Der Umbau eines Fahrrades zum Elektro-Fahrrad ist für versierte Bastler und Bastlerinnen kein Problem, dennoch sollten die bestehenden Hinweise zu Umbauten genutzt werden.

Es folgt eine detaillierte Umbauanleitung: Wir haben nach dieser Anleitung bereits viele, sehr verschiedene Räder umgebaut. Wenn Sie sie beachten, ist der Erfolg quasi garaniert. Wenn Sie auf Verbesserungen draufkommen, lassen Sie uns das bitte wissen, damit weitere Umbauer davon profitieren können.

Empfohlenes Werkzeug (unter anderem):

- Gabelschlüssel 18mm (für Radmuttern)
- 3mm Inbus-Schlüssel (für Gasgriff)
- kleiner Elektriker-Schraubendreher für Hallsensor-Stecker-Kontakte
- Kabelbinder und Seitenschneider
- evt Vierkantfeile, Rundfeile, Schiebelehre
- (evt 7mm Gabelschlüssel für Schlauchklemme bei DMS-Befestigung)
- Standard-Crimpzange und/oder Lötkolben
- falls Sie Pedalsensorscheibe und/oder Scheibe (altes System) direkt an der Tretkubel befestigen: Kurbelabzieher. Für das Neue System (im Standard-Umbausatz enthalten) brauchen Sie nur Kabelbinder.
- Reifenheber zum Welchseln des Reifen am Motor-Rad.
- evt Talkum (oder Babypuder) zum Einstauben des Schlauches (verhindert Verkleben von Schlauch und Mantel bei Hitze)

0. Vor dem Beginn des Umbaues empfiehlt sich evtl ein **Probelauf** des Motors: Die Motoren werden von uns zwar einzeln geprüft, da jedoch nicht auszuschliessen ist, dass beim Transport etwas beschädigt wurde (wenngleich sehr unwahrscheinlich), ist eine Prüfung immer gut. Dazu muss als erstes das Laufrad so befestigt werden, dass es, wenn sich der Motor dreht, keine Beschädigungen oder Gefährdungen verursachen kann: Dazu eignen sich in der Regel ein stabiler Schraubstock, oder eine Fahrradgabel, in denen die Motorwelle fixiert wird. (Jetzt muss das Laufrad drehbar sein, ohne dass sich die Welle mitdreht).

Dann wird der Daumen- oder Drehregler mit dem Controller verbunden, am Controller der Standby-Anschluss überbrückt (wird normalerweise schon korrekt überbrückt mit einer roten Standby-Kurzschluss-Schleife ausgeliefert). Besonderheiten mit dieser **Standby-Kurzschluss-Schleife** insb im Zusammenhang mit
22A und 30A Controllern

finden Sie unter Produkte/Standard-Motor-Controller.

Dabei müssen die **Ladezustands-LEDs** (falls vorhanden) am Daumen- oder Drehgriffregler zu leuchten beginnen. Falls Ihr Gasgriff keine solchen LEDs hat: Empfehlenswert ist hier auch ein **Leistungs-Messgerät** das zwischen Akku und Motor gesteckt wird (zb Wattsup, Turnigy oä) - eine etwaige Fehlersuche wird dadurch sehr erleichtert.

Falls die LEDs nicht leuchten, bzw das Leistungs-Messgerät keine messbare Leistung anzeigt: Überprüfen Sie bitte die Akkuspannung und insb. den korrekten Anschluss der **roten Standby-Kurzschluss-Schleife**. Solange die LEDs nicht leuchten bzw keine Ruheleistung (einige Watt) aufgenommen werden, kann der Motor unmöglich laufen, es ist in diesem Fall sinnlos, den Motor überhaupt anzuschliessen.

Wenn die LEDs leuchten bzw eine Leistungsaufnahme des Controllers festgestellt wird, klemmen Sie bitte den Akku wieder ab, und schliessen den Motor an den Controller an: Dazu müssen die 3 Motorphasen und Hallsensorkabel gleichfarbig mit dem Controller zusammengeschlossen werden.

