

NIBObee Berry

Anschluss-Set für *Raspberry Pi – Model A*

Bauanleitung und Funktionshandbuch

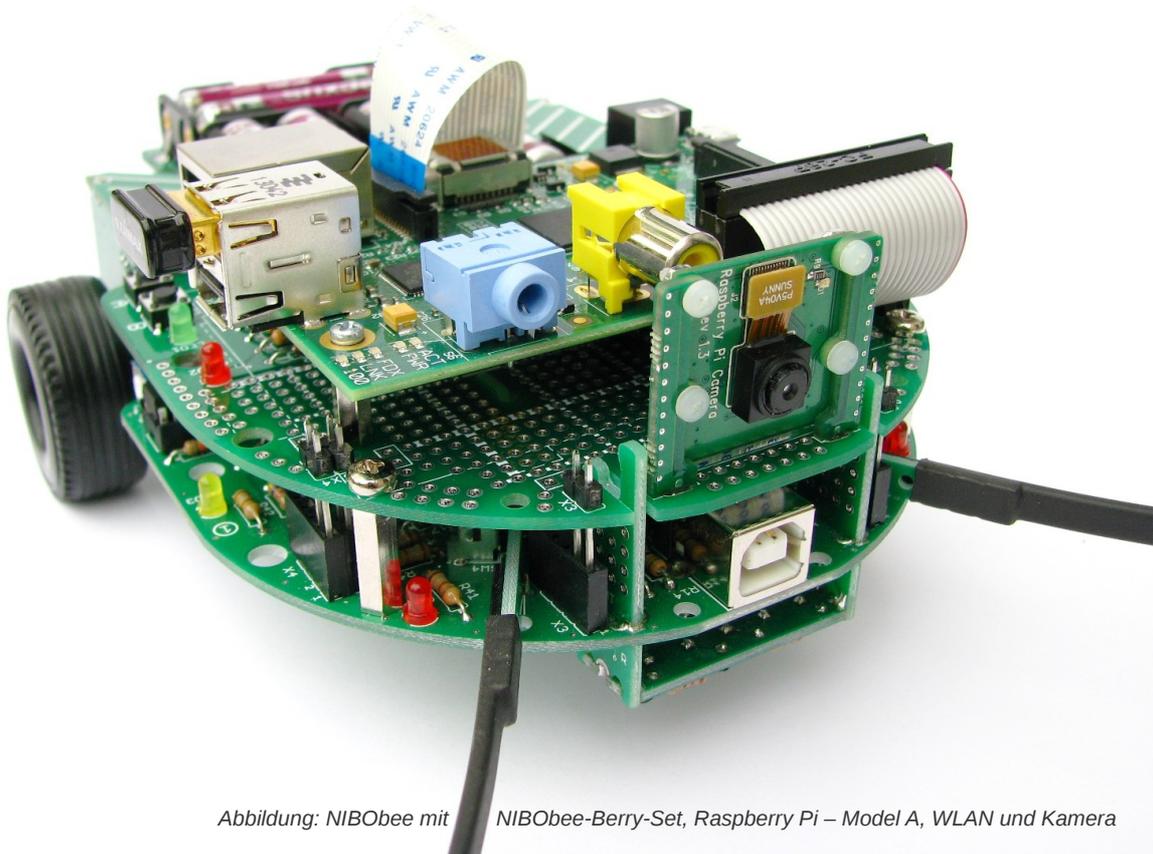


Abbildung: NIBObee mit NIBObee-Berry-Set, Raspberry Pi – Model A, WLAN und Kamera

Sicherheitshinweise

Für den Zusammenbau und den Betrieb des Roboters und des Zubehörs beachten Sie bitte folgende Sicherheitshinweise:

- Der Roboterbausatz NIBObee und alle Erweiterungsmodule sind ausschließlich für lernende, lehrende und experimentelle Zwecke gedacht. Beim Einsatz für andere Aufgaben wird jegliche Haftung ausgeschlossen und der Einsatz besteht auf eigene Gefahr.
- An den Roboter dürfen keine Maschinen angeschlossen werden. Insbesondere ist der Betrieb mit Geräten mit Netzspannung untersagt.
- Der Roboter darf nicht ohne Aufsicht betrieben werden. Der Roboter ist bei Abwesenheit von der Energieversorgung zu trennen.
- Der Roboter darf nur mit einer stabilisierten Gleichspannung von 4,8 Volt betrieben werden. Insbesondere darf der Roboter **nur mit Akkus (1,2V)** und keinesfalls mit normalen Batterien (1,5V) betrieben werden.
- Für Datenverluste eines angeschlossenen Computers wird keine Haftung übernommen.
- Der Roboter darf nur innerhalb von Gebäuden eingesetzt werden. Insbesondere ist der Einsatz des Roboters im öffentlichen Straßenverkehr ausdrücklich verboten!
- Für einen von dieser Anleitung abweichenden Aufbau wird keine Garantie und keine Haftung übernommen, der Betrieb ist auf eigene Gefahr!

Zum Löten beachten Sie bitte auch folgende Hinweise:

- Arbeiten Sie mit dem Lötkolben stets mit äußerster Vorsicht!
- Unsachgemäße Bedienung kann zu schweren Verbrennungen führen oder Brände verursachen.
- Legen Sie den heißen Lötkolben nie auf dem Tisch oder auf anderen Unterlagen ab.
- Lassen Sie den Lötkolben im eingeschalteten Zustand niemals unbeaufsichtigt.
- Achten Sie darauf, dass beim Löten giftige Dämpfe entstehen können. Achten Sie daher auf ausreichende Belüftung und waschen Sie sich nach den Arbeiten gründlich die Hände.
- Halten Sie den Lötkolben fern von Kindern!
- Beachten Sie bitte auch die Sicherheitshinweise des Lötkolbenherstellers!

