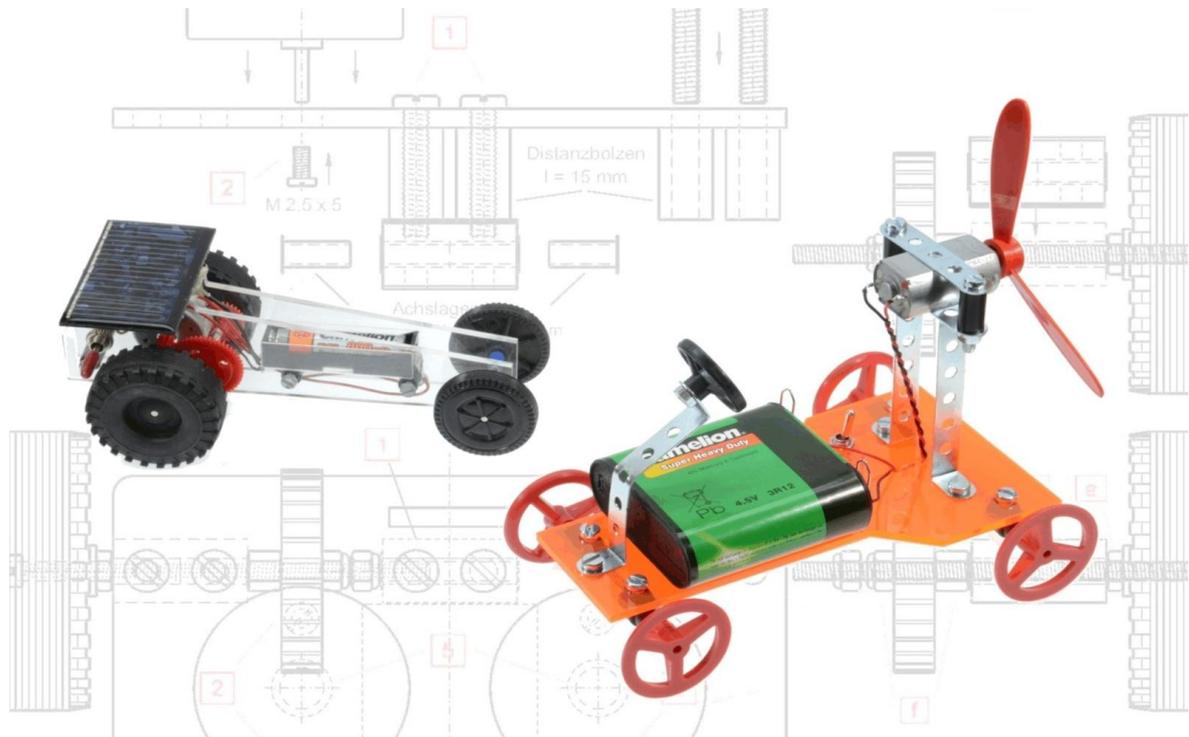


Fahrzeuge Bauen



Das Begleitheft zu den Ellmitron-Fahrzeug-Bausätzen

Alle Bausätze und Einzelteile, sowie passendes Zubehör finden Sie auf www.ellmitron.de

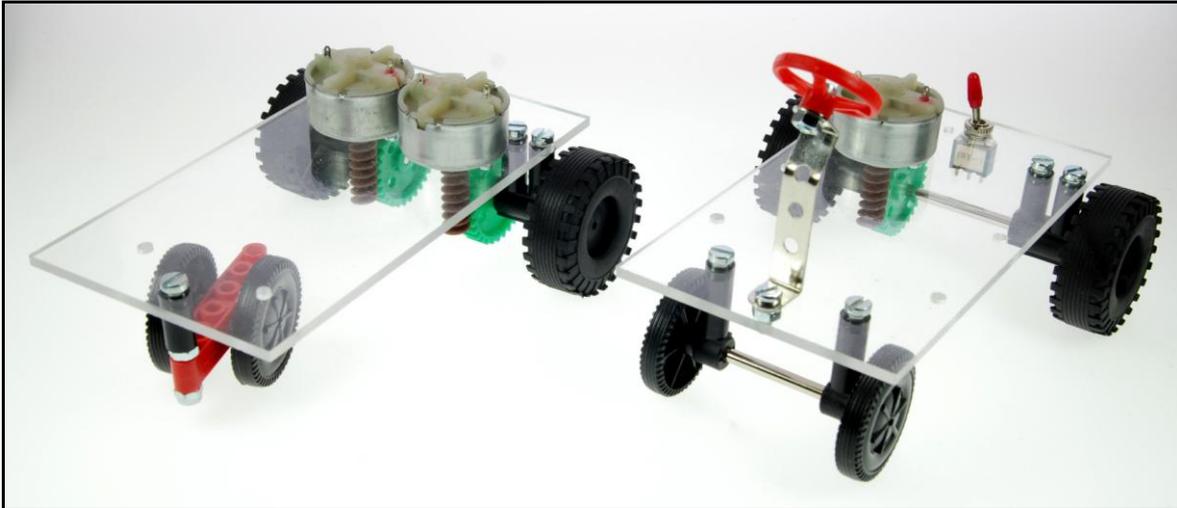
- [Fahrzeuge bauen](#)

- [Propellerfahrzeug](#)

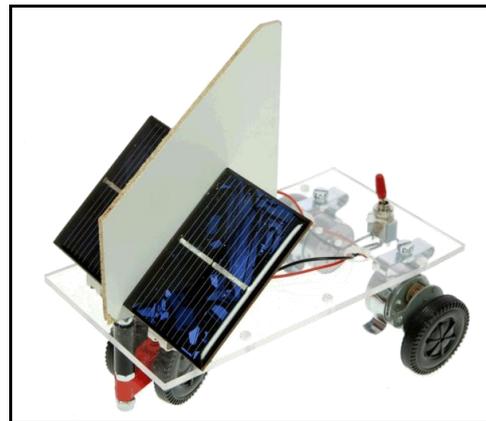
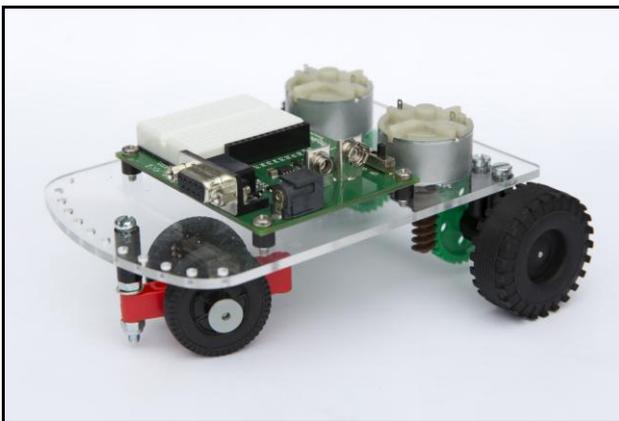
- [Aufbau des Grund-Fahrzeugs](#)
- [Batteriebetrieben](#)
- [Akkubetrieben mit Solarladefunktion](#)

- [Achsgetriebenes Fahrzeug mit Zahnradgetriebe](#)

- [Aufbau des Grundfahrzeugs mit Getriebe 5:1 oder 25:1](#)
- [Batteriebetrieben](#)
- [Akkubetrieben mit Solarladefunktion](#)
- [Solarbetrieben](#)

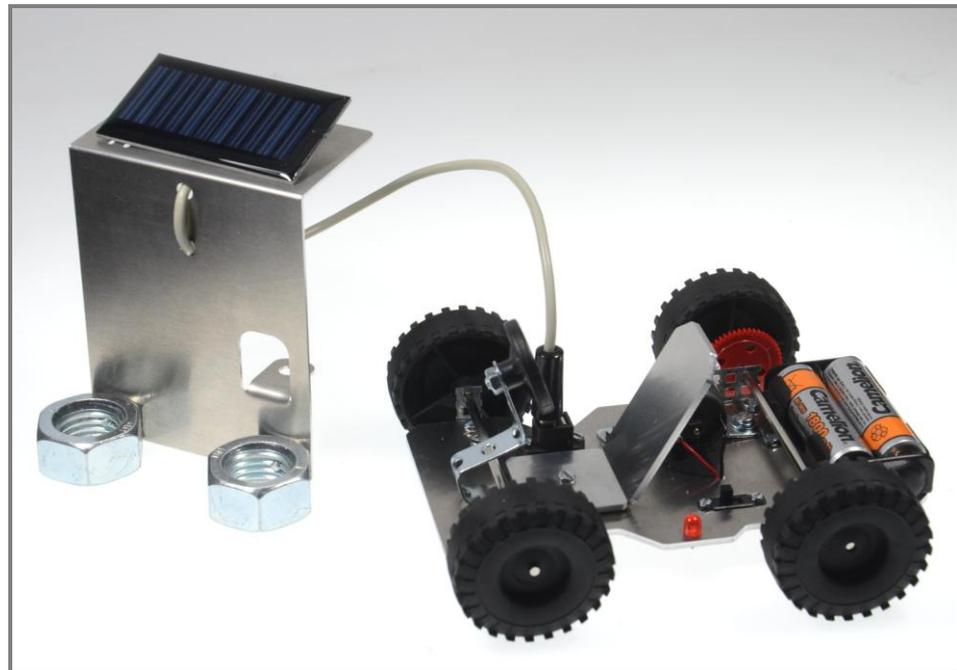


- Achsgetriebenes Fahrzeug mit Schneckengetriebe
 - Aufbau des Grundfahrzeugs mit einem Motor
 - Batterie- oder Solarbetrieb
 - Aufbau des Grundfahrzeugs mit zwei Motoren (lenkbar)
 - Steuerung mit Kabelfernbedienung
 - Steuerung mit BASIC-Stamp
 - Alternativanleitung für BASIC-Stamp-Fahrzeug (Schneider) mit zwei Motoren und Microtaster



- Lichtwanze (Bauvorschlag mit 2 X LDR und Platine)
- Aufbau des Grundfahrzeugs mit zwei Solar-Getriebemotoren
 - Steuerung mit Kabelfernbedienung
 - Steuerung mit BASIC-Stamp
 - Lichtwanze (Bauvorschlag mit 2 X LDR und Platine)
 - Lichtwanze (Bauvorschlag mit zwei Solarmodulen 1 Volt)

- [E-Auto mit Solartankstelle](#)



- [Aufgabe](#)
- [Vorarbeiten](#)
- [Montage und Elektroinstallation](#)
- [Anhang \(Bestellhinweise\)](#)

Fahrzeuge bauen

Der Bau von Fahrzeugen im Unterricht ist ein immer aktuelles Thema und regt zu Kreativität, engagiertem Handeln, Auseinandersetzung mit ökologischen Themen und mechanischer Perfektionierung an.

Mit unseren Fahrzeug-Bausätzen, die je nach Fähigkeit des Schülers und zeitlich möglichem Rahmen in weitem Bereich variiert werden können.

Grundsätzlich ist die Verwendung eines Koordinatensystems (Kosy, ISEL etc.) nicht erforderlich, aber hilfreich (besonders bei den achsgetriebenen Fahrzeugen mit Zahnradgetriebe).

Dazu können in den Arbeitsprozess kreative und physikalische Vorarbeiten, sowie ökonomische Planung eingebaut werden. Physikalisches Verständnis und mechanische Präzision, die zur Erreichung des optimalsten Ergebnisses erforderlich sind, lassen die Arbeiten auch für engagierte Schüler nicht langweilig werden. Schwächere Schüler sind dennoch nicht frustriert, weil die Herstellung eines grundsätzlich funktionsfähigen Modells recht einfach ist.

Der Fahrzeugbau eignet sich auch für Projektstage, Sommerfeste, Rallyes oder ähnliches.

Fertige CNC-Fräsprogramme für Kosy sind kostenlos auf unserer Homepage www.elmitron.de verfügbar. Bitte beachten Sie, dass Sie die Technologiedaten an Ihre Maschine anpassen. Wir übernehmen keine Verantwortung für etwaige Schäden, die durch die Nutzung unserer Programme entstanden sind.

Propellerfahrzeug

Ein Motor mit hoher Drehzahl erzeugt über einen Propeller einen Luftstrom, der das Fahrzeug nach dem Rückstoßprinzip nach vorne bewegt.

- **Nötige Arbeitsschritte**
 - Grundplatte (Acrylglas) bohren (Bohrer 4mm und 6mm)
 - Montagearbeit (Schraubendreher und Gabel-/Steckschlüssel für M4)
 - Löten und Verdrahten

- **Vorteile**
 - Sehr einfacher Aufbau
 - Auch bei nicht ganz präzisiertem Bohren funktionsfähig
 - Geringe Arbeitszeit

- **Gestaltungsmöglichkeiten**
 - Form und Typ des Propellers ändern (evtl. selbst fräsen)
 - Form der Karosserie verändern (sägen oder fräsen)
 - Andersfarbigen Kunststoff verwenden
 - Räder ändern (evtl. selbst aus Acrylglas ausfräsen)
 - Akkus mit oder ohne Solarladung anbringen
 - Zusätzliche Accessoires anbringen (Motorhaube, Spoiler etc.)

Propellerfahrzeug, Aufbau des Grundfahrzeugs

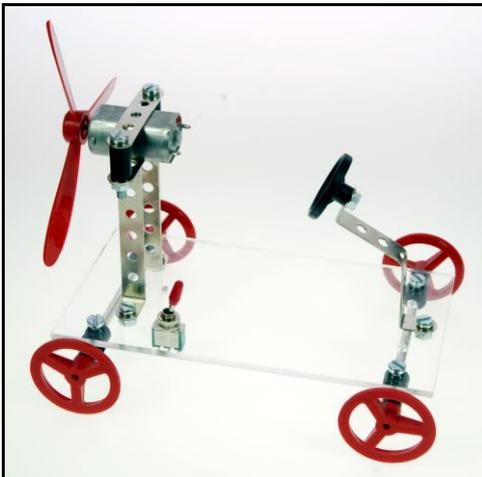


Abb. A



Abb. B

So sieht das fertige Grundfahrzeug mit rechteckigem und mit modifiziertem Chassis aus.

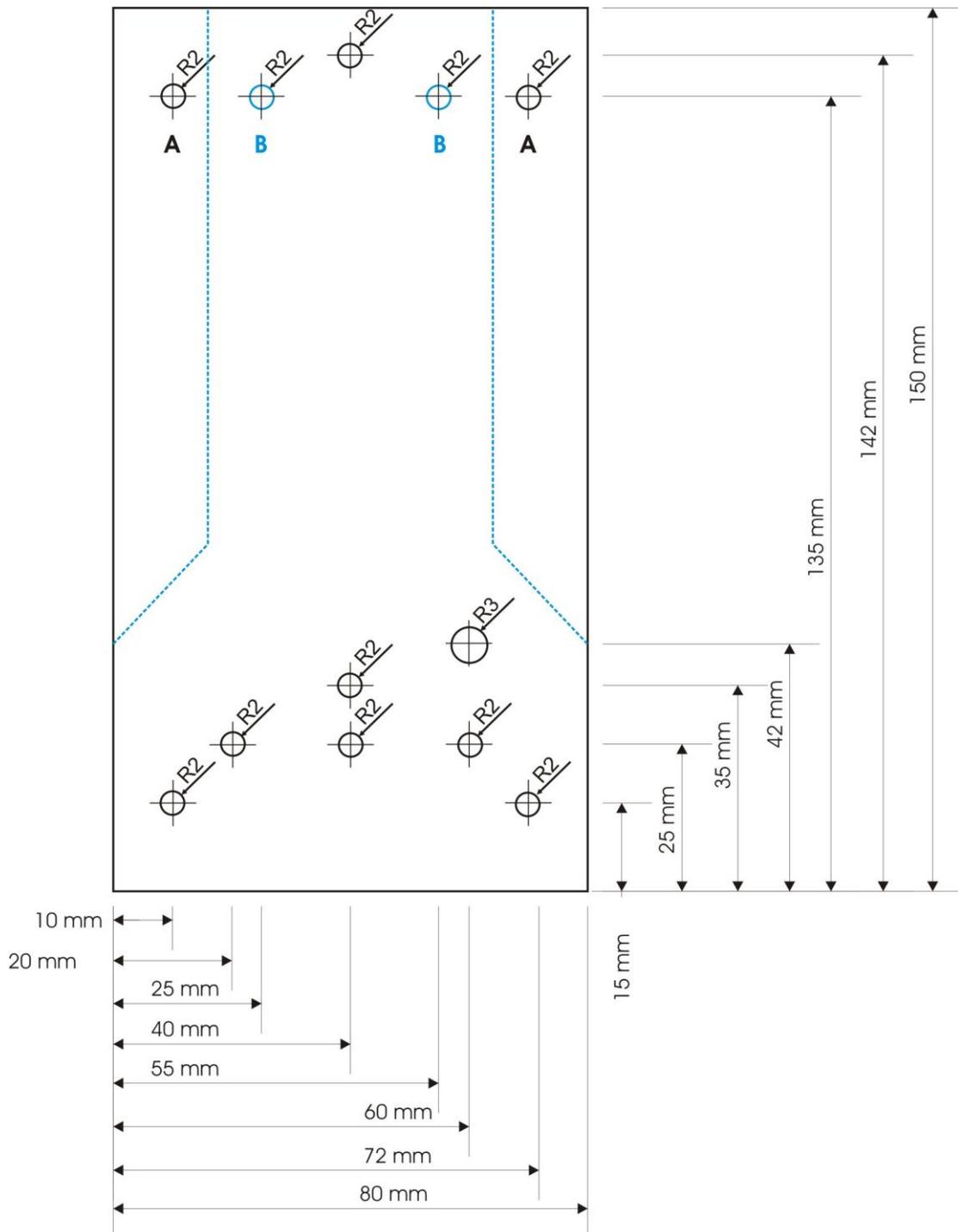
- **Nötige Arbeitsschritte**
 - Grundplatte (Acrylglas) bohren (Bohrer 4mm und 6mm) und ggf. sägen. Alternativ kann die Grundplatte in einem Arbeitsgang mit einer CNC-Maschine bearbeitet werden. (Programm für Kosy auf www.ellmitron.de)

Einen Bohrplan im Maßstab 1:1 finden Sie auf Seite 5.

- Stellringe mit Schrauben M4 X 5 wie in der Abbildung befestigen. Zunächst nicht fest anziehen.

- Für Abb. B eine der Achsen auf 70mm kürzen und die Enden etwas anfasen.
- Die Achsen durch die Stellringe führen, beidseitig eine Distanzrolle 6-8mm aufschieben und die Räder aufdrücken. Die Stellringe so ausrichten, dass sich die Achsen frei drehen können und anschließend festschrauben. Eventuell muss noch einmal korrigiert werden.

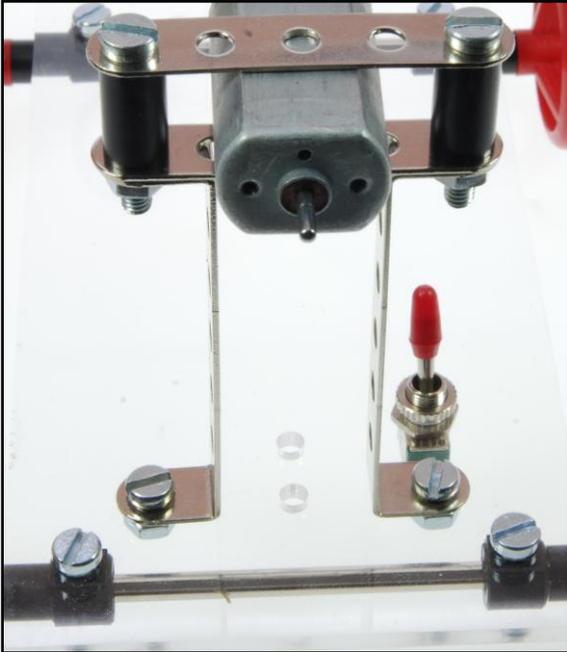
Bohrplan für Grundplatte Propellerfahrzeug



Für Chassis aus Abb. A (Seite 3) werden die Bohrungen A gebraucht.
 Wenn entlang der gestrichelten Linie gesägt wird, entsteht das Chassis aus Abb. B (Seite 4). Dann werden die Bohrungen B benötigt.

- **Weitere Arbeitsschritte**

- Die beiden Bügel mit den Schrauben M4 X 8 wie in der Abbildung auf der Grundplatte befestigen.



Anschließend zwei, durch zwei Distanrollen 12mm auf Abstand gehaltene 5-Loch-Flachstäbe auflegen und mit zwei Schrauben M4 X 25 lose befestigen.

