

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	4
Hinweise zur Arbeit mit diesem Heft	5



Internet

Lehrerhinweise und Lösungen	L	6
Suchen und finden	A	8
HTML kennenlernen	A	9
Serverzugang und Zugriffsschutz	A	10
Einfache Navigation	A	11
HTML, CSS, Javascript	I	12
HTML üben	A	13
Hilfsprogramme benutzen	A	14
Seitenaufteilung mit DIV und CSS	A	15
Von Scratch zu Javascript	A	16
Auftrag für einen Internetauftritt	A	17
Kommunikation im Schulnetz	A	18
Rollenspiel Internet (1. Teil)	A	19
Rollenspiel Internet (2. Teil)	A	20



Datenschutz

Lehrerhinweise und Lösungen	L	21
Steckbriefe	A	23
Gesetzliche Regelungen	I	24
Gesetzspuzzle	A	25
Gesetzesrallye	A	26
Erlaubt oder verboten?	A	27
Planspiel zum Web 2.0	A	28
Den Kriminellen keine Chance!	A	29



Datenbanken

Lehrerhinweise und Lösungen	L	30
Einkaufen per Internet	A	32
Einführung	I	33
Projekt Gästebuch: Einrichten	A	34
Projekt Gästebuch: Verwalten	A	35
Projekt Gästebuch: Einbinden	A	36
Vorschläge für weitere Projekte	A	37



Steuerungen

Lehrerhinweise und Lösungen	L	38
Den Arduino kennenlernen	A	40
Mit dem Arduino arbeiten	I	41
Grundwissen aus der E-Lehre	I	42
Einfache Schaltungen	A	43
Software für den Drucktaster	A	44
Projekt: Fußgängerampel	A	45
Projekt: Spielautomat	A	46
Projekt: Geregelter Lüfter	A	47
Projekt: Drehzahlregler	A	48

L = Lehrerhinweise, A = Arbeitsbogen, I = Info-Seite



Internet

Seite	Seitenname	Dateiname	Dateiformate
9	HTML kennenlernen	<i>globus</i>	<i>.jpg</i>
		<i>start</i>	<i>.htm</i>
10	Serverzugang und Zugriffsschutz	<i>webadmin</i>	<i>.php</i>
11		<i>seite1</i>	<i>.htm</i>
		<i>seite2</i>	<i>.htm</i>
		<i>seite3</i>	<i>.htm</i>
14	Hilfsprogramme benutzen	Ordner: html mit libre office writer <i>einstein</i> <i>einstein_html_m36580213</i>	<i>.html</i> <i>.jpg</i>
		Ordner: html mit microsoft word <i>einstein</i> <i>filelist</i> <i>image001</i> <i>image002</i>	<i>.html</i> <i>.xml</i> <i>.jpg</i> <i>.jpg</i>
		Ordner: html mit phase5 <i>einstein</i> <i>einstein</i>	<i>.html</i> <i>.jpg</i>
		Ordner: phase 5 [Software des HTML-Editors]	
		<i>einstein</i>	<i>.doc .odt</i>
15	Seitenaufteilung mit DIV und CSS	<i>layout</i>	<i>.css</i>
		<i>muster</i>	<i>.htm</i>
16	Von Scratch zu Javascript	<i>hello_world</i>	<i>.htm</i>
		<i>quadrierer</i>	<i>.htm</i>
19	Rollenspiel Internet	<i>Modellnetz</i>	<i>.pdf</i>



Datenschutz

Seite	Seitenname	Dateiname	Dateiformate
26	Gesetzesrallye	<i>26_gesetzesrallye-loesung</i>	<i>.doc .docx .odt</i>
27	Erlaubt oder verboten?	<i>27_erlaubt_oder_verboten</i>	<i>.doc .docx .odt</i>



Datenbanken

Seite	Seitenname	Dateiname	Dateiformate
	Ordner: gaestebuch_ausgangsversion		
		<i>datenbankadmin</i>	<i>.php</i>
		<i>datensatz_einfuegen</i>	<i>.php</i>
		<i>tabelle_anlegen</i>	<i>.php</i>
		<i>tabelle_ausgeben</i>	<i>.php</i>
		<i>tabellengenerator</i>	<i>.php</i>
	Ordner: gaestebuch_mit_backend		
		<i>datensatz_einfuegen</i>	<i>.php</i>
		<i>gaestebuch</i>	<i>.php</i>
		<i>tabelle_ausgeben</i>	<i>.php</i>
		Ordner: admin <i>datenbankadmin</i> <i>datensatz_einfuegen</i> <i>datensatz_freigeben</i> <i>datensatz_loeschen</i> <i>datensatz_sperren</i> <i>tabelle_anlegen</i> <i>tabelle_ausgeben</i> <i>tabelle_loeschen</i> <i>tabellengenerator</i>	<i>.php</i> <i>.php</i> <i>.php</i> <i>.php</i> <i>.php</i> <i>.php</i> <i>.php</i> <i>.php</i> <i>.php</i>
	Ordner: gaestebuch_standard		
		<i>datenbankadmin</i>	<i>.php</i>
		<i>datensatz_einfuegen</i>	<i>.php</i>
		<i>datensatz_loeschen</i>	<i>.php</i>
		<i>tabelle_anlegen</i>	<i>.php</i>
		<i>tabelle_ausgeben</i>	<i>.php</i>
		<i>tabelle_loeschen</i>	<i>.php</i>
		<i>tabellengenerator</i>	<i>.php</i>
	Ordner: verbindung		
		<i>zugriff</i>	<i>.php</i>



Steuerungen

Seite	Seitenname	Dateiname	Dateiformate
	Ordner: installation	<i>blink</i>	<i>.sb</i>
		<i>installation_arduino_und_s4a</i>	<i>.doc .docx .odt</i>
		<i>S4A12</i>	<i>.exe</i>
		<i>S4AFirmware14</i>	<i>.pde</i>
43	Einfache Schaltungen	<i>43_lichtsensor</i>	<i>.sb</i>
		<i>43_lichtsensor</i>	<i>.jpg</i>
		<i>43_temperatursensor</i>	<i>.sb</i>
		<i>43_temperatursensor</i>	<i>.jpg</i>
44	Software für den Drucktaster	<i>44_zaehler</i>	<i>.sb</i>
		<i>44_zaehlspiel</i>	<i>.sb</i>
45	Projekt: Fußgängerampel	<i>45_ampel</i>	<i>.sb</i>
		<i>45_ampel-schaltbild</i>	<i>.jpg</i>
46	Projekt: Spielautomat	<i>46_spielautomat</i>	<i>.sb</i>
47	Projekt: Geregelter Lüfter	<i>47_luefter</i>	<i>.sb</i>
		<i>47_luefter-schaltbild</i>	<i>.jpg</i>
		<i>47_transistortest</i>	<i>.sb</i>
48	Projekt: Drehzahlregler	<i>48_drehzahlregler</i>	<i>.sb</i>
		<i>48_drehzahlregler-schaltbild</i>	<i>.jpg</i>

