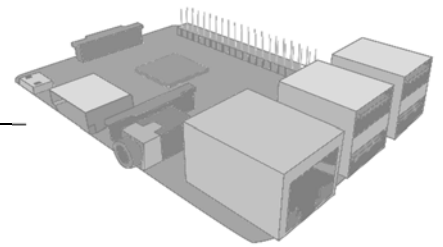


Stationenkarte SK 3

Station: Installation der Kamera



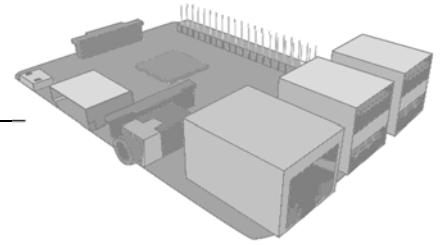
Station Installation der Kamera

Hier arbeitest du... mit deinem Partner.

Hier erfährst du... wie du die Kamera des Raspberry Pi installierst
und den Fokus einstellst.

Ablauf: Schließe zuerst die Kamera am Raspberry Pi an
und schieße dann erste Bilder!

Lehrerinformation LI 3-1



Station: Installation der Kamera

Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler lernen...

- ... eine Kamera mit dem Raspberry Pi zu verbinden
- ... die angeschlossene Kamera zu konfigurieren
- ... Bilder mit dem Raspberry Pi zu machen
- ... was der Fokus ist und wie er bei der Kamera eingestellt werden kann

Material

- Stationenkarte SK 3
- Arbeitsblätter AB 3-1 bis 3-5
- Lösungskarte LK 3-1

- Raspberry Pi
- Kamera-Modul
- Flachbandkabel
- zwei (spitze) Zangen

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.

Aufgaben- und Methodenbeschreibung

Die Schülerinnen und Schüler installieren und konfigurieren eine Kamera für den Raspberry Pi und testen diese mit verschiedenen Modifikationsmöglichkeiten.

Didaktische Informationen

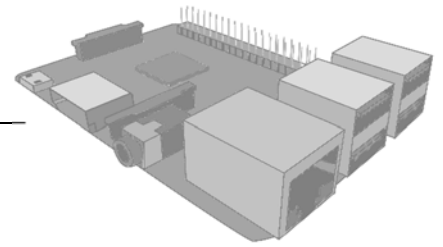
Der Anschluss der Kamera ist durch einfache Mechanik gewährleistet. Dadurch, dass der Raspberry Pi hauptsächlich für Jugendliche entwickelt wurde, lässt sich von nahezu jeder Schülerin und jedem Schüler der Anschluss gewährleisten.

Es ist davon auszugehen, dass den Schülerinnen und Schülern das Erstellen der ersten Bilder mit der Kamera viel Spaß bereitet. Da sie bei dieser Aufgabe auch weiterhin die Kommandozeile nutzen, kann für diese Station auch etwas mehr Zeit gegeben werden.

Bei der Einstellung des Fokus der Kamera könnten Schülerinnen und Schüler, die grobmotorisch veranlagt sind, Probleme bekommen und eventuell die Kamera beschädigen. Deshalb ist es wichtig die SchülerInnen auf die Empfindlichkeit der Optik aufmerksam zu machen und nur Schülerinnen und Schüler die Arbeit durchführen zu lassen, die es sich zutrauen. Eventuell können hier Hilfestellungen gegeben werden. Eine Alternative, mit der die Schülerinnen und Schüler nicht allzu viel Schaden anrichten könnten, die Einstellung jedoch etwas schwergängiger ist, ist der Einsatz von Pinzetten anstatt Zangen.

Lehrerinformation LI 3-2

Station: Installation der Kamera



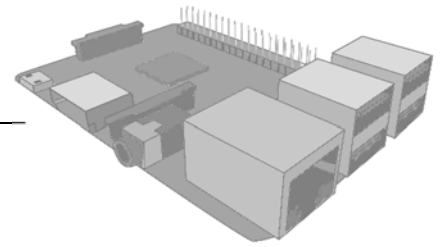
Hintergrundinformationen

Bei der benutzten Kamera handelt es sich um eine Infrarot-Kamera. Der offizielle Name „PiNoIR“ leitet sich von Pi No Infrared ab. Diesen Namen hat sie bekommen, weil ihr der Infrarotfilter fehlt. Somit lässt sich infrarotes Licht mit dieser Kamera erkennen, das für das menschliche Auge eigentlich unsichtbar ist.

Lösung

Siehe Lösungskarte LK 3-1.