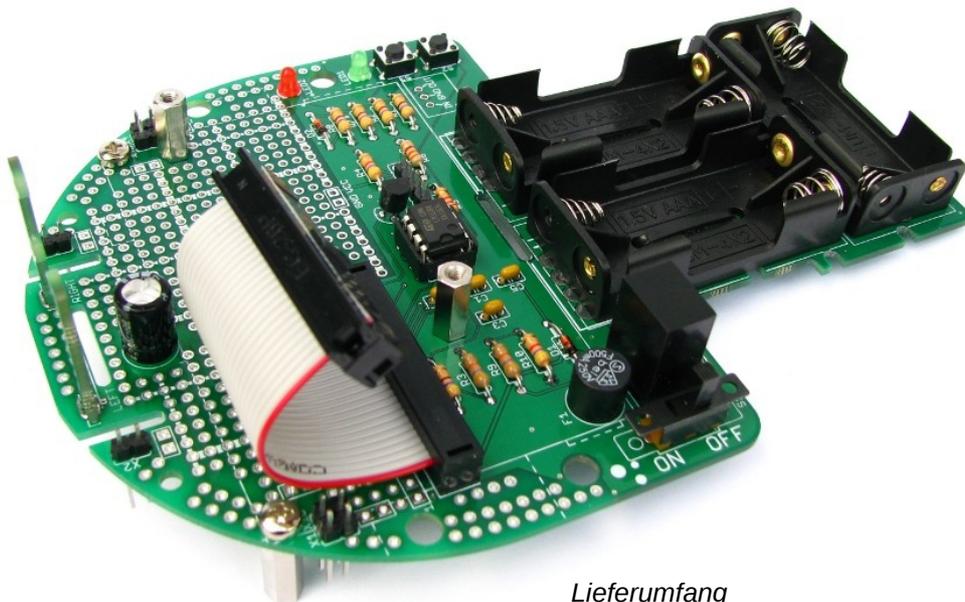
Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Überblick.....	4
1.1	Funktionsumfang und Ausstattung.....	5
1.2	Programmierbare LEDs.....	5
1.3	Funktionstaster.....	5
2	Montage des Erweiterungsmoduls.....	6
2.1	Erforderliches Werkzeug.....	6
2.2	Löten.....	6
2.3	Bestückung der Platine.....	7
2.3.1	Widerstände.....	9
2.3.2	Schottky-Dioden.....	9
2.3.3	Keramik-Vielschicht-Kondensatoren.....	10
2.3.4	IC-Sockel.....	10
2.3.5	Taster.....	10
2.3.6	MOS-FET-Transistor.....	10
2.3.7	LEDs.....	11
2.3.8	Miniatorsicherung 0.5A.....	11
2.3.9	4-polige Stiftleiste.....	11
2.3.10	2-polige Stiftleisten.....	12
2.3.11	Elektrolytkondensator.....	12
2.3.12	Schalter.....	12
2.3.13	DC/DC-Wandler.....	13
2.3.14	Drahtbrücken.....	13
2.3.15	Batteriehalter.....	14
2.3.16	26-poliges Kabel.....	15
2.3.17	Kamerahalter.....	15
2.4	Optische Überprüfung der Platine.....	16
2.4.1	Einsetzen des IC1.....	17
2.5	Montage.....	18
2.5.1	Befestigung der Metallbolzen.....	18
2.6	Konfigurations-Möglichkeit.....	19
3	Anhang.....	22
3.1	Widerstandsfarbcode.....	22
3.2	THT - Bauteilliste.....	23
4	Links zu weiterführenden Internetseiten.....	24

1 Einleitung und Überblick

Das **NIBObee Berry** ist eine Erweiterung für der Roboterbausatz NIBObee. Der NIBObee erhält ein Anschluss-Set für ein **Raspberry Pi – Model A** und somit die Möglichkeiten WLAN, USB oder auch eine Full HD Kamera zu nutzen.

NIBObee Berry enthält eine Erweiterungs-Platine mit Befestigungsmaterial für den NIBObee, für ein Raspberry Pi Modul (Model A) und für eine Raspberry Pi Kamera. Weiterhin enthalten sind zusätzliche Batteriehälter, ein 26-poliges Anschlusskabel für das Raspberry Pi, ein DC/DC-Wandler, ein Operationsverstärker, 2 LEDs, 2 Funktionstaster und ein Ein-/Ausshalter. Über die Taster können beliebige Funktionen manuell aufgerufen werden.



Lieferumfang

1.1 Funktionsumfang und Ausstattung

Technische Daten:

- Abmessungen: (B x L) 108 x 158 mm
- Gewicht: 86 g
- DC-DC Konverter: 1000 mA / 5 V, Eingangsspannung 6.5 – 30 V

Ausstattung:

- 26-poliger Anschluss für Raspberry Pi Modul
- Anbindung zum NIBObee über serielle Schnittstelle
- Kamerahalterung für original Raspberry Pi Full-HD Kamera
- 2 programmierbare LEDs
- 2 Funktionstaster
- Komperator zur Überwachung der Akkuspannung
- Batteriehalter für 6 AAA Zellen - oder alternativ:
Anschlussmöglichkeit für LiPo bzw. NiMH Modellbau-Akkupacks
(6.5 V - 30 V)
- Bestückungsmöglichkeit für einen 2. DC/DC-Wandler zur
Versorgung des NIBObee

1.2 Programmierbare LEDs

Die rote LED und die grüne LED können direkt vom Raspberry Pi angesteuert werden.

1.3 Funktionstaster

Die Taster A und B können ebenfalls direkt vom Raspberry Pi angesteuert werden. Damit ist es zum Beispiel möglich, beliebige Funktionen auf Knopfdruck auszuführen.

2 Montage des Erweiterungsmoduls

Der folgende Abschnitt beschreibt den Zusammenbau des NIBObee Berry. Lesen Sie das Kapitel bitte erst komplett durch, bevor Sie mit dem Zusammenbau beginnen!