Liebe Kollegin, lieber Kollege,

dieses Arbeitsheft wurde – wie auch das Vorgängerheft *Informatik konkret: Der Computer als Einzelrechner* (Bestellnr. 10228) – in der Annahme geschrieben, dass folgende Aussagen richtig sind:

- ▶ *Lernfortschritt ist immer vom Konkreten zum Abstrakten gerichtet.*
Sie werden deshalb in diesem Heft abstrakten Begriffen immer erst dann begegnen, wenn die Summe der konkreten Erfahrungen dies als sinnvoll erscheinen lässt.
- ▶ *Informatikunterricht wendet sich nicht nur an Experten, sondern an alle Schüler.*
Sie werden daher in diesem Heft Aufgaben unterschiedlichen Niveaus vorfinden, mit denen Sie möglichst jeden ansprechen können – natürlich auch die leistungsstarken Schüler!
- ▶ *Nachhaltige Lernergebnisse entstehen nur durch eigenes Tun.*
Dieses Heft enthält daher keine fachsystematisch fortschreitende Darstellung, die zu „lernen“ wäre, sondern vielfältige Anregungen für die Schüler, selbst etwas auszuprobieren und dadurch nachhaltige Kenntnisse aufzubauen.
- ▶ *Informatiksoftware darf nichts kosten und keine aufwendigen Installationen erfordern.*
Ihnen werden deshalb in diesem Heft keine teuren Programme begegnen und Sie werden nicht Abende und Wochenenden mit komplizierten Installationen und Aktivierungen verbringen.

Stimmen Sie diesen Aussagen zu? Dann werden die praxiserprobten *Arbeitsbögen*, *Info-Seiten* und *Handreichungen* in diesem Heft Sie dabei unterstützen können, dass Ihre Schüler die Informatik aktiv erkunden, selbstständig anwenden und nachhaltig verstehen!

Das Heft berücksichtigt zentrale Inhalte der Mittelstufen-Lehrpläne aller Bundesländer und lässt sich sowohl im Pflichtunterricht als auch in Wahlpflichtkursen an Gymnasien und Realschulen einsetzen. Dabei decken die Arbeitsbögen ein breites Spektrum an Einsatzmöglichkeiten ab: Von der kleinen Übungsaufgabe bis zum Projektvorschlag ist alles dabei!

Das vorliegende Heft lotet die Möglichkeiten des Computers als *Teil eines Netzwerkes* aus dem Blickwinkel der Informatik aus und behandelt folgende Themen:



Internet

Die Schüler erfahren, wie Internetseiten codiert sind und wie sie übertragen werden, und sie lernen verschiedene Möglichkeiten kennen, selbst Internetseiten zu gestalten und online zu stellen.



Datenschutz

Die Schüler erwerben grundlegende Kenntnisse über daten- und urheberrechtliche Regelungen und entdecken, wie diese Regelungen den Alltag beeinflussen und wie man persönliche Daten effektiv schützen kann.



Datenbanken

Die Schüler lernen, wie ein Datenbanksystem funktioniert, und gestalten mithilfe einer *MySQL*-Datenbank dynamische Internetseiten.



Steuerungen

Die Schüler untersuchen mit dem Mikrokontroller *Arduino* und der Entwicklungsumgebung *Scratch for Arduino (S4A)* eingebettete Systeme und entwickeln selbst Hard- und Softwarelösungen für ausgewählte Probleme.

Das Vorgängerheft betrachtet den Computer als *Einzelrechner* und behandelt ausgehend von einem Grundlagenkapitel die Themen *Tabellen*, *Bilder*, *Klänge* und *Animationen*. Die beiden Hefte lassen sich weitgehend unabhängig voneinander einsetzen, es wird im vorliegenden Heft lediglich auf Kenntnisse aus den Kapiteln *Grundlagen* und *Animationen* zurückgegriffen.

Ich hoffe, dass Sie beide Hefte gewinnbringend einsetzen können, und wünsche Ihnen einen erfolgreichen Informatikunterricht!

G. Braune

Hinweise zur Arbeit mit diesem Heft

Aufbau des Heftes

Das Heft besteht aus folgenden Elementen:



Handreichungen für die Lehrkraft (zwei Seiten zu Beginn jeden Kapitels) mit Anregungen für den Unterricht und Lösungshinweisen zu den Aufgaben



Arbeitsbögen für die Schüler



Info-Seiten, die einigen Arbeitsbögen vorgeschaltet sind und fachliches Grundwissen bereitstellen; diese Seiten können von der Lehrkraft zur Unterrichtsvorbereitung genutzt oder den Schülern als fachlicher Input zur Verfügung gestellt werden.

Themenauswahl für den Unterricht

Die Abfolge der Themen in diesem Heft stellt eine plausible Reihenfolge für den Unterricht dar, wobei aber nicht daran gedacht ist, alle Arbeitsbögen der Reihe nach „abzuarbeiten“. Eher sollten abhängig von den Interessen und Fähigkeiten der Schüler Schwerpunkte gebildet und Auswahlen getroffen werden. Die Erfahrung zeigt, dass man mit drei Kapiteln des Heftes (also etwa mit den Kapiteln 1, 2 und 3 oder auch mit 1, 2 und 4) ein Schulhalbjahr mit 3 Wochenstunden bestreiten kann.

Benötigte Hard- und Software

Welche Hard- und Software für ein bestimmtes Thema verwendet werden soll und wie man sie sich beschafft, wird jeweils in den Handreichungen zu Beginn des betreffenden Kapitels erklärt. Es kommen ausschließlich Programme zum Einsatz, die kostenfrei aus dem Internet heruntergeladen werden können.

Als Grundausstattung sollte aber jeder Schüler in der Schule und auch zu Hause Zugriff auf ein Office-Paket haben, damit Texte geschrieben, Präsentationen vorbereitet und Tabellen bearbeitet werden können. Da man nicht verlangen kann, dass die Eltern teure Programme kaufen, empfiehlt es sich, das Open-Source-Paket *LibreOffice* einzusetzen. Man erhält es z. B. unter www.libreoffice.org. Es spricht aber nichts dagegen, z. B. *Microsoft Office* zu verwenden, falls es allen Schülern zur Verfügung steht. Die Unterschiede fallen kaum ins Gewicht und bereiten den Kursteilnehmern erfahrungsgemäß keine Probleme.

Inhalt der CD

Die beigelegte CD enthält alle in elektronischer Form benötigten Materialien sowie alle Lösungsdateien. Soweit es sich um Office-Dokumente handelt, liegen sie sowohl im Open-Office- als auch in zwei Microsoft-Formaten vor. Damit die Dateien auf der CD automatisch in der Reihenfolge des Heftes sortiert sind, ist ihnen im Namen die Seitenzahl vorangestellt. Im Heft werden die Dateien allerdings stets ohne die Seitenzahl genannt.

