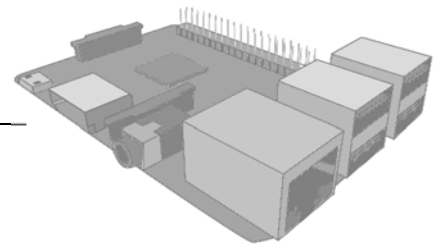


# Stationenkarte SK 2

---

## Station: Die Kommandozeile



### Station

### Die Kommandozeile

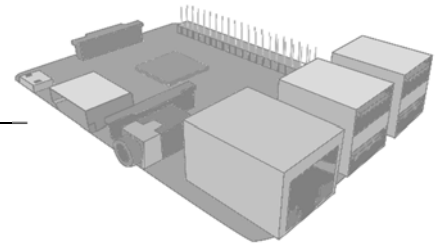
Hier arbeitest du... mit deinem Partner.

Hier erfährst du... was die Kommandozeile ist, wie du sie benutzt und erste grundlegende Kommandos.

Ablauf: Lies dir den Informationstext durch und versuche dich möglichst in die Kommandozeile einzuarbeiten!

# Lehrerinformation LI 2-1

---



## Station: Die Kommandozeile

### Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler lernen...

- ... was eine Kommandozeile ist und wo sie ihren Ursprung hat
- ... grundlegende Kommandos in der Kommandozeile zu nutzen
- ... sich in der Ordnerstruktur zurecht zu finden

### Material

- Stationenkarte SK 2
- Arbeitsblätter AB 2-1 bis 2-5
- Lösungskarte LK 2
  
- Raspberry Pi mit installiertem Betriebssystem (Raspbian)
- Computer/Laptop
- Programm, um sich mit dem Raspberry Pi zu verbinden (PuttY)

### Vorbereitung

Der Raspberry Pi sollte mit einem installierten und konfigurierten Betriebssystem (Raspbian) laufen, bei dem der Netzzugang bereits eingerichtet ist. Außerdem sollte die SSH-Funktion aktiviert sein. Um auf den Raspberry Pi zugreifen zu können, sollte vorab auch die IP-Adresse ausfindig gemacht worden sein.

Auf dem Computer bzw. Laptop muss ein Programm geladen werden, das eine Netzwerkverbindung zum Raspberry Pi erlaubt. Sofern es sich um einen Windows-Rechner handelt, empfiehlt sich hier PuTTY. Bei Rechnern, auf denen Linux oder MacOS läuft, wird kein zusätzliches Programm benötigt, da diese Funktion bei beiden in der dortigen Kommandozeile verfügbar ist.

### Aufgaben- und Methodenbeschreibung

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten sich eigenständig in die Kommandozeile ein, indem sie diese nutzen und ausprobieren. Grundlegende Befehle werden auf den Arbeitsblättern vorgegeben.

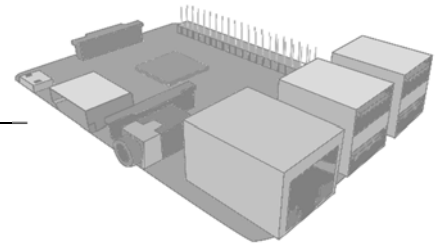
### Didaktische Informationen

Die Kommandozeile ist vielen SchülerInnen vermutlich nicht bekannt und sorgt evtl. zunächst eher für Abschreckung als für Interesse. Es ist sehr wichtig, dass sie sich mit diesem Werkzeug bekannt machen. Die Lehrperson sollte die Schülerinnen und Schüler auf die Möglichkeiten und Notwendigkeit der Konsole aufmerksam machen.

Weil der Raspberry Pi dafür ausgelegt ist interessierten Menschen Computer und Programmierung näher zu bringen, können die SchülerInnen bei ihrer Erkundung nicht viel falsch machen. Falls dies doch einmal geschehen sollte, lässt sich das Betriebssystem recht unkompliziert erneut installieren.

# Lehrerinformation LI 2-2

---



## Station: Die Kommandozeile

### Hintergrundinformationen

Die Kommandozeile ist ähnlich der sogenannten Eingabeaufforderung bei Windows oder dem Terminal bei MacOS-Systemen. Da letzteres auf dem Unix-Betriebssystem basiert, welches auch die Grundlage für Linux-Systeme ist, sind diese Kommandozeilen fast identisch.