Nach dem Wiederanstecken des Akkus muss der Motor auf das Daumen- oder Drehgriffregler-Signal reagieren. Markieren Sie bei einem VR-Motor evt mit einem Stift die Laufrichtung des Motors: Das Kabel muss immer rechts aus dem Motor kommen (bei Directdrive-Motoren kann die Laufrichtung drüber hinaus frei gewählt werden).

Der **Controller** hat folgende Anschlusskabeln (gilt für die 14A, 17A, 20A, und 30A Version gleichermassen):

- 1) ein **gelb-grün-blaues Rundstecker**- oder Powerpole **Anschlusstripel** zum Anschluss an die Motorphasen
- 2) einen **weiblichen, rot-schwarz, gelb-grün-blau** beschalteten jp2.8 **6-pol-Stecker** zum gleichfarbigen Anschluss an die Motor-Hallsensoren (der hier fehlende Stecker für den Motor liegt im Säckchen mit den Ersatzteilen. Er sollte erst NACH Einbau des Laufrades montiert werden. An manchen Motorkabeln befindet sich bei vielen (nicht allen) Motoren ein zusätzliches weisses Hallsensor-Kabel: Dieses ist ein Reservekabel ohne Funktion. Es kann zb in das überschüssige Loch in der Steckerhülse gesteckt werden).
- 3) ein **rot-schwarzes Rundsteckerpaar** zum Anschluss an den **Akku**
- 4) ein bis zwei **männliche jp2.8 2pol**-Stecker zum optionalen Anschluss der unterbrechenden Bremsen

- 5) einen "bunt" beschalteten **männlichen jp2.8 6po**l-Stecker zum Anstecken des Daumen- oder Drehreglers.
- 6) ein **dünnes dunkelblaues Rundsteckerkabel ohne Funktion**, falls es nicht schon entfernt ist, kann es abgezwick werden
- 8) ein **rot-blau(oder grün)-schwarz** beschalteten kleiner **JST-Stecker** zum Anschluss an den Pelelec-Sensor
- 11) ein **grau-grau** oder **schwarz-weiss** beschalteter Stecker/Buchse: ein Kurzschluss hier drosselt den Motor auf ca **20km/h**
- 12) (nicht im Schema eingezeichnet) für Controller die **ab 2010** geliefert wurden: ein **rotes** oder rot/rosa Doppelkabel, das in einem

weiblichen JP2.8 2pol-Stecker

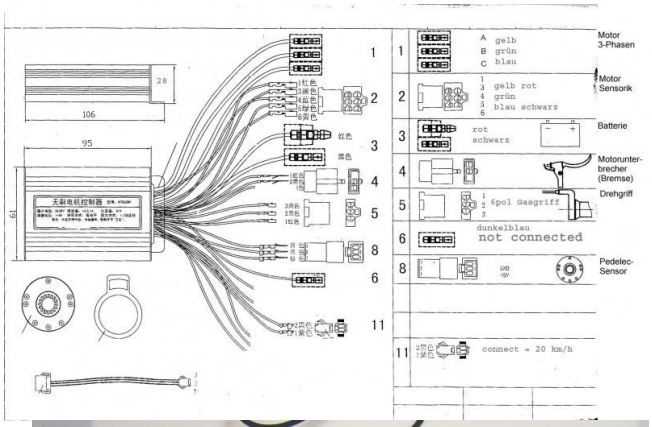
endet: Hier muss die ia schon angeschlossene