Tipps zum Unterricht

Folgende Vorgehensweisen haben sich in der Praxis bewährt:

- ▶ *Beginne den Unterricht stets im Klassenraum ohne Computer! Erst wenn alles geklärt ist, was geklärt werden muss, geht es in den Computerraum. Dort wird die Arbeit der Schüler nicht mehr unterbrochen.*
- ▶ *Formuliere Aufgaben immer so, dass sie Pflicht-Anteile (für alle) und Kür-Anteile (zum Ausschuchen nach Neigung und/oder Fähigkeiten) enthalten und dass klar ist, bis wann sie vorliegen müssen (z. B.: „Dienstag, 18 Uhr in der Dropbox“).*
- ▶ *Lasse die Schüler sorgfältige „altmodische“ Mitschriften im Heft führen, sodass ein für alle nachvollziehbarer Wissenskanon entsteht, auf den bei Arbeiten und Tests zurückgegriffen werden kann.*



Fachlicher Hintergrund

Das Internet ist aus unserer Lebenswirklichkeit nicht mehr wegzudenken – aber was sollen Schüler der Mittelstufe im allgemeinbildenden Unterricht über das Internet erfahren? In diesem Kapitel werden dazu Angebote auf drei verschiedenen Ebenen gemacht:

1. Es wird untersucht, wie es dazu kommt, dass eine aus dem Internet angelieferte Folge aus Nullen und Einsen durch den Browser so gedeutet wird, dass daraus eine „richtige“ Internetseite mit Texten, Bildern und Links wird.
2. Die Schüler werden in die Lage versetzt, auf verschiedenen Wegen Internetseiten zu gestalten und diese auf einen Server hochzuladen.
3. Auf anschauliche Weise wird geklärt, wie Datenpakete den richtigen Weg finden, obwohl nirgends ein Plan über das gesamte Internet existiert.

Datenrechtliche Aspekte greift das 2. Kapitel auf.

Zum Gestalten der Internetseiten wird zunächst nur ein normaler Texteditor benötigt, also *Editor* oder *Notepad* für die Windows-Welt bzw. *nano* oder *vi* für die Linux-Welt. Der Arbeitsbogen *Hilfsprogramme benutzen* stellt alternative Wege zu einer funktionierenden Internetseite vor. Will man diesen Bogen nutzen, so benötigt man den HTML-Editor *Phase5*, der sich auf der CD befindet oder ansonsten auch kostenlos unter www.phase5.info erhältlich ist.

Die Schüler finden eine Internetseite langweilig, wenn man sie nur auf dem lokalen Rechner betrachten kann. Man sollte ihnen daher, falls die Schule nicht sowieso über eine von außen erreichbare Kommunikationsplattform verfügt, Speicherplatz bei einem Provider zur Verfügung stellen. Dafür gibt es viele kostenlose Möglichkeiten. Man findet sie durch die Eingabe „Webspace kostenlos“ in eine Suchmaschine. Beispiel: Richtet man beim Provider *bplaced* den Benutzer *infokurs* ein, so kann man (über ein FTP-Programm wie z. B. *CoreFTP*) Unterordner für die Schüler erzeugen. Zum Beispiel hat dann der Schüler Max die Adresse <http://infokurs.bplaced.net/max>. Auf der CD liegt im Ordner *1-internet* → *10_serverzugang und zugriffsschutz* das PHP-Programm *webadmin.php* bei, mit dem die Schüler ihr Verzeichnis verwalten können (Dateien hochladen, löschen, umbenennen usw.). Man kopiert dieses Programm einfach in die Schülerverzeichnisse. Max würde es so starten: <http://infokurs.bplaced.net/max/webadmin.php>. Hat Max eine Internetseite geschrieben und hochgeladen, die *start.htm* heißt, so kann er sie mit <http://infokurs.bplaced.net/max/start.htm> aufrufen. Die erforderlichen Verzeichnisangaben werden den Schülern auf dem Arbeitsbogen „Serverzugang und Zugriffsschutz“ (Seite 10)

klärt. Vor dem Kopieren dieses Bogens sollte die Lehrkraft in

die freigelassenen Kästen die für den Kurs geltenden Verzeichnisangaben des gewählten Providers eintragen.

Schüler bauen gerne alle möglichen Texte, Bilder und andere Medien, die sie irgendwo finden, in ihre Seiten ein. Sie müssen deshalb darüber aufgeklärt werden, dass sie keine Urheberrechtsverletzungen begehen dürfen. Medien, die frei verwendbar sind (entweder weil sie der Lizenz *Creative Commons* unterliegen oder weil der Urheber die Nutzung erlaubt hat) findet man z. B. unter <http://commons.wikimedia.org> (eine spezielle Wikipedia-Mediensammlung), <http://gimp-savvy.com>, <http://pixabay.com> und <http://www.clker.com>.

Anregungen für den Unterricht

Überblick. Der einleitende Arbeitsbogen *Suchen und finden* zeigt den Schülern, wie man differenziert und effektiv im Internet suchen kann. Diesen Bogen kann man auch zwischendurch einschieben. Die darauf folgenden drei Arbeitsbögen sowie der Infobogen *HTML, CSS, Javascript* dienen dazu, eine gemeinsame Basis für die Lerngruppe herzustellen. Nach der einführenden Phase sollten alle Schüler einen einfachen statischen Internetauftritt (inklusive einer Navigation) erstellen und auf dem Server administrieren können. Die weiteren Arbeitsbögen (bis *Auftrag für einen Internetauftritt*) beleuchten das Thema aus verschiedenen Blickwinkeln und mit verschiedenen Ansprüchen. Als Abschluss der Unterrichtseinheit kann mit den letzten drei Arbeitsbögen ein Rollenspiel zur Informationsübertragung im Internet vorbereitet und durchgeführt werden. Dabei steht das *Routing* der Datenpakete im Vordergrund, auf die *Client-Server-Architektur* wird nicht eingegangen.

Die gemeinsame Basis. Es hat sich bewährt, die Behandlung von HTML damit zu beginnen, dass die Lehrkraft „live“ am Demonstrationscomputer einen HTML-Text in einen Editor eingibt. Dieser wird dann mit einem Browser aufgerufen, der die Seite „richtig“ anzeigt. Im Anschluss an diesen Einstieg wird dann der Bogen *HTML kennenlernen* bearbeitet. In den folgenden Stunden lernen die Schüler, wie man Internetseiten zum Provider bringt und wie man einen Auftritt aus mehreren Seiten zusammensetzt. Die Erfahrung zeigt, dass dies einigen Schülern überhaupt keine Probleme bereitet, während andere sehr lange damit beschäftigt sind zu verstehen, wie die Adresse beim Provider gemeint ist, dass ein Bild, das man verwenden möchte, auch hochgeladen werden muss, dass es einen Unterschied macht, ob man Dateien mit Groß- oder Kleinbuchstaben schreibt usw. Diese Schwierigkeiten lassen sich dadurch beseitigen, dass man diejenigen Schüler, die es schon können, in einer speziellen Doppelstunde als Coachs einsetzt: Sie setzen sich neben die anderen Schüler und unterstützen sie mit Erklärungen.