2.1 Erforderliches Werkzeug

Für die Montage des NIBObee Berry werden folgende Werkzeuge benötigt:

- Lötkolben mit Schwämmchen
- Elektroniklötzinn
- Entlötlitze
- Multimeter (mit Durchgangsprüfer)
- Seitenschneider
- kleiner Kreuzschraubendreher
- Kombizange

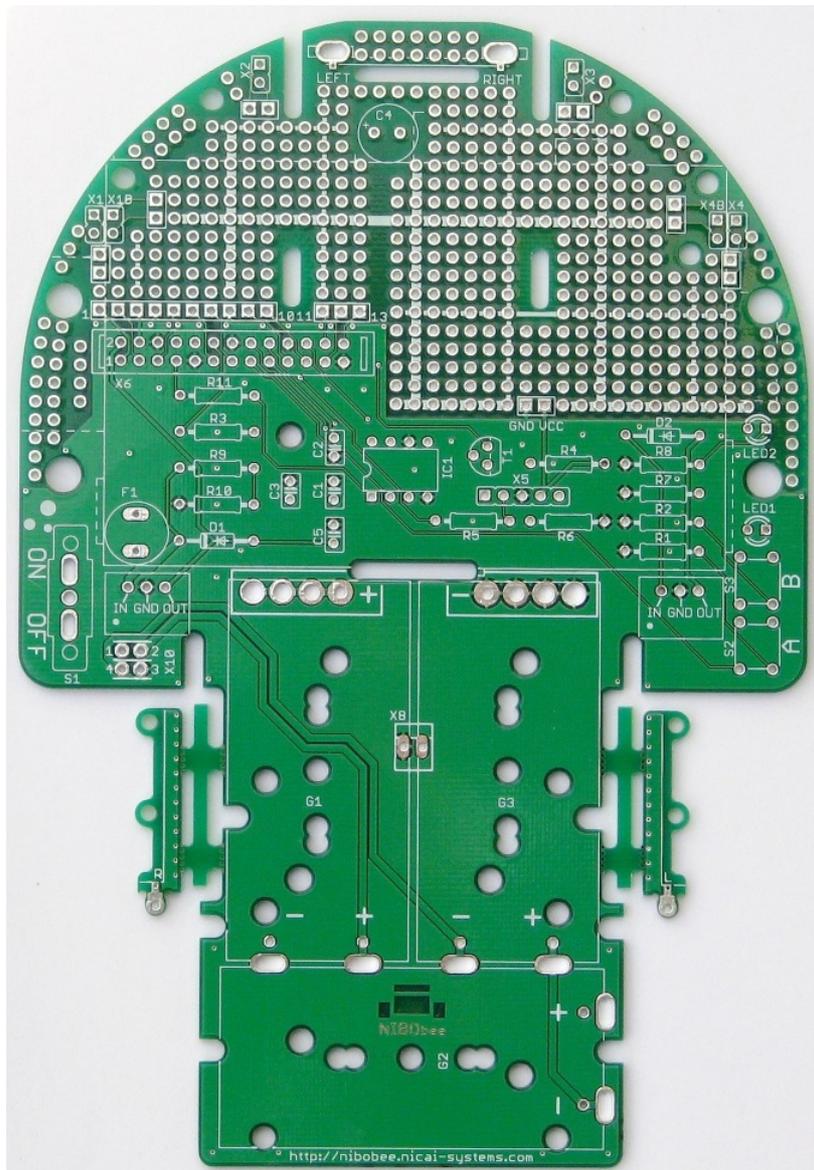
2.2 Löten

Zum Löten sollten Sie am besten einen Lötkolben oder eine Lötstation mit 50 Watt und feiner Spitze verwenden. Falls Sie eine regelbare Lötstation benutzen, sollten Sie eine hohe Temperatur von 370 °C wählen, da die Platine wie alle heutigen Platinen bleifrei verzinkt ist. Als Lötendraht sollten Sie flussmittelhaltiges Elektroniklötzinn mit einem Durchmesser von 0,5 mm verwenden. Die Lötzeit sollte nur wenige Sekunden betragen, da die meisten Bauteile empfindlich auf die hohe Temperatur reagieren.

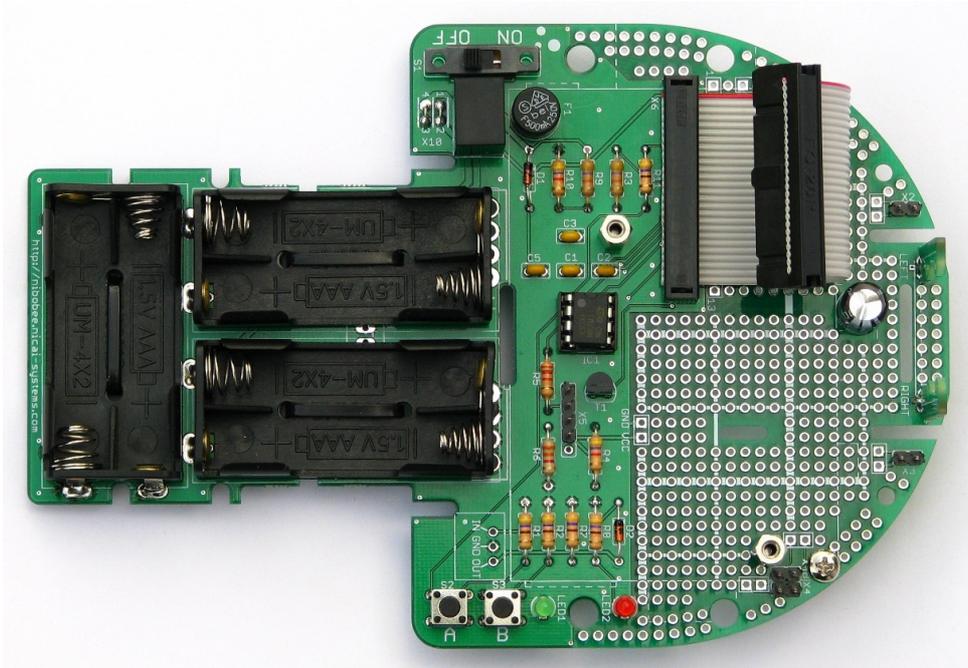
2.3 Bestückung der Platine

In diesem Abschnitt wird die Bestückung der Platine mit den elektronischen Bauteilen beschrieben.