Nun den Motor zwischen die Flachstäbe klemmen und die Schrauben festziehen.

Der Schalter kann nun ebenfalls eingebaut werden.

- Der dritte Bügel wird die Halterung für das Lenkrad.
- Befestigen Sie ihn wie in der Abbildung mit einer Schraube M4 X 8.

Nun können Sie den Bügel wie gewünscht abwinkeln (Bedenken Sie die Höhe der Batterie oder des Akkupacks) und an der oberen Seite das Lenkrad mit einer Schraube M4 X 8 fest schrauben.



Das Grundfahrzeug ist nun fertig. Überprüfen Sie, ob es leicht rollt und korrigieren Sie eventuell noch einmal die Stellringe.

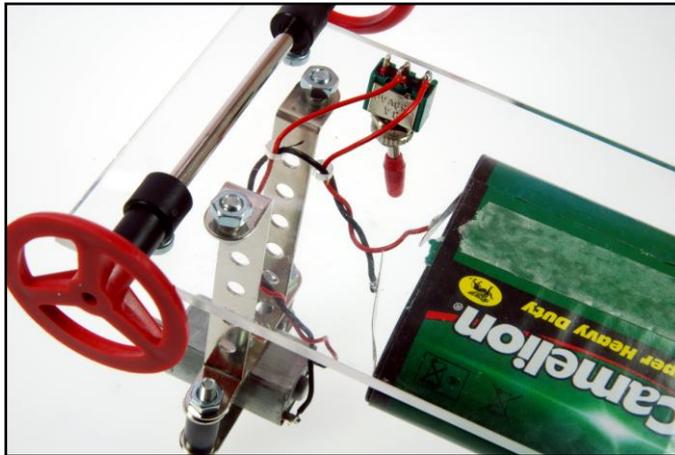
Batteriebetriebenes Propellerfahrzeug

Mit einer 4,5 Volt Flachbatterie lässt sich aus dem Grundfahrzeug sehr schnell ein rasantes Fahrzeug bauen.

- **Nötige Arbeitsschritte**

- Ein 7cm langes Stück rote Litze an den Pluspol der Flachbatterie löten oder anderweitig befestigen (Büroklammer oder Steckhülse)
- Ein 13cm langes Stück schwarze Litze an den Minuspol der Flachbatterie löten oder anderweitig befestigen (Büroklammer oder Steckhülse)
- Batterie z.B. mit Doppelseitigem Klebeband auf der Grundplatte befestigen.
- Die beiden Litzen etwas verdrehen und durch das, der Batterie am nächsten liegende Loch nach unten führen.

- Die rote Litze wie in der Abbildung an den Schalter löten. Die schwarze Litze durch das zweite Loch wieder nach oben führen und an den mit rotem Punkt markierten Anschluss des Motors löten. (Der verwendete Propeller muss sich aus Sicht des Motors links herum drehen, damit er die Luft nach hinten transportieren kann. Bei Verwendung anderer Propeller muss die Polung am Motor eventuell umgekehrt werden.)
- Ein 12cm langes Stück rote Litze wie in der Abbildung an den Schalter löten, durch das zweite Loch zum Motor führen und am noch freien Anschluss anlöten.



- Propeller auf die Motorachse stecken.

Vorsicht beim Einschalten! Der Propeller dreht sich sehr stark und kann bei Unachtsamkeit zu Verletzungen führen!

Das batteriebetriebene Propellerfahrzeug ist nun fertig und kann sein erstes Rennen fahren.

Akkubetriebenes Propellerfahrzeug

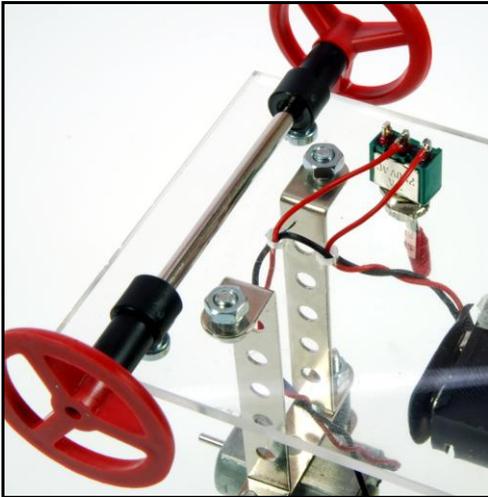
Mit 3 Akkus der Größe AA lässt sich das Propellerfahrzeug auch betreiben. Diese Variante ist zwar teurer aber dafür umweltfreundlicher und bietet zudem die Möglichkeit, das Fahrzeug mit Solarstrom zu speisen.

Möchte man nur mit 2 Akkus arbeiten, sollte man einen Propeller mit größerem Durchmesser und Volumenstrom (z.B. unsere Best.Nr. 54-126) verwenden.

• Nötige Arbeitsschritte

- Zur Aufnahme der Akkus dient ein Batteriehalter mit Clipanschluss. Er kann wie die Batterie mit doppelseitigem Klebeband auf der Grundplatte befestigt werden.
- Kürzen Sie den roten Anschluss des Batterieclips auf 7cm, den schwarzen Anschluss auf 13cm.
- Die beiden Litzen etwas verdrillen und durch das, dem Batteriehalter am nächsten liegende Loch nach unten führen.
- Die rote Litze wie in der Abbildung auf Seite 8 an den Schalter löten. Die schwarze Litze durch das zweite Loch wieder nach oben führen und an den mit rotem Punkt markierten Anschluss des Motors löten. (Der verwendete Propeller muss sich aus Sicht des Motors links herum drehen, damit er die Luft nach hinten transportieren kann. Bei Verwendung anderer Propeller muss die Polung am Motor eventuell umgekehrt werden.)

- Ein 12cm langes Stück rote Litze wie in der Abbildung an den Schalter löten, durch das zweite Loch zum Motor führen und am noch freien Anschluss anlöten.



- Propeller auf die Motorachse stecken.
- Geladene Akkus einsetzen.

Vorsicht beim Einschalten! Der Propeller dreht sich sehr stark und kann bei Unachtsamkeit zu Verletzungen führen.

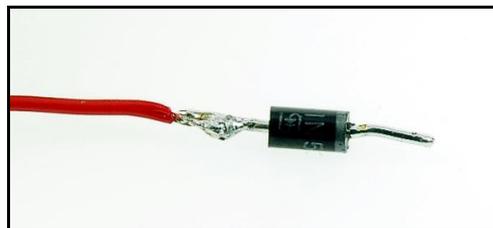
Das akkubetriebene Propellerfahrzeug ist nun fertig und kann sein erstes Rennen fahren.

Akkubetriebenes Propellerfahrzeug mit Solarladefunktion

Aufbauend auf dem akkubetriebenen Propellerfahrzeug kann mit dem Solarmodul 5,5V/30mA die Ladung der Akkus übernommen werden. Im einfachsten Fall wird das Solarmodul mit dem beiliegenden Bügel befestigt.

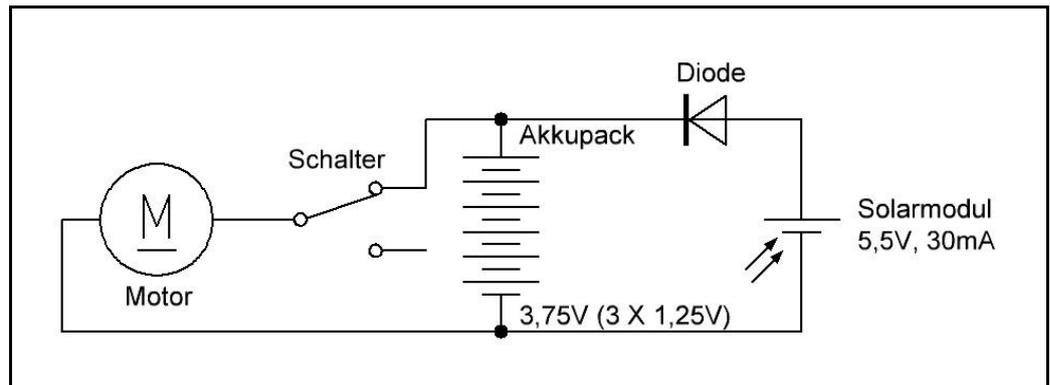
• Nötige Arbeitsschritte

- Bügel wie in der Abbildung links zusätzlich zum oberen Flachstab anbringen.

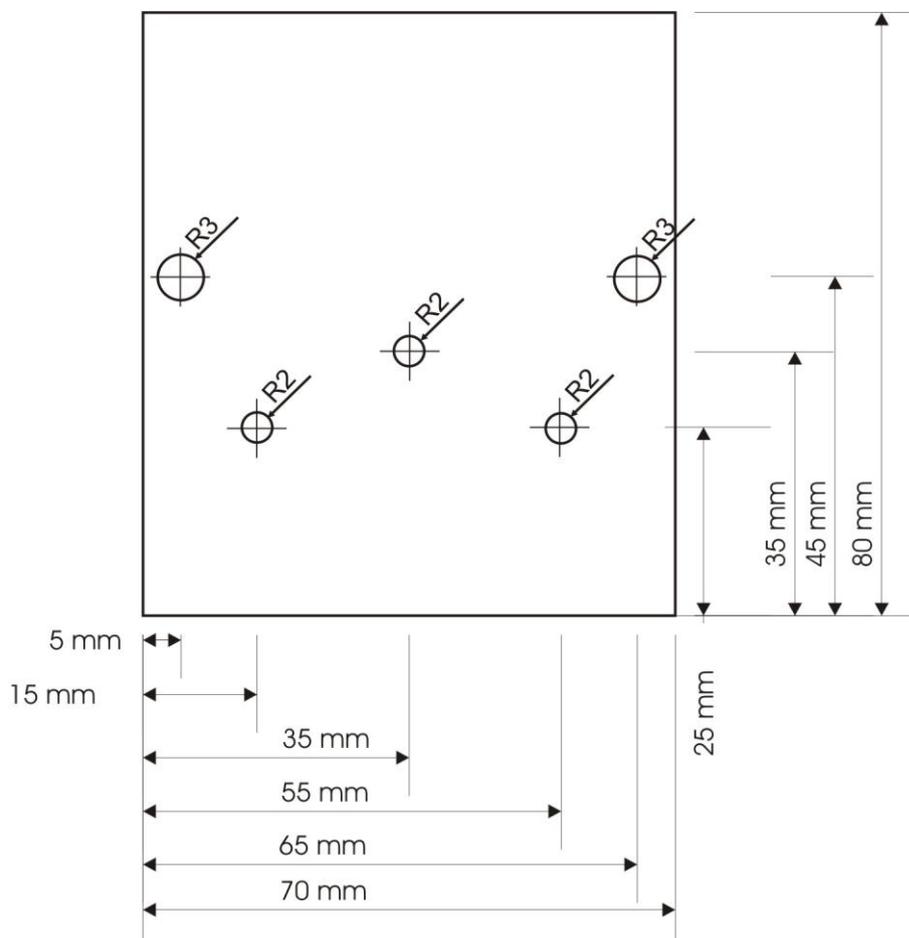


- Am Pluspol des Moduls eine 9,5cm lange rote Litze anlöten. Am anderen Ende der Litze die Anode der Diode (deren Anschlüsse auf ca. 7mm gekürzt wurden) anlöten. Der helle Ring der Diode markiert die Kathode, die andere Seite ist die Anode.
- Am Minuspol des Moduls eine 5,5cm lange schwarze Litze anlöten.

- Das andere Ende der schwarzen Litze an den mit rotem Punkt markierten Anschluss des Motors löten.
- Die Diode durch das, zwischen den senkrecht stehenden Bügeln befindliche Loch stecken und mit der Kathode (heller Ring) an den Anschluss des Schalters löten, der mit der roten Leitung des Batterieclips verbunden ist.
- Nun kann das Solarmodul mit doppelseitigem Klebeband auf dem Bügel befestigt werden. Wenn das Fahrzeug nun an einen hellen Ort gestellt wird lädt das Modul die Akkus mit maximal 30mA und sorgt dafür, dass es immer betriebsbereit ist.

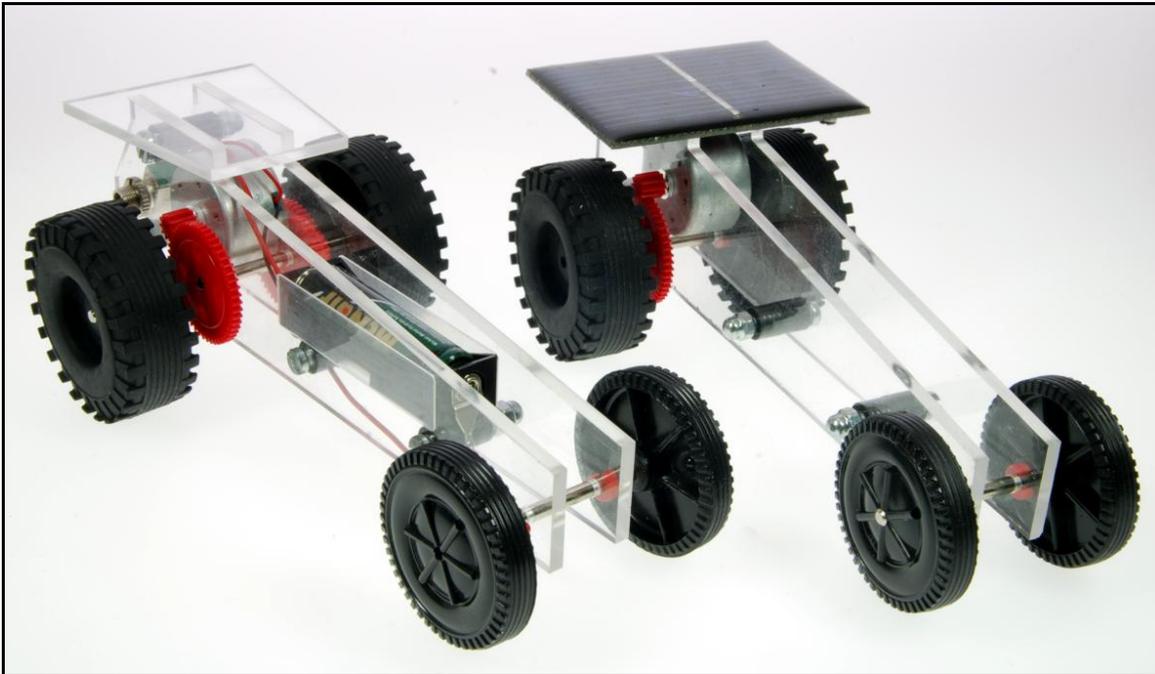


Zur Befestigung des Solarmoduls kann auch eine Acrylglasplatte 80 X 70 X 3 verwendet werden. Sie wird an Stelle des unteren Flachstabs eingesetzt und bildet eine stabile Auflage für das Solarmodul. Nachfolgend der Bohrplan.



Achsgetriebene Fahrzeuge mit Zahnradgetriebe

Ein Motor mit mittlerer Drehzahl treibt über ein Getriebe die Achse des Fahrzeugs an.



- **Nötige Arbeitsschritte**
 - Außenform der Seitenteile (Acrylglas) sägen.
Besser und passgenauer ist die Bearbeitung mit einem CNC-System (Programm für Kosy auf www.ellmitron.de)
 - Seitenteile (Acrylglas) bohren (Bohrer 3,2 oder 3,3mm, 6,5mm und 7mm)
Besser und passgenauer ist die Bearbeitung mit einem CNC-System (Programm für Kosy auf www.ellmitron.de)
 - Montagearbeit (Schraubendreher und Gabel-/Steckschlüssel für M3)
 - Löten und Verdrahten

- **Vorteile**
 - Einfacher Aufbau und dennoch wertiges Ergebnis
 - Sehr gute Fahreigenschaften
 - Zwei Getriebevarianten möglich
 - Betrieb mit einer Batterie 1,5V oder Solarmodul 1V möglich

- **Gestaltungsmöglichkeiten**
 - Außenform sehr variabel gestaltbar
 - Getriebe variabel
 - Andersfarbigen Kunststoff verwenden
 - Räder ändern (evtl. selbst aus Acrylglas ausfräsen)
 - Akku mit oder ohne Solarladung anbringen
 - Zusätzliche Accessoires anbringen (Motorhaube, Spoiler etc.)

Für die Funktion des Getriebes und das reibungsarme Laufen der Achsen ist ein sehr genaues Bohren oder besser die Bearbeitung mit einem CNC-System zu empfehlen. Sinnvoll ist es beim manuellen Bohren, die zuerst ausgesägten Seitenteile passgenau übereinander zu legen, zu fixieren und beide Teile gemeinsam zu bohren, damit die Bohrungen genau gegenüber liegen.

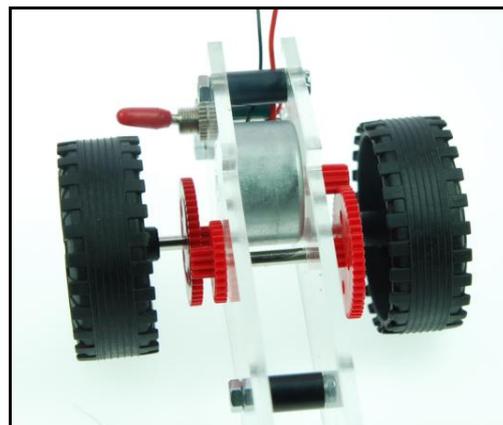
Aufbau des Grundfahrzeugs mit Getriebe 5:1 oder 25:1

Bei den achsgetriebenen Fahrzeugen sind die Bohrungen in den Seitenteilen so ausgelegt, dass man sie mit einem 5:1 Getriebe (für schnelle Fahrzeuge, die eine möglichst glatte und ebene Fläche benötigen) oder mit einem 25:1 Getriebe (für langsame Fahrzeuge mit mehr Kraft, die auch auf rauherem und unebenem Boden noch gut fahren können) aufbauen kann.

Wenn man das rein solarbetriebene Fahrzeug bauen möchte, hat das 25:1 Getriebe den Vorteil, dass das Fahrzeug auch bei leicht bedecktem Himmel noch fahren kann, während man mit dem 5:1 Getriebe möglichst in voller Sonne fahren sollte.



Aufbau mit Getriebe 5:1



Aufbau mit Getriebe 25:1

Das Grundgerüst des Grundfahrzeugs bilden 2 Seitenteile, die im Abstand von 12mm miteinander verbunden werden. Sie fixieren den Motor in der richtigen Position und lagern das Getriebe und die Achsen. Auf Grund dieser Doppelfunktion ist es schon ersichtlich, dass die Genauigkeit der Bohrungen direkten Einfluss auf die Fahreigenschaften hat.