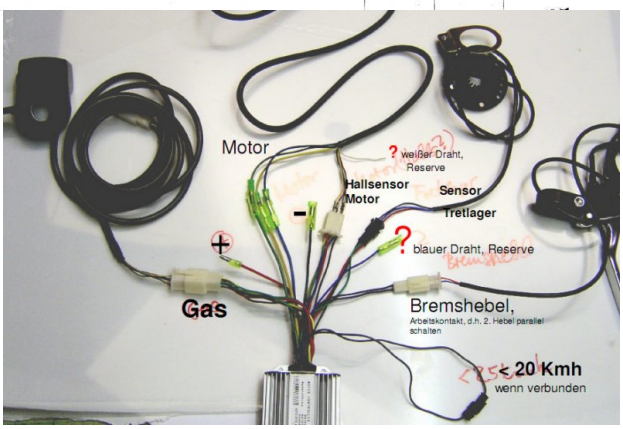
Standby-Kurzschluss-Schleife

angesteckt werden (bzw kann später ein "sekundärer" Ein/Aus-Schalter angebracht werden), der den Controller, bei bereits angeschlossener Batterie, voll einschaltet. Der Controller ist also nur eingeschaltet, wenn die beiden Drähte kurzgeschlossen sind. (Zusätzlich muss bei der 22A und 30A Version manchmal, falls es eine "offene" Seite der Schleife gibt, diese an Akku-Plus gelegt werden). Wenn Sie so einen Ein/Ausschalter nicht verwenden, raten wir dazu, die Kabel abzuzwicken, und

dauerhaft fix miteinander zu verbinden

, am besten zu verlöten. Damit schaffen Sie eine mögliche Kontakt-Fehlerquelle aus der Welt.





Der **MMC-I** hat dasselbe Anschluss-Schema wie der normale Motorcontroller, mit folgenden Unterschieden:

- der Anschluss für die Stanby-Kurzschluss-Schleife fehlt beim MMC-I, da dieser ja über den Gasgriff oder Tempomatknopf (v1) bzw einen Hardwareschalter (v2) eingeschaltet wir.
- der MMC-I hat einen zusätzlichen (kurzschlussfesten) 6.5V (gesamt 5W) **Anschluss für das Licht** , die beim hinteren Loch herauskommen. Zur Montage ist das so gedacht: diese Drähte werden direkt an das Rücklicht geklemmt, von dort geht eine Leitung dann zum Vorderlicht. Viele Rücklichter bieten genau für diesen Zweck mittlerweile Anschluss-Stellen für 2 Paar Anschlüsse. Falls Ihr Rücklicht das nicht hat, müssen Sie evt bei den Steckern selbst die Y-Abzweiger anlöten - auch kein Problem.

Der **Motor** hat folgende Anschlusskabeln, die mit den beiden korrespondierenden Controller-Steckern zu verbinden sind:

- 1) ein **gelb-grün-blaues** Rundstecker- oder Powerpole Anschlusstripel zum Anschluss an den Controller (Motorphasen). Die Farben korrespondieren, also Grün gehört auf Grün usw.
- 2) 5 dünne Steuerleitungen (**rot (+5V), schwarz (Masse), gelb-grün-blau Hallsensor-anschlüsse**), die von den Hallsensoren kommen, wobei das weisse Kabel, falls überhaupt vorhanden, nicht beschaltet ist (dies ist eine Reserveleitung für interessierte Bastler). Die Farben müssen beim Anschluss an den Controller korrespondieren. Eine Falschbeschaltung hier bei eingeschaltetem Akku kann einen sofortigen Defekt der Motor-Hallsensoren nachsich ziehen. Eine Ausnahme ist das **bewusste Vertauschen** der jeweils **gelb-grün-blau** Kombination zur Drehrichtungs-Änderung des Motors.

Anmerkung: Mit Absicht ist der Motor-Hallsensorstecker NICHT vormontiert, da zur Nachbearbeitung der Beilagscheiben etc diese Stecker nachträglich wieder abmontiert werden müssten. Zudem ist das Kabel beim **Vorderrädern 210cm lang**, um Verlängern unnötig zu machen. Die 210cm sind aber für die meisten Installationen zu lang, sodass wir empfehlen, das Kabel auf die **optimale Länge einzukürzen** , und die Hallsensorstecker neu zu löten (oder zu crimpen).

Bitte verletzen Sie beim evt Einkürzen des Motorkabels beim Entfernen des Kabelmantels nicht die Isolation der Einzelkabel! Üben Sie im Bedarfsfall zuerst an einer anderen als der geplanten Stelle. Eine Verletzung der Isolierung bis zum Kupfer kann im Extremfall, vor allem bei Wassereintritt, zu einem instabilen oder defekten System führen.

Lesen Sie zum Verständnis bitte die ganze Anleitung vor einer Entscheidung, wann Sie diesen Stecker montieren. Er kann nämlich leichter zusammengesteckt, als wieder auseinandergenommen werden.