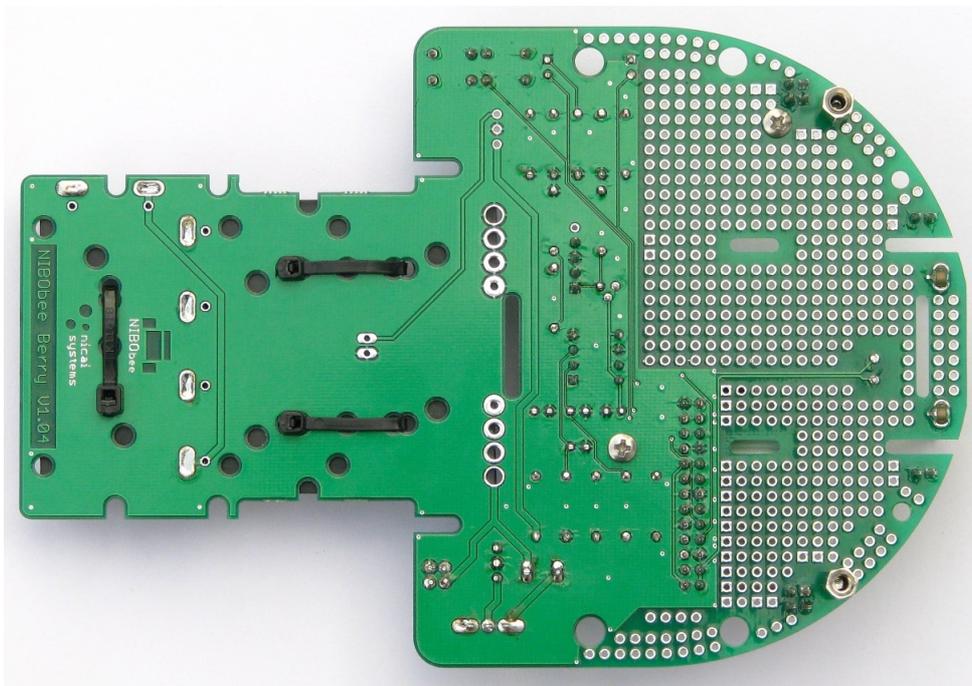
Unbestückte Platine:



So sollte die Platinen-Oberseite nach der Bestückung aussehen:



So sollte die Platinen-Unterseite nach der Bestückung aussehen:



Die **Reihenfolge der Bestückung** richtet sich nach der Höhe der Bauteile, damit alle Lötstellen gut zugänglich sind. Die folgenden Unterabschnitte sind nach diesem Kriterium sortiert.

2.3.1 Widerstände

Die Widerstände werden waagrecht auf der Platine eingelötet. Eine Polarität gibt es dabei nicht zu beachten. Die Beinchen werden dazu, wie auf der Abbildung zu sehen ist, an beiden Seiten umgebogen. Der Wert der Widerstände ist in einem Farbcode auf den Widerständen angegeben, der im Anhang erklärt wird.



Hier die Farbcodes der verwendeten Widerstände:

Wert	Bauteil	Markierung
470 Ω	R1, R2, R7, R8, R11	gelb – violett – braun - (gold)
2,2 k Ω	R5	rot – rot – rot – (gold)
47 k Ω	R3, R9	gelb – violett – orange – (gold)
4,7 k Ω	R4, R10	gelb – violett – rot – (gold)
3,3 k Ω	R6	orange – orange – rot - (gold)

2.3.2 Schottky-Dioden



Die Schottky-Dioden **D1** und **D2** vom Typ BAT85 müssen vor der Bestückung wie die Widerstände zurecht gebogen werden. Dabei muss man jedoch auf die **Polarität**

achten! Der weiße Strich auf dem Bestückungsdruck zeigt an, auf welche Seite der Ring der Diode (Kathode) eingelötet wird.

Typ	Bauteil
BAT85	D1 D2

2.3.3 Keramik-Vielschicht-Kondensatoren



Die Platine wird mit vier Keramik-Vielschicht-Kondensatoren **C1**, **C2**, **C3** und **C5** bestückt. Die Kondensatoren haben einen Wert von 100 nF (Aufdruck: 104). Es muss beim Einbau keine Polarität beachtet werden.

Wert	Bauteil
100 nF	C1 C2 C3 C5

Info: Der Aufdruck 104 bedeutet $10 \cdot 10^4$ pF, oder allgemein: Der Aufdruck xyz steht für eine Kapazität von $xy \cdot 10^z$ pF.

2.3.4 IC-Sockel



Die Platine wird mit einem **8-poligen IC-Sockel** bestückt. Die **Einkerbung** des Sockels muss in die selbe Richtung zeigen, wie die Markierung auf der Platine.

Typ	Bauteil
8-pol	IC1

Der IC wird erst später in die Sockel gesteckt!

2.3.5 Taster



Der Einbau der Taster **S2** und **S3** ist verpolungssicher. Sie müssen mit leichtem Druck bis zum Einrasten bestückt werden. Da das Pinout **nicht** quadratisch ist, sind nur **zwei** der vier Orientierungen möglich.

Typ	Bauteil
Taster	S2 S3

2.3.6 MOS-FET-Transistor



Der MOS-FET-Transistor **T1** ist vom Typ BS170. Bei der Bestückung ist darauf zu achten, dass die abgeflachte Seite des Transistors in die gleiche **Orientierung** zeigt, wie auf der Platine angegeben ist.

Typ	Bauteil
BS170	T1

2.3.7 LEDs



Die LEDs **LED1** (grüne LED) und **LED2** (rote LED) haben zwei Beinchen, ein kurzes (Kathode) und ein langes (Anode). Beim Einlöten muss die **Polarität** beachtet werden:

Das **kurze** Beinchen muss jeweils in das **rechteckige** Lötpad.

Typ	Bauteil
LED grün	LED1
LED rot	LED2

2.3.8 Miniatorsicherung 0.5A



Die Miniatorsicherung wird in den Lötkontakt **F1** eingelötet. Es muss beim Einbau keine Polarität beachtet werden.

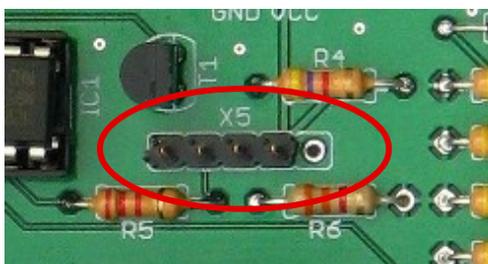
Typ	Bauteil
Sicherung	F1

2.3.9 4-polige Stiftleiste



Die 4-polige Stiftleiste **X5** wird mit den langen Pinnen von oben in die vier **linken** (in Fahrtrichtung) Löttaugen **X5** der Berry-Platine gesteckt und von der **Unterseite** der Platine fest gelötet.