- 1** Zum Aufwärmen: Finde mithilfe einer Suchmaschine möglichst schnell die Antworten!
- Wann und wo wurde Beethovens 9. Sinfonie uraufgeführt?
 - Wie lautet der Vorname des Mathematikers Pascal?
 - Wie lange dauert ein Umlauf des Planeten Venus um die Sonne?

- 2** Die folgenden Fragen sind schon etwas schwieriger zu beantworten. Zu einigen davon gibt es zwar eindeutige Antworten, aber man muss gut überlegen, was man eingeben soll, damit die Suchmaschine fündig wird. Andere Fragen wiederum führen zu keiner konkreten Antwort, sondern man muss mit den Ergebnissen der Suchmaschine selbst Schätzungen durchführen und Überlegungen anstellen. Um die Suche effektiver zu gestalten, kann man in der Eingabezeile *Zusatzoptionen* und *Operatoren* verwenden (siehe Kasten). Nutze diese erweiterten Möglichkeiten!
- Welche Säugetiere können fliegen?
 - Aus welchem Werk stammt der folgende Satz?
Grau, teurer Freund, ist alle Theorie, und grün des Lebens goldner Baum.
 - Von dem Song *First we take Manhattan* gibt es drei bekannte Versionen. Die eine stammt vom Komponisten Leonard Cohen selbst. Von wem sind die anderen beiden?
 - Was ist der *Bärenclub* auf der Seite *www.schule.de*?
 - Wie viele Klavierstimmer gibt es in Hamburg?

Zusatzoptionen und Operatoren für Suchmaschinen:

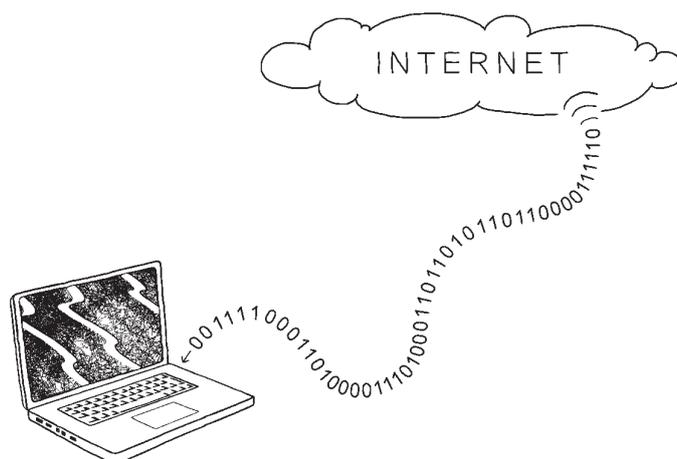
- ▶ Schreibt man OR zwischen die Begriffe, werden Seiten gesucht, die mindestens einen der beiden Begriffe beinhalten (Beispiel: *Hund OR Katze*).
- ▶ Ein - (Minus) vor einem Begriff bewirkt, dass Seiten gesucht werden, die diesen Begriff *nicht* enthalten (Beispiel: *Nadelbaum -Tanne -Kiefer*).
- ▶ Zu in Anführungszeichen gesetzten Begriffen werden Seiten gesucht, in denen die Begriffe in genau dieser Reihenfolge vorkommen (Beispiel: *„Morgenstund hat Gold im Mund“*).
- ▶ Schreibt man *site:* und eine Internetadresse vor die Suchbegriffe, so wird nur auf der angegebenen Seite gesucht (Beispiel: *site:www.tagesschau.de Tschernobyl*).

Alle Suchmaschinen verfügen über eine Funktion *erweiterte Suche*, mit der man diese und weitere Optionen auch menügesteuert aktivieren kann.

- 3** Mögliche Erweiterungen:
- Teilt die Klasse (oder einen Teil davon) in zwei gleich große Gruppen auf. Jede Gruppe erstellt eine bestimmte Anzahl von Wissensfragen, die sich mithilfe des Internets eindeutig beantworten lassen. Dann werden die Fragen ausgetauscht und um die Wette beantwortet. (Stellt sich heraus, dass eine Gruppe eine ihrer Fragen selbst nicht korrekt beantworten konnte, gibt es Abzüge.)
 - Recherchiere im Internet: Wonach richtet sich die Reihenfolge der Antworten einer Suchmaschine?



Wenn du am Computer eine Internetseite aufrufst, siehst du ein Layout, das aus verschiedenen Elementen wie Überschriften, Texten, Grafiken und Links aufgebaut ist. Physikalisch gesehen kommt beim Computer jedoch nur eine binäre Datei, also eine Folge von Nullen und Einsen, an, die in Wirklichkeit eine codierte Textdatei ist. In dieser sind die Layoutinformationen in einer besonderen Sprache formuliert, die *HTML* heißt. Du lernst jetzt HTML kennen.



- 1 Decodiere mithilfe des ASCII-Codes die binäre Folge aus der Abbildung.
- 2 Öffne nach den Anweisungen deines Lehrers/deiner Lehrerin den Texteditor, gib den folgenden HTML-Code ein und speichere ihn als Datei unter dem Namen *start.htm* auf dem Desktop oder in einem anderen geeigneten Ordner. Rufe die Datei dann mithilfe eines Browsers auf.

```
<html>
<head>
  <title> Internet-Plattform </title>
</head>
<body>
  <h1 align="center"> Meine Internet-Plattform </h1>
  <center>
    
  </center>
  Meine Internet-Adressen: <br/>
  <a href="http://www.tagesschau.de">Tagesschau online</a> <br/>
</body>
</html>
```

Hier kannst du ein beliebiges Bild angeben. Die Bilddatei muss sich im selben Ordner befinden wie *start.htm*. „src“ bedeutet source, also Quelle.

Wähle eigene Adressen, die du selbst nutzt!

- 3 Beantworte mithilfe des Internets die folgenden Fragen. (empfehlenswerte Seite für die Recherche: <http://de.selfhtml.org>)
 - a) Wofür stehen die Buchstaben der Abkürzung *HTML* und was ist damit gemeint?
 - b) Was ist ein *Browser*?
 - c) Wie ist ein HTML-Dokument prinzipiell aufgebaut und was sind *Tags*?
 - d) Was bewirken die in Aufgabe 2 vorkommenden Tags?
 - e) Wie kann man sich den HTML-Code einer Internetseite im Browser anschauen?
- 4 Erstelle mithilfe der gewonnenen Erkenntnisse eine einfache Internetseite zu einem selbst gewählten Thema.



Du kannst schon eine HTML-Datei erstellen, die ein Browser korrekt deutet und anzeigt. Noch lässt sich deine Seite jedoch nicht im Internet (d. h. von einem beliebigen Rechner mit Internetanschluss) betrachten. Um das zu schaffen, muss sie auf den *Server* eines *Internetproviders* hochgeladen werden. Außerdem sollte man das Verzeichnis, in dem sich deine Dateien befinden, vor unbefugten Zugriffen schützen. Heute lernst du beides: wie man eine Seite hochlädt und wie man sie schützt.