1. Wenn Sie Zugang zu einem **Reparaturständer** haben, verwenden Sie diesen: Am einfachsten wird das neue Laufrad " **überkopf** " montiert, dh das Rad sollte in einen kopfstehenden Rahmen montiert werden. Die Arbeitsersparnis dadurch kann erheblich sein. Notfalls stellen Sie das Rad auf Lenker und Sitz kopfüber auf.

2. Bauen Sie das Laufrad aus, das durch das motorisierte Laufrad ersetzt werden soll. Anmerkung: Nabenmotoren können nur in Gabeln und Hinterbauten mit offenen Ausfall-Enden eingebaut werden. Sogenannte "Steckachsen" mit geschlossenen Löchern können nicht durch Nabenmotoren ersetzt werden.

3. Demontieren Sie Mantel und Schlauch, und montieren Sie diese am neuen Laufrad (inkl. eines Felgenbandes, optimal ist ein Textilfelgenband). Verwenden Sie unbedingt üppig Talkum zur Montage des Schlauches (falls kein Talkum greifbar, tut es auch Babypuder aus dem Drogeriemarkt für ein paar Cent). Diese Massnahme kann die Pannenfreiheit des Schlauches stark verlängern. Evt wollen Sie den Mantel gleicht durch einen neuen ersetzen, da ein Defekt im Mantel oder Schlauch bei eingebautem Motor aufwändiger zu beheben ist. Es gibt im Handel mittlerweile Reifen, bei denen ein Durchstossen des Mantels, der zum Schlauchdefekt führt, sehr unwahrscheinlich ist (Stichwort: Kevlar-Guard).

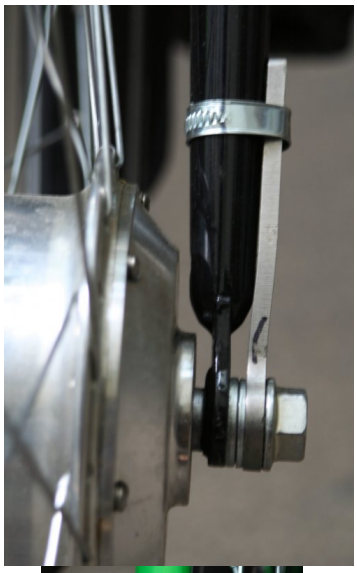
4. Nur bei **Hinterrädern**: Montieren Sie den **Schraubkranz** (nur im Ausnahmefall mit der mitgelieferten 35mm Beilagscheibe, siehe auch weiter unten), und ggf Beilagscheiben- oder Hülsen an der Welle, damit die Kette später nicht am Hinterbau streift. Bei der Verwendung eines Schraubkranzes von uns sollte keine 35mm-Beilagscheibe notwendig sein. Das Schraubgewinde zu fetten ist eine gute Idee, da es so im Fall der Fälle leichter wieder demontiert werden kann. Schraubkränze sind ohne Werkzeug montierbar (ziehen sich beim Fahren fest), und mit Standardwerkzeugen demontierbar (Kranz-Abzieher). Falls Ihr Kranzabzieher nicht über die Achse passt (meist schwer aufzubohren, da gehärteter Stahl): Wir haben Kranzanzieher speziell für Achsen bis 14mm.

Die zb bei Crystalyte-Motoren oft verwendeten 35mm-Freilaufringe brauchen bei uns verwendet zu werden -- sie können aber verwendet werden, um zb den grössten Zahnkranz weiter vom Motorgehäuse fernzuhalten - **Achtung**: Durch solche Distanzringe steigt die Hebelwirkung des Kranzes auf Achse und Kranzgewinde, machen Sie das also nur, wenn Sie genau wissen, was Sie tun!

5. Unsere **VR**-Motoren passen mit **100mm Achsweite**, unsere **HR** Motoren mit **135mm** meist schon optimal in die Ausfallenden. Falls Sie Gabel oder Hinterbau aufweiten müssen/wollen (nur in absoluten Ausnahmefällen!): Verwenden Sie dazu die Hände, Gewindstangen oder Spezialwerkzeuge. Beachten Sie bitte, dass das Aufweiten von Stahlteilen meist unkritisch ist, Aluminium dabei wesentlich leichter als Stahl brechen kann, und Carbon gar nicht geweitet werden sollte. Kurz: Stahl im Hinterbau weiten ist ok, alles andere nur wenn Sie sehr genau wissen was Sie tun!

