physik für diese Erfindung - Isamu Akasaki und Hiroshi Amano, die jeweils

ihren Anteil zu dem Erfolg beigetragen hatten. Zu diesem Zeitpunkt wurden Häuser und Computerbildschirme auf der ganzen Welt schon durch diese Technologie erleuchtet.



Projekt-Ziele

Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über die sieben Projektziele gegeben. Diese Ziele werden später in der Lektion mit spezifischen Anweisungen weiter definiert. Bevor ihr beginnt, lest euch diese Übersicht durch, um ein umfassendes Verständnis des Projekts zu erhalten.

- ◇ **Projektideen** - Lasst euch spontan eine Liste möglicher Ideen für die Gestaltung und Programmierung eurer Weihnachtsbeleuchtung einfallen.
- ◇ **Schaltungsprototyp** - Erstellt auf eurem Projekt Board eine Weihnachtsbeleuchtung, die alle Kriterien und Einschränkungen erfüllt.
- ◇ **Schaltplan** - Zeichnet in eurem Arbeitsheft einen Schaltplan, der dem Design eurer Weihnachtsbeleuchtung entspricht.
- ◇ **Pseudocode** - Schreibt in eurem Arbeitsheft einen Pseudocode für euren Sketch, der eure Schaltung steuert.
- ◇ **Sketch** - Erstellt in der Arduino Software (IDE) einen Sketch aus eurem Pseudocode, der eure Schaltung steuert.
- ◇ **Elektrische Messungen** - Messt die maximale Spannung und den maximalen Strom, der durch die LEDs in eurer Schaltung fließt. Notiert diese Werte in eurem Arbeitsheft.
- ◇ **Präsentation** - Entwickelt eine kurze Präsentation, um das Design eurer Schaltung zu demonstrieren und zu erklären.

TEACHER NOTES

Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler die Projektziele durchlesen, bevor sie mit der Arbeit beginnen. Auf diese Weise haben sie einen vollständigen Überblick über alles, was sie vor Beginn ihrer Arbeit zu erledigen haben.

Kriterien und Bedingungen

Hier sind die Kriterien und Bedingungen für das Weihnachtsbeleuchtungsprojekt aufgelistet. Kriterien sind die Anforderungen, die euer Projekt erfüllen muss. Bedingungen sind einschränkende Faktoren, die dem Projekt Grenzen setzen. Manchmal hilft es, an Kriterien wie die Dos und Bedingungen wie die Don'ts des Projekts zu denken.

- ◇ **LEDs** – Eure Weihnachtsbeleuchtung muss zwischen vier und acht LEDs haben, die aufleuchten. Es ist eure Entscheidung, ob ihr verschiedenfarbige oder gleichfarbige LEDs verwendet.

Hinweis: Wenn ihr LEDs für eure Schaltung wählt, verwendet keine Fototransistoren. Fototransistoren sehen so ähnlich aus wie weiße (durchsichtige) LEDs, außer dass sie oben flach sind.

- ◇ **Tastschalter** - Ein Tastschalter sollte verwendet werden, um die Weihnachtsbeleuchtung in irgendeiner Weise zu steuern. Der Tastschalter muss einen Pull-Down-Widerstand enthalten.
- ◇ **Potentiometer** - Euer Weihnachtsbeleuchtungsschaltkreis muss mindestens ein Potentiometer enthalten, das irgendeinen Aspekt der Schaltung steuert.
- ◇ **Digitale und analoge Pins** - Eure Weihnachtsbeleuchtung muss mindestens einen digitalen Pin und einen analogen Pin auf dem Arduino UNO R3 Board verwenden.
- ◇ **Widerstände** - Jede LED in eurer Schaltung muss mit einem Widerstand in Reihe geschaltet sein. Dieser Widerstand hilft bei der Steuerung des Stroms, der durch die LEDs fließt. Bei in Reihe geschalteten LEDs kann ein Widerstand entlang des seriellen Pfades verwendet werden. Bei parallel geschalteten LEDs muss für jeden LED-Pfad ein eigener Widerstand verwendet werden.
- ◇ **Komponenten** - Eure Schaltung sollte nur Komponenten verwenden, die in den ersten vier Lektionen dieser Einführung vorgestellt wurden.
- ◇ **Variablen** - Der sketch, der zur Steuerung der Schaltung auf das Arduino UNO R3 Board hochgeladen wird, muss mindestens eine Variable enthalten.
- ◇ **Bedingte Anweisung** - Euer Sketch muss mindestens eine bedingte Anweisung (if-Statement) enthalten, die das Verhalten der Beleuchtung ändert, wenn eine bestimmte Bedingung erfüllt ist.