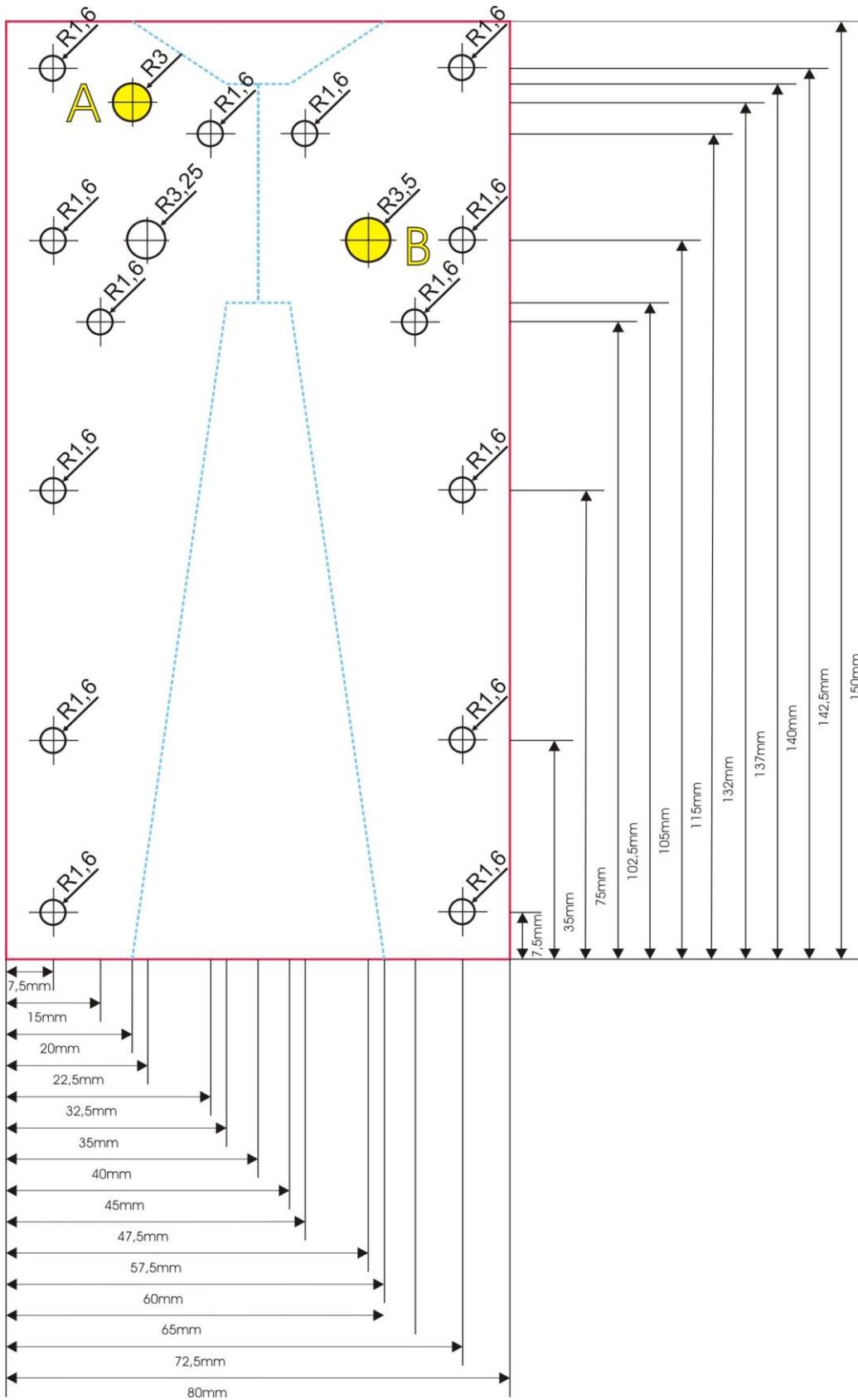
Wer die Seitenteile nicht mit einer CNC-Maschine bearbeiten kann, sollte beide Seitenteile möglichst gemeinsam bohren (z.B. mit Klebeband fixieren).



Die blaue Linie in der Zeichnung auf Seite 12 stellt die Außenkontur der beiden Seitenteile dar und kann mit einer Laubsäge gesägt oder mit einer CNC-Maschine gefräst werden. Bitte beachten Sie, dass ein fertiges CNC-Bohr-/Fräsprogramm auf unserer Homepage www.ellmitron.de verfügbar ist.

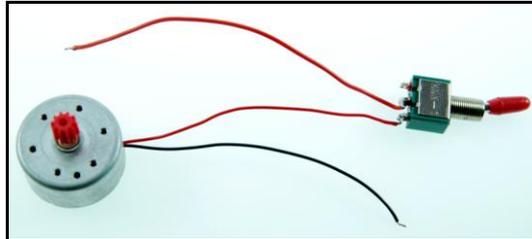
Für das manuelle Bohren sind noch die beiden gelb markierten Bohrungen wichtig. Bohrung A kann erst nach dem gemeinsamen Bohren gebohrt werden (Aufnahme des Schalters) Bohrung B sollte beim gemeinsamen Bohren beider Platten zunächst mit einem Bohrer 6,5mm gebohrt werden und anschließend mit 7mm aufgebohrt werden. Sehr vorteilhaft sind hier spezielle Kunststoffbohrer (Best.Nr.: 61-616 / 61-629 / 61-611)!

Bohrplan für die Seitenteile des achsgetriebenen Fahrzeugs



- **Weitere Arbeitsschritte**

- Nachdem die Seitenteile hergestellt sind, wird zunächst der Schalter mit dem Motor verbunden. Hierzu werden die Anschlüsse des Schalters auf die Hälfte gekürzt und dann der rote Anschlussdraht des Motors an einem äußeren Anschluss des Schalters angelötet. Ein weiteres Stück (ca. 13cm) roter Schaltlitze wird am mittleren Anschluss des Schalters angelötet.

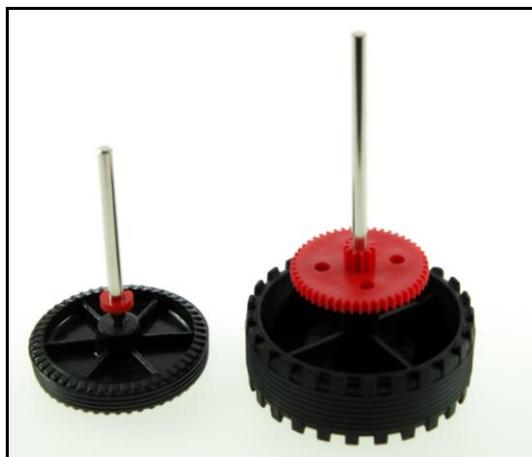


- Nun wird der Schalter in Loch „A“ des einen Seitenteils geschraubt, der Motor (ohne aufgestecktes Ritzel) aufgelegt und beide Seitenteile mit den Zylinderschrauben M3 X 20 und den Distanzrollen 12mm miteinander verbunden. Die Schrauben müssen zunächst nicht fest angezogen werden.

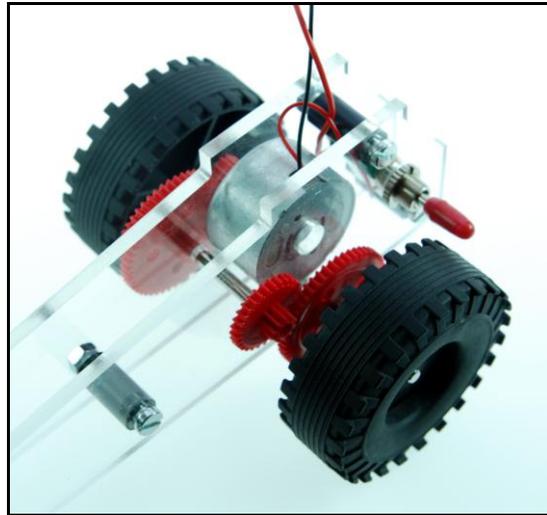
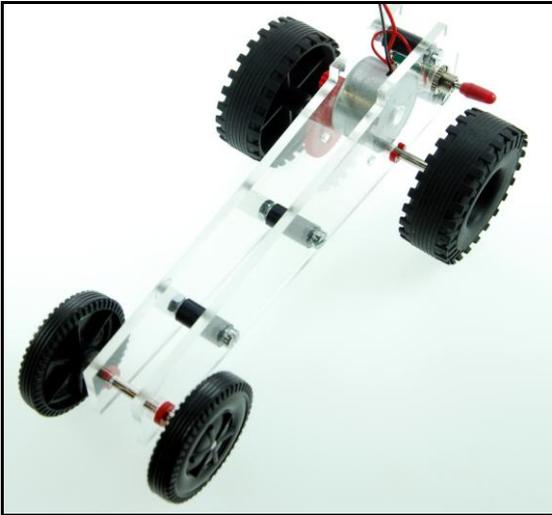


Bitte achten Sie darauf, dass der Schalter so eingebaut wird, dass der Schalthebel in Richtung der beiden oben und unten gelegenen, rechten Schrauben schaltet. Nur so bleibt genügend Platz zu den Antriebsrädern.

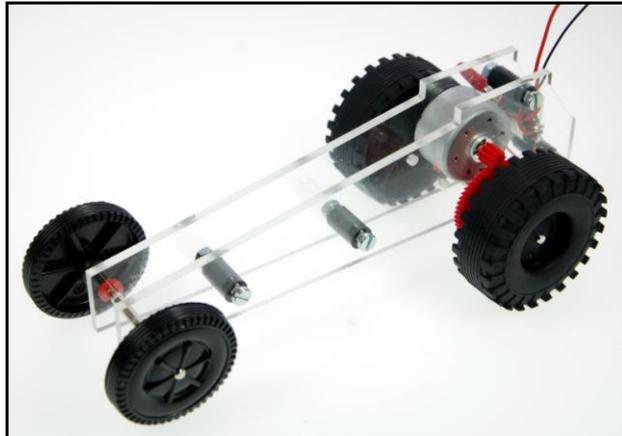
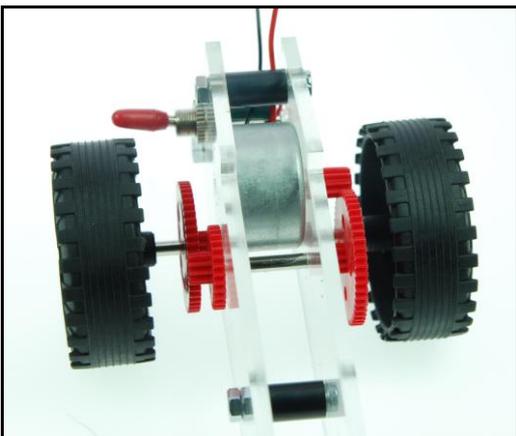
- Als Nächstes werden die Achsen mit den Rädern verbunden. Die kurze Achse 3 X 50 wird in das kleine Rad eingedrückt, die längere Achse 3 X 70 in das große Rad. Zusätzlich wird auf die kurze Achse ein Klemmring und auf die lange Achse ein Zahnrad 50/10 aufgezogen.



- Nun werden die Achsen durch die Achslager geschoben und auf der anderen Seite zunächst mit Klemmringsen versehen. Anschließend werden die gegenüberliegenden Räder aufgesteckt.



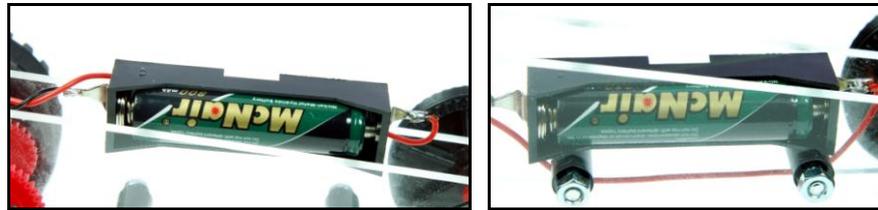
- Bei der Getriebevariante 25:1 kürzen Sie eine Achse 3 X 50 auf eine Länge von 30mm, und stellen Sie wie in der Abbildung rechts ein zusätzliches Getriebeelement aus einem Zahnrad 50/10 und einem Zahnrad 30/10 her.
- Nachdem die Achsen mit den Rädern angebracht sind, werden die Seitenteile so ausgerichtet, dass sich beide Achsen leicht drehen lassen. Erst danach werden die Schrauben endgültig fest gezogen und die Leichtgängigkeit der Achsen noch einmal überprüft. Ein Tröpfchen Öl kann nicht schaden!



- Das Grundfahrzeug ist nun fertig und Sie können sich für eine geeignete Spannungsversorgung entscheiden.

- **Betrieb mit einer Batterie/Akku vom Typ AAA**

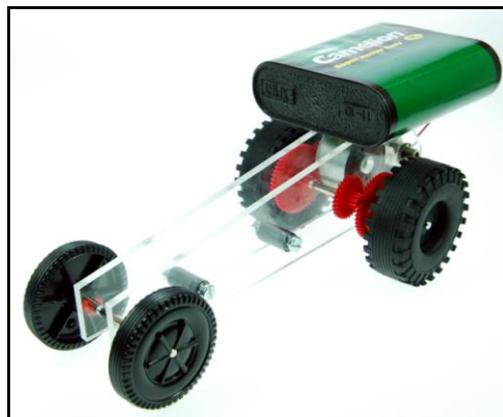
Der Batterietyp AAA (Microzelle) kann mit dem Batteriehalter sehr schön im Grundfahrzeug untergebracht werden.



Bitte beachten Sie, dass die rote Anschlussleitung des Motors beim 25:1 Getriebe an den Plusanschluss des Batteriehalters und beim 5:1 Getriebe an den Minusanschluss angeschlossen werden muss.
(Das Zusatzgetriebeelement kehrt die Drehrichtung der Achse um)

- **Betrieb mit einer Flachbatterie 4,5 Volt**

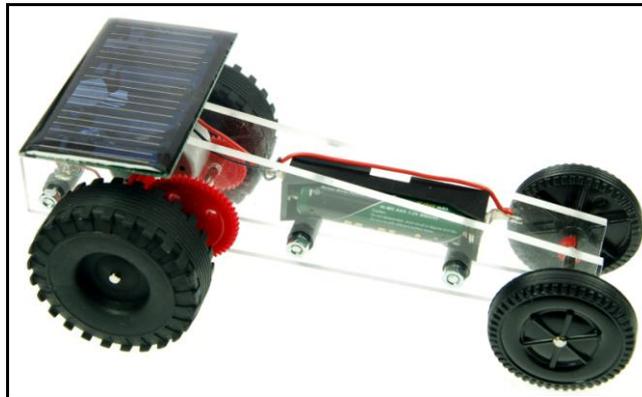
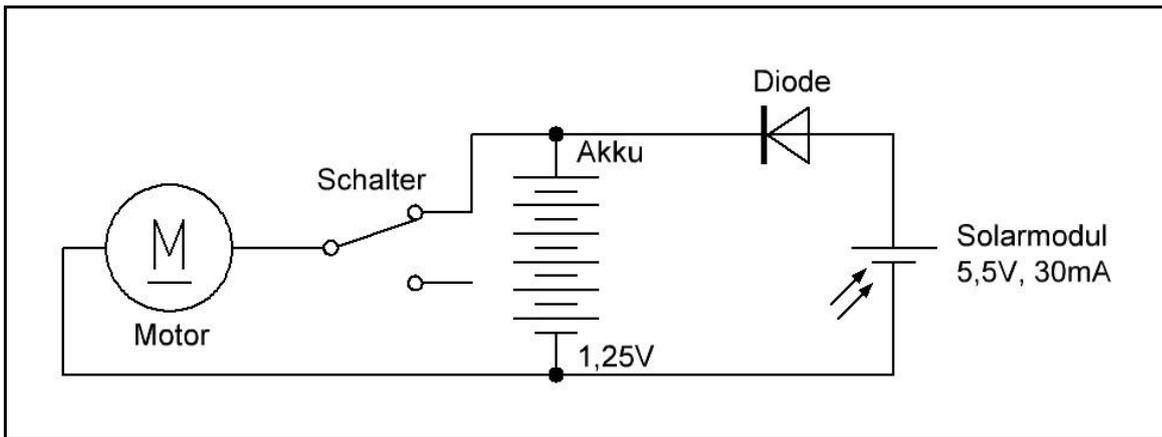
Der Motor des Fahrzeugs ist sehr robust und kann Spannungen bis 4,5 Volt vertragen. Wer also einen extrem schnellen Flitzer bauen möchte, kann durchaus auch eine 4,5 Volt Batterie verwenden und diese zweckmäßigerweise auf dem geraden Teil des Grundfahrzeugs anbringen.



Bitte beachten Sie, dass die rote Anschlussleitung des Motors beim 25:1 Getriebe an den Plusanschluss der Batterie und beim 5:1 Getriebe an den Minusanschluss angeschlossen werden muss.
(Das Zusatzgetriebeelement kehrt die Drehrichtung der Achse um)

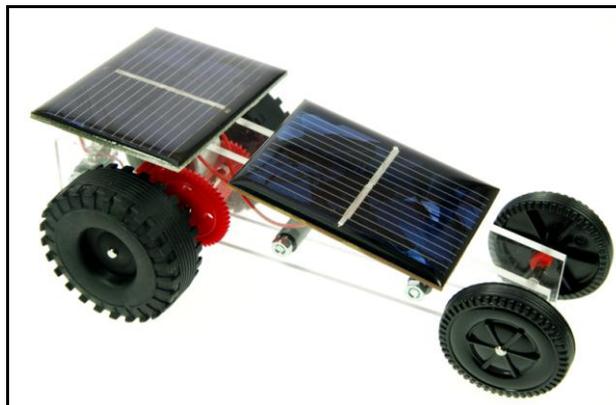
- **Betrieb mit einem Akku vom Typ AAA und Solarladefunktion**

Der Batteriehalter wird wie oben angeschlossen. Zusätzlich wird auf dem geraden Teil des Grundfahrzeugs ein Solarmodul 5,5V/30mA angebracht. Der Minusanschluss des Solarmoduls wird mit Minus des Batteriehalters verbunden, Plus des Solarmoduls über eine Diode mit Plus des Batteriehalters. (Siehe Seite 8/9) Eine Überladung des Akkus kann nicht erfolgen, da der maximale Strom des Solarmoduls bei nur 30mA liegt.



- Betrieb mit Solarmodul (1V / 250mA)

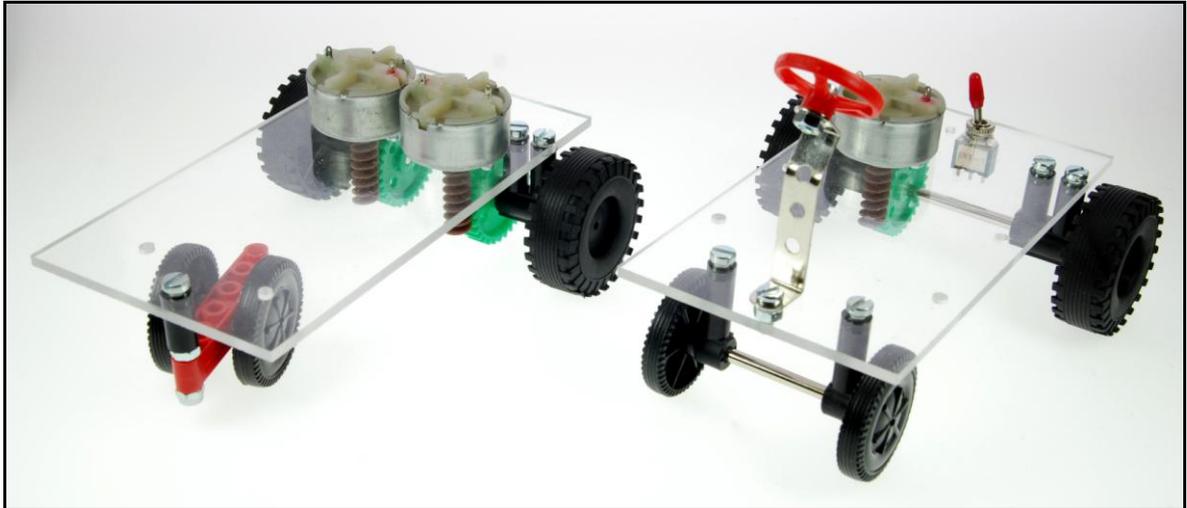
Das Solarmodul kann wie die Flachbatterie auf dem geraden Teil des Grundfahrzeugs befestigt werden. Um die Leistung zu verbessern kann ein zweites Modul in Reihe geschaltet auf der Motorhaube untergebracht werden.



Bitte beachten Sie, dass die rote Anschlussleitung des Motors beim 25:1 Getriebe an den Plusanschluss der Batterie und beim 5:1 Getriebe an den Minusanschluss angeschlossen werden muss.
(Das Zusatzgetriebeelement kehrt die Drehrichtung der Achse um)

Achsgetriebene Fahrzeuge mit Schneckengetriebe

Ein Motor mit mittlerer Drehzahl treibt über ein Schneckengetriebe die Achse des Antriebsrads an. Es besteht die Möglichkeit, das Fahrzeug mit einem oder zwei Motoren aufzubauen. Die Variante mit zwei Motoren ist in der Lage, die Fahrtrichtung durch unterschiedliche Motordrehzahlen zu verändern, da beide Hinterräder getrennt angetrieben werden. Ein großer Vorteil dieser Fahrzeuge ist die Einfachheit und Flexibilität des Aufbaus. Sehr gut für Roboterfahrzeuge geeignet!