Typ	Bauteil
4-polig	X5

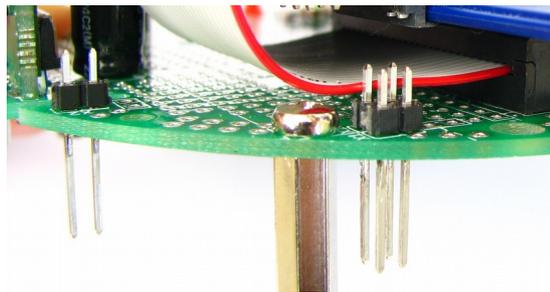


2.3.10 2-polige Stiftleisten



Die 2-poligen Stiftleisten **X1**, **X1B**, **X2**, **X3**, **X4** und **X4B** werden mit den langen Pinnen von oben in die jeweiligen Lötäugen der Berry-Platine gesteckt von der **Unterseite** der Platine fest gelötet.

Typ	Bauteil
2-polig	X1 X1B X2 X3 X4 X4B



2.3.11 Elektrolytkondensator



Bei der Bestückung der Platine mit dem 470 µF Elektrolytkondensator **C4** muss insbesondere auf die **Polarität** geachtet werden:

Wert	Bauteil
470 µF	C4

Die **positiven** Anschlüsse sind auf der Platine durch ein „+“ gekennzeichnet; am Kondensator erkennt man sie an den **längeren** Beinchen. Die negativen Anschlüsse sind auf der Platine als Thermalkontakte ausgeprägt, am Kondensator sind es die kürzeren Beinchen. Außerdem befindet sich auf dem Gehäuse eine „-“ Markierung.

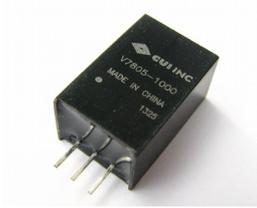
2.3.12 Schalter



Der Schiebeschalter **S1** kann in zwei verschiedenen Orientierungen eingesetzt werden, die Funktionalität bleibt die gleiche.

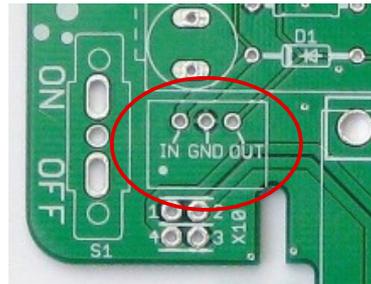
Typ	Bauteil
Schiebe- schalter	S1

2.3.13 DC/DC-Wandler



Der DC/DC-Wandler wird direkt **neben dem Ein-/Ausschalter** eingelötet (siehe Bild!) Beim Einbau muss auf die richtige Orientierung geachtet werden (siehe Bild unten!).

Typ	Bauteil
DC/DC 5V	--



Info: Der zweite Platz für einen DC/DC Wandler wird nicht bestückt. Bei Verwendung eines LiPo-Akku-Packs kann dort bei Bedarf ein zweiter Wandler zur Versorgung des NIBObees eingebaut werden.

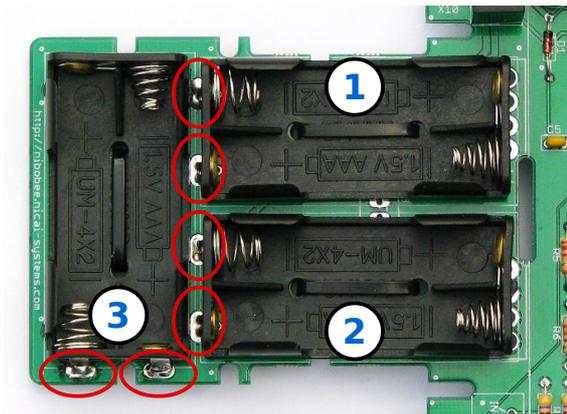
2.3.14 Drahtbrücken

Es werden zwei Drahtbrücken (Reste von gekürzten Bauteilbeinchen, z.B. von den Widerständen) eingelötet. Dabei müssen die Positionen **1** und **2** und die Positionen **3** und **4** jeweils miteinander verbunden werden:

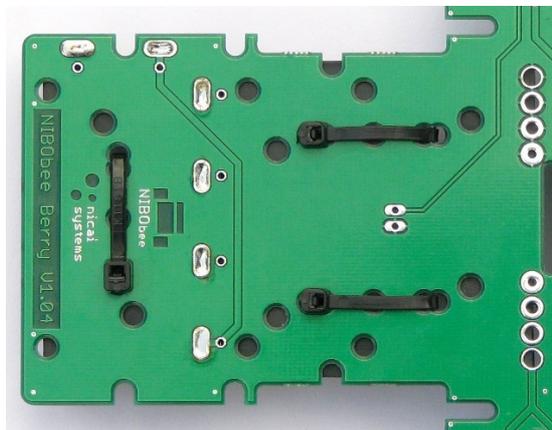


2.3.15 Batteriehalter

Nun werden zunächst die Batteriehalter **1** und **2** (der **Batteriehalter 3** wird **später** befestigt, damit die Lötkontakte der Halter **1** und **2** zugänglich sind!) so an der Platine befestigt, dass die **Lötkontakte** wie folgt liegen:



Vor dem Einlöten werden die Batteriehalter zunächst jeweils mit einem kleinen Kabelbinder festgebunden:

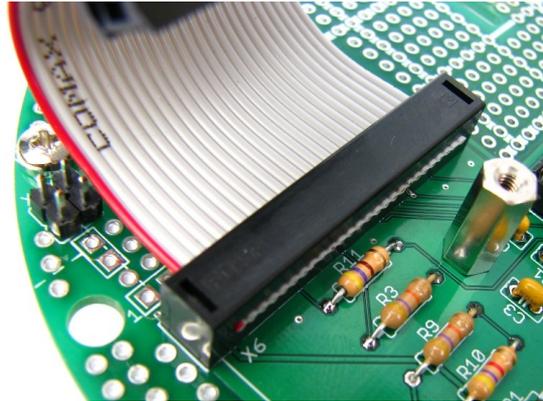


Wenn die Halter **1** und **2** fest auf der Platine angebracht sind, werden diese an insgesamt vier Lötkontakten angelötet.