- ◇ **Strom** - Der maximal zulässige Strom in einem Teil der Schaltung beträgt 25 Milliampere. Der maximale Strom muss in eurem Arbeitsheft angegeben werden und kann entweder mit dem Multimeter gemessen oder durch das Ohmsche Gesetz berechnet werden.

TEACHER NOTES

Bewertung

Euer Lehrer wird eure Projekte anhand des folgenden Bewertungsschemas bewerten. Jede Kategorie ist null bis drei Punkte wert, je nachdem, wie gut euer Team abschneidet. Die Punkte für jede Kategorie werden addiert, um eure Gesamtpunktzahl aus 18 möglichen Punkten zu ermitteln. Wir empfehlen euch, die Kategorien durchzulesen und euch zu vergewissern, dass ihr jede Kategorie versteht und wisst, was erwartet wird.

Kategorie	3	2	1
Kollaboratives Arbeiten	Das Team hat sehr gut zusammengearbeitet, um den Arbeitsaufwand aufzuteilen.	Das Team hat gut zusammengearbeitet, um den Arbeitsaufwand aufzuteilen.	Das Team hat einigermaßen zusammengearbeitet, aber der Arbeitsaufwand wurde nicht gleichmäßig aufgeteilt.
Schaltpläne	Der Schaltplan stellt die entwickelte Schaltung korrekt dar.	Der Schaltplan stellt die entwickelte Schaltung überwiegend korrekt dar, jedoch mit geringfügigen Fehlern.	Der Schaltplan versucht und stellt die entwickelte Schaltung einigermaßen und mit einigen Fehlern dar.
Schaltungsprototyp	Der Schaltungsprototyp wurde entwickelt und erfüllt alle Kriterien und Bedingungen vollständig.	Der Schaltungsprototyp wurde entwickelt und erfüllt 75 % oder mehr der Kriterien und Bedingungen.	Der Schaltungsprototyp wurde entwickelt und erfüllt 50 % oder mehr der Kriterien und Bedingungen.
Programmcode	Der Code ist frei von Fehlern strukturiert und wird mit	Der Code ist fehlerfrei, überwiegend strukturiert und mit	Der Code hat kleine Fehler, ist nicht strukturiert und mit

	Kommentaren erläutert.	einigen Kommentaren versehen.	mangelt an Kommentaren.
Elektrische Messungen	Alle drei Größen wurden an einem Schaltungspfad korrekt gemessen oder berechnet: Gesamtspannung Gesamtstromstärke Gesamtwiderstand	Zwei dieser drei Größen wurden korrekt gemessen oder berechnet: Gesamtspannung Gesamtstromstärke Gesamtwiderstand	Eine dieser drei Größen wurde korrekt gemessen oder berechnet: Gesamtspannung Gesamtstromstärke Gesamtwiderstand
Präsentation	Die Präsentation erfüllte drei der folgenden Kriterien: Enthielt funktionierenden Prototyp Enthielt eine Erklärung des Aufbaus der Schaltung Wurde gut vorbereitet und vorgetragen	Die Präsentation erfüllte zwei der folgenden Kriterien: Enthielt funktionierenden Prototyp Enthielt eine Erklärung des Aufbaus der Schaltung Wurde gut vorbereitet und vorgetragen	Die Präsentation erfüllte eines der folgenden Kriterien: Enthielt funktionierenden Prototyp Enthielt eine Erklärung des Aufbaus der Schaltung Wurde gut vorbereitet und vorgetragen

PEER-REVIEW UND SELBSTAUSWERTUNG

Manchmal kann es für die Schülerinnen und Schüler von Vorteil sein, die Arbeit der Anderen zu evaluieren und am Ende eines Projekts auch Selbstausswertungen durchzuführen. Falls gewünscht, kann das Bewertungsschema auch für diese Zwecke verwendet werden.