Dein Verzeichnis beim Provider, also dein *Homeverzeichnis*, erreichst du so:

- 1 a) In deinem Homeverzeichnis befindet sich das Programm *webadmin.php*, mit dem du die Dateien in deinem Homeverzeichnis verwalten kannst. (Die Endung *.php* kennzeichnet die Programmiersprache PHP, die auf dem Server läuft.) Starte das Programm, indem du in die Eingabezeile des Browsers die Adresse deines Verzeichnisses eingibst (siehe Kasten), dann *„/webadmin.php“* hinzufügst und auf *Enter* drückst.
- b) Lade mit *webadmin.php* deine selbst erstellte HTML-Datei in dein Homeverzeichnis und rufe sie auf, indem du im Browser statt *„webadmin.php“* den Namen der Datei eingibst, also z. B. *„start.htm“*, falls deine Datei so heißt. (*Tip*: Wenn du die Datei *„index.htm“* nennst, brauchst du sie nicht ausdrücklich aufzurufen, da der Browser automatisch nach Dateien dieses Namens sucht. Du gibst dann nur dein Homeverzeichnis ein.)

Achtung: Du darfst für eine von dir gestaltete Internetseite nur Texte, Bilder, Videos, Musikdateien usw. verwenden, die entweder von dir selbst angefertigt wurden, nicht urheberrechtlich geschützt sind oder deren Urheber einer Veröffentlichung zugestimmt hat!

- 2 Wir richten einen sogenannten „HTACCESS“-Verzeichnisschutz ein. Dieser entsteht dadurch, dass man zwei auf spezielle Art erzeugte Dateien, die Anweisungen zu den Zugriffsrechten enthalten, in das Homeverzeichnis kopiert. In einer dieser Dateien ist verschlüsselt ein Passwort enthalten. Man kann auf das Verzeichnis, in dem diese Dateien liegen, nur zugreifen, wenn man das korrekte Passwort eingibt.
Gehe zu der Adresse www.webmaster-toolkit.com/htaccess-generator.shtml und generiere auf die dort beschriebene Weise die beiden Dateien *.htaccess* und *.htpasswd* (der Punkt ist wichtig!). Der während der Erstellung einzugebende Pfad lautet:

Kopiere die beiden Dateien mit *webadmin.php* in dein Homeverzeichnis, und zwar erst *.htpasswd* und dann *.htaccess*. Anschließend musst du den Browser schließen und wieder öffnen. Nun ist dein Verzeichnis geschützt.

Achtung:
Beim Abspeichern
musst du meistens „alle
Dateien“ anwählen (als
Standard ist „Textdatei“
vorgegeben).



Recht auf informationelle Selbstbestimmung

Im Volkszählungsurteil von 1983 leitete das Bundesverfassungsgericht aus den Artikeln 1 (Abs. 1) und 2 (Abs. 1) des Grundgesetzes (*Unantastbarkeit der Menschenwürde* und *Recht zur freien Entfaltung der Persönlichkeit*) das *Grundrecht auf informationelle Selbstbestimmung* her: Jeder Bürger darf grundsätzlich selbst über die Preisgabe und Verwendung seiner personenbezogenen Daten bestimmen. Die Datenschutzgesetze des Bundes und der Länder sowie bestimmte Paragraphen anderer Gesetze präzisieren und stützen dieses Recht.



Bundesdatenschutzgesetz

Dieses Gesetz regelt die Datenverarbeitung öffentlicher Stellen des Bundes und der privatrechtlich organisierten Stellen. Im Kern besagt das Gesetz, dass die Erhebung, Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten nur dann erlaubt ist, wenn es dafür eine gesetzliche Grundlage gibt oder wenn die betroffene Person zugestimmt hat. Daten sind personenbezogen, wenn sie persönliche oder sachliche Verhältnisse einer natürlichen Person beschreiben (Beispiele: Telefonnummer, E-Mail-Adresse, Personalnummer). Daten, die eine Stelle aufgrund eines Gesetzes erhebt, dürfen nur für den beschriebenen Zweck erhoben und nicht weitergegeben werden. Jede Person, über die Daten erhoben worden sind, hat das Recht auf Auskunft über die gespeicherten Daten und auf Berichtigung von falschen Datensätzen.

Landesdatenschutzgesetze

Die Landesdatenschutzgesetze enthalten entsprechende Bestimmungen für die öffentlichen Stellen der Länder, z. B. für öffentliche Schulen und Kommunalverwaltungen.

Telemediengesetz

Dieses Gesetz regelt die Rahmenbedingungen für Telemedien. Damit sind nahezu alle Angebote des Internets gemeint, beispielsweise Webshops, Suchmaschinen, Webmail- und Informationsdienste, Chatrooms, auch private Internetauftritte und Blogs. Das Telemediengesetz enthält unter anderem Regelungen zum Impressum von Internetseiten, zur Bekämpfung von Spam-Mails, zur Haftung der Seitenbetreiber bei gesetzeswidrigen Inhalten und zum Datenschutz beim Betrieb von Internetangeboten.

Urheberrechtsgesetz

Das Urheberrechtsgesetz bestimmt, dass der Urheber, also der Schöpfer eines Werkes der Literatur, Wissenschaft oder Kunst, das alleinige Recht hat, über die Nutzungsrechte an dem Werk zu bestimmen. Veröffentlicht also z. B. ein Verlag ein Buch eines Schriftstellers, ohne von ihm die Nutzungsrechte erworben zu haben, so kann dies strafrechtliche Konsequenzen für den Verlag haben. Gleiches droht bei einer Veröffentlichung von fremden Texten im Internet, selbst auf einer privaten Website. Das Urheberrecht erlischt 70 Jahre nach dem Tod des Urhebers. Das Werk ist danach *gemeinfrei*.

Kunsturheberrechtsgesetz

Die meisten Bestimmungen dieses schon älteren Gesetzes (es stammt aus dem Jahre 1907) sind inzwischen in das Urheberrechtsgesetz übergegangen. In Kraft ist jedoch immer noch der § 22, der das Recht am eigenen Bild betrifft: „*Bildnisse dürfen nur mit Einwilligung des Abgebildeten verbreitet oder öffentlich zur Schau gestellt werden.*“ Das bedeutet z. B., dass es nicht erlaubt ist, eine Person ohne ihr Einverständnis mit dem Handy aufzunehmen und das Foto ins Internet zu stellen.