Mit der Konsole können sowohl regelmäßige als auch unregelmäßige Aufgaben oft effektiver gelöst werden als mit anderen Programmen. Dies ist auch ein Grund, warum erfahrene Linux-Nutzer die Kommandozeile regelmäßig nutzen.

Mit der Kommandozeile ist es auch möglich, Ordner und Dateien zu manipulieren, die mit der grafischen Oberfläche nicht verändert werden können. Dies erlaubt eine größere Konfigurationsmöglichkeit des Betriebssystems.

### Konstante IP-Adresse

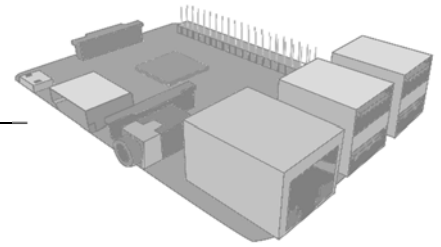
Bei einer Verbindung zu einem lokalen Netzwerk über WLAN oder Ethernet bezieht der Raspberry Pi eine IP-Adresse über das „Dynamic Host Configuration Protocol“, kurz DHCP. Dieses Protokoll vergibt dem Raspberry Pi dann eine IP-Adresse, welche noch nicht genutzt wird. Zur einfacheren und schnelleren Bedienung empfiehlt es sich, eine konstante IP-Adresse zu konfigurieren. Dies geschieht über das jeweilige Endgerät (hier: der Raspberry Pi), das die Adresse abfragt, bevor das DHC-Protokoll eine Adresse vergibt.

Eine Liste von weiteren Terminal-Befehlen mit (englischsprachiger) Erklärung und Beispielen ist in der Dokumentation der Raspberry Pi Foundation zu finden:

<https://www.raspberrypi.org/documentation/linux/usage/commands.md>

# Arbeitsblatt AB 2-1

---



## Station: Die Kommandozeile

### Informationstext „Kommandozeile“

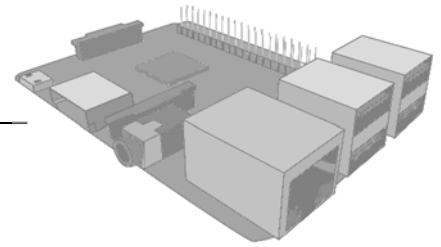
Zu Anfangszeiten der Computer gab es nichts anderes, heute ist sie sehr in den Hintergrund gerückt und in Vergessenheit geraten: *die Kommandozeile*. Sie wird unter anderem auch *Terminal* oder *Konsole* genannt.

Im Laufe der Zeit entwickelten sich mit einem Betriebssystem-Kern, der Linux genannt wird, viele verschiedene eigene Betriebssysteme – sogenannte *Distributionen*. Das auf dem Raspberry Pi häufig verwendete Betriebssystem „Raspbian“ ist ein Beispiel hierfür. Unterschiedliche Distributionen benutzen verschiedene Desktopumgebungen, die dafür sorgen können, dass die jeweiligen Betriebssysteme ein völlig anderes Erscheinungsbild haben. Hier hilft die Kommandozeile: sie folgt immer dem gleichen Grundprinzip und besitzt auch immer dieselben (Grund-)Befehle. Mit Hilfe dieser Befehle kann man das Betriebssystem genauso steuern wie mit einer grafischen Oberfläche, die Kommandozeile ist sogar ‚mächtiger‘ als die Desktopumgebung. Prinzipiell vereinfacht eine grafische Oberfläche die Bedienung eines Rechners, indem es die Kommandozeilenbefehle z.B. bei Klicken der Maustaste ausführt.

Loggt man sich in Raspbian ein, wechselt der Bildschirm standardmäßig in die textbasierte Kommandozeile und wartet auf Befehle. Beherrscht du erst einmal die grundlegenden Befehle, wirst du schnell und einfach die Konsole bedienen können.

# Arbeitsblatt AB 2-2

---



## Station: Die Kommandozeile

### Die Konsole anwenden

Um dich in der Konsole zurecht zu finden, benötigst du zuerst einmal die Befehle, die dir eine Navigation im System erlauben. Die meisten weiteren Befehle setzen voraus, dass du dich im richtigen Pfad befindest, deshalb ist es wichtig, diese gut zu kennen.

Ein Hinweis, der für alle Befehle und alles Geschriebene in der Konsole gilt, noch vorweg: Linux-basierte Systeme unterscheiden – im Gegensatz zu Windows – zwischen Klein- und Großschreibung!

