

# ASH, ASH-B

## AkkuSpurwechselHindi

### AkkuSpurwechselHindi-Barcode



## Dokumentation und Bauanleitung

Autor: Stefan Pirkl

Version 1.2, 20.03.2017

## **Bitte diese Dokumentation vor Baubeginn vollständig lesen!**

Der ASH ist ein autonomes Hindernisfahrzeug für Carrera Servo 140 oder 132. Als Komponenten kommen ein Standardchassis, ein 9V-Block, und eine Platine mit der ASH-Elektronik zum Einsatz.

Der ASH-B kann zusätzlich noch durch ein unter dem Fahrzeug angebrachtes Infrarotmodul Barcode-Streifen mit Anweisungen lesen. Die Anzahl der weißen Streifen bestimmt damit die auszuführende Anweisung. Der ASH-B funktioniert nur bei Servo 132, weil hierfür eine nicht reflektierende Fahrbahn erforderlich ist – bei Servo 140 ist das aufgrund der breiten Leiterbahnen nicht gegeben.

### **Funktionen:**

- wechselt nach Zufallsprinzip (2-20 Sekunden) selbständig die Spur
- Kündigt Spurwechsel über Blinker an
- Erkennt Kollisionen über Schalter am Fahrzeug vorne, schaltet dann die Warnblinkanlage ein und fährt nach kurzer Wartezeit mit Spurwechsel wieder los
- Bleibt dank Akku nur sehr selten stehen

### **Mögliche Barcode-Anweisungen für ASH-B:**

- keinen Spurwechsel für eine Sekunde machen (drei weiße Striche)  
*z.B. vor einer Schikane, um nicht auf die Mittelleitplanke zu fahren*
- Spurwechsel (vier weiße Striche)  
*z.B. vor Stellen, die der ASH sonst nicht schafft (Steilkurve innen...), oder zur Behinderung des nachfolgenden Verkehrs ;)*
- Leerlauf für 0,3 Sekunden (fünf weiße Striche)  
*vor kritischen Kurven*
- Vollgas für 0,5 Sekunden oder länger (sechs weiße Striche = 0,5s, sieben weiße Striche = 1s, acht weiße Striche = 1,5s, usw.)  
*für lange Geraden etc.*  
*Bei Vollgas lenkt der ASH-B nicht!*

### **Stromversorgung:**

Es empfiehlt sich, Lilon-Akkus zu verwenden – diese haben eine deutlich höhere Kapazität und weniger Gewicht als konventionelle Akkus (etwa 27 vs. 45g). Allerdings benötigen diese ein spezielles Ladegerät.

Bei Servo 140 hat nur ein 9V-Block Platz. Mit Standardmotor (Mabuchi V1) entspricht die Geschwindigkeit dann etwa einem Hindi auf Trafostufe 1. Wenn das Fahrzeug schneller sein soll, kann ein stärkerer 13D-Motor verwendet werden (Geschwindigkeit kann über Trimpoti geregelt werden).

Bei Servo 132 mit Standardmotor kommt man mit 9V nicht weit. Hier können zwei 9V-Blocks in Reihe verwendet werden.

Mit Hilfe eines (3D-gedruckten) 13D-Adapters können auch Tuningmotoren im 13D-Format im 132er Chassis verwendet werden. Dabei sollte auf ein drehmomentstärkeres, nicht unbedingt drehzahlstarkes Modell geachtet werden (z.B. Slotdevil 2024). Somit kommt man bei ähnlicher Performance mit einem 9V-Block aus und spart somit Platz und einiges an Gewicht. Zeichnung für den Adapter auf Anfrage.

**Mikrocontroller:**

ASH und ASH-B verwenden als Mikrocontroller einen Atmel Attiny84 im DIP-14-Gehäuse. Die Version ist egal. Dieser muss vor Einbau mit der ASH-Software über die Arduino-IDE mit der ASH-Firmware programmiert werden.

**Bei Erwerb des Mikrocontrollers oder eines kompletten Bausatzes über mich ist das schon gemacht!**

Für den ASH-B muss in der Software die Option useInfrared = true; gesetzt werden, für ASH sollte sie auf false bleiben.

Die restlichen Optionen können (bei Selbstprogrammierung) nach eigenem Geschmack angepasst werden.

**Bestandteile des Kits:**

- ASH-Platine
- Bohrer 0,9mm
- Batterieclip (Reichelt CLIP HQ9V)
- Mikrocontroller ATtiny84 (Reichelt ATTINY 84V-10 PU) – muss vor Einbau mit ASH-Software programmiert werden – Achtung: für ASH-B müssen andere Optionen in der Software gesetzt sein (useInfrared = true;)
- H-Brücke L293d (Reichelt L 293 D)
- Spannungsregler LM7805 (TO-220) (Reichelt UA 7805 o.ä.)
- 2x Kondensator 100nF (bspw. WIMA MKS2) (Reichelt MKS2-100 100N)
- Widerstände 2x82 Ohm, 10kOhm (Reichelt 1/4W 82, 1/4W 10K)
- 2x Diode 1N4001 (Reichelt 1N 4001)
- IC-Sockel 14- und 16-polig (Reichelt GS 14P, GS 16P)
- Mikroschalter (für Kollisionserkennung vorne) (Conrad 1094406 – 62 oder 700479 - 62)
- Schiebeschalter (für An/Aus) (Reichelt T 215)
- 2x Trimpoti 10k (Reichelt PT 6-L 10K )
- 4x LEDs gelb (Blinker) (Reichelt LED 3MM GE)
- optional: 2x LEDs für Blaulicht
- Litze rot, schwarz, blau (Reichelt LITZE RT, LITZE SW, LITZE BL)
- **nur ASH-B:** Infrarotmodul FC-51 plus Anschlusskabel (3-poliger Pfostenstecker)