Recht auf informationelle
Selbstbestimmung

Datenschutzgesetze

Telemediengesetz

Urheberrechtsgesetze

VORSCHAU



BEWERTUNG:

*Punktzahl = benötigte Zeit in Minuten,
wobei für jede falsche Antwort zwei Minuten
Strafzeit dazugezählt werden*

*Die Gruppe mit der niedrigsten
Punktzahl gewinnt.*

- 1** Wie lautet der erste Satz des 1. Artikels des Grundgesetzes?
- 2** Das Recht auf informationelle Selbstbestimmung wird aus dem Grundgesetz abgeleitet, steht aber nicht direkt im Grundgesetz. Es wurde durch ein Urteil des Bundesverfassungsgerichtes zum Grundrecht. Aus welchem Jahr stammt das Urteil und auf welchen Anlass geht es zurück?
- 3** Wo steht folgende Aussage?
„Jede Person hat das Recht auf Achtung ihres Privat- und Familienlebens, ihrer Wohnung und ihrer Korrespondenz.“
- 4** Worum geht es in §5 des Bundesdatenschutzgesetzes?
- 5** Wann trat das Telemediengesetz in Kraft (genaues Datum)?
- 6** Nach wie vielen Jahren verjährt die Strafverfolgung wegen widerrechtlicher Verbreitung oder Vorführung eines Werkes?
- 7** In welchem Gesetz und durch welchen Paragraphen werden die Verwertungsrechte für europäische Satellitensendungen geregelt?
- 8** In welchem Paragraphen welchen Gesetzes steht, dass jeder Bürger das Recht hat, bei Behörden Auskunft über seine dort gespeicherten Daten zu bekommen?
- 9** Um was geht es im §88 des Telekommunikationsgesetzes?



1

Sportlehrerin Frau Gründlich möchte die Turnübungen ihrer Schüler filmen, um später in Ruhe ihre Leistungen beurteilen zu können. Ist das erlaubt?

2

Lehrer Huber möchte Facebook als Kommunikationsplattform für sich und seine Klasse nutzen. Darf er das?

10

Die Eltern von Hannes möchten nicht, dass ihre Telefonnummer auf einer klasseninternen Liste erscheint. Dürfen sie ihre Zustimmung verweigern?

3

Herr Huber möchte eine Klassenliste mit Telefonnummern und E-Mail-Adressen an die Schüler verteilen und fragt in der Elternversammlung, ob jemand etwas dagegen hat. Da niemand Bedenken hat, holt er sich aus dem Schulsekretariat die entsprechenden Daten und stellt eine Liste zusammen. Handelt er richtig?

9

Jana soll an einer neuen Schule angemeldet werden. Die Schule händigt ein Formblatt aus, auf dem die Eltern unter anderem ihre Telefonnummer angeben müssen. Die Eltern verweigern diese Angabe mit dem Hinweis auf das Recht auf informationelle Selbstbestimmung. Dürfen sie das?

4

Herr Huber lässt zur Erstellung einer Klassenliste in der Elternversammlung ein Blatt herumgehen, in das die Eltern ihre Mailadresse und Telefonnummer eintragen und auf dem sie gleichzeitig schriftlich ihre Einwilligung geben, dass diese Daten den anderen Eltern bekannt gemacht werden dürfen. Handelt Herr Huber korrekt?

8

Frau Kluge hatte vor einiger Zeit bei einem Onlineversand Wolle bestellt und musste sich dafür bei dem Versand ein Onlinekonto anlegen. Da sie das Konto nicht mehr benötigt, wollte sie es nun löschen, fand aber keinen entsprechenden Menüpunkt. Auf ihre Mail hin teilt ihr der Versand mit, dass man das Konto aus buchhalterischen Gründen führen müsse und dass es weder gesperrt noch gelöscht werden könne. Hat der Versand recht?

5

Der Schüler Max regt an, den Vertretungsplan auf der Schulhomepage zu veröffentlichen. So könne man morgens von zu Hause aus sehen, ob vielleicht die erste Stunde ausfällt, und gegebenenfalls noch ein Stündchen im Bett bleiben. Die Schulleitung hält das für eine gute Idee und stellt den Plan sofort ins Netz. Ist das korrekt?

7

Der Schüler Björn ist Fußballfan und stellt das Logo seines Lieblingsvereins auf seine Homepage. Ist das erlaubt?

6

Die Schülerin Hannah nimmt Musik aus dem Radio auf und kopiert sie auf den MP3-Player. Darf sie das?





Bis Anfang der 2000er-Jahre rief man im Internet „statische“ Seiten auf, deren Inhalt über längere Zeit gleich blieb. Heute sind Internetseiten „dynamisch“: Ihr Inhalt ändert sich laufend und der Benutzer ist überwiegend kein passiver Betrachter mehr, sondern nimmt aktiv am Informationsaustausch teil und vernetzt sich mit anderen Benutzern. Solche dynamischen und interaktiven Webangebote kennzeichnet man durch den Begriff *Web 2.0*. Typische Web-2.0-Aktivitäten sind das Chatten, das Spielen von Computerspielen mit vernetzten Teilnehmern, das Einkaufen über das Internet, das Einstellen und Betrachten von Videos auf Onlineplattformen und die Teilnahme an Communitys.

Mit dem Planspiel zum Web 2.0 wollen wir herausfinden, welche Datenbewegungen eigentlich während der interaktiven Nutzung des Internets stattfinden und welche Gefahren hier gegebenenfalls lauern. Da wir im „richtigen“ Internet vielleicht Spuren hinterlassen würden, die wir nicht hinterlassen möchten, spielen wir in einer geschlossenen Umgebung, die das Internet *simuliert*. Einige Aktionen (z. B. das Spielen eines Spiels) führen wir daher nicht real durch, sondern nur virtuell. Das heißt, die angeklickte Station wird dann zusammen mit einem bestimmten virtuellen Zeitverbrauch gespeichert, man bekommt aber kein reales Spiel angeboten.

Das Planspiel besteht aus einer *Spielphase* und einer anschließenden *Auswertungsphase*. Hier wird die Spielphase beschrieben. Wie die Auswertungsphase abläuft, erfährst du von deiner Lehrerin/deinem Lehrer.

In der Spielphase werden am Computer *Rollen* gespielt. Jede Rolle benutzt einen Computer und wird von ein bis zwei Personen ausgeführt. Von der Lehrkraft erhaltet ihr jeweils eine *Rollenbeschreibung*. Ihr müsst etwa eine Schulstunde lang diejenigen Dinge tun, die die Rollenbeschreibung von euch verlangt.

SPIELPHASE:

1. Holt euch eure Rollenbeschreibung.
2. Ruft folgende Adresse auf:
www.opman.de/planspiel/provider.php
3. Meldet euch beim folgenden Provider an:
4. Tragt einen Vor- und Nachnamen ein.
(Falls ihr zu zweit seid, wählt einen Mischnamen.)
5. Wählt eure Rolle und spielt sie.

Anmeldung am Spielsystem

Provider

Deaktivierte Provider werden nicht in dieser Auswahl angezeigt!

Provider (Anzahl Anmeldungen) auswählen - erforderlich:

[nach Name sortieren](#) [nach Datum sortieren](#)

gymhue (13)

Anmeldung

Vorname:

Nachname:

Rolle auswählen (erforderlich):

Hinweis: Eigene Rollen können mit den Einträgen Z1-29 gespielt werden.