Wenn Sie das Bewertungsschema für Peer-Reviews oder Selbstausswertungen verwenden, stellen Sie sicher, dass die Schülerinnen und Schüler verstehen, wie wichtig es ist, ehrliches konstruktives Feedback zu geben, das auf das Projekt ausgerichtet ist, und nicht kritische und erniedrigende Kommentare, die auf Einzelpersonen abzielen. Das Ziel von Peer-Review und Selbstausswertung ist es, ein Mittel zur Verbesserung aufzubauen und bereitzustellen, und nicht, die Projekte niederzureißen und herabzusetzen.

Präsentation

Es liegt an Ihnen zu entscheiden, ob die Studierenden die Kategorien **Collaboration** und **Demonstration** in Betracht ziehen sollen, wobei diese Kategorien optional sind. Wenn Sie sich entscheiden, eine oder beide dieser Kategorien zu

überspringen, empfehlen wir Ihnen, die Studierenden darüber zu informieren und sicherzustellen, dass sie den Demonstrationsabschnitt über den Online-Inhalt und Arbeitsheft überspringen.

Die Gesamtpunktzahl der Bewertungsrubrik sollte sich entsprechend ändern, wenn Sie sich entscheiden, eine oder beide dieser Kategorien zu überspringen. Wir ermutigen Sie, dies Ihren Studenten zu erklären und die neue Gesamtpunktzahl anzugeben.

Zu berücksichtigende Dinge

Bevor ihr eure Weihnachtsbeleuchtung und den Sketch entwerft, müsst ihr euch entscheiden, wie eure Beleuchtung funktionieren soll. Hier sind einige Dinge zu beachten.

- ◇ **Fading** - Wird der Benutzer in der Lage sein, die Helligkeit der LEDs in eurer Schaltung zu steuern? Eure Antwort wird bestimmen, ob ihr **analogWrite()**-Funktionen oder **digitalWrite()**-Funktionen verwendet.
- ◇ **Blinken** - Werden die Lichter blinken oder bleiben sie konstant an?
- ◇ **Zeitgesteuerte Muster** - Falls eure LEDs blinken, werden sie zusammen blinken oder blinken sie in zeitgesteuerten Mustern nacheinander?
- ◇ **Blinkfrequenz** - Wenn die LEDs blinken, wird der Benutzer die Blinkfrequenz steuern können?
- ◇ **Reihen- oder Parallelschaltung** - Wird die LED-Schaltung in Reihe, parallel oder in einer Kombination geschaltet?
- ◇ **Steuerung** - Wird jede LED einzeln mit einem eigenen Pin auf dem Arduino UNO R3 Board gesteuert, oder werden mehrere LEDs von einem einzigen Pin auf dem Arduino UNO R3 Board gesteuert?
- ◇ **Multimodal** - Wird eure Beleuchtungsschaltung mehrere Modi haben, zwischen denen der Benutzer hin- und herschalten kann? Die Modi könnten Vorgänge wie immer an, Blinken, zeitgesteuerte Muster, Ein- und Ausblenden usw. beinhalten.

TEACHER NOTES

Diese Gedanken und Fragen sollen die Schülerinnen und Schüler zum Nachdenken über einige der Besonderheiten ihres Projekts anregen. Wenn Sie das Gefühl haben, dass die Schülerinnen und Schüler nicht wissen, wo sie anfangen sollen, sollen sie sich auf diesen Abschnitt beziehen. Wenn sie weiterhin Schwierigkeiten haben, sollten Sie in Erwägung ziehen, sie durch das zu führen, was sie in den Lektionen 1-4 gelernt haben und wie diese Lektionen auf dieses Projekt anwendbar sind.

Ziele

Hier sind die Anweisungen für die Erfüllung der einzelnen Ziele aufgelistet. Möglicherweise müsst ihr an einigen Zielen gleichzeitig arbeiten oder zwischen den Zielen hin- und herspringen, während ihr eure Schaltung aufbaut, kodiert, messt und präsentiert. Vervollständigt die Ziele in der Reihenfolge, die für euch und euer Team am Sinnvollsten ist.