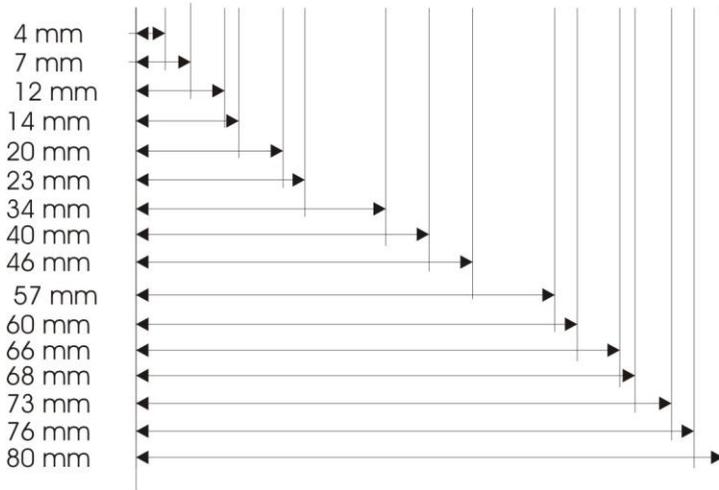
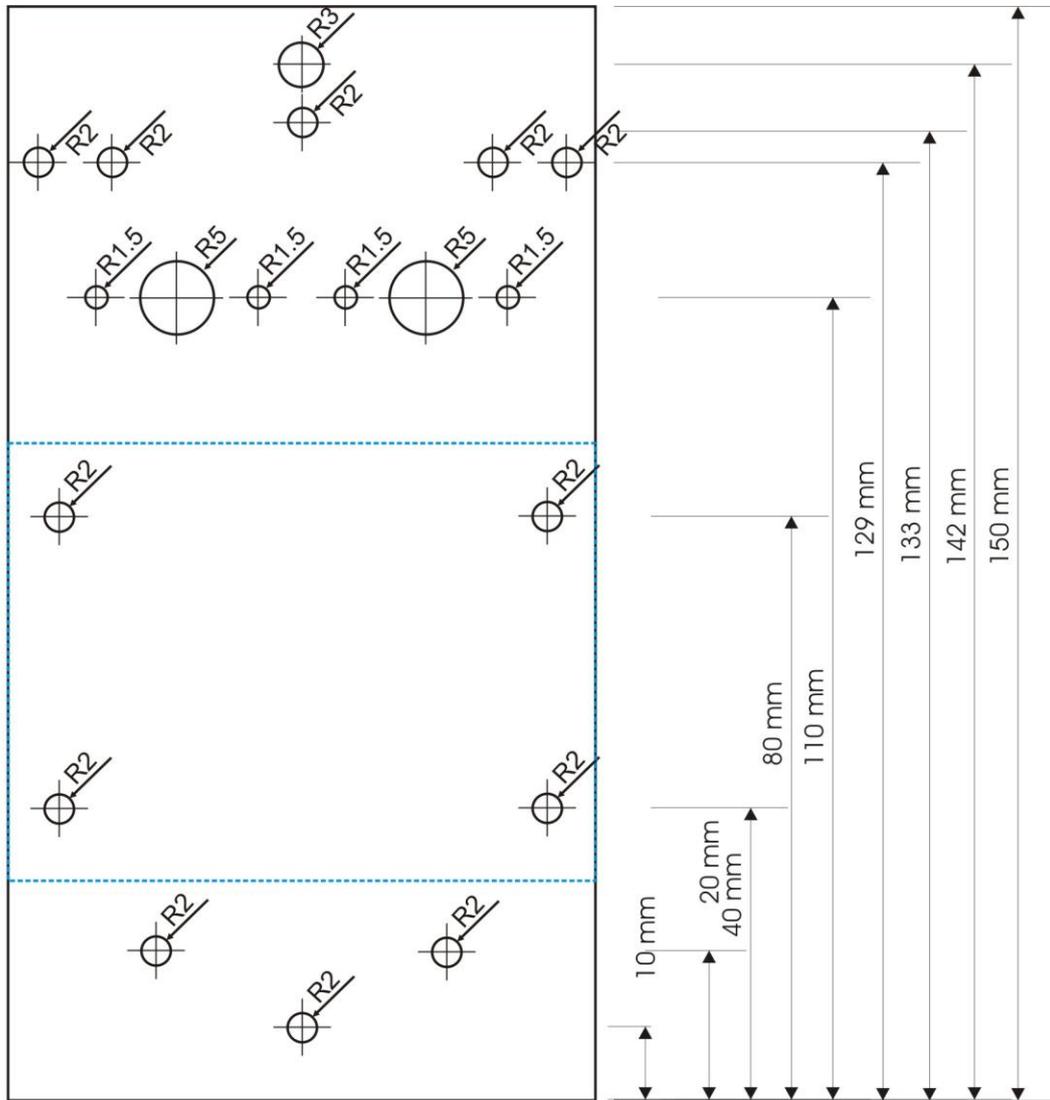
Links Grundfahrzeug 10-622, rechts Grundfahrzeug 10-621

- **Nötige Arbeitsschritte**
 - Grundplatte (Acrylglas) bohren.
Besser und passgenauer ist die Bearbeitung mit einem CNC-System (Programm für Kosy auf www.ellmitron.de)
 - Montagearbeit (Schraubendreher und Gabelschlüssel für M4)
 - Löten und Verdrahten
- **Vorteile**
 - Einfacher Aufbau und dennoch wertiges Ergebnis
 - Sehr gute Fahreigenschaften
 - Mehrere Varianten möglich.
 - Betrieb mit einer Batterie 4,5V oder Solarmodul 2V/4V möglich
- **Gestaltungsmöglichkeiten**
 - Außenform sehr variabel gestaltbar
 - Kombination mit Steuerelektronik (z.B. BASIC-Stamp/Lichtwanze) möglich.
 - Andersfarbigen Kunststoff verwenden
 - Räder ändern (evtl. selbst aus Acrylglas ausfräsen)

Achsgetriebenes Fahrzeug mit Schneckengetriebe, Aufbau des Grundfahrzeugs.

Im Folgenden wird zunächst eine „Universalgrundplatte“ hergestellt, auf die alle Fahrzeuge mit Schneckengetriebe (oder mit Solargetriebemotor) aufgebaut werden können. Die Platte kann gebohrt, oder besser mit einem CNC-System hergestellt werden.

Bohrplan für die Universalgrundplatte des achsgetriebenen Fahrzeugs mit Schneckengetriebe

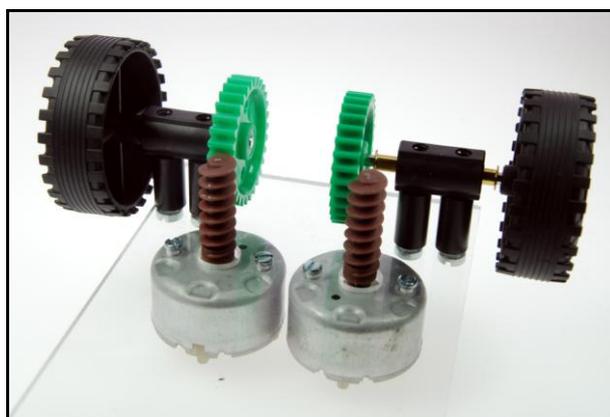


Aufbau des Grundfahrzeugs mit einem oder zwei Motoren.

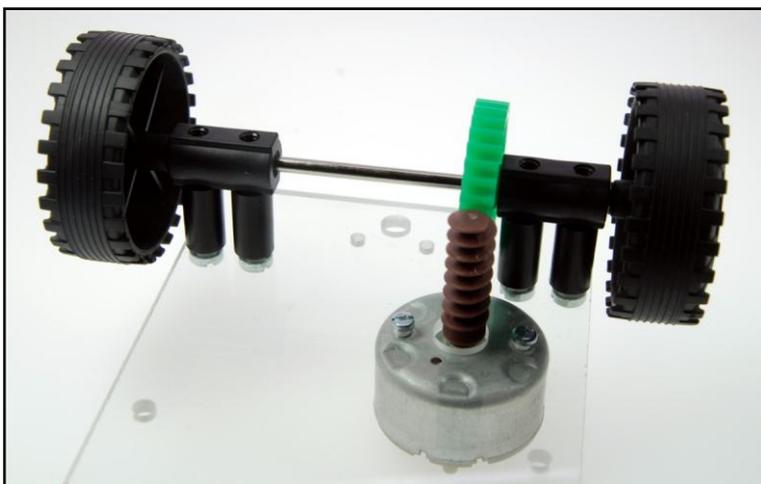
Soll das Fahrzeug nur geradeaus fahren können, genügt ein Motor und eine durchgehende Hinterachse. Soll das Fahrzeug lenkbar sein (durch Fernbedienung, Lichtwanzensteuerung, Solarnachführung, BASIC-Stamp etc.) sind zwei Motoren mit getrennter Hinterachse nötig.

Der oder die Motor/en (großer Solarmotor 54-109) werden mit den Schrauben M2,5 X 5 befestigt. Das mittige Loch an der Motorachse ist so groß gewählt, dass die Schnecke ganz aufgeschoben werden kann und dadurch besonders gut ausgerichtet ist.

Nun werden die beiden Achshalterungen mit den Schrauben M4 X 20 und den Distanzrollen 4 X 15 aufgeschraubt. Wenn Sie zwei Motoren verwenden möchten, kann die eine Achshalterung zunächst nur mit einer Schraube lose befestigt werden, damit man die Achse mit dem Aufgesteckten Zahnrad noch einführen kann.



Oben links sieht man den Grundaufbau bei Verwendung von **zwei Motoren** für ein lenkbares Fahrzeug. Aus der Achse 3mm X 120mm müssen dazu zunächst zwei Achsen mit einer Länge von 41mm hergestellt werden. Bei diesem Aufbau benötigt man pro Seite 2 Messing-Laufbuchsen (von rechts und links in die Achsenhalterung einschieben). Überprüfen Sie nach der Montage durch Drehen der Schnecke, ob sich das Rad leicht drehen lässt und korrigieren Sie gegebenenfalls die Position der Achshalterung.



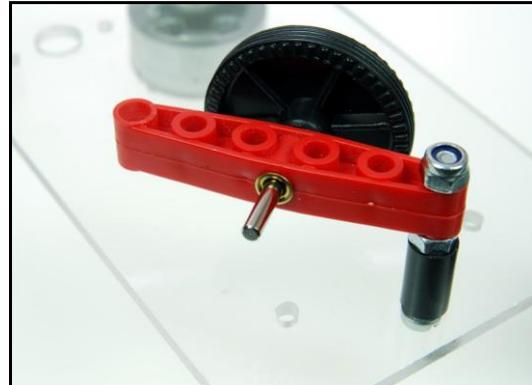
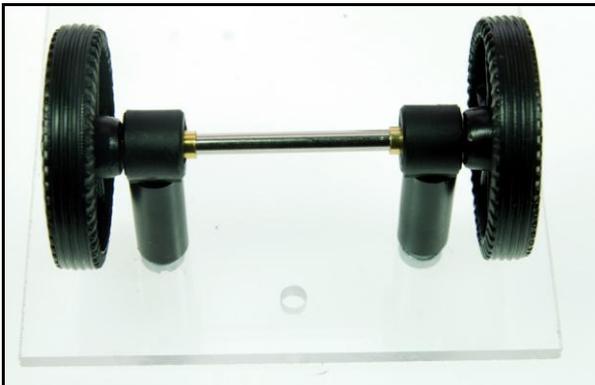
Links sieht man den Aufbau bei Verwendung nur **eines Motors**. Die Achse 3mm X 120mm muss dazu auf 110mm gekürzt werden. Für diesen Aufbau braucht man pro Achshalterung nur eine Laufbuchse, die jeweils von außen nach innen in die Achshalterungen geschoben wird. Bitte überprüfen Sie durch Drehen der Schnecke auch hier, ob sich die Achse leicht drehen lässt.

Tipp: Dieses Fahrzeug kann selbstverständlich auch mit 4mm Achsen und ohne Laufbuchsen aufgebaut werden. Hierzu haben wir Achsen, luftgefüllte Reifen und passende Felgen im Programm.

Für die Vorderachse ergeben sich zwei Möglichkeiten

Bei Verwendung eines Motors empfiehlt sich eine starre Vorderachse, damit das Fahrzeug gut geradeaus fährt. Hierzu werden zwei kurze Achshalterungen jeweils mit einer Schraube M4 X 25 und einer Distanzrolle 4 X 20 wie in der Abbildung unten aufgeschraubt. Von außen her wird jeweils eine Messing-Laufbuchse eingeschoben und anschließend die Achse 3 X 70 mit den kleinen Rädern durchgeschoben. Das vordere mittlere Loch kann zur Befestigung eines Lenkrads verwendet werden.

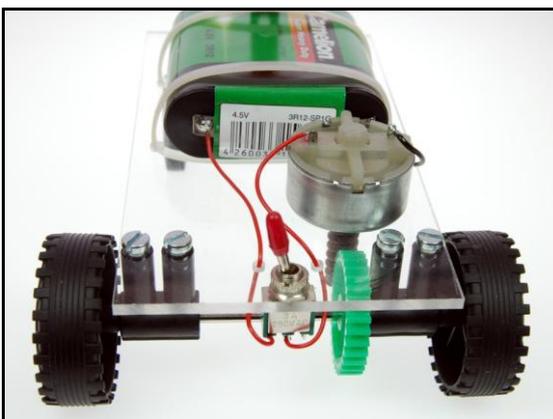
Bei Verwendung von zwei Motoren sollte ein bewegliches Vorderrad angebaut werden. Dazu zunächst mit der Schraube M4 X 35 die Distanzrolle 4 X 15 fest aufschrauben. Anschließend die rote Achshalterung aufstecken und mit einer Sicherungsmutter M4 so befestigen, dass sich die Achshalterung noch gut drehen lässt. Dann die Achse 70mm auf 30mm kürzen, Messinglaufbuchse wie in der Abbildung unten rechts in die Achshalterung einstecken und die beiden kleinen Räder mit der Achse einschieben.



Für den Schalter ist wie auch beim Propellerfahrzeug das mittlere hintere Loch vorgesehen. Das fertige Grundfahrzeug sollte nun aussehen wie auf Seite 17.

Fahrzeug mit Schneckengetriebe und einem Motor

Das Fahrzeug mit einem Motor kann wahlweise mit einer 4,5 Volt Flachbatterie (mit Kabelbindern oder doppelseitigem Klebeband befestigen), mit 2 oder 3 AA-Batterien oder AA-Akkus oder mit einem Solarmodul (optimal ist das Modul Art.Nr. 91-207 mit 4V/180mA) betrieben werden. Beim Betrieb mit Akkus kann zusätzlich das Solarmodul Art.Nr. 91-196 mit 5,5V/30mA zum Laden der Akkus verwendet werden. Das Fahrzeug eignet sich, wegen der durch das Getriebe bedingten großen Kraft und der geringen Geschwindigkeit optimal als Basismodell für einen Traktor oder einen Geländewagen. Der Anschluss des Schalters und die Ansicht des fertigen Fahrzeugs sehen Sie auf den Abbildungen unten. Die unterschiedlichen anderen Arten der Stromversorgung können Sie bei den Propellerfahrzeugen nachschauen.



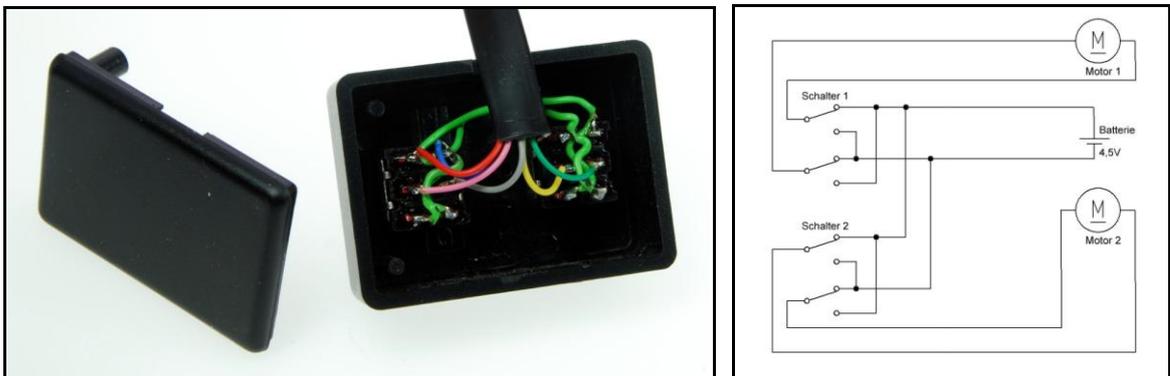
Fahrzeug mit Schneckengetriebe und zwei Motoren

Das Fahrzeug mit zwei Motoren bietet vielfältige Anwendungsmöglichkeiten.

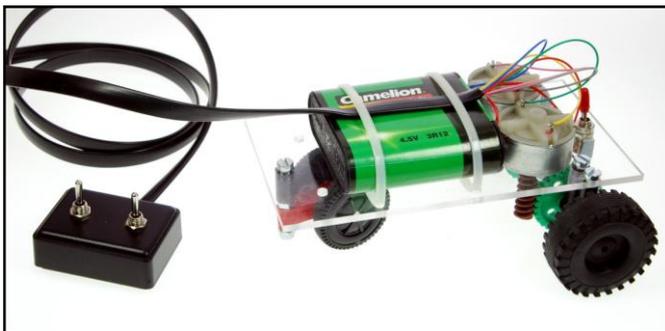
- Steuerung mit Kabelfernbedienung
- Steuerung mit BASIC-Stamp
- Lichtwanze (Bauvorschlag mit 2 X LDR und Platine)

Steuerung mit Kabelfernbedienung

Das Fahrzeug mit zwei Motoren kann sehr leicht mit einer Kabelfernbedienung gesteuert werden. Hierzu werden in einem kleinen Gehäuse (Best.Nr: 35-709) zwei Polwendeschalter mit Mittelstellung untergebracht und per Kabel (8poliges Flachkabel) mit dem Fahrzeug verbunden. Der Durchbruch für das Flachkabel kann gefeilt werden.



Beide Motoren können nun getrennt voneinander angesteuert werden, wodurch sich das Fahrzeug mühelos lenken lässt. Von dem 8poligen Kabel werden für die Fahrtrichtungssteuerung 6 Leitungen benötigt. Die verbleibenden 2 Leitungen könnten z.B. für eine Hupe (Summer), eine Fahrzeug-Beleuchtung oder eine Betriebsanzeige verwendet werden. Den Schalter am Fahrzeug könnte man als Hauptschalter verwenden und im Fernbedienungsgehäuse eine Betriebs-LED einbauen.



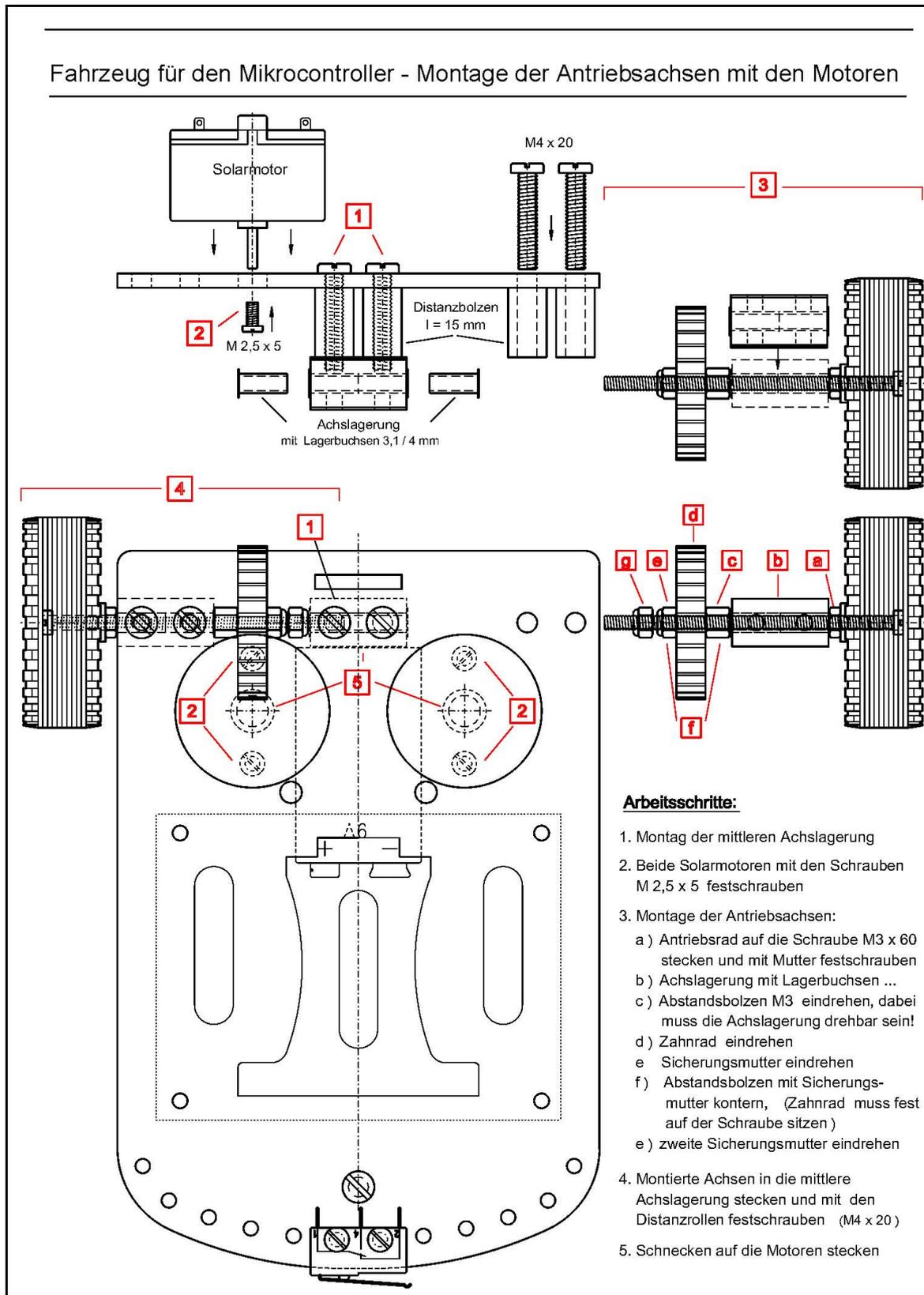
Fertiges Fahrzeug mit Kabelfernbedienung.