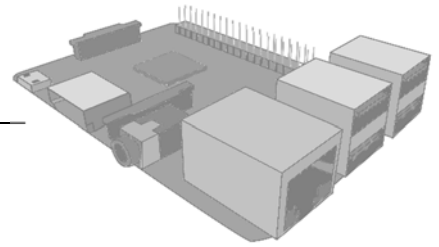
Ab und zu kann es vorkommen, dass man nicht mehr weiß, in welchem Verzeichnis man sich befindet. Dabei hilft der Befehl **pwd**, der für **Print Working Directory** steht. Dieser gibt dir als Rückmeldung den aktuellen Pfad wider.

Willst du sehen, welche Ordner und Dateien im aktuellen Verzeichnis liegen, benutzt du die Kurzform von **list** – diese heißt **ls**. Um weitere Details und die lange Version der Ordner im aktuellen Verzeichnis zu sehen, kannst du den Befehl auch mit **-l** erweitern. Hier werden dir zusätzlich (von links nach rechts) Berechtigungen, Blockgröße, Besitzer, Benutzergruppe, Größe der Datei, Zeit der letzten Änderung und zuletzt der Name des Ordners oder der Datei angezeigt. Ob es eine Datei oder ein Ordner ist, erkennst du am ersten Zeichen in einer Zeile: ein **d** bezeichnet einen Ordner (directory), ein **-** ist eine Datei.

Um dich nun im System und durch die Ordner bewegen zu können, hilft dir der Befehl **cd**, der für **change directory** steht. Getrennt mit einem Leerzeichen schreibst du den Ordner oder Pfad hinter den Befehl. Du kannst auch eine automatische Vervollständigung nutzen, wenn du die ersten Buchstaben des Ordners geschrieben hast und dann die Tabulator-Taste drückst. Willst du wieder zurück in das Benutzerverzeichnis (/home/\*Benutzer\*) kannst du nur **cd** (ohne Pfadangabe) als Befehl eingeben.

# Arbeitsblatt AB 2-3

---



## Station: Die Kommandozeile

### Die Theorie umsetzen

Nach der Theorie darfst du diese nun anwenden. Versuche folgende Ordner des Systems zu erreichen und schaue dir den Inhalt der enthaltenen Dateien mit **more** *<Dateiname>* an:

- |  |                 |
|--|-----------------|
| 1. Ordner für Konfigurationsdateien des Systems:   | <b>/etc</b>     |
| 2. Ordner für Protokolldateien des Systems:        | <b>/var/log</b> |
| 3. Ordner für allgemein wichtige Systemprogramme:  | <b>/bin</b>     |
| 4. Ordner für nicht zwingend notwendige Programme: | <b>/usr/bin</b> |

### Ordner und Dateien

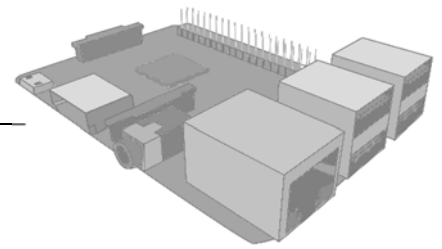
Nun darfst du eigene Ordner anlegen. Du benötigst zwei verschiedene Ordner: einen für Bilder und einen für Skripte.

1. Wechsle in das Benutzerverzeichnis.
2. Mit dem Befehl **mkdir** *<Ordnername>* kannst du nun Ordner anlegen. Versuche es mit einem Testordner.
3. Diesen Ordner (genauso wie Dateien) kannst du mit **rm -r** *<Ordnername>* wieder löschen. **rm** steht für **remove**, die Option **-r** für **rekursives Löschen** von einem Ordner und den darin enthaltenen Dateien.
4. Lege nun die beiden Ordner für Bilder und Skripte an.

Neue (Text-)Dateien kannst du mit dem Editor nano erstellen. Weil es ein Programm ist, kannst du es mit dem Befehl **nano** aufrufen. Die Konsole wechselt dann in ein neues Fenster, in dem die Datei bearbeitet werden kann. Die Tastenkürzel, die am unteren Ende erklärt werden, kannst du mit Strg + *\*Buchstabe\** benutzen.