Um diese Ziele zu erreichen, benötigt ihr euer Arbeitsheft.

TEACHER NOTES

Während die Schülerinnen und Schüler die Ziele des Projekts erreichen:

- ◇ Ermutigen Sie sie dazu, sich selbst zu managen.
- ◇ Geben Sie, wenn nötig, Anleitung und Feedback, versuchen Sie aber zu vermeiden, ihnen genau zu erklären, was sie tun sollen.
- ◇ Beantworten Sie die Fragen der Schülerinnen und Schüler mit Gegenfragen. Versuchen Sie zu vermeiden, ihnen die Antwort zu geben.
- ◇ Lassen Sie sie Misserfolge erleben und helfen Sie ihnen, aus ihren Fehlern zu lernen.
- ◇ Erlauben Sie ihnen, zu kämpfen und beharrlich ihre Schwierigkeiten zu überwinden.
- ◇ Geben Sie ihnen die Freiheit, ihre eigenen Entscheidungen zu treffen.
- ◇ Ermutigen Sie sie, innerhalb der Grenzen des Projekts kreativ zu sein.

Projektideen

- 1)** Macht mit eurem Partner oder einer kleinen Gruppe ein Brainstorming für eure Weihnachtsbeleuchtung. Denkt beim Brainstorming an die Kriterien und Bedingungen des Projekts.
- 2)** Haltet eure Ideen während des Brainstormings im Abschnitt des Arbeitsheft für Lektion 5 Seite 12 fest.
- 3)** Wenn ihr mit dem Brainstorming fertig seid, diskutiert die Ideen mit eurem Partner oder eurer Kleingruppe. Identifiziert ein oder zwei Ideen, die ihr in eure Weihnachtsbeleuchtung einbauen könnt.

Schaltungsprototyp

- 1)** Identifiziert und lokalisiert die Schaltungskomponenten, die ihr zum Bau eurer Weihnachtsbeleuchtung benötigt.

2) Baut euren Stromkreis auf, um eure Ideen aus eurem Brainstorming aufzunehmen. Denkt beim Aufbauen an die Kriterien und Bedingungen des Projekts.

3) Wenn euer Sketch fertig ist, testet ihr die Funktionalität eurer Schaltung.

4) Modifiziert die Schaltung nach Bedarf, um Probleme zu lösen oder die Funktionalität eurer Schaltung und eures Sketches zu verbessern.

Schaltplan

1) Entwickelt auf einem Blatt Papier einen Schaltplan, der eure Schaltung darstellt. Ihr könnt ein Rechteck als schematisches Symbol für das Arduino UNO R3 Board verwenden. Allerdings müsst ihr angeben, welche Pins des Boards mit den Bauteilen in eurer Schaltung verbunden sind.

2) Modifiziert euren Schaltplan, während ihr Änderungen am Design eurer Schaltung vornehmt.

3) Übertrag euren definitiven Schaltplan in den Abschnitt eures Arbeitsheftes für Lektion 5 Seite 12.

Pseudocode

1) Bevor ihr mit der Programmierung deines Sketches beginnt, schreibt ihr einen Pseudocode, der darstellt, wie das Arduino UNO R3 Board die Schaltung steuern wird. Vielleicht möchtet ihr damit anfangen, euren Pseudocode auf Schmierpapier zu schreiben.

2) Wenn ihr euch eures Pseudocodes sicher seid, übertragt ihr euren endgültigen Pseudocode in den Abschnitt eures Arbeitsheftes für Lektion 5 Seite 13.

Sketch

1) Öffnet die Arduino IDE und startet einen neuen Sketch.

2) Benutzt euren Pseudocode als Leitfaden, um den Sketch zu erstellen, der eure Weihnachtsbeleuchtung kontrollieren wird. Behaltet die Kriterien und Bedingungen des Projekts im Kopf, während ihr euren Sketch schreibt. Verwendet den Code, den ihr in den Lektionen 3 und 4 geschrieben habt, wenn möglich wieder.