Steuerung mit BASIC-Stamp

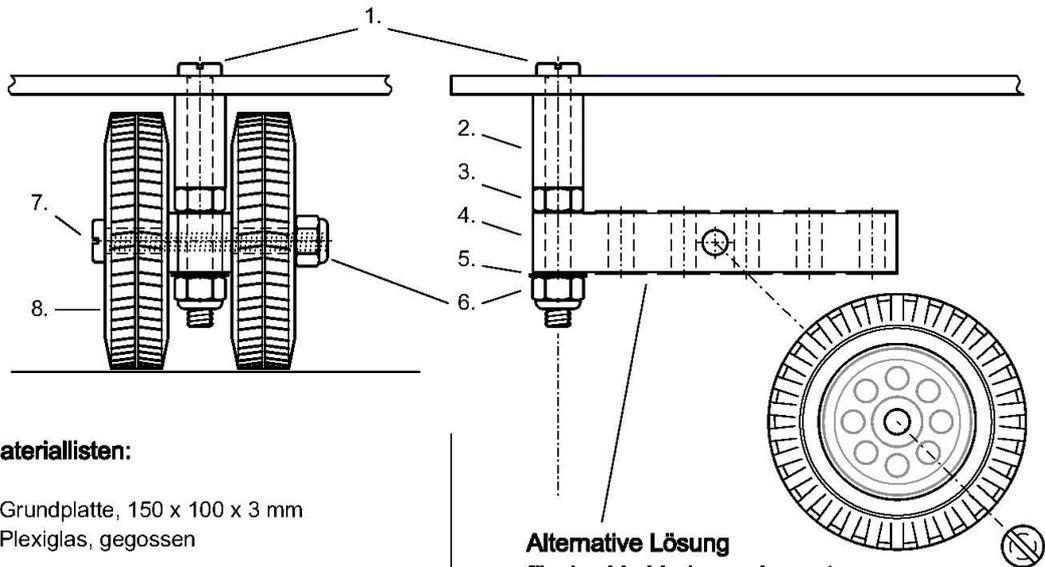
Das Fahrzeug mit zwei Motoren kann auch sehr gut mit der BASIC-Stamp angesteuert werden. Hierzu ist das Treiber-IC L293D (oder vergleichbar) erforderlich. Näheres zur Ansteuerung finden Sie auf: <http://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/nwt/fb/mikro/>

BASIC-Stamp-Fahrzeug von T. Schneider, Neuhausen

Dieses Fahrzeug mit zwei schneckengetriebenen Achsen eignet sich hervorragend für die Arbeit mit der BASIC-Stamp. Das entsprechende Materialpaket mit einer Grundplatte in neongrün hat die Bestellnummer 10-625. Das Fräsprogramm kann auf www.ellmitron.de herunter geladen werden.



Fahrzeug für den Mikrocontroller - Montage der Vorderräder



Materiallisten:

1 Grundplatte, 150 x 100 x 3 mm
Plexiglas, gegossen

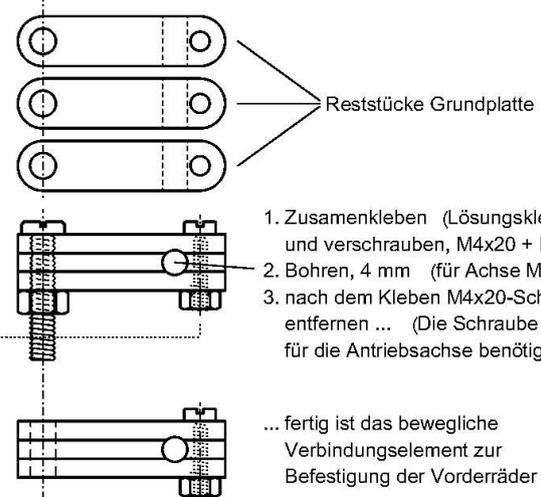
Materialliste Vorderräder:

1. 1 Schraube, M4x40
2. 1 Distanzrolle für 4mm, Länge 15 mm
3. 1 Mutter M4
4. 1 Verbindungselement
5. 1 Unterlegscheibe, 4,2 mm / 8 mm
6. 2 Sicherungsmuttern, M4
7. 1 Schraube, M4 x 35 (Achse)
8. 2 Gummiräder, 41 mm
9. 1 Schraube, M3 x 12
10. 1 Mutter, M3

Materialliste Antriebsachse:

1. 6 Lagerbuchsen, 3,1 / 4 mm
2. 3 Achslagerungen
3. 6 Schrauben M4 x 20
4. 6 Distanzrollen für 4mm, Länge 15 mm
5. 2 Solarmotoren
6. 4 Schrauben M2,5 x 5 (Motorbef.)
7. 2 Gummiräder, 45 mm, Bohrung 3 mm
8. 2 Schrauben, M3 x 60
9. 2 Muttern, M3
10. 2 Distanzbolzen M3, Länge 5 mm
11. 4 Sicherungsmuttern M3
12. 2 Zahnräder, 30 mm Modul 1, D 30
13. 2 Schnecken, Modul 1, Bohrung 1,9 mm

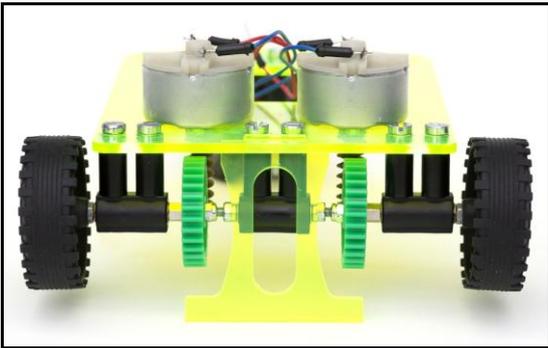
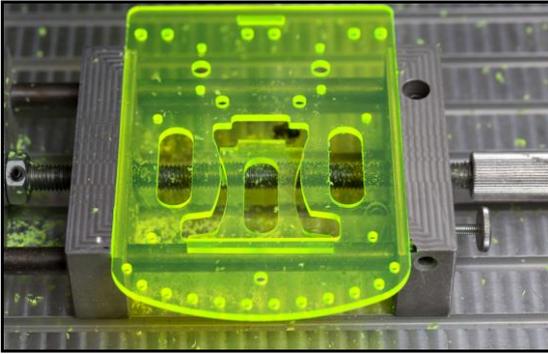
Alternative Lösung für das Verbindungselement:



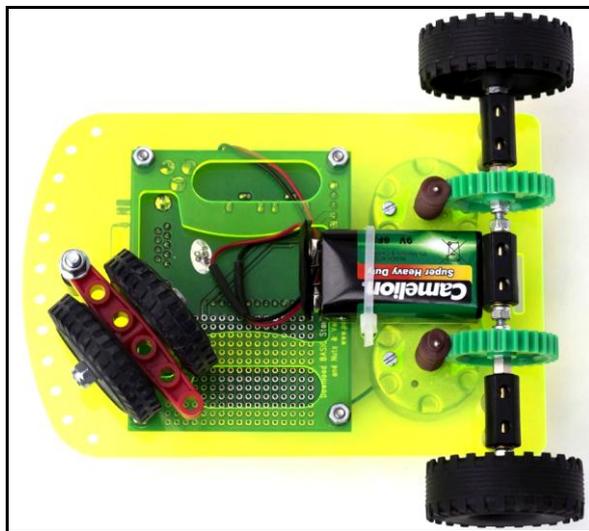
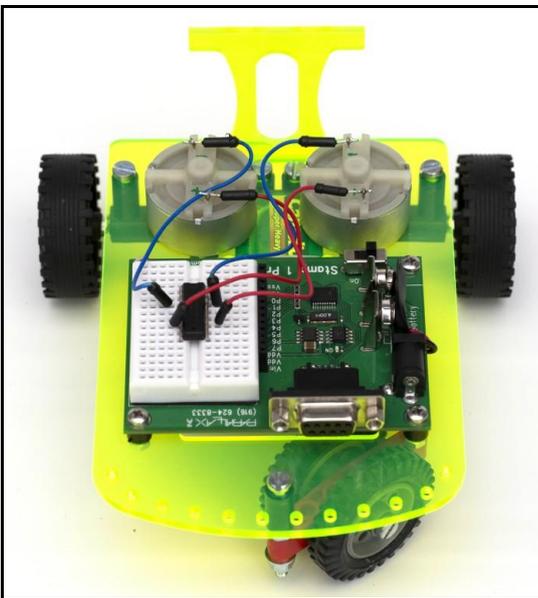
Mikrocontroller:

1. 4 Schrauben M3 x 12
2. 4 Muttern M3
3. 4 Distanzrollen, innen 3mm, Länge 5 mm
4. 1 9V-Blockbatterie
5. 1 Kabelbinder, l = 100 mm (Batteriebefestigung)
6. 2 Batterieclip (gegenpolig zusammenlöten)
7. 2 Schrumpfschläuche, Länge 20 mm (Lötstellen Batterieclips)

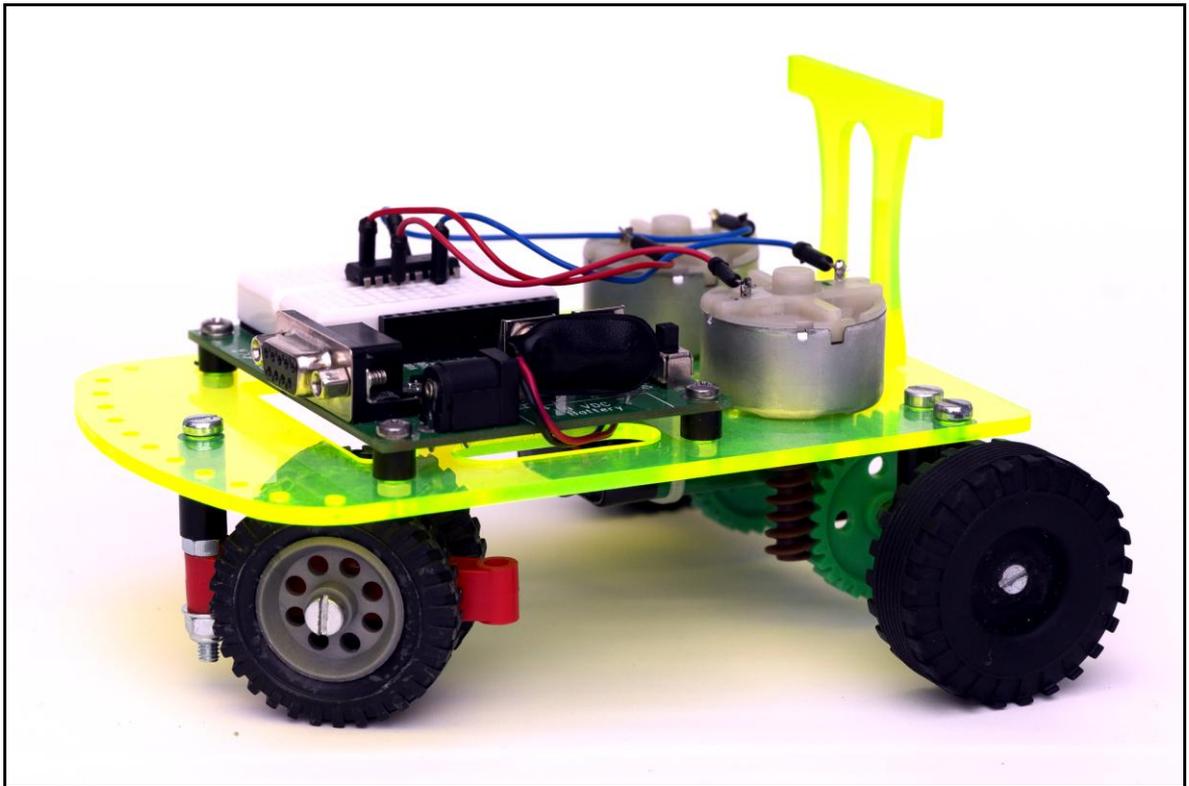
Das Material für die Befestigung des BASIC-Stamp-Projektboards kann mit der Bestellnummer 10-626 (ohne Batterie) bestellt werden.



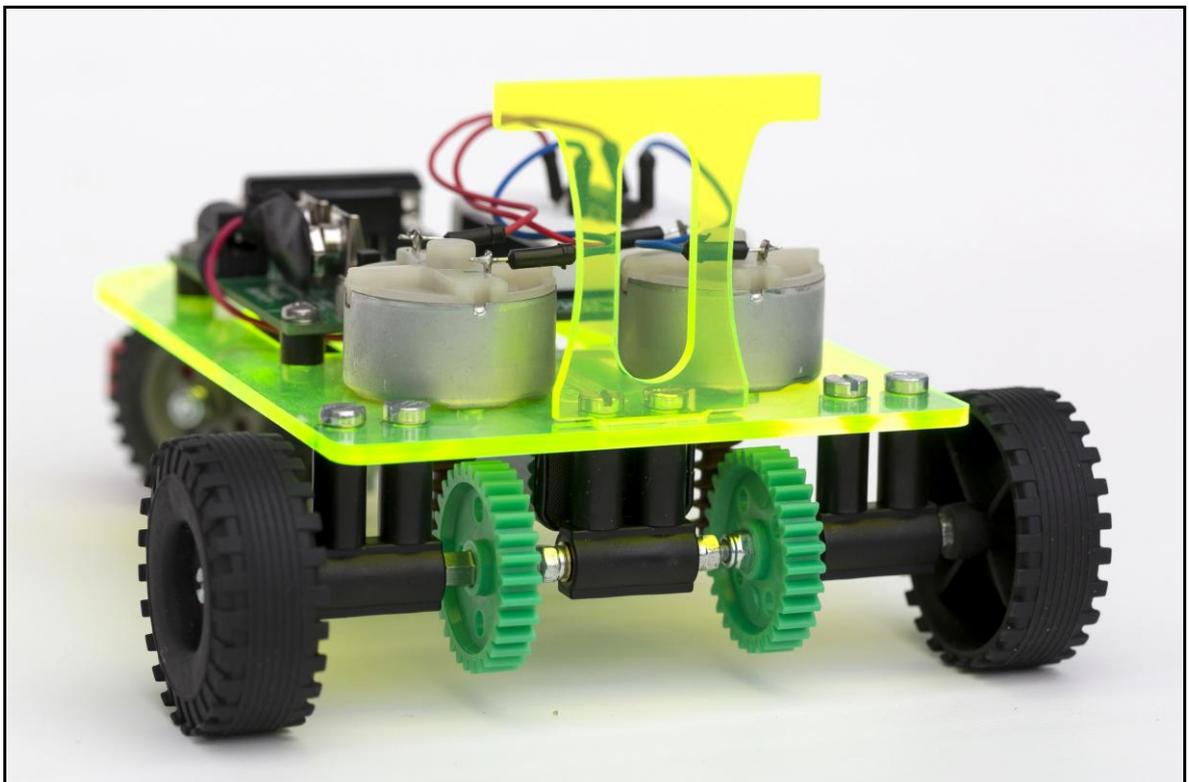
Der Spoiler kann auch zu Testzwecken von unten eingesetzt werden. Dann können sich die Räder knapp über dem Boden frei drehen.



... und so sieht das fertige Fahrzeug aus.



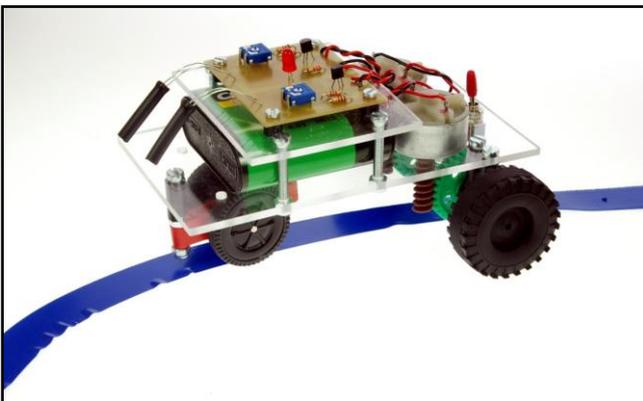
Die Bohrungen im vorderen Teil können für die Anbringung von Mikrotastern (bitte getrennt bestellen) etc. verwendet werden. Die verwendete Grundplatte hat die Maße 150mm X 100mm.



Lichtwanze (Bauvorschlag mit 2 LDR und Platine)

Auch für den Bau einer Lichtwanze bietet der Aufbau mit zwei Motoren gute Voraussetzungen. Die Lichtwanze verfügt über zwei Lichtsensoren (LDR), die jeweils den dazu gehörigen Motor steuern. Diese Sensoren werden wie Fühler an der Vorderseite des Fahrzeugs angebracht und werten die Helligkeit des Bodens aus. So kann man die Lichtwanze auf einem weißen Untergrund, auf dem eine dunkle Fahrspur aufgeklebt ist, fahren lassen. Die beiden LDR's liegen rechts und links der Fahrspur, so dass sie bei richtiger Fahrt den weißen Untergrund erkennen. Sobald sich der rechts angebrachte Fotosensor der dunklen Fahrspur in der Mitte nähert, reduziert er über die Transistorschaltung die Geschwindigkeit des rechten Motors, wodurch das Fahrzeug sofort nach rechts lenkt. Sobald sich der links angebrachte Fotosensor der dunklen Fahrspur in der Mitte nähert, reduziert er die Geschwindigkeit des linken Motors, wodurch das Fahrzeug sofort nach links lenkt. Wie dicht die Sensoren über dem Boden angebracht werden müssen und ob eine zusätzliche LED (oder Glühbirne) evtl. nötig ist, um eine Grundhelligkeit herzustellen, muss im Einzelfall heraus gefunden werden.

Wenn eine weiße Fahrspur auf schwarzem Grund vorliegt, müssen die beiden LDR's dicht beieinander liegen und bei normaler Fahrt auf die weiße Spur zeigen. Bei dieser Anordnung sind die LDR's den jeweils gegenüberliegenden Motoren zugeordnet. Sobald sich der rechts angebrachte Fotosensor dem dunklen Untergrund rechts nähert, reduziert er über die Transistorschaltung die Geschwindigkeit des linken Motors, wodurch das Fahrzeug sofort nach links lenkt. Sobald sich der links angebrachte Fotosensor dem dunklen Untergrund links nähert, reduziert er die Geschwindigkeit des rechten Motors, wodurch das Fahrzeug sofort nach rechts lenkt.



Die LDR's können entweder dicht über dem Boden angebracht werden oder man kann schwarze Schlauchstücke auf die LDR's schieben, damit diese nur in eine Richtung schauen können. Sinnvoll ist es auch, die LDR's nach hinten abzudunkeln (Edding oder schwarzes Klebeband) damit kein Streulicht einfallen kann.