1. Lege nun eine Textdatei an, die einen beliebigen Inhalt hat.
2. Speichere sie im Ordner für Skripte.

# Arbeitsblatt AB 2-4



## Station: Die Kommandozeile

### Berechtigungen

Der Befehl `ls -l` gibt dir einige Buchstaben und Zahlen zurück. Jetzt geht es um die ersten zehn Buchstaben jeder Zeile. Diese stehen für die Berechtigungen, die bestimmte Benutzergruppen auf den jeweiligen Ordner oder die Datei haben. So ist die Berechtigungszeile aufgebaut:

<code>drwxrwxrwxr</code>	<code> </code>	<code>d</code>	<code>rwX</code>	<code>rwX</code>	<code>rwX</code>
Ausgabe d. Konsole		Ordnerangabe	Besitzer	Gruppe	Anderer

Das erste Zeichen gibt an, ob es sich um einen Ordner (*directory*) oder eine Datei handelt. Ist es eine Datei, sieht man statt eines `d` einen Strich (`-`).

Dann wiederholen sich die drei Buchstaben `rwX` dreimal. Diese stehen für *read*, *write* und *execute* – für jede Gruppe (Owner, group, other) steht ein Dreier-Block. Im Terminal kannst du diese Berechtigungen ändern. Dafür gibt es den Befehl

`chmod OPTIONEN <Dateiname>`

Als Optionen werden die Benutzergruppen (abgekürzt mit `o`, `g` oder `o`) und darauf folgend, getrennt mit einem `+`, die neuen Berechtigungen (abgekürzt mit `r`, `w`, `x`) angegeben. Du kannst auch Rechte abziehen, indem du das Plus mit einem Minus ersetzt. So gewährt man beispielsweise Lese- und Schreibrechte für eine Benutzergruppe wie folgt zu:

`chmod g+rw Testdatei`

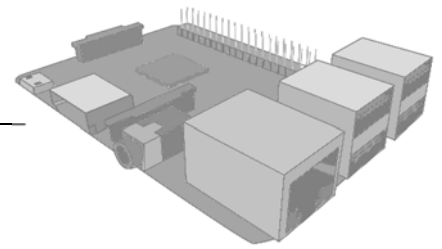
Probiere dies nun an der gerade erstellten Datei aus. Kontrolliere die Rechte dabei mit der langen Auflistung der Dateien. Vergebe folgende Rechte und probiere weitere aus, wenn du möchtest:

1. Entziehe Gruppe und Anderen alle Rechte.
2. Gib Anderen Lese- und Ausführrechte.
3. Gib Gruppe Schreibrechte.

Entziehe jetzt allen alle Rechte. Was passiert, wenn du dir die Datei nun anschauen (`more`) oder sie bearbeiten möchtest (`nano`)?

# Arbeitsblatt AB 2-5

---



## Station: Die Kommandozeile

### Feste IP-Adresse festlegen

Damit sich die IP-Adresse des Raspberry Pis nicht regelmäßig ändert (z.B. bei einem Neustart), muss diese nun noch „statisch“ festgelegt werden. Die IP-Adresse benutzt ein sogenanntes Internetprotokoll, wovon sich auch die Abkürzung ableitet. Aufgebaut ist die Adresse in Form von vier Zahlen, die durch Punkte getrennt und maximal dreistellig sind. Eine IP-Adresse darf in einem Netzwerk nur einmal vorkommen, damit Rechner voneinander unterschieden werden können.

Eine feste IP-Adresse wird später noch wichtig, wenn du auf die Internetseite und den Stream „deines Nistkastens“ zugreifen möchtest.

### So geht's:

1. Zuerst musst du die IP-Adresse des Routers herausfinden, bei dem der Raspberry Pi seine eigene IP-Adresse anfordern soll. Das bekommst du mit dem Befehl und den Optionen **netstat -r -n** heraus. Der Router heißt hier **Gateway** und hat nicht die IP-Adresse 0.0.0.0
2. Wenn du das herausgefunden hast, öffnest du mit dem Editor nano die Datei interfaces. Über den Befehl **sudo nano /etc/network/interfaces** kannst du in der Kommandozeile die nötigen Parameter einsehen und verändern.
3. Nun muss die voreingestellte WLAN-Konfiguration „*iface wlan0 inet dhcp*“ geändert werden in:

```
iface wlan0 inet static
    adress *feste IP-Adresse*
    netmask 255.255.255.0
    gateway *IP-Adresse aus Schritt 1*
```

4. Nach einem Neustart bezieht der Raspberry Pi nun die eingegebene IP-Adresse, solange diese nicht zweimal im Netzwerk vorhanden ist.