Arbeitsblatt AB 3-1



Station: Installation der Kamera

Die Kamera am Raspberry Pi anschließen

Was du brauchst:

- Raspberry Pi
- Kamera-Modul
- Flachbandkabel

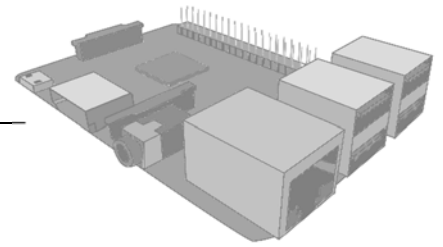
So geht's:

1. Die Kamera sollte nur angeschlossen werden, wenn der Raspberry Pi heruntergefahren und vom Strom getrennt ist. Schalte den Rechner deshalb, wenn nötig, aus.
2. Nun kannst du den oberen Verschluss der CSI-Verbindung etwas nach oben ziehen und ihn somit lockern.
3. Das Flachbandkabel kann nun in den Anschluss gesteckt werden, wobei darauf zu achten ist, dass die Kontakte des Kabels und die des Anschlusses sich berühren können. Das erreichst du, indem die blaue Seite des Kabels zum Ethernetanschluss auf dem Raspberry Pi zeigt.
4. Wenn das Kabel richtig sitzt, musst du es noch befestigen. Dafür drückst du den oberen Verschluss der CSI-Verbindung wieder fest.
5. Überprüfe vorsichtig noch einmal, dass das Kabel auch fest sitzt.

Wenn das Kamera-Modul nicht (mehr) mit dem Flachbandkabel verbunden ist, kannst du es wie folgt wieder anschließen:

1. Löse den verschiebbaren Teil des Verschlusses auf der Rückseite des Kameramoduls.
2. Verbinde das Kabel so mit dem Modul, dass der blaue Teil des Kabels vom Modul weg zeigt.
3. Befestige das Kabel, indem du den Verschluss wieder andrückst.
4. Überprüfe auch hier nochmal, ob Kabel und Modul fest miteinander verbunden sind.

Arbeitsblatt AB 3-2



Station: Installation der Kamera

Konfiguration der Kamera

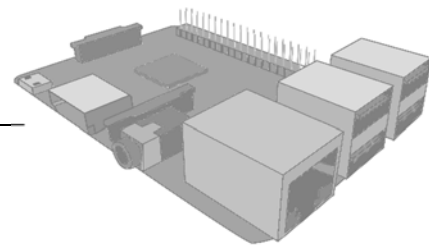
So geht's:

1. Die Kamera muss in Raspbian konfiguriert werden. Dazu verbindest du den Raspberry Pi mit einer Stromverbindung, damit dieser hochfahren kann.
2. Logge dich mit Benutzernamen und Passwort ein.
3. In der Konsole kannst du nun über den Befehl *sudo raspi-config* die Konfigurationsseite aufrufen, die auch schon beim ersten Start des Systems angezeigt wurde.
4. Unter Punkt 5 – *Enable Camera* – kannst du die Kamera im Raspberry Pi aktivieren.
5. Damit die Änderung wirksam wird, musst du den Raspberry Pi einmal neu starten.

Um die Vögel im Nistkasten wirklich nicht durch die Kamera zu stören, musst du noch die kleine LED am Kameramodul ausschalten.

1. Wechsle in das Verzeichnis */boot*.
2. Öffne die Datei *,config.txt'* mit einem Editor in der Konsole.
3. In diese Datei kannst du durch das Schreiben des Befehls *disable_camera_led=1* die Kamera-LED ausschalten.
4. Speichere die geänderte Datei ab und starte den Raspberry Pi neu.

Arbeitsblatt AB 3-3



Station: Installation der Kamera

Erste Bilder

Die Kamera ist jetzt eingerichtet und bereit für die ersten Aufnahmen.

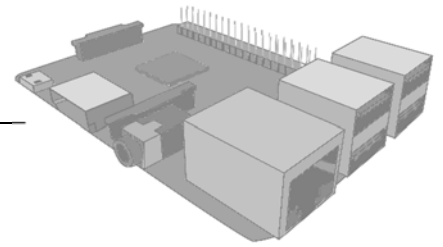
So geht's:

1. Wechsle in die grafische Oberfläche von Raspbian, indem du den Befehl *startx* in die Konsole eingibst.
2. Öffne nun ein Konsolen-Fenster, indem du auf *LXTerminal* klickst.
3. Mit dem Befehl *raspistill -o test.jpg* kannst du nun das erste Testbild mit der Kamera aufnehmen, das du unter dem Namen *test.jpg* abspeicherst.

Weitere Optionen für *raspistill* sind:

Befehl	Beschreibung
--output, -o	Name zum Speichern des Bildes; wenn diese Option fehlt, wird kein Bild gespeichert
--width, -w --height, -h	Legt Breite und Höhe des gespeicherten Bildes fest
--quality, -q Werte von 0 bis 100	Legt die Qualität (in Prozent) des Bildes fest
--sharpness, -sh Werte von -100 bis 100 (Standard: 0)	Legt die Schärfe des Bildes fest
--contrast, -co Werte von -100 bis 100 (Standard: 0)	Legt den Kontrast des Bildes fest
--brightness, -br Werte von 0 bis 100 (Standard: 50)	Legt die Helligkeit des Bildes fest
--saturation, -sa Werte von -100 bis 100 (Standard: 0)	Legt die Sättigung des Bildes fest
--awb, -awb off, auto (Standard), sun, cloudshade, fluorescent, flash, ...	Automatischer Weißabgleich
--exposure, -ex off, auto, night, verylong, antishake, ...	Art der Belichtung

Arbeitsblatt AB 3-4



Station: Installation der Kamera

Modifizierte Bilder

Versuche nun, folgende Bilder zu erstellen:

Ein Bild ...