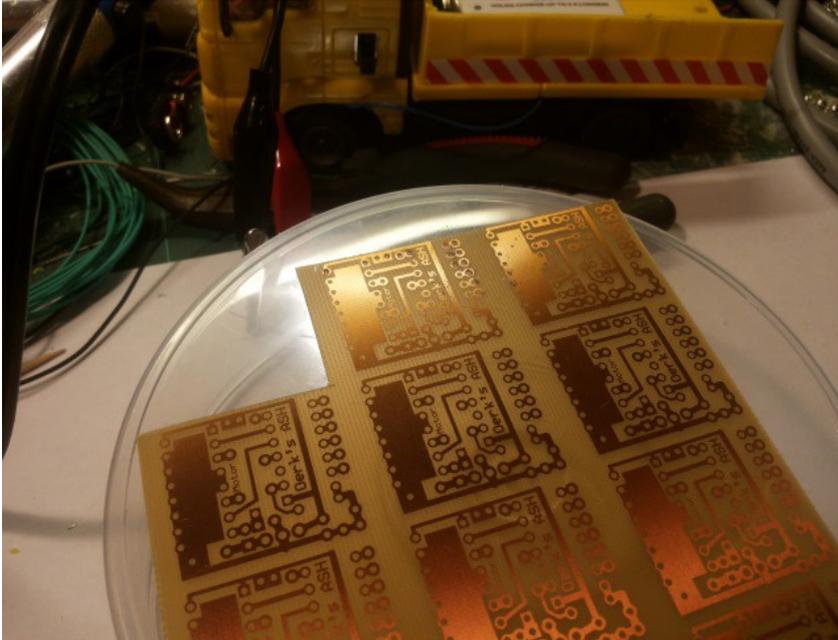
**Was man zusätzlich noch braucht:**

- Servo-Chassis, entweder Servo 140 V1 oder Servo 132
- Rennmotor, falls Standardmotor bei 6V zu langsam
- Passende Karosserie mit viel Platz
- 9V-Blocks (siehe Stromversorgung)

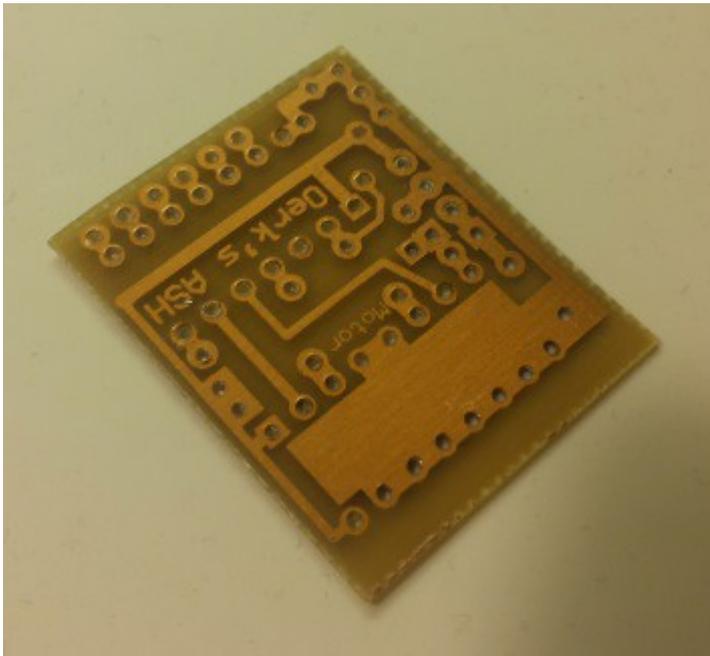
# Bauanleitung

## – Bohren

- Löcher auf Platine mit 0,9mm bohren – präzise bohren und darauf achten, dass keines der Lötäugen beschädigt wird!



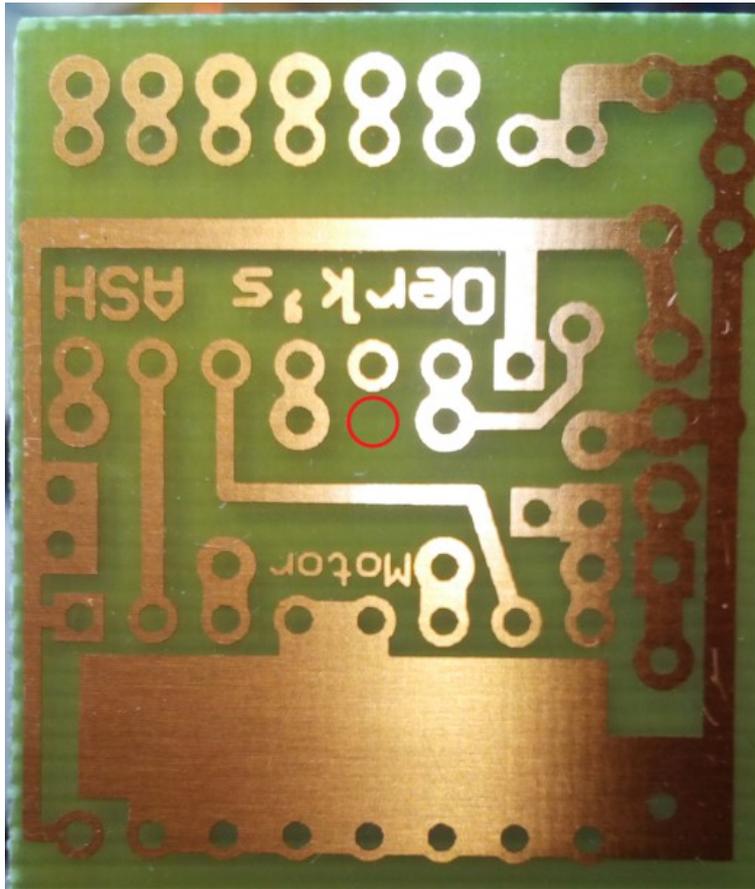
*Beleuchtung von unten hilft – hier auf dem Deckel einer CD-Spindel, von unten mit einer weißen LED beleuchtet.*



*So sollte die gebohrte Platine aussehen*

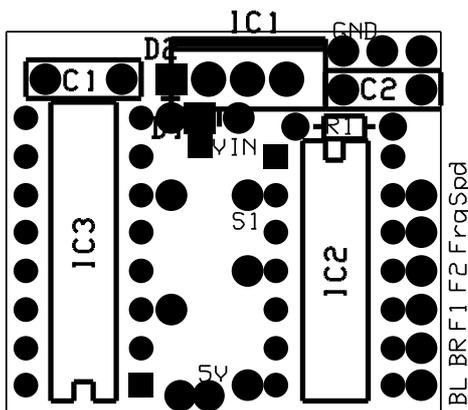
- Nach dem Bohren die Platine mit Nitro, Spiritus o.ä. reinigen, damit sie sich gut löten lässt

- für **ASH-B**: an der markierten Stelle ein zusätzliches Loch bohren:



## - Platine bestücken

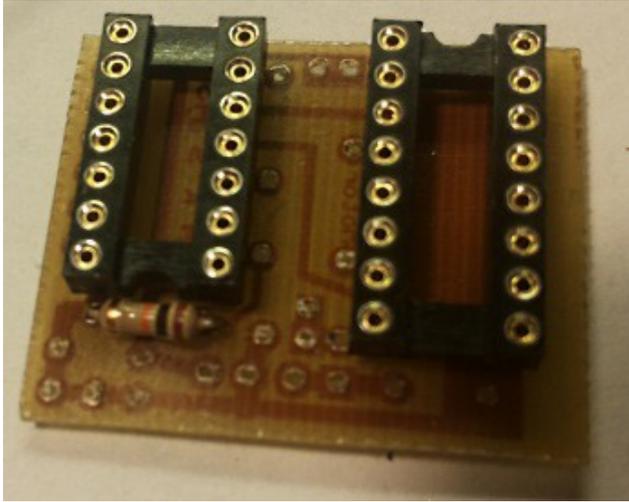
Generell empfiehlt es sich, die Bauteile erst einzusetzen, dann auf der Unterseite die Beinchen auseinander zu biegen, zu verlöten und dann zu kürzen, sofern nicht anders beschrieben.



### **Bestückungsplan**

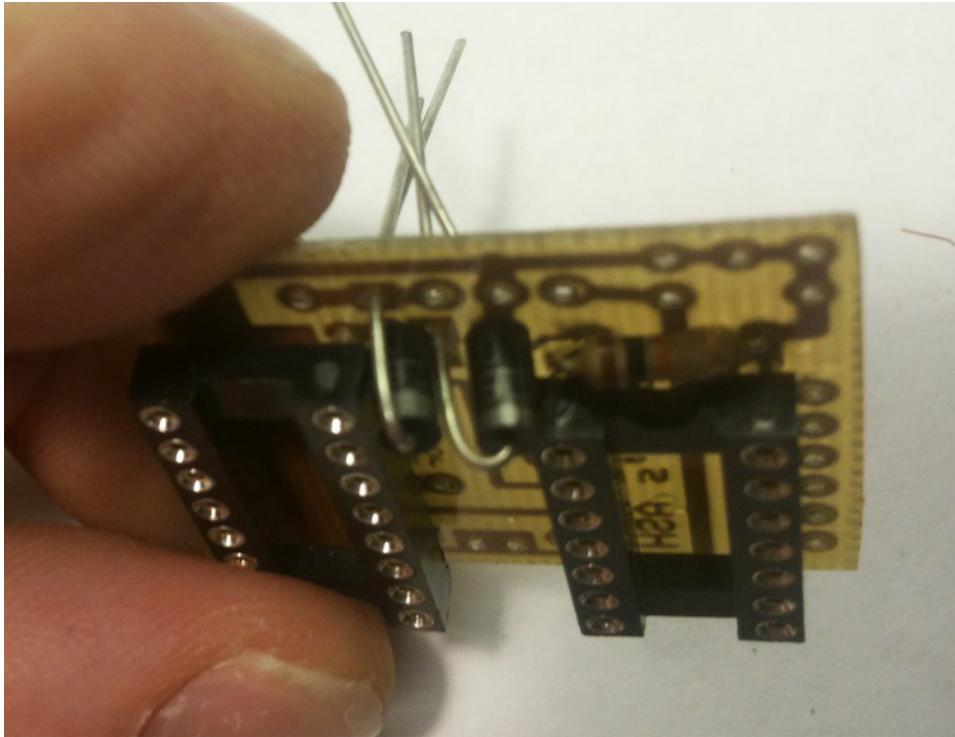
- Mit den IC-Sockeln anfangen. Bei IC2 (14-polig) Aussparung für Pin 1 nach oben (Seite mit den anderen Bauteilen), bei IC3 (16-polig) Aussparung nach unten  
Am besten nach dem Einstecken die Beinchen auf der Unterseite gleich etwas nach außen biegen und etwas kürzen, dann verlöten.

- Widerstand R1 (10KOhm) einlöten, oberhalb von IC2



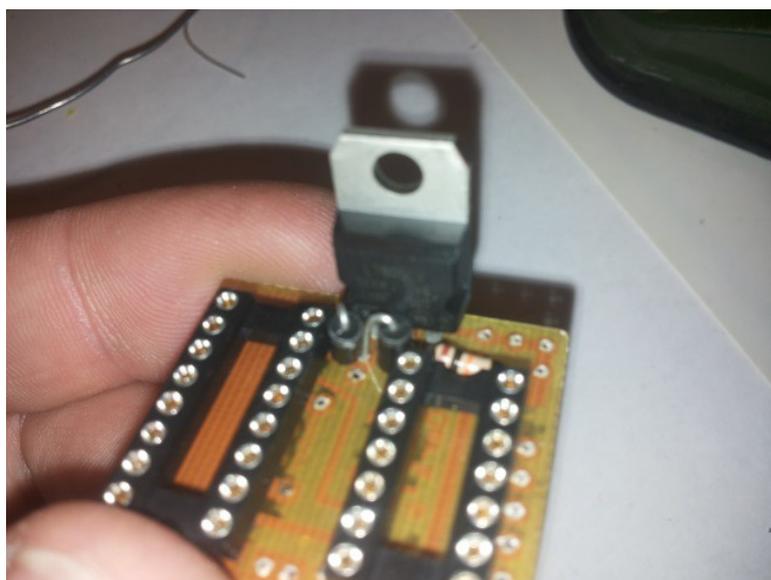
- **Achtung, jetzt wird's eng!** D1 und D2 hochkant, und den Spannungsregler IC1 einlöten. Auf Polarität achten.  
D2 sitzt sehr nah am Spannungsregler, deswegen sollte auf der Seite des Spannungsreglers die Drahtseite der hochkant eingelöteten Diode sein.

Also erst die Dioden einsetzen (noch nicht löten!):



Bei beiden Dioden den grauen Ring nach oben. Bei D2 die Drahtseite in das Loch links vom Spannungsregler, die Diode selbst unmittelbar darunter. Bei D1 die Drahtseite nach links, die Diode selbst in das Loch unter dem mittleren vom Spannungsregler.