Abschließend wird der Halter **3** analog befestigt und an den zugehörigen zwei Lötkontakten angelötet.

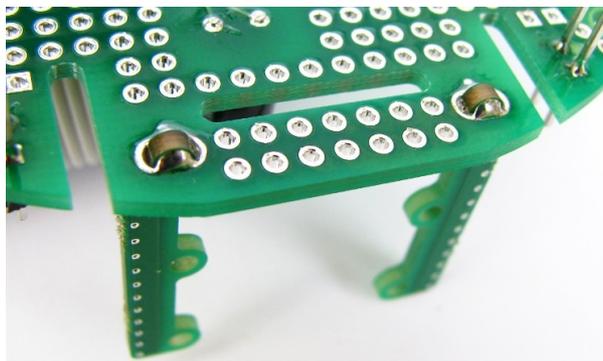
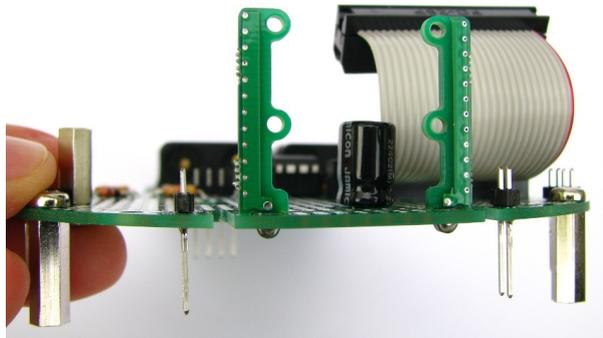
2.3.16 26-poliges Kabel

Nun wird das 26-polige Kabel zum Anschluss des Raspberry Pi Moduls auf der NIBObee Berry Platine an X6 angelötet:



2.3.17 Kamerahalter

Optional: Nun kann der Kamerahalter angelötet werden:



2.4 Optische Überprüfung der Platine

Bevor die Platine erstmalig an eine Stromversorgung angeschlossen wird, müssen sämtliche Bauteile auf die richtige Bestückung überprüft werden. Dazu müssen zunächst sämtliche Bauteilwerte überprüft werden.

Anschließend müssen der korrekte Einbau und insbesondere die richtige Orientierung, beziehungsweise Polung, überprüft werden.

Danach sollte man alle Lötstellen auf Kurzschlüsse prüfen und sich vergewissern, dass weder auf der Ober- noch auf der Unterseite der Platine Lötzinn- oder Drahtreste vorhanden sind.

2.4.1 Einsetzen des IC1

Der LM358N wird nun vorsichtig mit leichtem Druck in der **richtigen Orientierung!** (die Einkerbung auf dem IC ist auf der Platine gekennzeichnet) in den 8-poligen Sockel gesteckt.



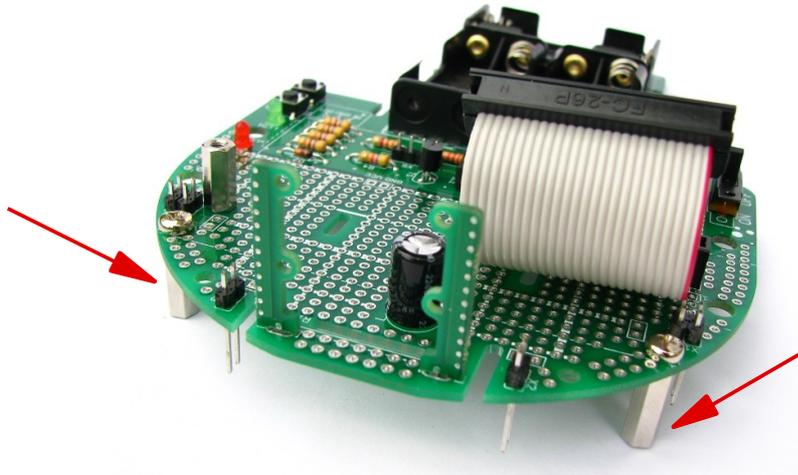
ICs sind elektrostatisch empfindliche Bauteile!

Elektrostatisch empfindlich bedeutet, dass diese Bauteile durch bloßes Anfassen einer elektrisch geladenen Person zerstört werden können. Die elektrische Aufladung kann sehr schnell, beispielsweise durch das Tragen von Kleidung aus Fleece-Stoff, oder durch das Laufen über einen Teppich erfolgen. Durch das Berühren von geerdetem Metall kann man sich einfach wieder entladen.

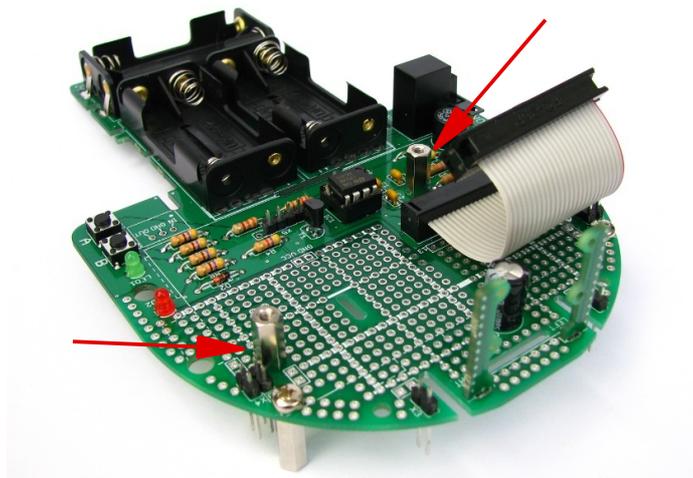
2.5 Montage

2.5.1 Befestigung der Metallbolzen

Nun werden zunächst die beiden **längeren** Metallbolzen mit den **M3**-Kreuzschlitz Schrauben an der NIBObee Berry Platine festgeschraubt. Sie dienen zur Befestigung der Berry Platine am NIBObee:



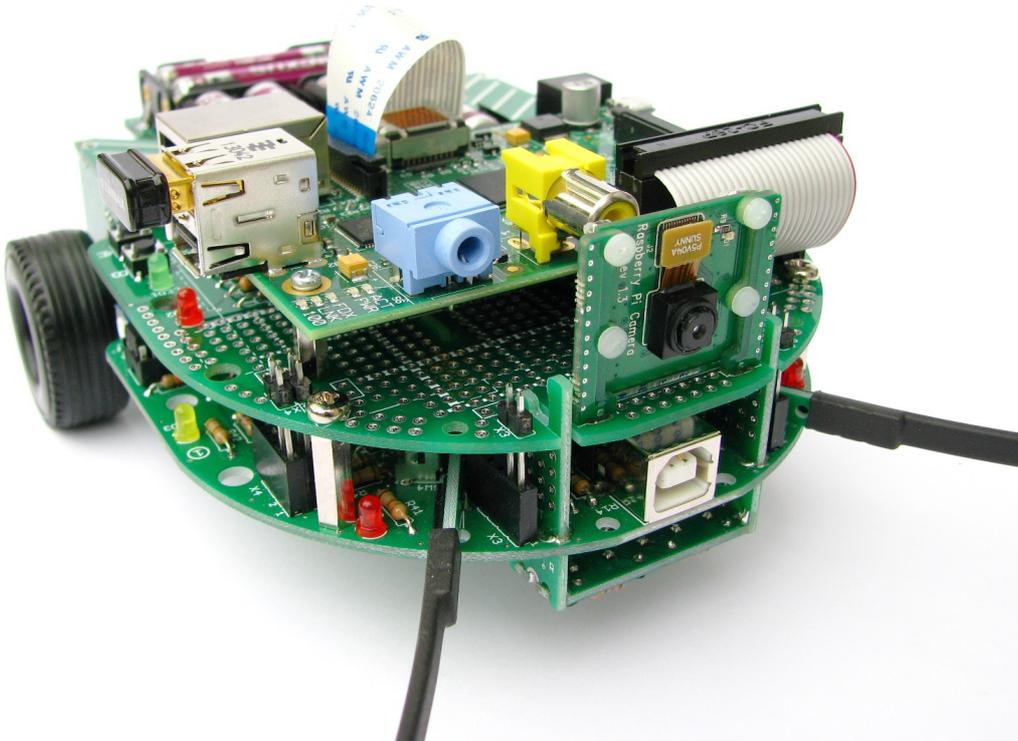
Die beiden **kürzeren** Bolzen sind zur Befestigung des Raspberry Pi Moduls und werden mit den **M2,5**-Kreuzschlitzschrauben befestigt:



Nun ist das NIBObee Berry Modul fertig!

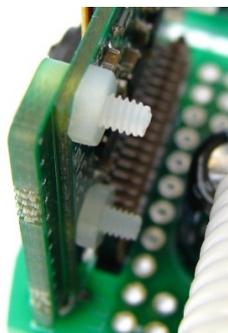
2.6 Konfigurations-Möglichkeit

Das NIBObee Berry Modul bietet die Möglichkeit, ein Raspberry Pi – Model A an den NIBObee anzuschließen. Damit eröffnet sich dann auch die Möglichkeit, WLAN, USB und eine original Raspberry Pi HD-Kamera auf dem NIBObee zu nutzen:

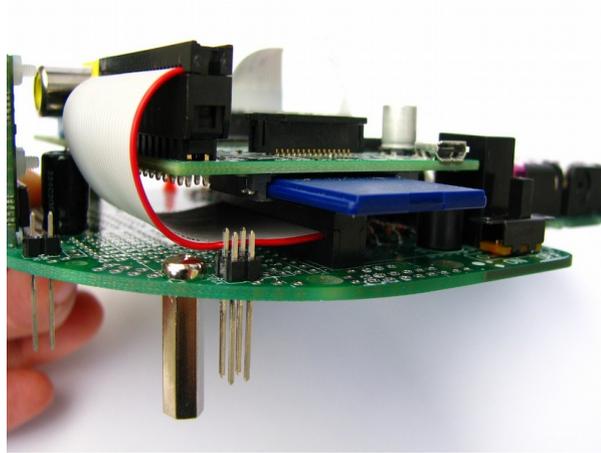


Empfohlenes Vorgehen:

1. Kamerakabel in Kamera einstecken und verriegeln
2. Kabel nach unten durch die Berry Platine stecken, die Kamera in die richtige Position bringen und mit den 4 Kunststoffschrauben festschrauben:

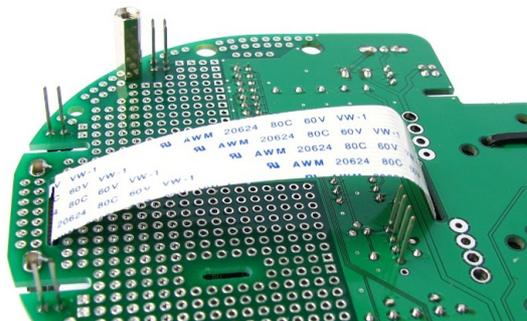


3. 26-poliges Kabel an das Raspberry Pi Modul einstecken

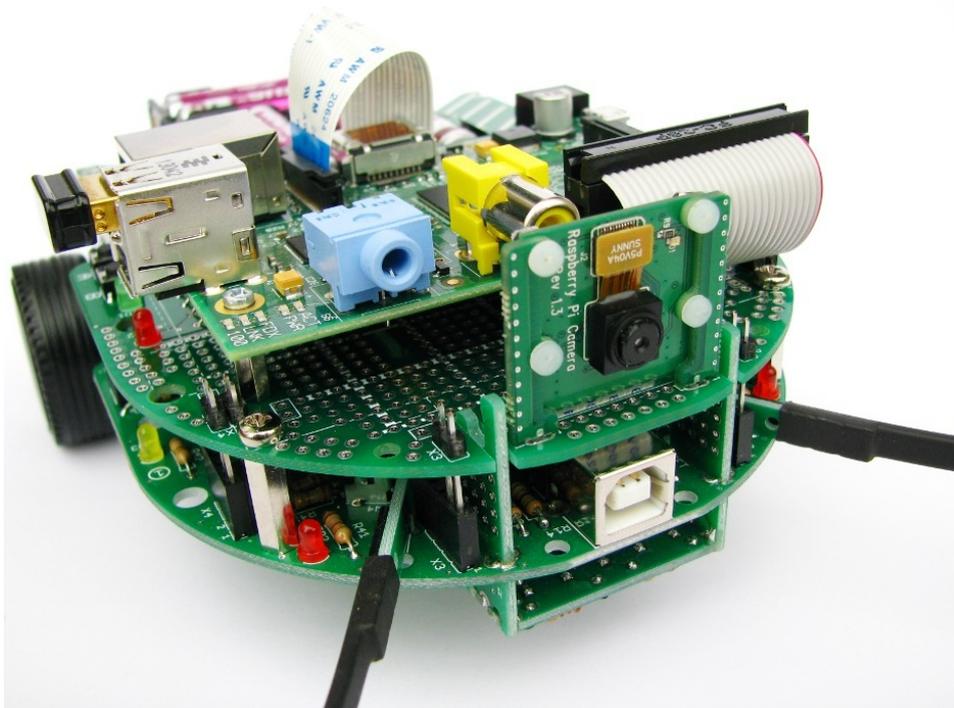


4. Raspberry Pi Modul mit den beiden M2,5 Schrauben an der Berry Platine festschrauben

5. Kamerakabel über die Unterseite der Berry Platine führen, durch die Platine stecken und auf der Oberseite in das Raspberry Pi Modul einstecken und verriegeln:



Abschließend wird das gesamte Modul auf den NIBObee gesteckt und verschraubt:



Achtung: Bei falscher Kontaktierung können sowohl der NIBObee, wie auch das Raspberry Pi Modul zerstört werden!

3 Anhang

3.1 Widerstandsfarbcode

Die Werte von Kohleschichtwiderständen werden mit 4 Farbringen anhand nachfolgender Tabelle codiert:

Farbe	Ring 1	Ring 2	Ring 3 (Faktor)	Ring 4 (Toleranz)
 <i>silber</i>	—	—	$1 \cdot 10^{-2} = 10 \text{ m}\Omega$	$\pm 10 \%$
 <i>gold</i>	—	—	$1 \cdot 10^{-1} = 100 \text{ m}\Omega$	$\pm 5 \%$
 <i>schwarz</i>	—	0	$1 \cdot 10^0 = 1 \Omega$	—
 <i>braun</i>	1	1	$1 \cdot 10^1 = 10 \Omega$	$\pm 1 \%$
 <i>rot</i>	2	2	$1 \cdot 10^2 = 100 \Omega$	$\pm 2 \%$
 <i>orange</i>	3	3	$1 \cdot 10^3 = 1 \text{ k}\Omega$	—
 <i>gelb</i>	4	4	$1 \cdot 10^4 = 10 \text{ k}\Omega$	—
 <i>grün</i>	5	5	$1 \cdot 10^5 = 100 \text{ k}\Omega$	$\pm 0,5 \%$
 <i>blau</i>	6	6	$1 \cdot 10^6 = 1 \text{ M}\Omega$	$\pm 0,25 \%$
 <i>violett</i>	7	7	$1 \cdot 10^7 = 10 \text{ M}\Omega$	$\pm 0,1 \%$
 <i>grau</i>	8	8	$1 \cdot 10^8 = 100 \text{ M}\Omega$	—
 <i>weiß</i>	9	9	$1 \cdot 10^9 = 1 \text{ G}\Omega$	—

3.2 THT - Bauteilliste

Bezeichnung	Typ	Wert	Gehäuse
C4	Elektrolytkondensator	470µF	CPOL-EUE3.5-8
C1, C2, C3, C5	Kondensator	100nF	C-EU025-025X050
D1, D2	Silizium-Diode	BAT85	
IC1	Operationsverstärker	LM358N	DIL-8
LED1	LED	green	LED3MM
LED2	LED	red	LED3MM
R3, R9	Widerstand	47k	R-EU_0207/10
R1, R2, R7, R8, R11	Widerstand	470	R-EU_0207/10
R4, R10	Widerstand	4k7	R-EU_0207/10
R5	Widerstand	2k2	R-EU_0207/10
R6	Widerstand	3k3	R-EU_0207/10
S2, S3	Taster		
T1	MOS-FET	BC170	TO92
X5	Stiftleiste 4pol. lang		
X1, X1B, X2, X3, X4, X4B	Stiftleiste 2pol. lang		
X6	26-pol. FB-Kabel		
F1	Sicherung	500mA	
U1 / (U2)	DC/DC Konverter	5V	
S1	Schiebeschalter		

4 Links zu weiterführenden Internetseiten

In diesem Unterkapitel ist eine ausgewählte Linksammlung zu themenähnlichen Internetseiten aufgeführt.

Entwicklungsumgebungen:



Atmel: <http://www.atmel.com>

Webseite vom Hersteller der Mikrocontroller. Dort gibt es Datenblätter, Applikationsbeispiele und die Entwicklungsumgebung AVRStudio.



WinAVR: <http://winavr.sourceforge.net/>

AVR-GCC Compiler für Windows mit vielen Extras und „Add-on“ für das AVRStudio.

AVRDude

AVRDude: <http://savannah.nongnu.org/projects/avrdude/>

Freie Programmiersoftware (Downloader, für den Nibo geeignet!).



Roboter.CC: <http://www.roboter.cc>

Online Code Compiler speziell für Robotik-Projekte mit vielen Beispielen und Forum.

Weitere Informationen:

- **Nibo Hauptseite:** <http://nibo.nicai-systems.de>
Die Homepage des Nibo Herstellers. Liefert technische Informationen, die Bauanleitung und weitere Links.
- **Nibo Wiki:** <http://www.nibo-roboter.de>
Wiki des Nibo. Liefert alle Informationen rund um den Nibo.
- **Mikrocontroller:** <http://www.mikrocontroller.net>
Alles über Mikrocontroller und deren Programmierung.
- **AVRFreaks:** <http://www.avrfreaks.net>
Informationen rund um den AVR.