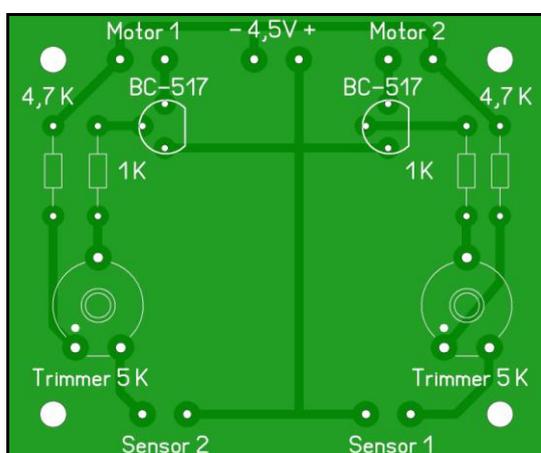
Einen Schaltplan mit Bauteileliste finden Sie auf der Seite: www.technik-schulprojekte.de. Der Aufbau ist für eine Lochrasterplatine ausgelegt. Nachfolgend möchte ich zwei Vorschläge für gefräste/geätzte Platinen machen (Fräsprogramme auf www.ellmitron.de). Platine 1 entspricht dem Schaltungsentwurf der „technik-schulprojekte“ mit etwas geänderten Bauteilewerten. Platine 2 verwendet eine „Ellmischaltung“ und hat den Vorteil, dass die Auswertung des Lichtsignals nicht absolut (wie bei Platine 1) sondern relativ erfolgt.

Bei **Platine 1** arbeiten die Sensoren getrennt voneinander. Das heißt, die Drehzahl des angeschlossenen Motors ist direkt von der gemessenen Helligkeit (Widerstand) des entsprechenden Sensors abhängig. So ist die Lenkfunktion auf bestimmte Lichtverhältnisse angewiesen und erfordert einige Justierung, um die Funktion zu gewährleisten. Wichtig ist bei dieser Variante, dass sich die Fahrspur sehr deutlich vom Untergrund abhebt (schwarz auf weiß oder umgekehrt). Vorteil ist, dass bei gleicher Belichtung der Sensoren beide Motoren auf maximale Drehzahl kommen können.

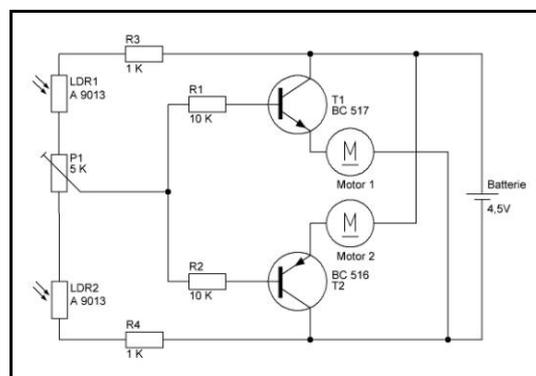
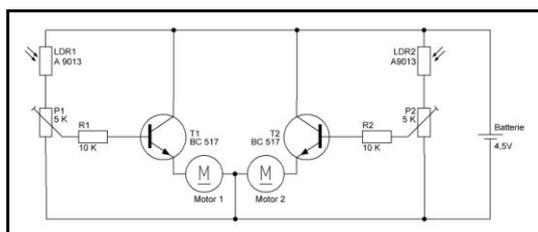
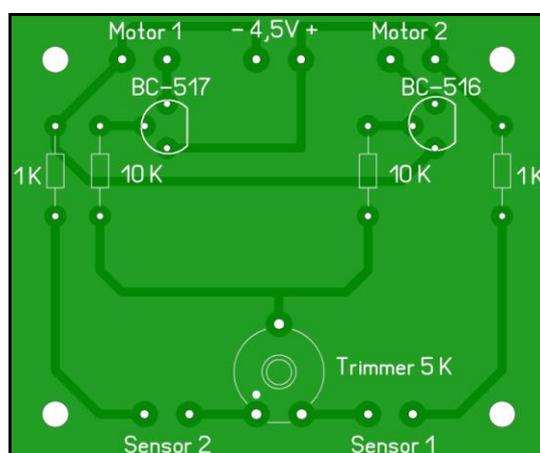
Bei **Platine 2** wird der Widerstand der LDRs verglichen. Das heißt das Fahrzeug lenkt immer zum helleren LDR (wenn die Motoren vertauscht werden entsprechend umgekehrt). Hier gibt es nur einen Trimmer (in diesem Fall der Augenarzt), der das „Schielen“ der LDRs korrigiert und damit auch nur einmal eingestellt werden muss. Mit dieser Schaltung fährt das Fahrzeug immer in die hellere Richtung (egal, ob die LDRs nach oben in Richtung auf den Himmel oder nach unten auf die Fahrspur zeigen und unabhängig von der Grundhelligkeit). Einstellen kann man die Schaltung ganz einfach, indem man beide LDRs auf eine helle Lichtquelle richtet und den Trimmer so einstellt, dass sich beide Motoren gleich schnell drehen. Bitte beachten: Ein Transistor ist hier ein PNP-Transistor.

Hier ein Vorschlag für zwei gefräste/geätzte Platinen (siehe Abbildungen). Fräsprogramm auf www.elmitron.de

Platine 1



Platine 2



Um die Platine sauber auf dem Fahrzeugchassis zu befestigen und gleichzeitig die Batterie zu fixieren, kann ein Platinenhalter (Abb. auf Seite 22) aus Plexiglas (80 X 70mm) hergestellt werden. Auch hierfür steht ein Fräsprogramm auf www.elmitron.de zur Verfügung.

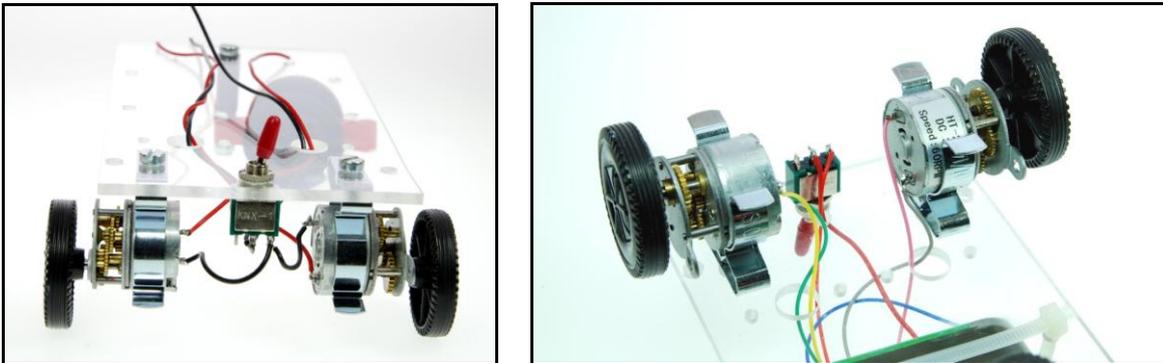
Lichtwanze mit 2 Solarmodulen

Das Fahrzeug mit zwei Motoren (unter Verwendung der Solarmotoren 54-109) als Lichtwanze mit 2 Solarmodulen benötigt verhältnismäßig starke Solarmodule (2V/400mA oder 4V/180mA). Optimaler ist es, wenn man für die solarbetriebene Lichtwanze die Solargetriebemotoren 54-100 verwendet. Da der elektrische Aufbau bei beiden Versionen gleich ist, finden Sie nur die Variante mit Solargetriebemotoren im folgenden Kapitel beschrieben.

Fahrzeug mit zwei Solargetriebemotoren

- **Aufbau des Grundfahrzeugs**
- **Steuerung mit Kabelfernbedienung**
- **Steuerung mit BASIC-Stamp**
- **Lichtwanze (Bauvorschlag mit 2 X LDR und Platine)**
- **Lichtwanze (Bauvorschlag mit zwei Solarmodulen 1 Volt)**

Aufbau des Grundfahrzeugs



Das Grundfahrzeug mit zwei Solargetriebemotoren kann ganz einfach aufgebaut werden. Wie in der Abbildung ersichtlich, werden die beiden Motorbefestigungsfedern mit je einer Schraube M4 X 8 auf der Grundplatte fixiert. Die Solargetriebemotoren werden dann einfach eingesteckt und so ausgerichtet, dass sich die beiden Räder (35mm) auf gleicher Höhe befinden. Etwas doppelseitiges Klebeband verhindert ein späteres verrutschen.

Die Befestigung des lenkbaren Vorderrads entspricht dem Fahrzeug mit zwei Motoren. (Seite 20)

Die Varianten ...

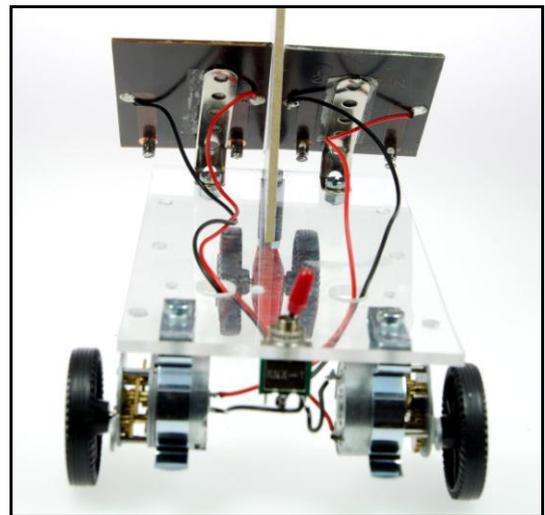
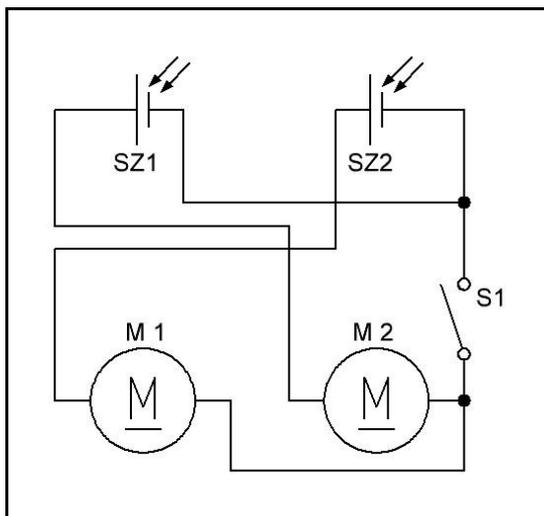
- **Steuerung mit Kabelfernbedienung**
- **Steuerung mit BASIC-Stamp**
- **Lichtwanze (Bauvorschlag mit 2 X LDR und Platine)**

... können daher wie im vorhergehenden Kapitel aufgebaut werden.

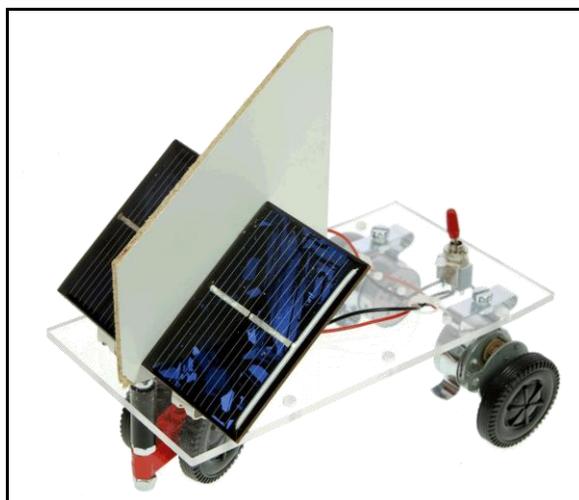
Der große Vorteil dieses Fahrzeugs liegt aber im geringen Stromverbrauch und damit in der besonderen Eignung für Solaranwendungen. Die hochwertigen Solargetriebemotoren mit Metallzahnradern und Bronzelagern sorgen für den optimalen Wirkungsgrad. Bereits mit zwei Solarmodulen 1V/250mA ist eine Lichtwanze mit zwei Solarmodulen 1 Volt bestens möglich.

- **Lichtwanze (Bauvorschlag mit 2 Solarmodulen 1 Volt)**

Das Fahrzeug fährt automatisch in Richtung einer starken Lichtquelle (möglichst Sonne). Zwei Solarmodule, die gegeneinander abgeschattet sind, steuern dazu zwei Solargetriebemotoren. Die Module werden dazu wie in der Abbildung im 45° Winkel an der Fahrzeugvorderseite so befestigt, dass eine Abschattung aus Hartpapier (ca. 2mm) dazwischen passt. Dazu wird der Flachstab 7-Loch entsprechend gebogen (am besten im 5. Loch) und am Solarmodul festgeklebt. Auf der Grundplatte werden die Module dann mit zwei M4 X 8 Schrauben befestigt. Das rechte Modul wird nun mit dem linken Motor und das linke Modul mit dem rechten Motor wie im Schaltplan verbunden.

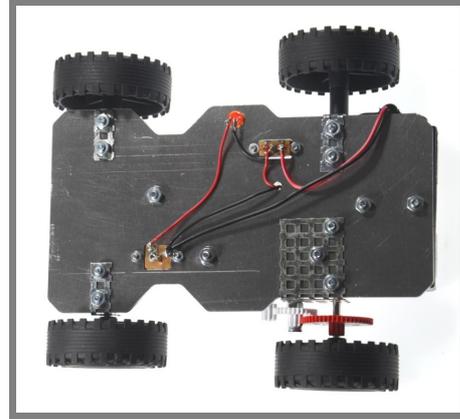


Der Getriebemotor sollte das entsprechende Rad vorwärts bewegen, wenn das Modul beschienen wird. Ein Schalter kann zusätzlich eingebaut werden, um ein ungewollte Flucht des Fahrzeugs zu vereiteln. Die Form der Abschattung, die aus einem Stück Hartpapier hergestellt wird, sollte möglichst so beschaffen sein, dass beide Module nur dann voll beschienen sind, wenn das Licht (Sonne) von vorne kommt. Kommt das Licht von rechts, wird das rechte Modul stärker beschienen, der damit verbundene linke Motor beschleunigt und so das Fahrzeug in Richtung der Lichtquelle gelenkt. Entsprechend wird nach links gelenkt, wenn das Licht von links kommt.



E-Auto mit Solartankstelle

- **Aufgabe**
- **Vorarbeiten**
- **Montage und Elektroinstallation**



Aufgabe

Aus dem beiliegenden Material soll ein Rennwagen / E-Auto hergestellt werden, dessen Akkus über eine Solar-Tankstelle geladen werden können.

Im Folgenden werden die nötigen Arbeitsschritte exemplarisch dargestellt, damit die oben dargestellten Werkstücke hergestellt werden können.

Die Aufgabe bietet einigen Freiraum für die Außenform des Fahrzeugchassis oder des Fahrersitzes und der Gestaltung der Tankstelle. Die Ladebuchse oder die Ladeanzeige am Fahrzeug können ebenfalls frei positioniert werden.

Die nachfolgenden Angaben stellen daher nur einen Vorschlag dar und können nach Belieben kreativ geändert werden.

Vorarbeiten

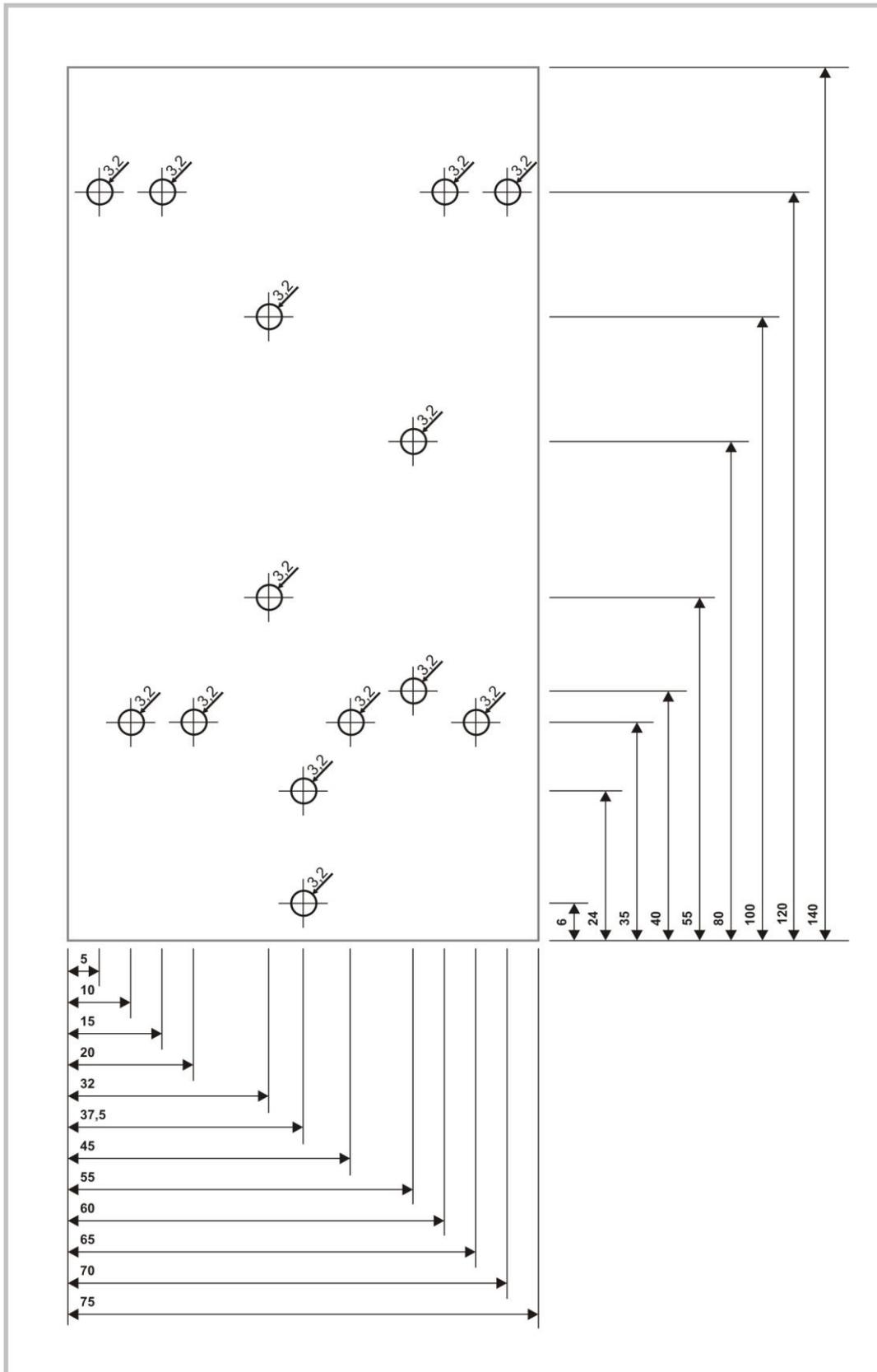
Zunächst werden die Alubleche entsprechend der Maßzeichnungen oder den eigenen Vorstellungen hergestellt und die Standfüße gefertigt.

Alle Aluminiumteile können auch mit einem CNC-System (KOSY) hergestellt werden. Programme in NCCAD 7.6 und NCCAD 9 für die einzelnen Bleche finden Sie auf www.ellmitron.de bei Artikel 10-650. Diese Fräsprogramme entsprechen genau den Abbildungen, können aber selbst frei verändert werden.

Bitte beachten Sie, dass Sie die Technologiedaten an Ihre Maschine anpassen sollten. Wir übernehmen keine Verantwortung für etwaige Schäden, die durch die Nutzung unserer Programme entstanden sind.