Dann den Spannungsregler einstecken, und gucken, ob er plan sitzt:

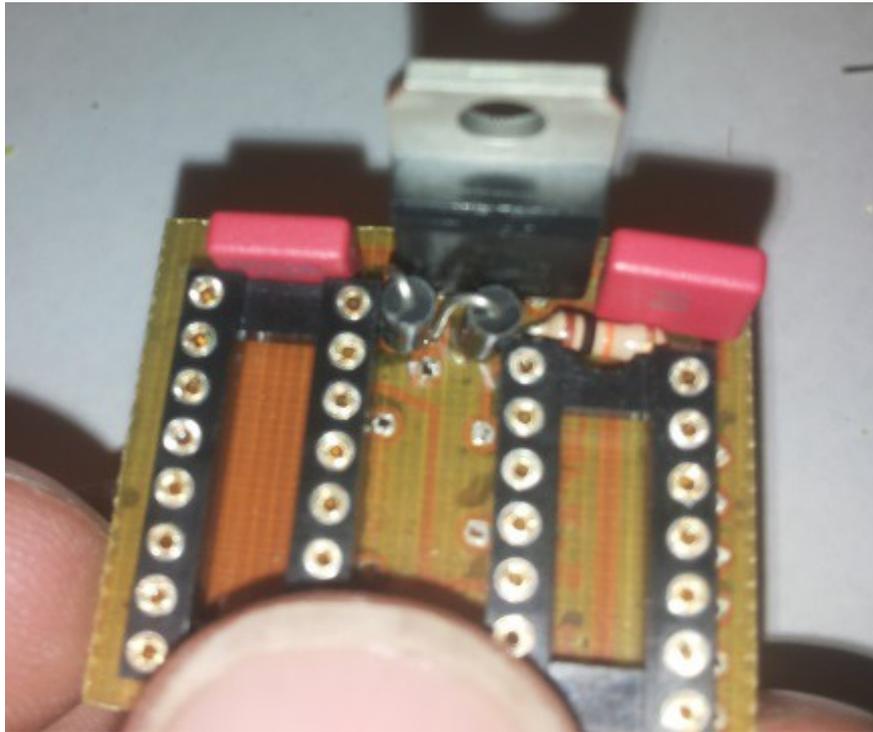


Wenn alles gut ist, Spannungsregler und Dioden verlöten.

**Platzspartipp:** Beim Spannungsregler können die Beinchen auch schmaler

gedremelt oder ein größeres Loch gebohrt werden, damit er plan auf der Platine sitzt. Ebenso kann das Kühlblech auf dem Spannungsregler abgesägt werden, allerdings nur bei der 9V-Variante!

- C1 und C2 einlöten



- IC3 kann jetzt auf den IC-Sockel gesteckt werden  
Beinchen müssen vor dem Einsetzen etwas zusammen gedrückt werden.  
Aufpassen, dass Pin 1 (die Aussparung) nach unten zeigt!
- IC2 (Attiny) erst nach kompletter Verkabelung montieren. **Kann durch Kurzschlüsse getötet werden!**  
**Pin 1 muss hier nach oben zeigen!**
- **Die Platine kann nach dem Bestücken noch kleiner geschnitten werden – bis zu den Leiterbahnen geht.** Zum Beispiel lässt sich auf der linken Seite bis zum IC abschneiden. Schere funktioniert wunderbar.
- **Funktionstest:** Ein Test der Platine vor dem Einbau ist zu empfehlen. Eine Quelle mit 9V mit VIN und GND verbinden (gemäß Diagramm im Abschnitt „Verkabelung“), und den Motor an die mit „Motor“ beschrifteten Kontakte anschließen. Der Motor sollte sich drehen und alle paar Sekunden umpolen. Falls der Motor sehr langsam oder nicht mit konstanter Geschwindigkeit läuft: das liegt daran, dass das Poti für die Geschwindigkeit noch nicht angeschlossen ist.

## – Chassis vorbereiten

- Chassis sollte gut laufen. V2- und V3-Chassis sind wegen dem meist schwergängigen Plastik-Ritzelkäfig weniger geeignet
- Schleifer entfernen, nach Möglichkeit Verbindung zum Motor trennen

## – Karosserie

- Platz für 9V-Block schaffen. Sollte nicht wackeln können und für Wechsel gut erreichbar sein
- Platz für ASH-Platine schaffen
- Mikroschalter vorne am Fahrzeug montieren. Am zuverlässigsten funktioniert die Montage **horizontal**. Bei der vertikalen Montage löst der Schalter z.B. nicht an der Leitplanke aus.

**Achtung:** bei der Montage keinen Sekundenkleber verwenden!

Sekundenkleber kann den Schalter verkleben. Im ungünstigsten Fall läuft er nur nach innen in die Kontakte und man merkt gar nicht, dass der Schalter kaputt ist.

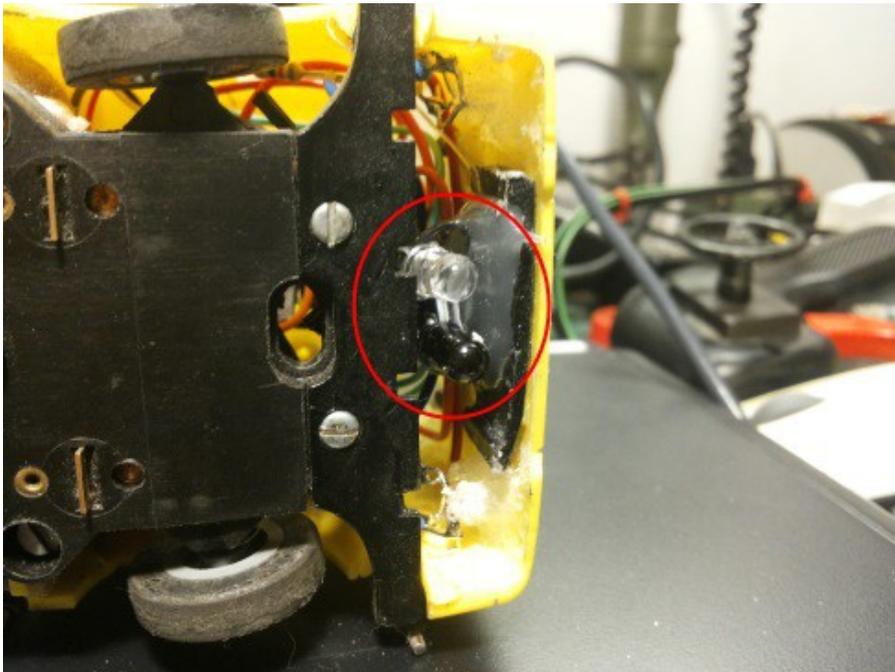
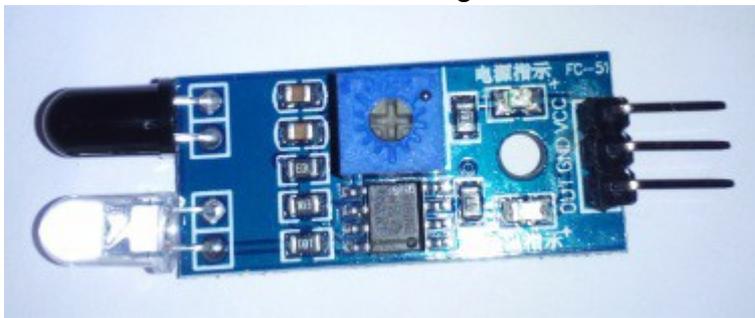
**So:**