Hinweis: Denkt daran, euren Pseudocode zuerst als Codekommentar in euren Sketch zu kopieren. Dies sollte euch helfen, die Befehle und Funktionen, die erstellt werden müssen, im Auge zu behalten.

- 3) Benutzt Code-Kommentare und Einrückungen, um euren Code zu erklären und ihn ordentlich und übersichtlich zu halten.
- 4) Überprüft euren Sketch regelmäßig, um Syntaxfehler aufzudecken.
- 5) Benutzt das USB-Kabel, um euer Arduino UNO R3 Board mit dem Computer zu verbinden.
- 6) Ladet den Sketch auf das Arduino UNO R3 Board.
- 7) Testet euren Sketch und stellt sicher, dass eure Schaltung wie erwartet funktioniert.
- 8) Modifiziert und verbessert euren Code nach Bedarf.
- 9) Speichert euren Sketch unter dem Dateinamen "Lektion5_", gefolgt von euren Initialen.

TEACHER NOTES

Wenn Schülerinnen und Schüler weiße oder durchsichtige LEDs in ihrem Schaltkreis verwenden und sie nicht zum Leuchten bringen können, vergewissern Sie sich, dass sie keine Fototransistoren verwenden. Fototransistoren sehen ähnlich aus wie LEDs, außer dass sie oben flach sind.

Elektrische Messungen

TEACHER NOTES

Die Durchführung elektrischer Messungen eurer Schaltung ist vielleicht der schwierigste Teil des Projekts. Da jedes Schülerprojekt anders sein wird, ist es nicht möglich, spezifische Anweisungen zu geben. Wenn die Schülerinnen und Schüler dieses Ziel erreichen, sollten Sie bereit stehen, um eine Anleitung und Unterstützung anzubieten, die spezifischer auf den Entwurf der Schaltung ausgerichtet ist.

FURTHER NOTES

Denkst du daran, dass das Hauptziel dieses Ziels darin besteht, das Wissen über den Umgang mit einem Multimeter zu demonstrieren? Das Messen oder Berechnen der genauen Spannung, des Stroms und des Widerstands in der Schaltung ist zweitrangig.

- 1) Verfolgt den Strom durch einen Pfad der Schaltung vom digitalen Pin auf dem Arduino UNO R3 Board durch den Widerstand und die LEDs im Pfad und zurück zum Groundpin auf

dem Arduino UNO R3 Board.

2) Der Abschnitt eures Arbeitsheftes für Lektion 5 Seite 14 enthält eine Tabelle für elektrische Messungen. Tragt in der Spalte Komponente die Schaltungskomponenten entlang des Pfades ein, den ihr gerade verfolgt habt. Wenn euer Pfad mehrere LEDs oder Widerstände enthält, müsst ihr jede LED und jeden Widerstand separat auflisten.

Hinweis: Ihr müsst elektrische Messungen nur für einen Schaltungspfad durchführen. Wenn ihr mehrere Pfade haben, die von mehreren digitalen Pins auf dem Arduino UNO v3 Board gesteuert werden, wählt ihr einen Pfad.

Auch das Potentiometer und der Tastschalter sind Eingabegeräte und müssen nicht als Teil des Schaltungspfades betrachtet werden.

3) Bestimmt mit Hilfe eines Multimeters oder des Ohmschen Gesetzes die maximale Spannung, den maximalen Strom und den minimalen Widerstand für jede Komponente im Schaltkreispfad. Ihr könnt davon ausgehen, dass die maximale Spannung, der maximale Strom und der minimale Widerstand auftreten, wenn die LEDs im Pfad am Hellsten sind. Zeichnet jede Messung auf und gebt mit einem M oder einem C an, ob dieser Wert mit dem Multimeter gemessen oder mit dem Ohmschen Gesetz berechnet wurde.