1. ... mit voller Sättigung.
2. ... mit den Maßen von 800x600 Pixeln und einer sehr langen Belichtung.
3. ... in niedriger Qualität und erhöhtem Kontrast.

Ab hier brauchst du weitere Befehle, die du über einen Befehl in der Konsole herausfinden kannst:

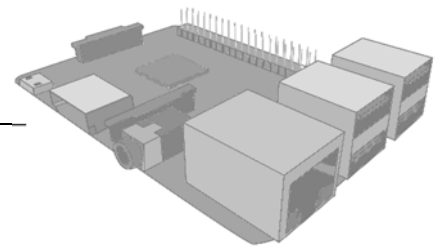
Erstelle ein Bild ...

4. ... ohne Vorschauanzeige.
5. ... dass zeitverzögert aufgenommen wird.
6. ... dass sowohl vertikal als auch horizontal gespiegelt und um 90° gedreht ist.

Wie verändert sich die Größe der Bilddatei, wenn die Qualität heruntergestellt wird?

Welcher Befehl dient der Auflistung der Befehle für das Kommando raspistill?

Arbeitsblatt AB 3-5



Station: Installation der Kamera

Den Fokus einstellen

Informationstext „Was ist der Fokus?“

Der Fokus wird auch Brennpunkt genannt und ist dafür verantwortlich, dass ein scharfes Bild entstehen kann. Er kommt durch eine Linse zustande, die das Licht bricht. Dies ist nicht nur bei Kameras der Fall: das Vorbild für diese technische Umsetzung ist das (menschliche) Auge.

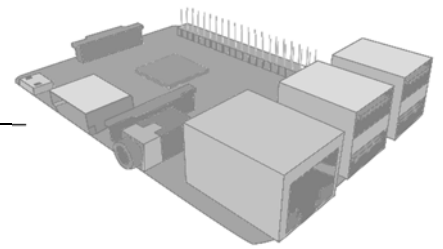
Eine Linse kann zwei Formen haben. Die konkave, nach innen gewölbte Linse zerstreut Licht und wird daher auch Zerstreuungslinse genannt. Im Gegensatz dazu sammelt die konvexe, also nach außen gewölbte Linse das Licht an einem Punkt. Entsprechend ist ihr Name Sammellinse.

In der Kamera des Raspberry Pi befindet sich eine Sammellinse, die das eintreffende Licht auf dem Sensor sammelt. Das Problem ist, dass durch die starre Bauweise nur eine bestimmte Fläche scharf dargestellt werden kann. Wenn du also ein scharfes Bild haben möchtest, musst du den Abstand zwischen Linse und Sensor passend einstellen.

So geht's:

1. Trenne die Verbindung zwischen Raspberry Pi und Kamera-Modul.
2. Fixiere mit einer der Zangen die Fassung der Kamera ohne dabei die gelbe Steckverbindung zu beschädigen.
3. Mit der anderen Zange kannst du nun die Fassung der Linse greifen. Sie sitzt auf dem schwarzen Kästchen und hat drei Aussparungen.
4. Gefühlvoll, aber kräftig genug, solltest du nun die zweite Zange etwas hin und her bewegen. Du musst dabei einen Widerstand überwinden, weil die Linse mit Klebstoff an drei Punkten befestigt ist.
5. Lässt sich die Linse nun relativ frei bewegen, kannst du den Fokus der Kamera in einem bestimmten Rahmen festlegen.

Lösungskarte LK 3-1



Station: Installation der Kamera

Lösungen zu AB 3-4

1. `raspistill -ex verylong -o longexp.jpg`
2. `raspistill -ex verylong -w 800 -h 400 -o longexp800x400.jpg`
3. `raspistill -q 30 -co 75 -o loqualhicon.jpg`

Um zusätzliche Befehle heranzuzeigen zu lassen wird der Befehl `raspistill - - help` benötigt.

4. `raspistill -n -o nopreview.jpg`
5. `raspistill -t 10 -o verzoegert.jpg`
6. `raspistill -hf -vf -rot 90 -o gedreht.jpg`

Wie verändert sich die Größe der Bilddatei, wenn die Qualität heruntergestellt wird?

Die Bilddatei wird kleiner, je kleiner die Prozentzahl der Bilder ist.

Welcher Befehl dient der Auflistung der Befehle für das Kommando raspistill?

`raspistill - - help`