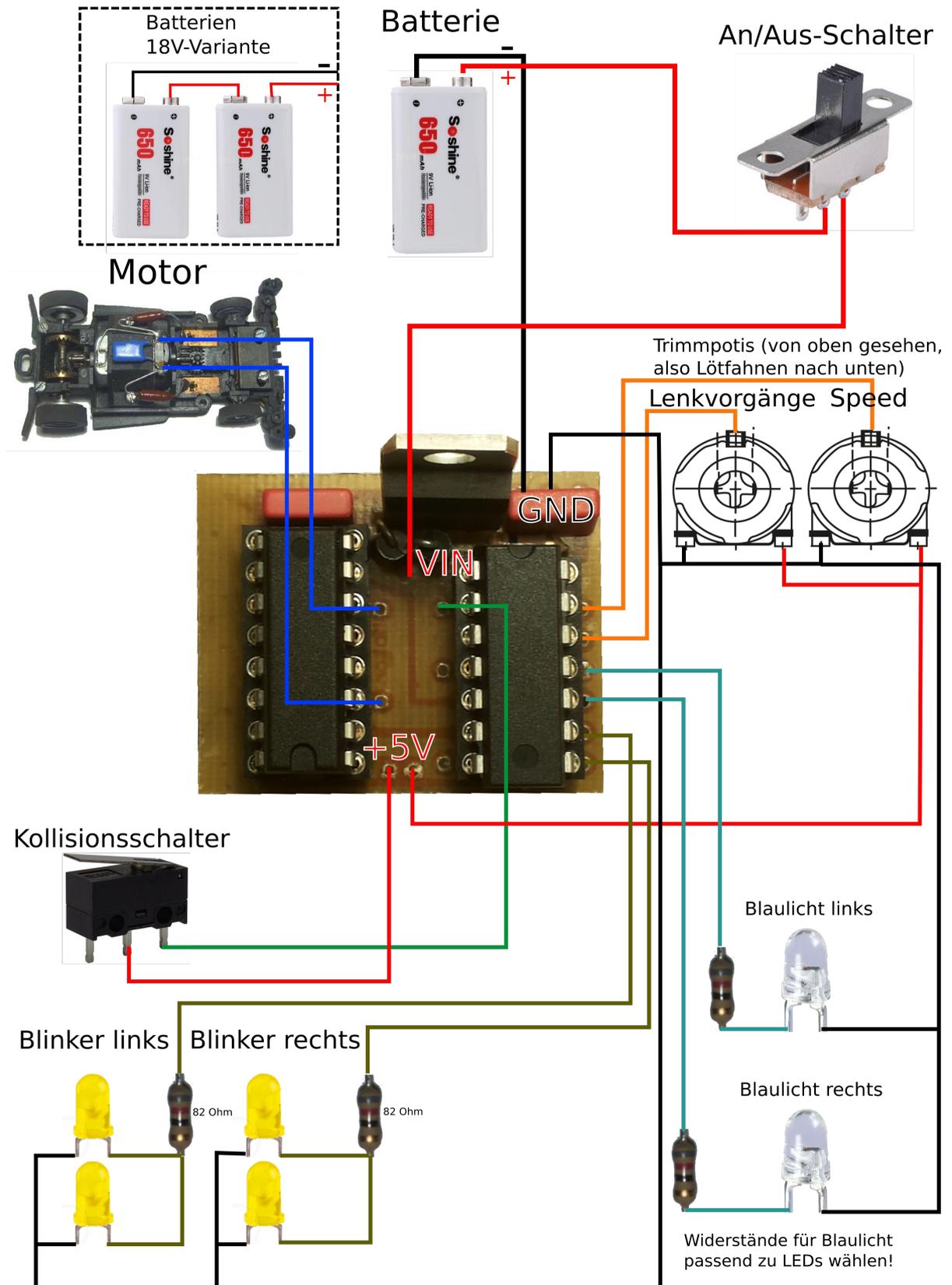
**So nicht:**



- LEDs montieren:  
Über die LEDs kann schon mal eine gemeinsame Masse durch die gesamte Karosserie gezogen werden (auch für Zusatz-LEDs, die nicht an der Platine hängen).  
Bei Blinkern vorne und hinten jeweils auf der linken und rechten Seite auch den Pluspol verbinden. Am gemeinsamen Plus für links und rechts dann je einen 82 Ohm-Widerstand anlöten.  
Blaulichter auch mit der gemeinsamen Masse verbinden. Am Pluspol für jedes Blaulicht einen eigenen Widerstand anlöten, passend für 5V-Versorgung.
- **Infrarotmodul (ASH-B):**  
Das Infrarotmodul muss mit den LEDs in Längsrichtung mittig unter dem Fahrzeug platziert werden. Vorne oder hinten ist relativ egal, wobei die Erkennung vorne wegen der besseren Spurführung etwas präziser sein sollte. Bei horizontaler Montage müssen die LEDs nach unten gebogen werden und *leicht* zueinander zeigen.