Behaltet diese Fakten aus den Lektionen 2-4 im Gedächtnis, wenn ihr eure elektrischen Größen messt und berechnet:

Spannung

- ◇ Die Spannung kann an einem Bauteil gemessen werden, indem man die Multimeter-Prüfleitungen an jeden Anschluss des Bauteils anlegt.
- ◇ In einer Serienschaltung wird die von der Quelle gelieferte Gesamtspannung auf die Komponenten im Schaltkreis aufgeteilt. Außerdem ist die Gesamtspannung, die in der Schaltung verwendet wird, die Summe der Spannungsabfälle über jeder Komponente in der Schaltung.
- ◇ In einer Parallelschaltung ist die Gesamtspannung in jedem Pfad des Schaltkreises gleich der Gesamtspannung, die von der Quelle geliefert wird.
- ◇ Die Spannung kann mit Hilfe des Ohm'schen Gesetzes berechnet werden:

$$\text{Spannung} = \text{Stromstärke} \cdot \text{Widerstand}$$

Hinweis: Denkt daran, Milliampere in Ampere umzurechnen, bevor ihr die Berechnung macht.

Stromstärke

- ◇ Strom kann mit einem Multimeter gemessen werden, aber das Multimeter muss Teil des Stromkreises werden. Mit anderen Worten, der Strom muss durch das Multimeter fließen und darf nicht umgangen werden. Das ist anders, als wenn man die Spannung "über" einem Teil des Stromkreises misst.
- ◇ In einer Reihenschaltung ist der Gesamtstrom gleich dem Strom an jedem Punkt des Stromkreises. Deshalb ist es egal, wo ihr das Multimeter im Stromkreis anschließt. Mit anderen Worten, der Gesamtstrom ist am Anfang, in der Mitte und am Ende des Stromkreislaufs derselbe.
- ◇ In einer Parallelschaltung kann jeder Pfad des Stromkreises eine andere Stromstärke haben, je nach Komponenten in jedem Pfad. Der Gesamtstrom ist gleich der Summe des Stroms in jedem Pfad.
- ◇ Die Stromstärke kann mit Hilfe des Ohm'schen Gesetzes berechnet werden:

$$\text{Strom} = \text{Spannung} / \text{Widerstand}$$

Hinweis: Eure Ergebnisse aus dieser Berechnung werden in Ampere angegeben. Ihr könnt dies in Milliampere umrechnen, indem ihr mit 1.000 multipliziert.

Widerstand

- ◇ Der Widerstand kann mit einem Multimeter gemessen werden, aber das Multimeter muss die einzige Stromversorgung für den Stromkreis sein. Mit anderen Worten, der Stromkreis oder die Stromkreiskomponenten müssen von allen anderen Stromquellen wie dem Arduino UNO R3 Board oder den Batterien getrennt sein.
- ◇ Den Widerstand einiger Komponenten wie LEDs direkt zu messen, kann irreführend sein, da sich der Widerstand je nach ihrem Verhalten ändert (z.B. ob eine LED an oder aus ist). Daher ist die Berechnung des Widerstands dieser Komponenten normalerweise genauer als der Versuch, den Widerstand mit einem Multimeter zu messen.
- ◇ In einer Reihenschaltung ist der Gesamtwiderstand gleich der Summe der Widerstände der Komponenten in der Schaltung. Aus diesem Grund kann man den Widerstand einer einzelnen Komponente bestimmen, indem man den Widerstand der anderen Komponenten vom Gesamtwiderstand der Schaltung subtrahiert.

$$R_{ges} = R1 + R2 + R3 + \dots$$

- ◇ In einer Parallelschaltung ist der Gesamtwiderstand komplizierter. Er kann auf diese Weise berechnet werden:

$$\frac{1}{R_{total}} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \dots$$

- ◇ Für die Schaltkreise, die ihr in dieser Lektion erstellt, solltet ihr jedoch nicht den Gesamtwiderstand mit dieser Rechenformel berechnen müssen.
- ◇ Der Widerstand kann mit Hilfe des Ohm'schen Gesetzes berechnet werden:

$$\text{Widerstand} = \text{Spannung} / \text{Stromstärke}$$

Hinweis: Denkt daran, Milliampere in Ampere umzurechnen, bevor ihr die Berechnung macht.