Grundplatte des Fahrzeugchassis

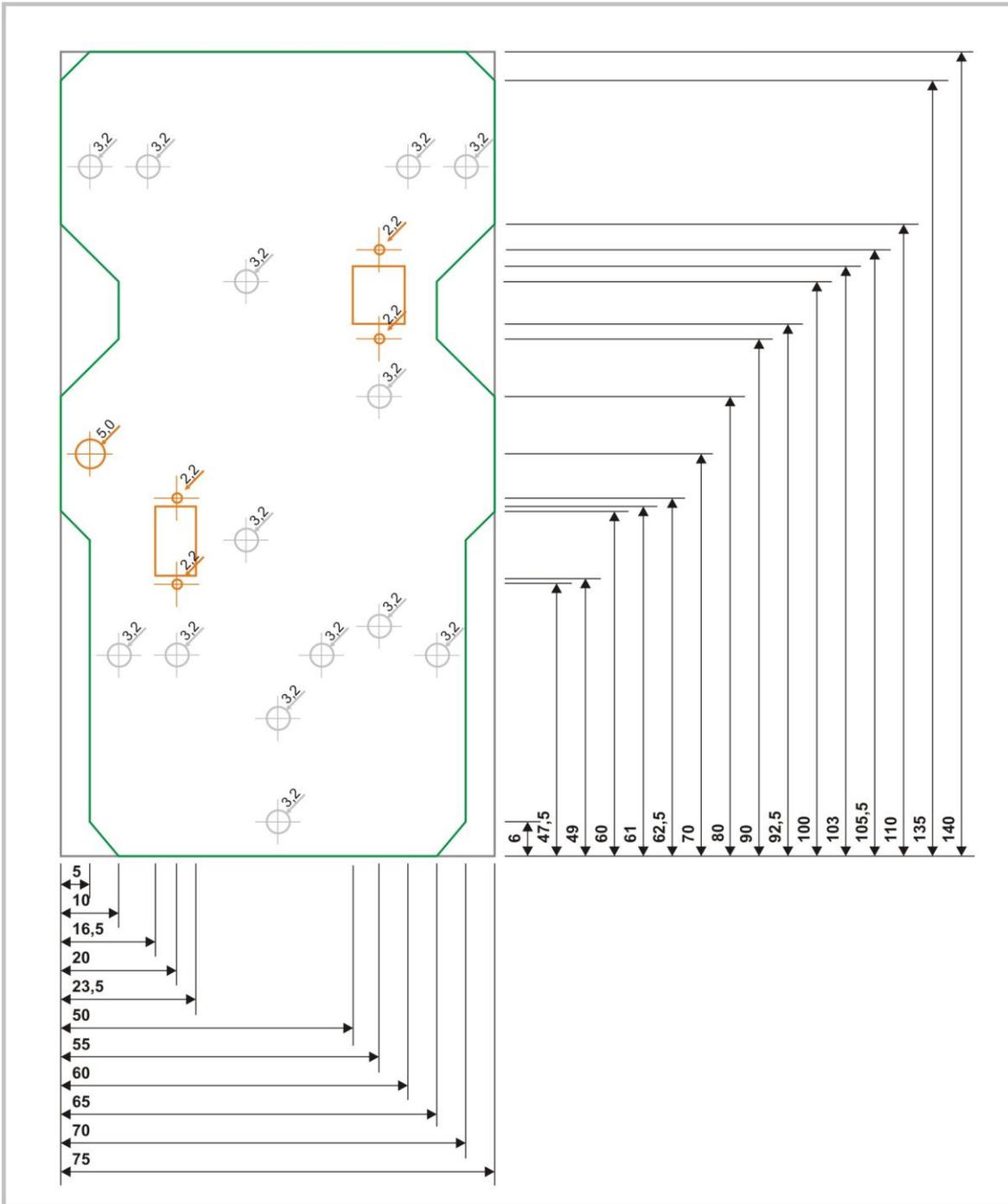
Entsprechend der Maßzeichnung wird die Grundplatte (Alublech 140 X 75 X 2) des Fahrzeugchassis hergestellt. Übertragen Sie die Maße mittels Messschieber/Höhenreißer auf das Alublech und können Sie die Bohrungen an.



Bohren Sie die Löcher entsprechend der Zeichnung mit den angegebenen Durchmessern.

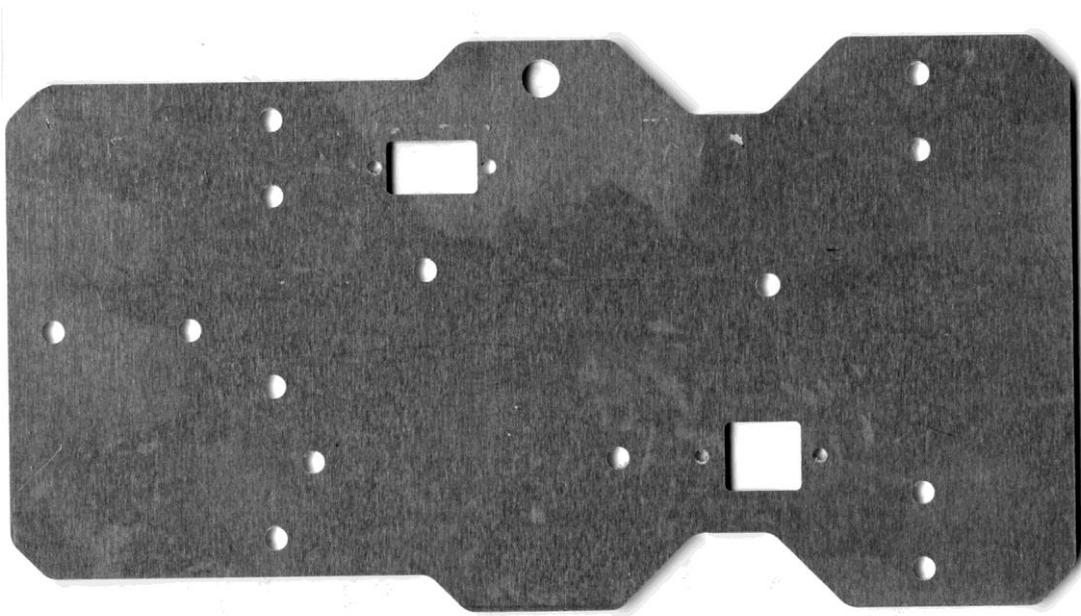
Die Außenform (grün markiert) und die rechteckigen Ausschnitte (orange) für die DC-Buchse, die LED und den Schalter sind mit einer Reißnadel anzuzeichnen und mit einer Feile zu feilen. Bei den orangefarbenen Ausschnitten zuerst vorbohren.

Bohren Sie die entsprechenden Löcher (orange) entsprechend der Zeichnung.

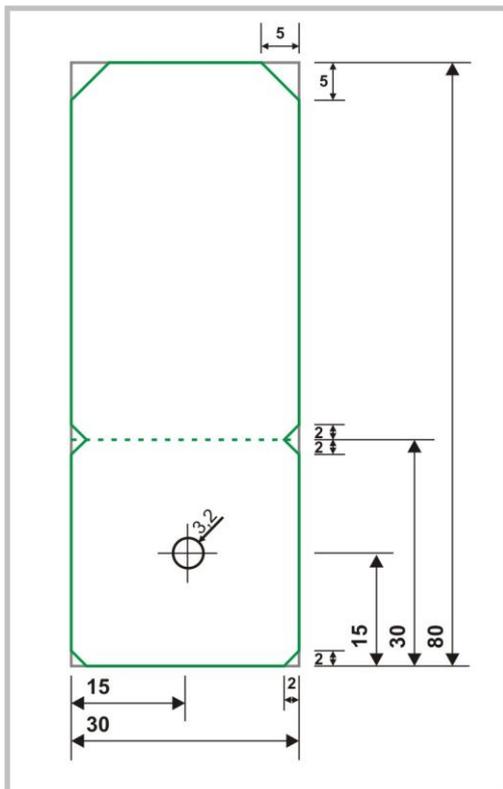


Evtl. entstandener Grat sollte mittels Senker / Feile entfernt werden.

Die fertige Grundplatte sollte nun so aussehen:



Fahrersitz

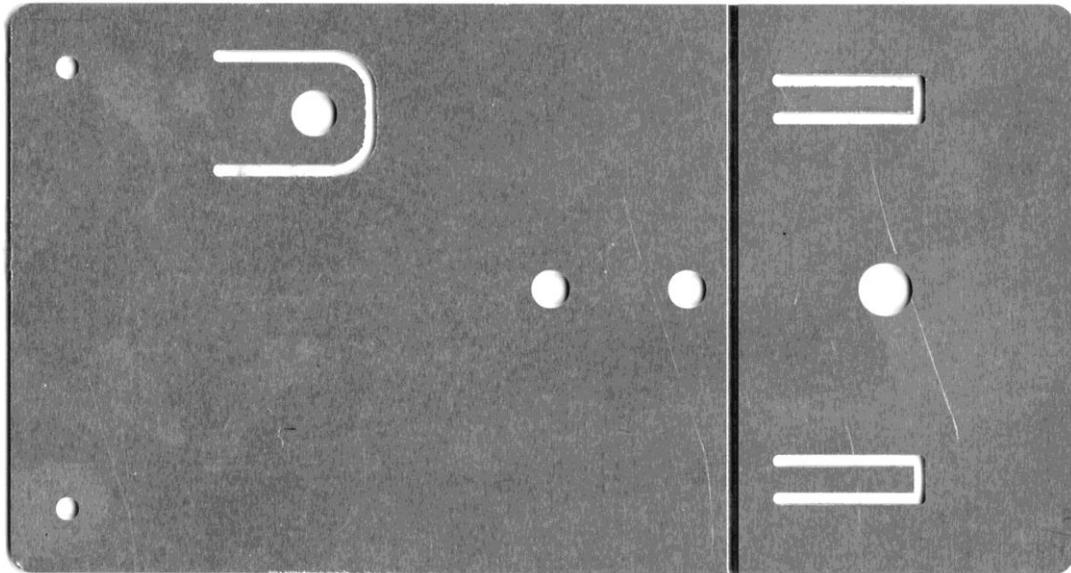


Entsprechend der Maßzeichnung wird der Fahrersitz aus dem Alublech 80 X 30 X 2 hergestellt. Übertragen Sie die Maße auf das Alublech und können Sie die Bohrung an.

Bohren Sie das Loch und feilen Sie die Außenform des Fahrersitzes.

Evtl. entstandener Grat sollte mittels Senker / Feile entfernt werden.

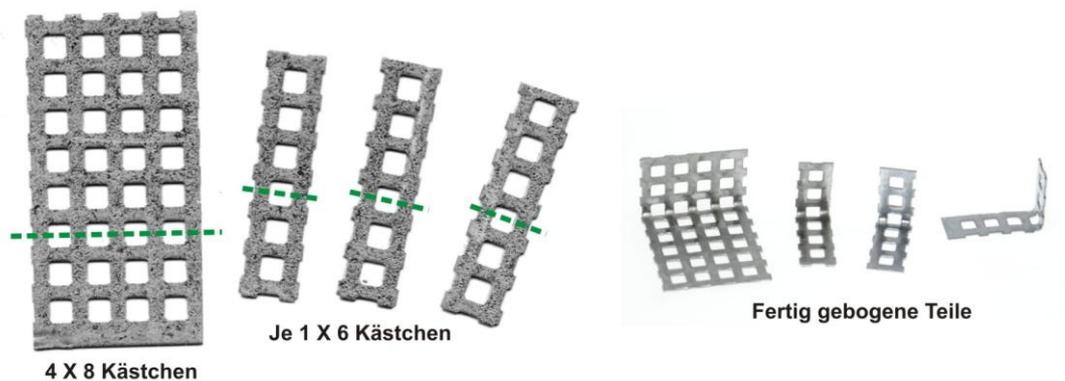
Das Blech der Tankstelle sollte nun so aussehen:



Lochbleche

Aus dem Lochblech werden 4 Teile zur Achslagerung und Getriebeherstellung geschnitten.

Überstehende Stegreste sollten aus optischen Gründen mit einer Feile entfernt werden.



Anschließend werden die Bleche entlang des 3. Loches (grüne Linie) 90° abgekantet.

Biegen der Lenkradhalterung

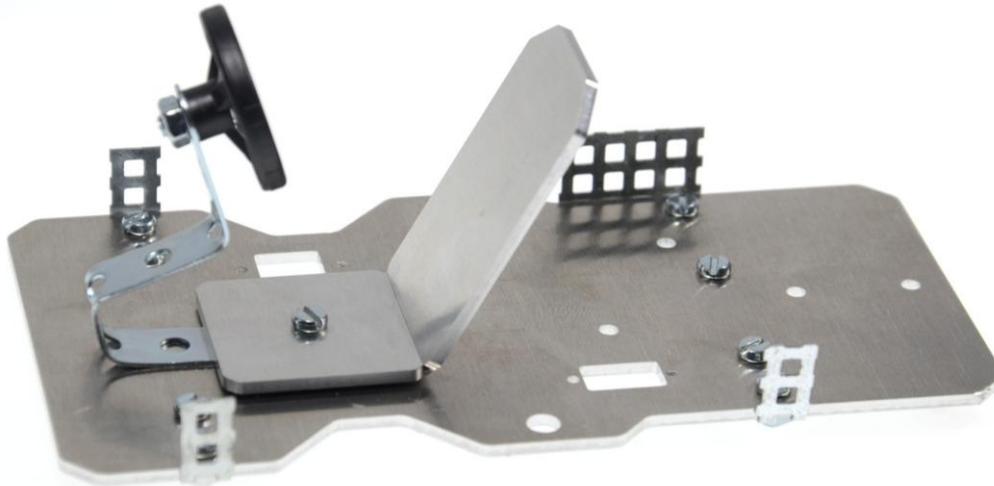
Aus dem Lochstreifen (Flachstab 9-Loch) wird die Lenkradhalterung gebogen.



Montage

Wie in der folgenden Abb. werden die Lochblechzuschnitte mittels Schrauben M3 X 6 mit der Grundplatte verschraubt.

Das Lenkrad wird mit einer Schraube M4 X 10 an der Halterung befestigt und diese zusammen mit dem Sitz mit einer Schraube M3 X 8 auf der Grundplatte befestigt.

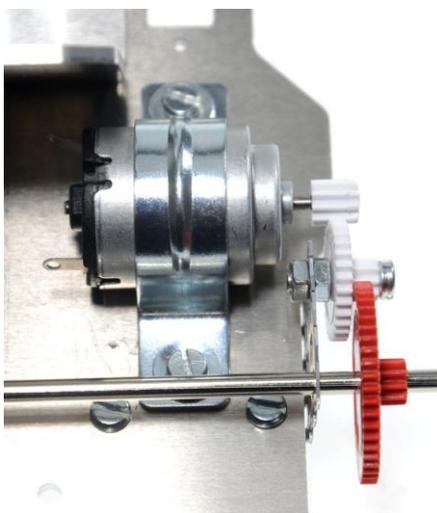


Motor und Getriebe

Zunächst wird das Ritzel (kleines weißes Zahnrad 10Z Modul 0,5) auf die Motorachse gepresst. Dabei ist unbedingt darauf zu achten, dass die Achse des Motors auf der anderen Seite unterstützt wird. Der Motor könnte sonst beschädigt werden.

Das große weiße Zahnrad (30Z/10Z Modul 0,5) wird wie in der Abb. auf eine Schraube M3 X 12 gesteckt und eine Mutter so aufgeschraubt, dass sich das Zahnrad noch frei drehen kann. Anschließend wird beides durch das äußere Loch des Lochblechs gesteckt und mit einer weiteren Mutter fixiert. Wichtig ist, dass das Zahnrad sich jetzt immer noch frei drehen kann.

Nun wird der Motor mit dem Befestigungsbügel so aufgeschraubt, dass das Ritzel in das große weiße Zahnrad 30/10 greifen kann. Zur Befestigung werden Schrauben M3 X 8 mit Unterlegscheibe verwendet. Der Motor wird dabei so ausgerichtet, dass er das Zahnrad leicht antreiben kann.



Wichtig!

Das Getriebe muss leichtgängig sein!

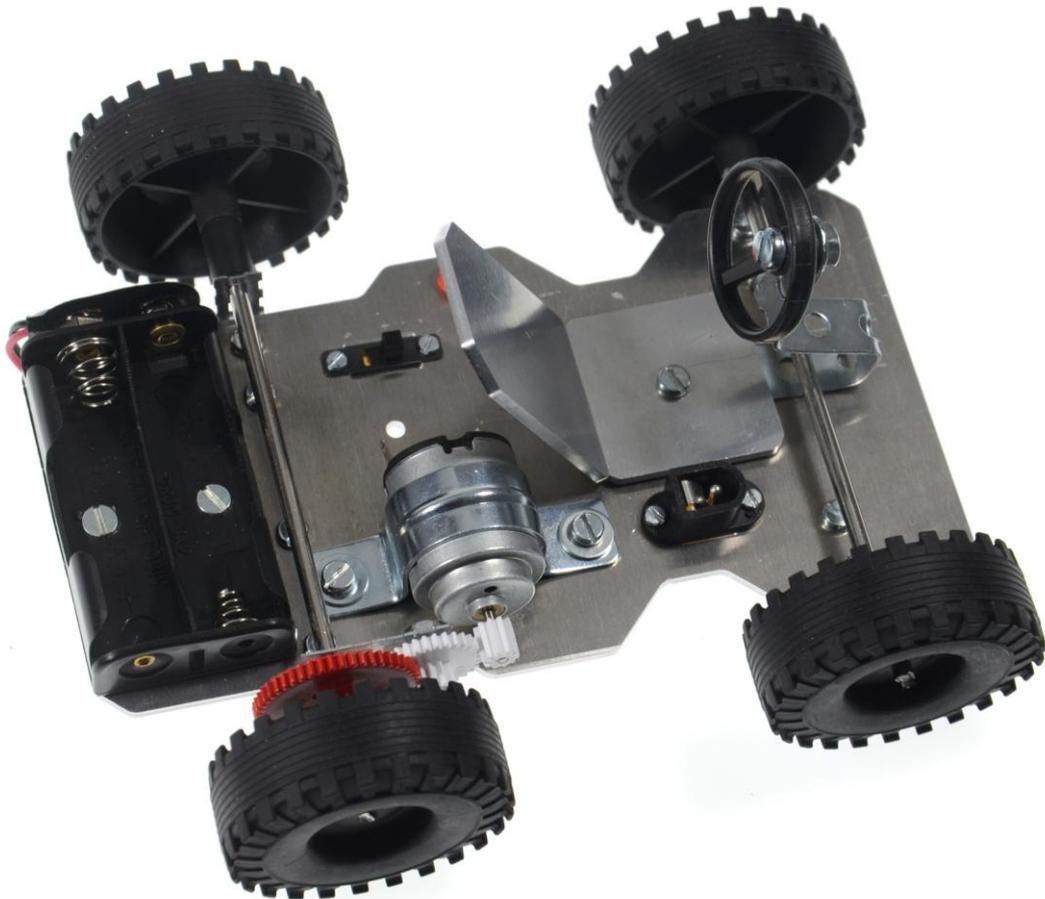
Gegebenenfalls den Bügel neu ausrichten

Auf eine Achse 120mm wird das rote Zahnrad (50Z/10Z Modul 0,5) und ein Reifen aufgesteckt und wie in der Abb. in die Achslager (oberstes Loch im Blech) geführt. Auf der anderen Seite wird zunächst eine Distanzrolle 6mm, dann ein weiterer Reifen aufgesteckt.

Die Achse ist so zu kürzen, dass sie auf beiden Seiten bündig mit dem Rad abschließt.

Die Achse mit dem weißen Zahnrad und dem Motor sollte sich nun mit wenig Widerstand drehen lassen.

Die Vorderachse wird ebenfalls mit Reifen versehen, eingebaut und entsprechend gekürzt.



Der Schiebeschalter wird mit den Schrauben M2 X 5, die DC-Buchse mit den Schrauben M2 X 8, der Batteriehalter mit den Senkkopfschrauben M3 X 8 befestigt.

Die rote LED wird von unten eingesteckt und verklebt.

Das Fahrzeug sollte sich jetzt ohne großen Widerstand schieben lassen. Dabei sollte sich der Motor ebenfalls drehen.

Herstellung der Tankstelle

Zunächst wird das Dach mit 90° abgewinkelt. Anschließend werden die Falze wie in der Abb. gebogen. Der untere Falz dient als "Zapfahnhalter", die beiden oberen Laschen werden das Solarmodul in der gewünschten Neigung halten.



Die beiden Muttern M20 dienen als Standfüße (Pflanzkübel mit statischer Funktion) und werden mit Schrauben M3 X 8 befestigt.

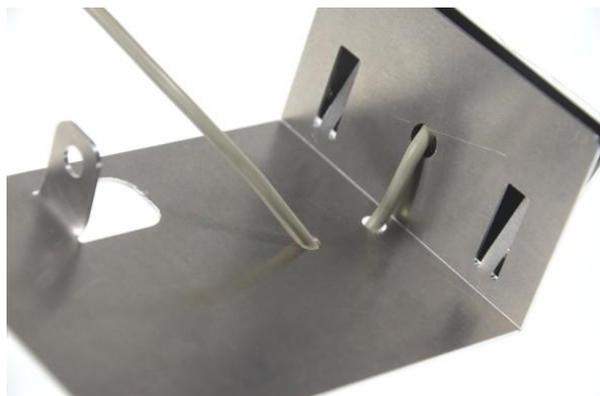
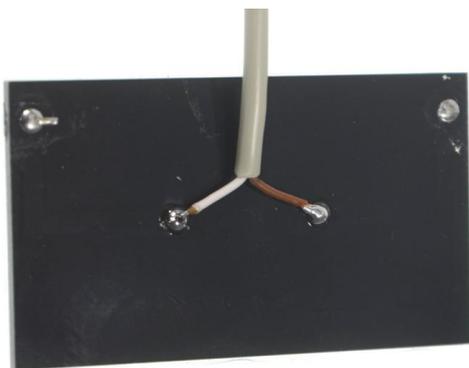
Gehen Sie wie folgt vor:

Muttern entsprechend anzeichnen, mit Bohrer 2,5 vorbohren und Gewinde M3 schneiden.