## - Verkabelung



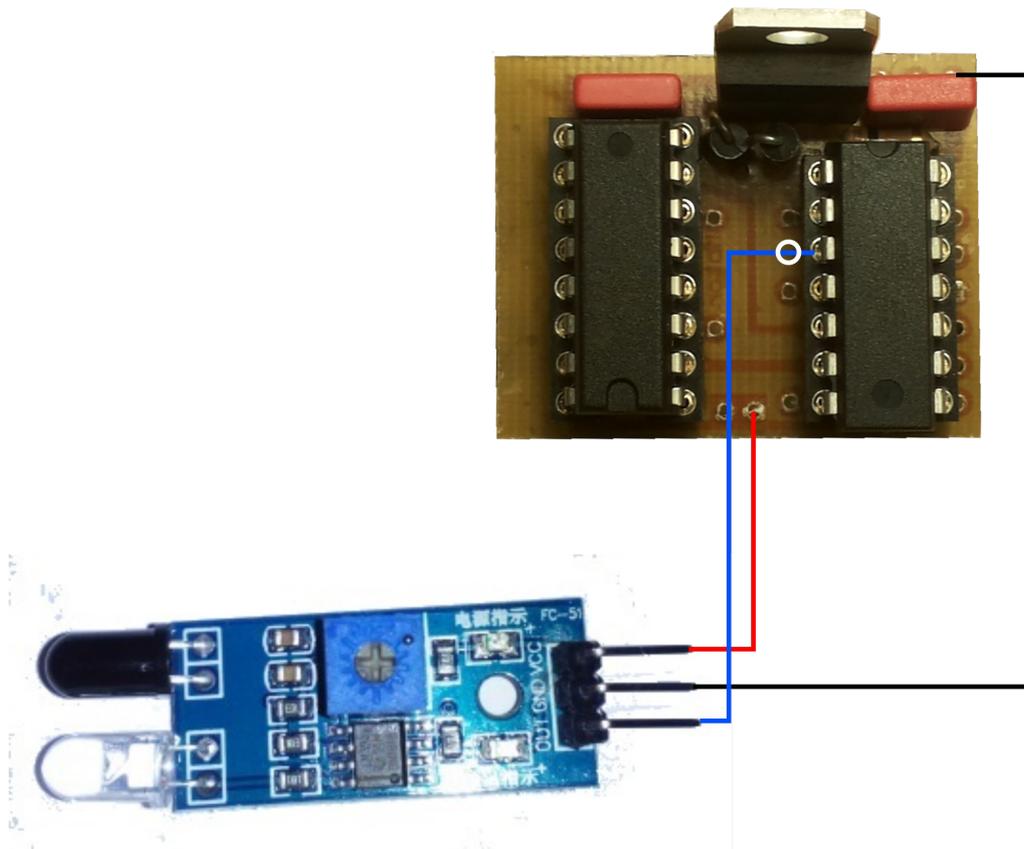
**Sorgfältig verkabeln und besonders auf mögliche Kurzschlüsse achten! Der Mikrocontroller nimmt das sehr übel.**

**Generell:**

- Die drei Löcher oberhalb von C2 sind für Masseverbindungen
- Die zwei Löcher in der Mitte unten sind 5V-Ausgang – für die Trimpotentiometer und den Schalter. Zusätzliche LEDs sollten besser direkt von der Batterie versorgt werden, um den Spannungsregler nicht unnötig zu belasten.
- Batterie-Plus wird an VIN angeschlossen – das ist der Pin mittig unter den Dioden.

## - Zusatzverkabelung ASH-B

Masse (GND) und 5V (VCC) des Moduls an die vorhandene Verkabelung im Fahrzeug anschließen. Das Kabel vom Out-Pin durch das zusätzlich gebohrte Loch stecken, und auf der Unterseite der Platine mit dem dritten Pin von oben am Mikrocontroller verlöten:



## - Inbetriebnahme:

### ASH und ASH-B:

Am besten bevor Chassis und Karosserie zusammengeschraubt werden, 9V-Block(s) anschließen und einschalten. LEDs, Motor und Kollisionsschalter auf Funktion prüfen. Bei Fehlern Verkabelung prüfen und den Troubleshooting-Guide (siehe unten) konsultieren.

Wenn alles passt, Fahrzeug auf die Bahn stellen. Das Poti für die Geschwindigkeit so justieren, dass alle Kurven innen und außen geschafft werden.

Poti für die Lenkvorgänge nach Geschmack justieren. Bei Linksanschlag wird alle 0-2 Sekunden die Spur gewechselt (nach Zufallsgenerator, exklusive die Zeit die für Blinken benötigt wird), bei Rechtsanschlag alle 10-20 Sekunden.

ASHs verhalten sich durch das deutlich höhere Gewicht anders als Fahrautos. Deshalb kann es sein, dass auf Vorderachse und Hinterachse zu viel Grip ist.

Bei der Vorderachse äußert sich das dadurch, dass das Fahrzeug zu schnell die Spur wechselt und an der Bande schleift, oder in Außenkurven sich sogar mit der

Hinterachse von der Bande wegdrückt. In diesem Fall schlechtere Vorderreifen testen oder Grip reduzieren (klappt gut mit Sekundenkleber).

Wenn das Fahrzeug in Innenkurven aushakt, kann der Grip auf der Hinterachse zu hoch sein. In dem Fall können konische Felgen (bei 140) Abhilfe schaffen, oder Gummi-Hinterreifen.

**Nur ASH-B:**

Es empfiehlt sich, den ASH-B nach obiger Anleitung erst ohne Barcodes zu justieren. Erst wenn das Fahrzeug die Bahn auf beiden Spuren weitgehend problemlos meistert, die Barcodes auf der Fahrbahn ergänzen.

Den Barcode-Bogen auf DIN A4 Klebebogen ausdrucken, Streifen ausschneiden.

Wichtig ist, dass die weißen Streifen immer die volle Länge von 1,5cm haben, die schwarzen dazwischen auch. Also davor und danach einen kurzen schwarzen Streifen lassen, Länge egal.

Die Barcodes werden auf jeder Fahrbahn zwischen die mittleren (A-)Stromleiter geklebt.

Funktion der Barcodes wird oben im Abschnitt „Mögliche Barcode-Anweisungen...“ erklärt.