6. Versuchen Sie das neue Laufrad einzusetzen. Der **Kabelauslass** muss dabei, in der normalen Fahrradstellung gesehen, bei
Getriebe-Motoren rechts
sein (Achtung bei Überkopf-Montage!). Bei
Directdrive Motoren ist er normalerweise links
(bei VR-Directdrives kann er rechts oder links sein). Der
Kabelauslass
sollte dabei in der Fahrrad-Normalposition bevorzugt
nach unten
zeigen, dadurch ist zwar die erste Biegekurve des Kabels weniger entspannt, aber die Gefahr eines
Wassereintritts in den Motor
bei massivem Regen und Defekt der Innendichtung (kommt sehr sehr selten vor) doch erheblich geringer. Durch den mitgelieferten Plastik-Hut ist das Kabel ia gut mechanisch geschützt, dh Sie brauchen keinen weiteren Kabelschutz. Wenn sie das Vorderrad nicht bis ans Ende der Ausfallenden schieben lässt, können sie mit einer Feile vorsichtig versuchen, die Ausfallenden nachzubearbeiten, evt muss nur bestehender Lack abgekratzt werden. Bei manchen modernen Gabeln muss von
9.50mm auf 10.00mm
vorsichtig aufgefeilt werden, uU kann auch das Ausfallende selbst mit einer
Rundfeile vertieft
werden. Auch können die Ausfallenden selbst
plan gefeilt
werden, um den Befestigungsmuttern einen festen Halt zu ermöglichen - machen Sie das alles insb. in Alu nur wenn Sie genau wissen, was Sie tun! (In Stahl kann man fast nichts falsch machen).

7. Jetzt macht sich eine Überkopf-Montage bezahlt: Das Laufrad hält nämlich von selbst, und Sie können in Ruhe die äusseren Beilagscheiben nachbearbeiten, falls nötig (zb bei nicht-ebenen Ausfallenden von VR-Gabeln). Die **Zahnscheiben** können dabei grundsätzlich von **aussen oder von innen** an die Ausfallenden montiert werden.

7a. Nur interessessant falls Sie eine **Scheibenbremse** montieren: Die Schrauben der Scheibenbremse dürfen ab Gehäusekante nur max. 5mm (bis max 7mm) in das Motorinnere ragen, damit sie nicht an der Glocke schleifen. Die Originalschrauben sind 7.5mm lang, abzüglich der Blindscheibe (2.5mm) ragen sie also 5mm ins Innere. Eine typische Scheibenbremse hat 2mm Dicke, also dürfen die Schrauben (falls ohne Distanzstütz montiert) **nicht 10mm lang** sein, denn 8mm (10-2) können schon zu lang sein! Wenn beim Probelauf rhymtische Geräusche hörbar sind: Lauf sofort stoppen und Schrauben prüfen.

8. Nach der Montage der Zahnscheiben sollte die Motorachse einen gut fixierten Eindruck machen. Beim Vorderrad kann nun evt noch eine extra massive "**Drehmomentstütze (DMS) mit Hebelarm** " angepasst und montiert werden. Sie kann in alle Richtungen mit einem schweren Hammer gut verformt werden, und sollte nach der Montage mit einer Schlauchklemme oder sehr festen, metallverstärkten Kabelbindern am Gabelbein fixiert werden. Falls eine DMS montiert wird, empfiehlt sich deren Montage fast immer ausserhalb des Gabelbeines, in Ausnahmefällen kann jedoch auch eine Montage innerhalb des Gabelbeines einfacher sein -- die Gabel muss dazu halt 5mm aufgeweitet werden. Wenn Sie auf Stil wert legen, kann anschliessend mit Schrumpfschlauch (den Sie hoffentlich rechtzeitig übergezogen haben) die finale Schönheit hergestellt werden.