Elektroinstallation, Tankstelle

Das Rundkabel wird zunächst vorbereitet. Beidseitig wird der Mantel ca. 2cm entfernt und die Litzen ca. 0,4 cm abisoliert, verdreht und vorverzinnt.

Zuerst wird das Solarmodul verlötet. Die weiße Leitung an Plus, die braune Leitung an Minus löten.



Jetzt das Kabel von oben durch die Bohrung im Dach der Tankstelle führen, anschließend durch das obere Zugentlastungsloch nach außen und durch das untere Zugentlastungsloch wieder nach innen führen. Das Solarmodul sollte jetzt gut auf den Falzen aufliegen und kann so verklebt werden.

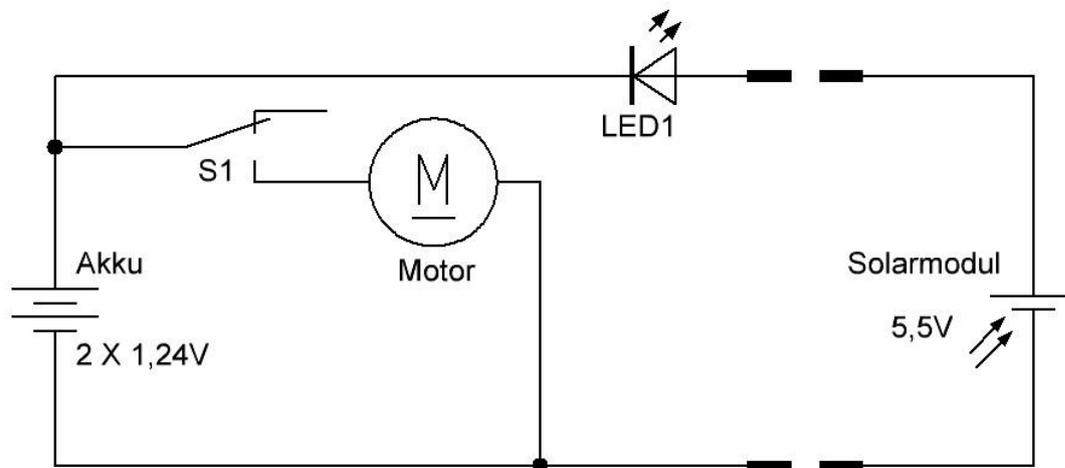
Zum Anschluss des DC-Steckers erst das Steckergehäuse auf das Kabel schieben und dann den Stecker verlöten. Die weiße Leitung wird an den Innenleiter (kurzer Anschluss), die braune Leitung an den Außenmantel (langer Anschluss) gelötet. Anschließend das Steckergehäuse verschrauben.

Die fertige Tankstelle sieht jetzt so aus:



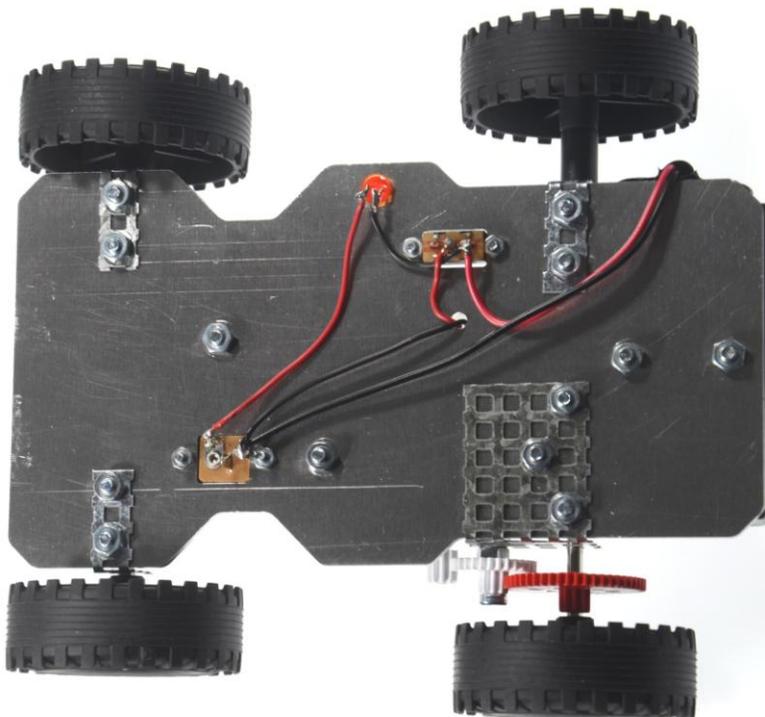
Die Standfüße (Pflanzkübel) können nun nach Belieben bepflanzt oder gestaltet werden...

Elektroinstallation, Fahrzeug



Das Solarmodul 5,5V / 30mA lädt über eine LED die beiden in Reihe geschalteten Akkus. Sobald ein Ladestrom fließt, wird der Ladevorgang somit direkt über die LED angezeigt.

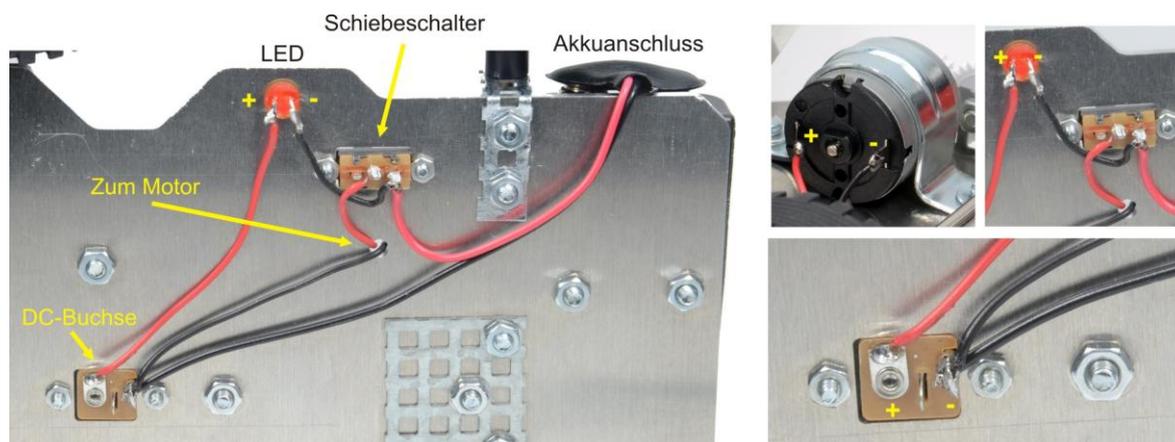
Der Ladestrom ist mit max. 30mA so gering, dass er der Erhaltungsladung der Akkus entspricht und der Ladevorgang daher unbegrenzt lange erfolgen kann, ohne dabei die Akkus zu beschädigen.



Verlöten nach Abbildung (siehe auch Folgeseite!)

Bei der Verdrahtung sollten die verwendeten Leitungen so gekürzt werden, dass ein sauberes Anschlussbild entsteht. Auch die Anschlüsse der LED sind entsprechend zu kürzen (Bitte zuvor den Plusanschluss der LED - langer Anschluss - markieren).

Beim Motor ist auf die Polarität zu achten. Plusleitung (rot) am Plusanschluss des Motors.



Das Fahrzeug kann nun an der Tankstelle geladen werden. Achten Sie beim Laden darauf, dass sich der Schalter in "AUS"-Stellung befindet.

Stückliste

Materialpack: Ellmitron Best.Nr.: 10-650

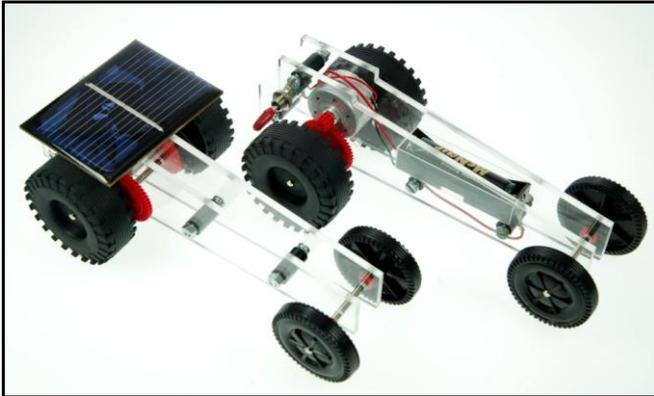
Anleitung: Ellmitron Best.Nr.: 10-652

Anzahl	Bezeichnung	Material / Spezifikation	Maße (in mm)
1	Grundplatte Fahrzeug	AlCuMg1	140 X 75 X 2
1	Fahrersitz	AlMg3	80 X 30 X 2
1	Lochblech	Eisen, Quadratlochung, 3mm X 3mm RM 5	min. 110 X 50 X 0,5
2	Achse	Eisen, vernickelt	120 X D=3
1	Distanzrolle	Kunststoff	AD=7 ID=3,5 H=6
4	Rad	Kunststoff	AD=43 ID=2,7
1	Batteriehalter	2 X AA, Kunststoff, Clipanschluß	58 X 30 X 15
1	Batterieclip	T-Form zu Batteriehalter	
1	Schiebeschalter	1 X UM, 3 Anschlüsse	19 X 5,5 X 6
1	Motor	Kleinmotor 1,5 - 4,5 V / max. 1A / 54-105	D=21
1	Befestigungsbügel	Eisen, verzinkt	für D=21
1	Ritzel	Kunststoff, Modul 0,5	10 Zähne
1	Doppelzahnrad	Kunststoff, Modul 0,5 lose, weiß	30 / 10 Zähne
1	Doppelzahnrad	Kunststoff, Modul 0,5 fest, rot	50 / 10 Zähne
2	Senkkopfschraube	Kreuzschlitz, verzinkt	M3 X 6
10	Linsenschraube	Kreuzschlitz, verzinkt	M 3 X 6
3	Linsenschraube	Kreuzschlitz, verzinkt	M 3 X 8
1	Linsenschraube	Kreuzschlitz, verzinkt	M 3 X 12
15	Mutter	verzinkt	M 3
2	Linsenschraube	Kreuzschlitz, verzinkt	M 2 X 5
2	Mutter	verzinkt	M 2
2	Unterlegscheibe	verzinkt DIN 9021	M 3
1	Mutter	verzinkt	M 4
1	Linsenschraube	Kreuzschlitz, verzinkt	M4 X 10
1	Lenkrad	Kunststoff	D=28
1	Flachstab 9 Loch	Eisen, verzinkt	100 X 10 X 0,5
1	Litze	PVC, isoliert, 0,14qmm, rot	L=200
1	Litze	PVC, isoliert, 0,14qmm, schwarz	L=200
1	Tankstelle	AlMg3	140 X 75 X 1
2	Mutter	verzinkt	M 20
1	Solarmodul	5,5 V / 30 mA	65 X 36
1	DC-Buchse	mit Aufschraubflansch	5,5 X 2,1
1	DC-Stecker	zum Anlöten mit Schraubhülse	5,5 X 2,1
1	Ladekabel	Steuerleitung 2 X 0,14	250 X D=3,2
2	Linsenschraube	Kreuzschlitz, verzinkt	M 3 X 8
2	Linsenschraube	Kreuzschlitz, verzinkt	M 2 X 8
2	Mutter	verzinkt	M 2
1	LED	Superhell, rot, 500 mcd	D=5

- **Anhang**

Nachfolgend finden Sie eine Liste der lieferbaren Materialpackungen und ergänzenden Teile. Preise und mögliche Rabatte finden Sie auf www.elmitron.de

Fertige CNC-Fräsprogramme für Kosy sind hier auch verfügbar. Bitte beachten Sie, dass Sie die Technologiedaten an Ihre Maschine anpassen. Wir übernehmen keine Verantwortung für etwaige Schäden, die durch die Nutzung unserer Programme entstanden sind.



- Best.Nr. 10-601

Grundbausatz „Propellerfahrzeug“

Dieser Materialsatz enthält alle Teile für den Aufbau des Grundfahrzeugs. Propellerfahrzeug (ohne Energiequelle)
Zusammen mit der Flachbatterie 4,5 Volt wird er am häufigsten gebaut.

Dieser Bausatz kann mit folgenden Energiequellen betrieben werden:

- | | |
|---|-----------------------------|
| • Flachbatterie 4,5V | Best.Nr. 51-020 |
| • 3 X Batterie AA | Best.Nr. 51-001 oder 51-013 |
| 1 X Batteriehalter für 3 X AA | Best.Nr. 36-451 |
| 1 X Batterieclip | Best.Nr. 36-440 |
| • 3 X Akku AA | Best.Nr. 52-012 |
| 1 X Batteriehalter für 3 X AA | Best.Nr. 36-451 |
| 1 X Batterieclip | Best.Nr. 36-440 |
| • 2 X Akku AA | Best.Nr. 52-012 |
| 1 X Batteriehalter für 2 X AA | Best.Nr. 36-445 |
| 1 X Batterieclip | Best.Nr. 36-440 |
| Bei dieser Variante sollte ein größerer Propeller verwendet werden! | |
| 1 X Propeller 130mm | Best.Nr. 54-126 |

Als Solarmodul eignet sich zum Laden der 2 oder 3 Akkus besonders:

- | | |
|--------------------------|-----------------|
| • Solarmodul 5,5V / 30mA | Best.Nr. 91-196 |
| • Passende Ladediode | Best.Nr. 90-040 |

Als Auflage für das Solarmodul kann der dem Bausatz beiliegende Lagerbock verwendet werden oder optional:

- | | |
|----------------------------|------------------|
| • Acrylglas, 80 X 70 X 3mm | Best.Nr. 25-7171 |
|----------------------------|------------------|

Untenstehende Varianten bieten wir an, um Ihnen den Bestellaufwand zu verringern. Der Bausatz ist in folgenden Varianten erhältlich:

10-601	Grundbausatz Propellerfahrzeug ohne Energiequelle
10-602	Grundbausatz + Flachbatterie 4,5 Volt (Beliebteste Variante)
10-603	Grundbausatz + 3 X Batterie AA (alkaline) + passender Batteriehalter + Batterieclip
10-604	Grundbausatz (mit großem Propeller) + 2 X Batterie AA (alkaline) + passender Batteriehalter + Batterieclip
10-605	Grundbausatz + 3 X Akku AA + passender Batteriehalter + Batterieclip
10-606	Grundbausatz (mit großem Propeller) + 2 X Akku AA + passender Batteriehalter + Batterieclip
10-607	wie 10-605 jedoch + Solarmodul 5,5V/30mA + Schottkydiode (Die Akkus werden vom Solarmodul geladen)
10-608	wie 10-606 jedoch + Solarmodul 5,5V/30mA + Schottkydiode (Die Akkus werden vom Solarmodul geladen)

- Best.Nr. 10-611 **Grundbausatz „Achsgetriebenes Fahrzeug“**
Dieser Materialsatz enthält alle Teile für den Aufbau des Grundfahrzeugs. (ohne Energiequelle)
Zusammen mit einem Solarmodul 1 Volt oder einer Batterie AAA + Batteriehalter wird dieser Bausatz am häufigsten gebaut.

Dieser Bausatz kann mit folgenden Energiequellen betrieben werden:

- Flachbatterie 4,5V Best.Nr. 51-020
- 1 X Batterie AAA Best.Nr. 51-012 oder 51-004
- 1 X Batteriehalter für 1 X AAA Best.Nr. 36-450
- 1 X Akku AAA Best.Nr. 52-014 oder 52-011
- 1 X Batteriehalter für 1 X AAA Best.Nr. 36-450

Als Solarmodul eignet sich zum Laden des Akkus besonders:

- Solarmodul 5,5V / 30mA Best.Nr. 91-196
- Passende Ladediode Best.Nr. 90-040

Als Solarmodul zum Direktbetrieb eignet sich besonders:

- Solarmodul 1,0V / 250mA Best.Nr. 91-206 (1 oder 2 Stück)

Untenstehende Varianten bieten wir an, um Ihnen den Bestellaufwand zu verringern. Es besteht kein Preisunterschied oder ein leichter Preisvorteil gegenüber dem Kauf der Einzelkomponenten.

Der Bausatz ist in folgenden Varianten erhältlich:

10-611	Grundbausatz Achsgetr. Fahrzeug ohne Energiequelle
10-612	Grundbausatz + Flachbatterie 4,5 Volt
10-613	Grundbausatz + 1 X Batterie AAA (alkaline) + passender Batteriehalter (sehr beliebt)
10-614	Grundbausatz + 1 X Akku AAA + passender Batteriehalter
10-615	Grundbausatz + Solarmodul 1,0V / 250mA (sehr beliebt)

10-616 wie 10-614 jedoch + Solarmodul 5,5V/30mA + Schottkydiode
(Der Akku wird vom Solarmodul geladen)

- Best.Nr. 10-621 **Grundbausatz „Fahrzeug mit Schneckengetriebe 1 Mot.“**
Dieser Materialsatz enthält alle Teile für den Aufbau des Grundfahrzeugs mit einem Motor (Best.Nr. 54-109). (ohne Energiequelle)

Dieser Bausatz kann mit folgenden Energiequellen betrieben werden:

- Flachbatterie 4,5V Best.Nr. 51-020
- Solarmodul 2 Volt Best.Nr. 91-192
- Solarmodul 4 Volt Best.Nr. 91-207

- Best.Nr. 10-622 **Grundbausatz „Fahrzeug mit Schneckengetriebe 2 Mot.“**
Dieser Materialsatz enthält alle Teile für den Aufbau des Grundfahrzeugs mit zwei Motoren (Best.Nr. 54-109). (ohne Energiequelle)

Diesen Bausatz gibt es (da die Einsatzmöglichkeiten zu vielfältig sind) neben dem Grundbausatz nur in folgender Variante:

10-623 Grundbausatz + Flachbatterie 4,5 Volt + Material für **Kabelfernbedienung** (Kabel / Gehäuse / 2 Schalter)

- Best.Nr. 10-625 **Materialpack für BASIC-Stamp-Fahrzeug** (Schneider) mit Grundplatte neongrün 150 X 100 (ohne Energiequelle)

10-626 Ergänzungspack Montagematerial für Projekt-Board (ohne Energiequelle)

- Best.Nr. 10-630 **Grundbausatz „Fahrzeug mit 2 Solargetriebemotoren“**
Dieser Materialsatz enthält alle Teile für den Aufbau des Grundfahrzeugs mit zwei Solargetriebemotoren (Best.Nr. 54-100). (ohne Energiequelle)

Diesen Bausatz gibt es neben dem Grundbausatz in folgenden Varianten:

10-631 Grundbausatz + Batteriehalter 2 X AA + Batterieclip + Material für **Kabelfernbedienung** (Kabel / Gehäuse / 2 Schalter)

10-632 (Solarwanze) Grundbausatz + 2 X Solarmodul 1 Volt + Hartpapierabschattung + Befestigungsmaterial

- Best.Nr. 10-650 **Materialpack E-Auto mit Solartankstelle**
Dieser Materialsatz enthält alle Teile für den Aufbau des E-Autos und der Solartankstelle (ohne Energiequelle)

Diesen Bausatz gibt es neben dem Grundbausatz in folgenden Varianten:

10-650-1 Materialpack E-Auto (ohne Solartankstelle und ohne Energiequelle)

- 10-650-2 Materialpack Solartankstelle
 Dieser Materialpack enthält alle Teile der Tankstelle plus eine passende DC-Buchse, die auch in anderen Fahrzeugen eingebaut werden kann (Propellerfahrzeug mit Akku oder Achsfahrzeug mit Akku)



- 52-012L Akku Mignon, AA, 1800mAh Für das E-Auto werden 2 Stück benötigt.



- 10-652 Schriftliche Unterlagen zum E-Auto

*Autor dieses Begleitheftes ist Carsten Engelhardt, Fa. Ellmitron.
 Das BASIC-Stamp-Fahrzeug 10-625 ist ein Beitrag von Thomas Schneider, Neuhausen
 Über Anregungen, Kritik und Verbesserungsvorschläge bin ich sehr dankbar.*

Ihre Beiträge bitte an info@ellmitron.de

*Dieses Heft ist immer in der aktuellen Version auf unserer Homepage im Downloadbereich **kostenlos** verfügbar.*