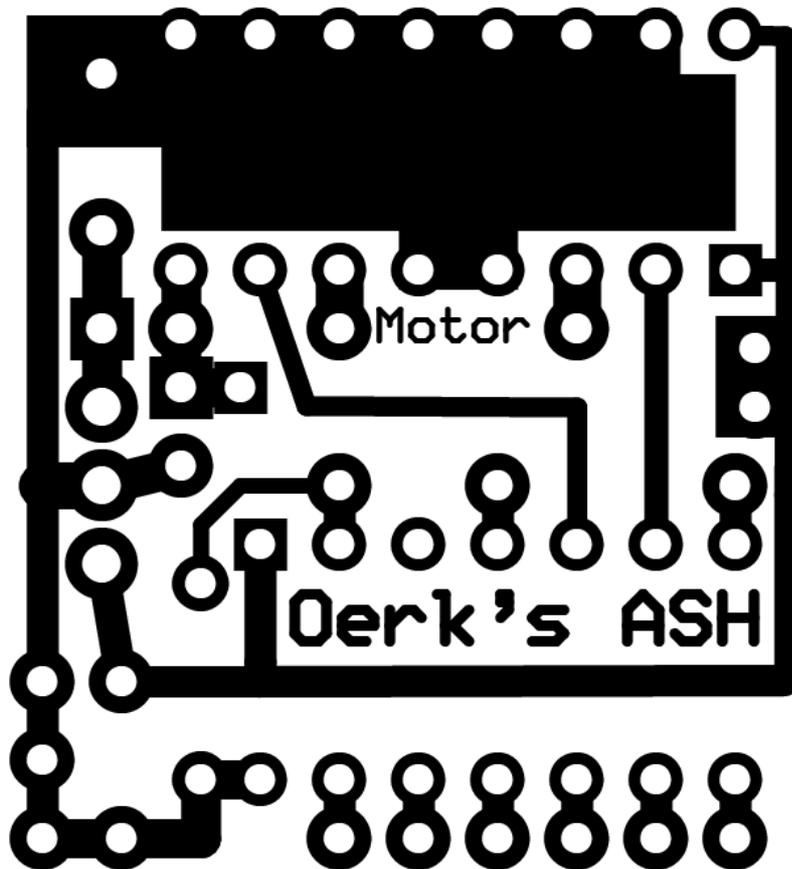
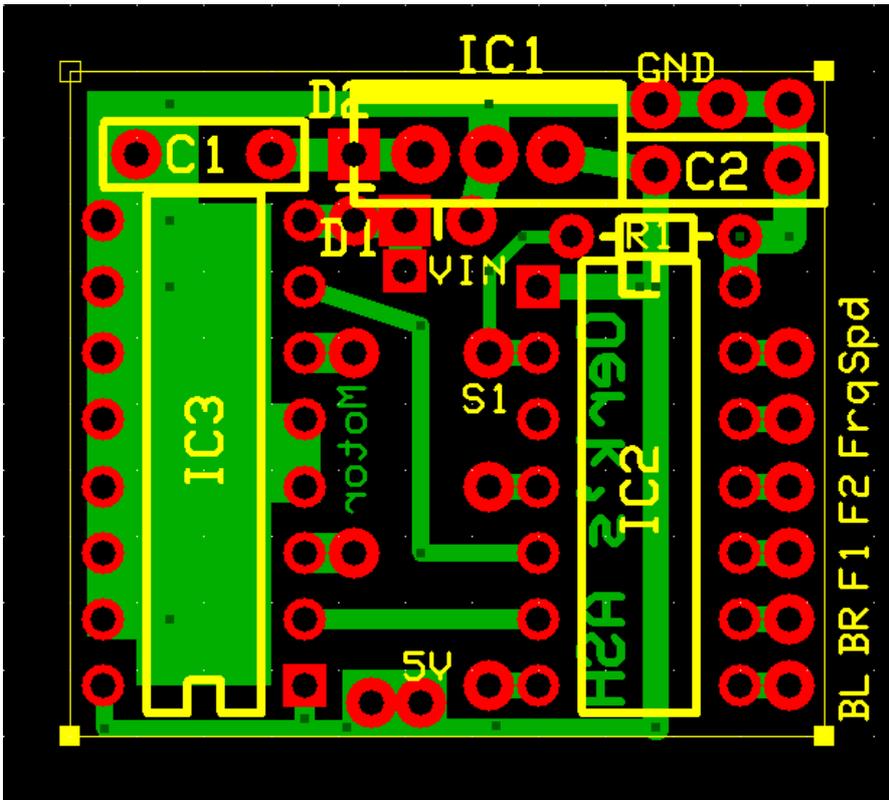
Wenn ein Barcode vom Fahrzeug erkannt wurde, blinken die Blaulichter kurz auf. Bleibt das aus, sollte die Position des Streifens optimiert werden, bis der Barcode zuverlässig erkannt wird (am besten auf Geraden, nicht zu nah hinter einer Kurve).

## - Troubleshooting:

Motor läuft zu langsam	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sicherstellen, dass Trimpotis richtig angeschlossen sind</li><li>• Sicherstellen, dass L293d richtig herum im Sockel sitzt. Die Einkerbung muss nach unten zeigen.</li></ul>
Blinker falsch herum, Blaulicht richtig	Blinkeranschlüsse an Platine umkehren
Blaulicht falsch herum, Blinker richtig	Blaulichtanschlüsse an Platine umkehren
Blinker UND Blaulicht falsch herum	Anschlüsse am Motor umkehren