4) Nachdem ihr die maximale Spannung, den maximalen Strom und den minimalen Widerstand jeder Komponente in einem eurer Schaltkreise bestimmt habt, bestimmt ihr die Gesamtspannung, den maximalen Strom und den minimalen Widerstand für den Pfad. Eure Gesamtwerte könnt ihr berechnen oder mit einem Multimeter messen. Notiert die Summen und ob sie gemessen oder berechnet wurden, am Ende der Tabelle in eurem Arbeitsheft.

Präsentation

TEACHER NOTES

Dieser Abschnitt ist optional. Wenn Sie möchten, dass Ihre Studenten ihre Arbeit präsentieren, können Sie sie anweisen, am Ende des Projekts eine Demonstration durchzuführen. Sie können den in Lektion 5 Seite 15 des Logbuchs zur Verfügung gestellten Platz nutzen, um eine kurze Demonstration ihrer Schaltung zu skizzieren.

Die Schülerinnen und Schüler können die Skizze als Leitfaden verwenden, um ihre Lichtschaltung für die Ferien vorzuführen und darüber zu sprechen. Vielleicht möchten Sie die Schülerinnen und Schüler zu ihrer Präsentation eine kurze Dia-Präsentation anfertigen lassen. Sie könnten zum Beispiel drei Diapositive erstellen - eines mit einer Einführung, eines, das erklärt, wie ihr Projekt funktioniert, und eines, das beschreibt, wie das Projekt erstellt wurde und einige der Entscheidungen, die getroffen wurden.

Achten Sie darauf, dass den Studenten genügend Zeit zur Verfügung steht, um ihre Vorführung abzuschließen. Jede Demonstration sollte zwischen 3 und 5 Minuten dauern.

Hinweis: Bitte füllt ihr diesen Abschnitt aus, wenn ihr von einem Pädagogen dazu aufgefordert werdet.

1) Nutzt den Platz in eurem Arbeitsheft im Abschnitt Lektion 5 Seite 15, um eine kurze Präsentation eurer Schaltung zu skizzieren. Die Präsentationen sollten etwa 3 bis 5 Minuten dauern. In eurer Präsentation solltet ihr folgendes tun:

- ◇ Zeigt euren funktionierenden Prototyp.
- ◇ Erklärt, wie eure Schaltung funktioniert und wie sie mit Hilfe des Tastschalters und des Potentiometers manipuliert werden kann.
- ◇ Erklärt, welche Teile der Schaltung in Reihe oder parallel geschaltet sind.
- ◇ Bespricht einige der Entscheidungen, die ihr beim Bau und der Kodierung der Schaltung treffen musstet.

- ◇ Erklärt, warum ihr die Entscheidungen so getroffen habt, wie ihr sie getroffen habt.

2) Benutzt eure Skizze als Leitfaden, um eure Weihnachtsbeleuchtung zu demonstrieren und darüber zu sprechen.

3) Hört zu und seid respektvoll, wenn andere Schüler ihre Schaltkreise präsentieren und ihre Demonstrationen durchführen.

TEACHER NOTES

Vielleicht möchten Sie die Schüler eine kurze Diashow zu ihrer Präsentation machen lassen. Teams könnten zum Beispiel drei Dias erstellen - eines, das eine Einführung gibt und die Namen der Teams zeigt, eines, das erklärt, wie das Projekt funktioniert, und eines, das beschreibt, wie das Projekt erstellt wurde und einige der Entscheidungen erläutert, die getroffen wurden.

TEACHER NOTES

WEITERE ÜBUNGEN

- ◇ **Video** – Lassen Sie die Schüler ein kurzes Video von ihrem Projekt und ihrer Demonstration erstellen. Die Videos können online in sozialen Netzwerken oder auf der Website der Schule veröffentlicht werden.
- ◇ **Dual-Steuerungs-Lichtschaltkreis** – Wenn die Schüler nur ein Potentiometer in ihrem Schaltkreis haben, lassen Sie sie ein zweites hinzufügen, mit dem der Benutzer die Lichter auf andere Weise manuell steuern kann.
- ◇ **Lichtshow** – Viele Weihnachtsbeleuchtungen werden synchronisiert, um mit Musik zu blinken. Lassen Sie die Schülerinnen und Schüler ihren Schaltkreis so codieren, dass er im Takt ihres Lieblingsfeiertagsliedes blinkt.