[Zurück](#) | [Vor](#)

Stand: 13.03.2012

Anregungen/Fehler/Kommentare [während des Spiels bitte hier abgeben.DANKE!](#)
© 2009-2013 Frank Oppermann



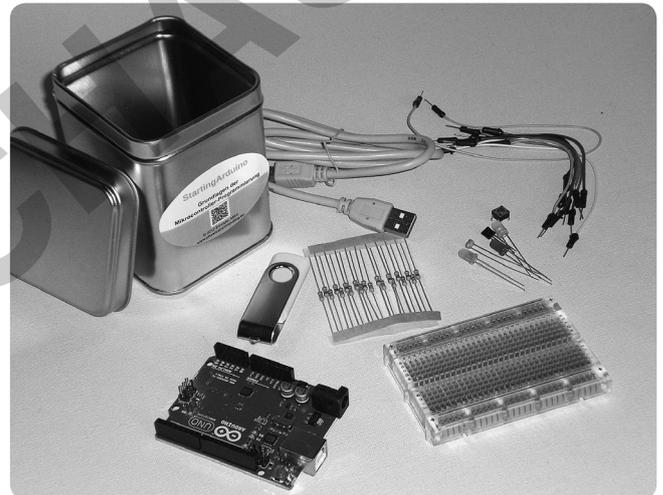
Fachlicher Hintergrund

Elektronische Systeme, die mit Sensoren äußere Ereignisse registrieren und darauf z. B. mit Bewegungen, Temperaturänderungen und Lichtsignalen reagieren, begegnen uns im Alltag als Fahrscheinautomaten, Thermostate, „intelligente“ Kaffeemaschinen und Lichtschranken auf Schritt und Tritt. Trotzdem führen sie im Unterricht eher ein Schattendasein. Das mag damit zusammenhängen, dass geeignete Hardware teuer ist und leicht den Etat sprengt. Es gibt sehr gute Baukastensysteme, mit denen sich z. B. ausgefeilte Robotersteuerungen realisieren lassen. Wenn damit aber nur wenige Schüler arbeiten können, weil man die Geräte nicht in ausreichender Stückzahl beschaffen kann, wird ein wesentliches Ziel des Unterrichts verfehlt: *Alle* sollen mit solchen Systemen Erfahrungen sammeln können.

In diesem Kapitel wird daher folgender Weg beschritten: Die Schüler experimentieren mit Schaltungen, in deren Mittelpunkt der Mikrokontroller *Arduino* steht. Der *Arduino* lässt sich kostengünstig beschaffen, außerdem ist er ursprünglich zu dem Zweck entwickelt worden, Kunstinstallationen auf einfache Weise mit Lichteffekten auszustatten. Die erforderlichen Programmierarbeiten sollte der Künstler ohne besondere Informatikkenntnisse selbst erledigen können. Dieser Aspekt macht den *Arduino* neben dem Preis zum optimalen Einstiegsgerät für das Thema Steuerungen.

Zum *Arduino* gehört eine kostenlose Entwicklungsumgebung, die auf der Programmiersprache *C* basiert. Außerdem ist eine zusätzliche, ebenfalls kostenlose Software *S4A* („Scratch for Arduino“) erhältlich, die es ermöglicht, den *Arduino* mit *Scratch* zu steuern. Die (zu Beginn jeder Sitzung erforderliche) Initialisierung dieser Software wirkt auf den ersten Blick etwas umständlich, kann von den Schülern aber leicht durchgeführt werden und bietet dafür den Vorteil, auf die schon vorhandenen *Scratch*-Kenntnisse zurückgreifen zu können und nicht eine weitere Programmiersprache lernen zu müssen. Der *Arduino* wird also in diesem Kapitel mit *Scratch* angesteuert. Damit soll in Bezug auf die unter Informatikdidaktikern diskutierte Frage, ob es ausreicht, wenn die Schüler grafische Entwicklungswerkzeuge kennenlernen, oder ob sie sich auch mit textbasierten Systemen beschäftigen „müssen“, keine Position bezogen werden. Es empfiehlt sich aber, zumindest im Anfängerunterricht die Schwellen so weit wie möglich herabzusetzen, denn auch ohne neue Programmiersprache ist ein Mikrokontroller herausfordernd genug.

Die Abbildung zeigt die erforderliche *Hardware*: Für die einführenden Versuche und die zwei einfachsten Projekte benötigt man pro Gruppe außer dem *Arduino* (unten links) lediglich ein USB-Kabel, ein Steckbrett, Widerstände, Leuchtdioden, Temperatur- und Lichtsensoren, Drucktaster sowie Verbindungskabel. Diese Bauteile kann man preisgünstig bei jedem Elektronikversand kaufen (der *Arduino* selbst kostet etwa 23€). Sehr praktisch ist es jedoch, gleich ein komplettes auf den *Arduino* zugeschnittenes „Starterkit“ zu kaufen. Dafür gibt es im Internet etliche Bezugsmöglichkeiten. Ein Set wie das abgebildete (inklusive einer Anleitung auf einem USB-Stick) kostet ca. 40€. Für etwa 400€ können also alle Schüler in Gruppen experimentieren. Gehen Widerstände oder Leuchtdioden verloren, ist es nicht so schlimm: Sie kosten nur Centbeträge.



Für die beiden abschließenden Projekte, die etwas anspruchsvoller sind, benötigt man zusätzlich noch folgende Bauteile:

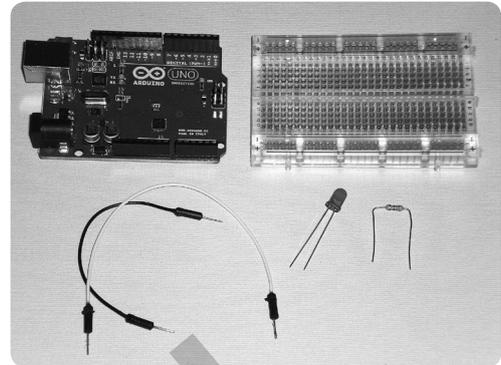
- ▶ für den *Lüfter*: pro Gruppe einen kleinen E-Motor mit einer Stromaufnahme von ca. 200 mA bei 5 V (z. B. Motraxx X-Train Elektromotor FFK-265 für ca. 10€ oder einen ähnlichen Motor aus der Physiksammlung), einen npn-Transistor, der mit 1 A belastet werden kann (z. B. BC 637) und eine 4,5-V-Flachbatterie
- ▶ für den *Drehzahlregler*: pro Gruppe einen langsam laufenden Getriebemotor mit der Stromaufnahme 20 mA bei 5 V (z. B. Mabuchi RF 300 CA für etwa 6€), Stativmaterial und ein Stück Pappe

Die Motoren dürfen zur Vermeidung von Schäden durch Induktionsströme nur über Schutzdioden (mit 1 A belastbar, z. B. 1N4002) an den *Arduino* angeschlossen werden.