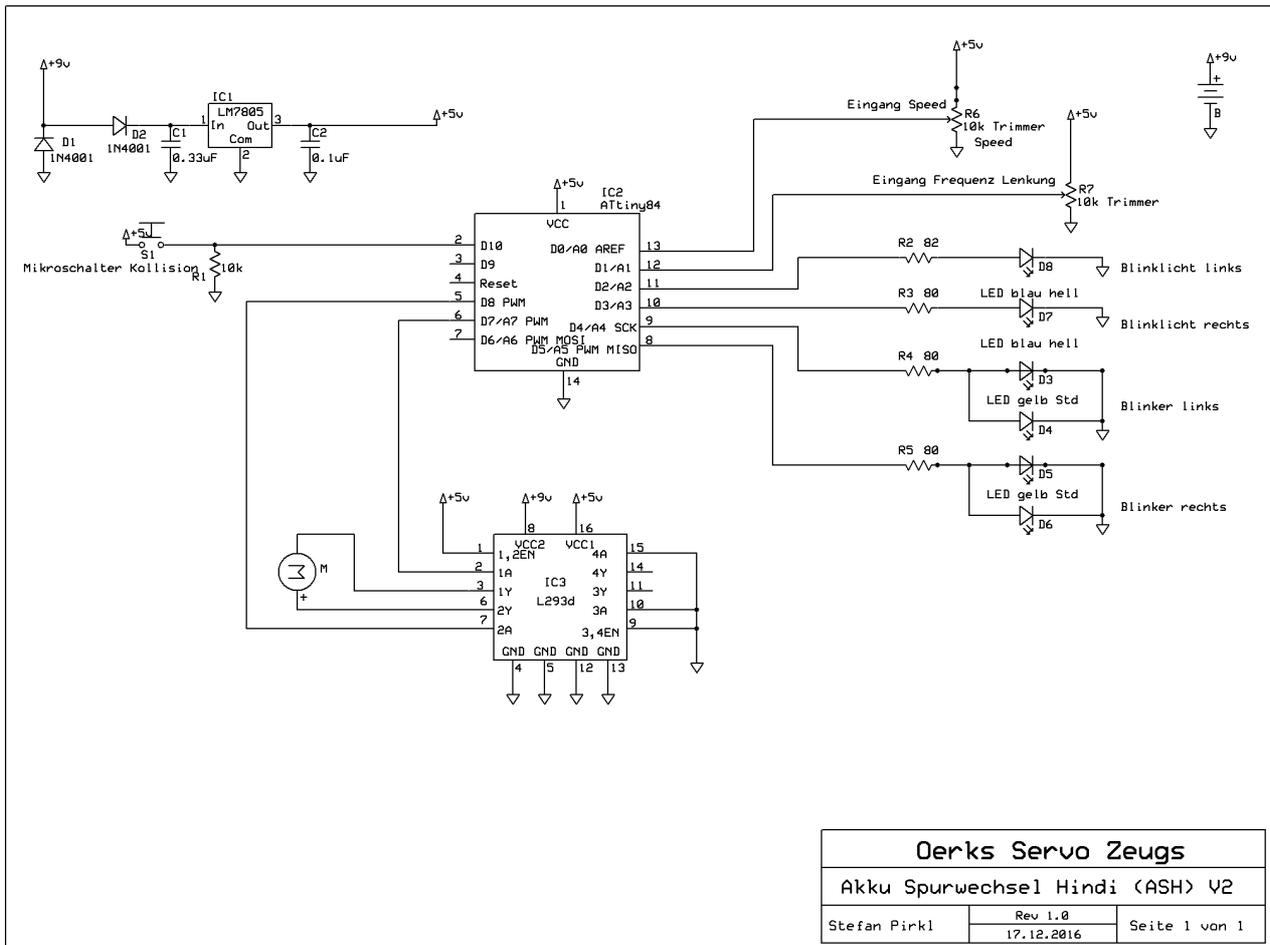
# Dokumentation

## Platinenlayout und Bestückung



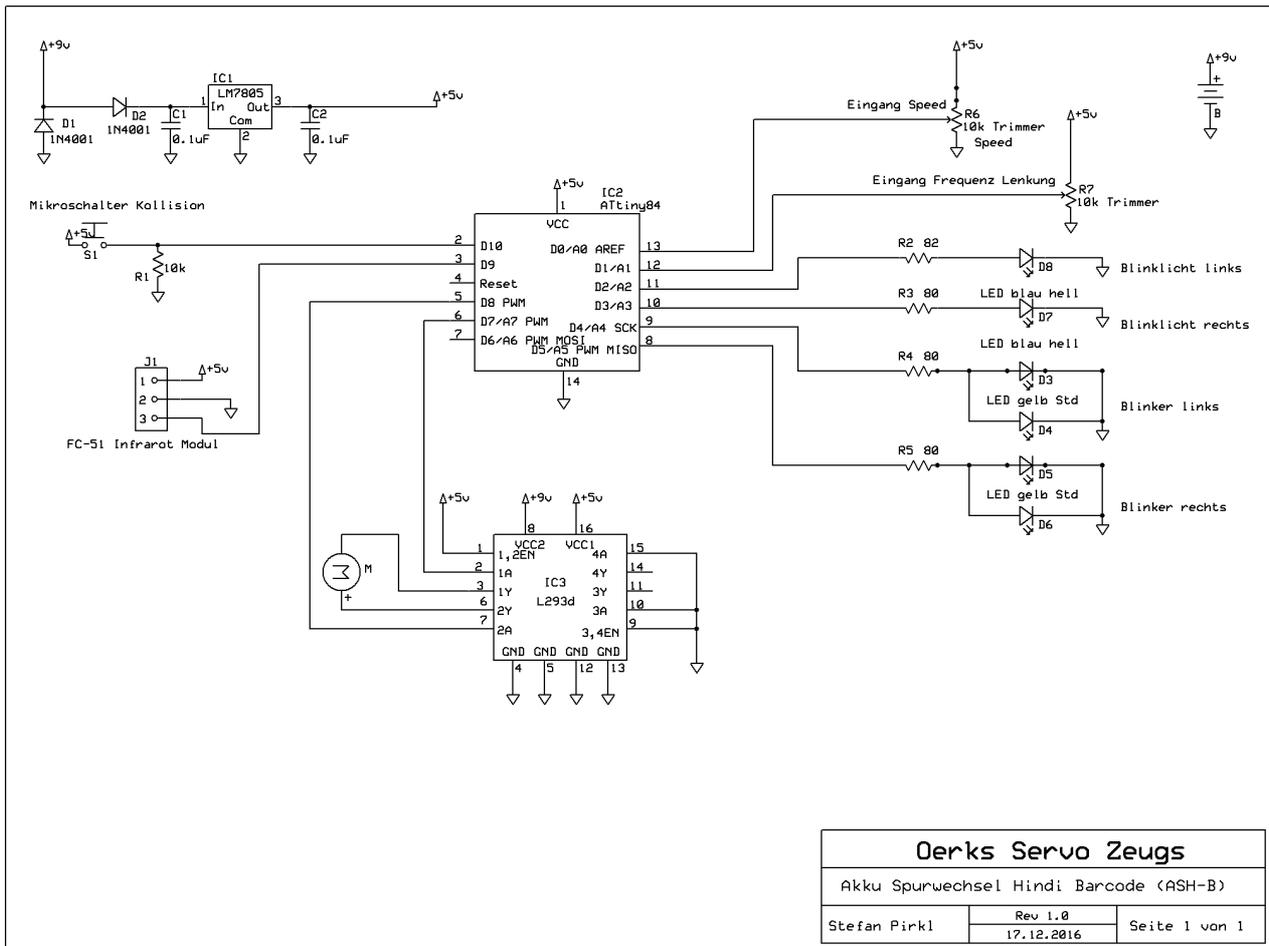
# Schaltplan

ASH:



<b>Oerks Servo Zeugs</b>		
Akku Spurwechsel Hindi (ASH) V2		
Stefan Pirkl	Rev 1.0	Seite 1 von 1
	17.12.2016	

# ASH-B:



<b>Oerks Servo Zeugs</b>		
Akku Spurwechsel Hindi Barcode (ASH-B)		
Stefan Pirkl	Rev 1.0 17.12.2016	Seite 1 von 1

Originalfiles zu Schaltplan, Layout und die Firmware befinden sich hier:  
<http://oerk.net/ash.htm>