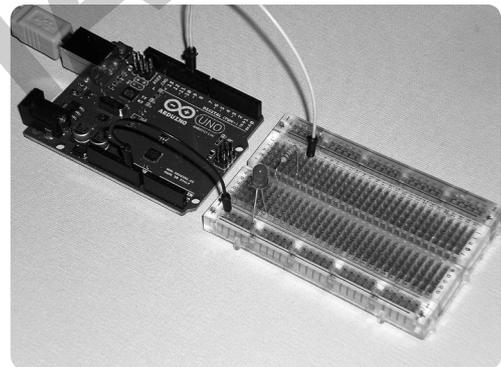


Ein *Mikrocontroller* versetzt den Computer in die Lage, mit der Außenwelt zu kommunizieren: Er kann z. B. an den Controller angeschlossene Lampen ein- und ausschalten und auf Daten, die ein Messfühler dem Controller liefert, reagieren. Du lernst jetzt anhand eines einfachen Beispiels den Mikrocontroller *Arduino* kennen.

Die „Zutaten“ für deine erste Schaltung sind:
oben *links*: der Mikrocontroller Arduino (wird über USB mit dem Computer verbunden)
oben *rechts*: das Steckbrett, auf dem die elektronischen Bauteile montiert werden
unten *links*: Verbindungskabel mit Steckern
unten *Mitte*: Leuchtdiode (*LED*, von *light emitting diode*); der längere der beiden Anschlussdrähte ist die Anode, er muss mit dem Pluspol verbunden werden
unten *rechts*: Widerstand der Größe $330\ \Omega$, Farbfolge orange-orange-braun, wenn man den goldenen Ring nach rechts hält; wie herum man einen Widerstand einbaut, ist egal, auf die Polung kommt es nicht an



1 *Hardware*: Baue die Schaltung genau wie auf dem Foto gezeigt auf. Verbinde den Arduino jedoch erst einmal nicht mit dem Computer! Bevor du anfängst, schau dir die Lochreihen des Steckbrettes genau an: Die Löcher der rot bzw. blau gekennzeichneten Zeilen oben und unten auf dem Steckbrett sind miteinander verbunden. In den beiden mittleren Bereichen besteht eine leitende Verbindung der Löcher jeweils quer zu den Zeilen.



Widerstand und LED sind in Reihe geschaltet, der kürzere Draht der LED befindet sich unten und ist mit dem schwarzen Kabel verbunden. Das schwarze Kabel führt zum Anschluss *GND* („Ground“) des Mikrocontrollers und das weiße Kabel zu dem mit 10 beschrifteten Anschluss.

Lass unbedingt deinen Lehrer / deine Lehrerin die Schaltung kontrollieren und stelle erst dann die Verbindung zum Computer her! Halte diese Reihenfolge ein, denn Fehler im Schaltungsaufbau können die LED, den Arduino oder sogar die USB-Schnittstelle des Computers zerstören!

2 *Software*: Initialisiere nach den Anweisungen deines Lehrers/deiner Lehrerin den Mikrocontroller und starte dann *Scratch for Arduino (S4A)*. Erstelle für das Arduino-Objekt das abgebildete Skript und starte es. Nun müsste die LED blinken!



3 *Erweiterungen*:

- Verändere den Blinkrhythmus.
- Ergänze die Schaltung durch zwei weitere LEDs, die durch die Anschlüsse 11 und 13 angesprochen werden, und programmiere ein *Lauflicht*: Die LEDs sollen nacheinander immer wieder kurz aufleuchten.



Nutzbare Ein- und Ausgänge

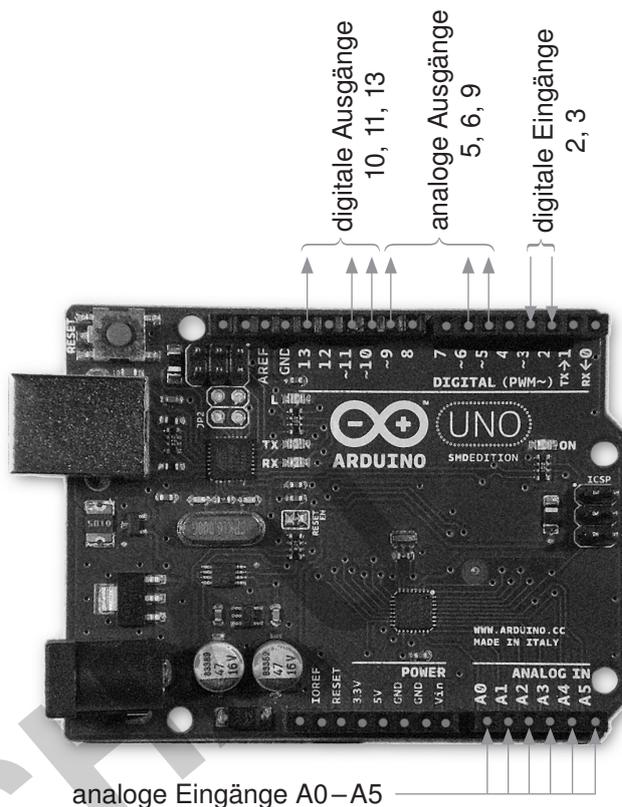
Die Abbildung zeigt diejenigen Ein- und Ausgänge des Arduino, die von Scratch aus ansprechbar sind.

Ein *digitaler Ausgang* kann nur die logischen Werte 1 oder 0 annehmen. Physikalisch bedeutet das, dass zwischen dem jeweiligen Ausgang und GND (also dem Minuspol) entweder die Spannung +5 V oder 0 V herrscht. Es gibt keine Zwischenwerte.

Ein *analoger Ausgang* kann auch Zwischenwerte annehmen, und zwar auf einer Skala von 0 bis 255. Physikalisch entspricht 0 der Spannung 0 V und 255 der Spannung 5 V.

Ein *digitaler Eingang* nimmt den Wert 1 an, wenn die Spannung zwischen dem Eingang und GND nahezu 5 V beträgt, und 0, wenn die Spannung nahezu 0 V beträgt. Zwischenwerte gibt es nicht.

Ein *analoger Eingang* kann auf einer Skala von 0 bis 255 auch Zwischenwerte annehmen.



Ansprechen der Ein- und Ausgänge

Die Tabelle zeigt, welche Bezeichnungen die Ein- und Ausgänge in Scratch haben.

Ein- bzw. Ausgänge	Beschriftung des Arduino	Bezeichnung in Scratch
digitale Ausgänge	10, 11, 13	10, 11, 13
analoge Ausgänge	5, 6, 9	5, 6, 9
digitale Eingänge	2, 3	Digital1, Digital2
analoge Eingänge	A0, ..., A5	Analog1, ..., Analog6

Veranschaulichung der Funktionsweise

Die Abbildung stellt das Schaltbild der Blinkerschaltung dar. Zur Veranschaulichung der Funktionsweise des digitalen Ausganges kann man sich vorstellen, dass der Arduino eine elektrische Energiequelle enthält, die die Spannung 5 V liefert, sowie einen Schalter, den der Computer auf elektronischem Wege beeinflussen kann. Ist er offen, so beträgt die Spannung zwischen dem Ausgang 10 und GND 0 V und die LED leuchtet nicht. Ist er geschlossen, so beträgt die Spannung 5 V und es fließt Strom durch den Widerstand und die LED. Jetzt leuchtet die LED.

