

## Besonderheiten bei der Montage des Velospeeders an Brompton Falträder

EM4\_Brompton\_Besonderheiten (04.08.2021)

Inverse Motorbetätigung: Beim normalen Velospeeder werden die Motoren durch die Seilzüge gegen die Felge gedrückt und heben durch Eigengewicht von der Felge ab.

Am Brompton sind die Motoren durch eine Torsionsfeder dauerhaft gegen die Felge gedrückt und können durch den Seilzug von der Felge weggezogen werden. Der Kraftfluss kann also jederzeit unterbrochen werden und hat somit die Funktion einer zusätzlichen mechanischen Abschaltvorrichtung. Die normale Abschaltung erfolgt elektronisch durch den Tretsensor. Der Lenkerschalter darf nur in Pos.3 (Antrieb aktiv) oder Pos.1(Motoren aus/abgeklappt) stehen. Pos.2 ist zu vermeiden.

### Vorbereitung am Gepäckträger:

-Zunächst sicherstellen, dass der Gepäckträger der üblichen Serienfertigung entsprechend **hinter** dem Steg des Hinterbaus festgeschraubt ist. Die Neigung nach hinten ist dabei durchaus normal.

-Sicherstellen, dass der Gepäckträger symmetrisch zur Felge steht. Der Abstand der hinteren Streben zur Felge sollte auf beiden Seiten etwa gleich sein. Falls die Felge einen Seitenschlag (>0,2mm) hat, kann man sie beim Zentrieren in die symmetrische Mittelposition zwischen den Streben ziehen.

### Röhrchenhalter anbringen:

-die hinteren Höcker des Gepäckträgers werden mittig und 6,5mm unter der Oberkante mit 2,5er Bohrer durchbohrt. Die Röhrchenhalter werden ohne Schraube als Schablone zum Anbohren auf den inneren Stegen positioniert. Schraubenloch zeigt nach hinten, Röhrchenhalter auf Anschlag nach oben, Bohrer steht senkrecht zum Steg. Röhrchenhalter entfernen und inneren Steg mit dem extra langen Bohrer durchbohren (Achtung Schutzblech!). Röhrchenhalter wieder einsetzen und 2,5er Schraube eindrehen, bis beide Seiten bündig anliegen (nicht festziehen!)

### Bowdenzuganschlag anbringen:

Der neuere gerundete Gepäckträger wird an der vorderen Stirnseite 14mm unterhalb der Oberkante mit Ø7mm durchbohrt und der Klebebereich entfettet. Der Bowdenzuganschlag wird mit dem gebogenen Rohrabschnitt voraus von hinten eingeschoben. In Fahrtrichtung gesehen zeigt er nach rechts unten und in dieser Position wird er zusammen mit der aufgeschobenen Ronde mit Sekundenkleber befestigt. Bei dem älteren Gepäckträgermodell wird der entsprechende/passende Bowdenzuganschlag von unten in den Quersteg eingeschoben und kann wahlweise mit Kabelbinder oder Schrauben gesichert werden.

### Drehmomentstütze anbringen:

Wenn die Motorjustage entsprechend EM1a unter Verwendung der 55°-Schablone abgeschlossen ist, wird, je nach Einbaulage der Motorhalter, die passende Drehmomentstütze ausgewählt (es gibt sie mit Offset 12,14 u.16). Sie kann wg. Langloch verschoben und verdreht werden und sollte mit der halbrunden Auflage etwa senkrecht auf der zweiten Gepäckträgerstrebe anliegen. In passgenauer Stellung wird zuerst die M3er Inbusschraube angezogen, dann wird die Auflage mit 2 schmalen Kabelbindern fest mit der zweiten Strebe verbunden.

### Verlegung der Schaltzughülle:

Zunächst wird eine geeignete Stelle für den Sram T3 3Klick-Schalter am Lenker gefunden (Achtung: gefaltete Position berücksichtigen!). Die Schaltzughülle läuft vom Schalter durch die vordere Plastiköse, durch die Drahtöse am Tretlager, unter dem Tretsensor und unter dem Controllergehäuse. Das Gehäuse wird dazu provisorisch angebracht und hat auf der Rückseite passgenaue Ausformungen, die eine eindeutige Position im Hinterbau festlegen. Die Schaltzughülle hat dann die passende Länge, wenn sie ab Unterkante Controllergehäuse zwischen den Hinterbaustreben auf kürzestem Weg bzw. mit möglichst wenig Biegung in den Bowdenzuganschlag mündet und dabei der Faltvorgang nicht behindert wird.

### Schaltzug einbauen:

Der Schaltzug wird zunächst in den Sram Schalter eingeführt, dann soweit durch die Hülle geschoben, bis die Schnittstelle aufgestoßen wird. Dann weiter durch den Bowdenzuganschlag, die Druckfeder und die Spannbrücke. Schaltzughülle auf Anschlag in Lenkerschalter und Bowdenzuganschlag eindrücken, Lenkerschalter in Position 3 bringen, Drahtseilende strammziehen und Spannbrücke soweit verschieben, bis die Druckfeder zur Hälfte vorgespannt ist. Madenschrauben zunächst nur lose anziehen. Um ausreichend viel Zug zu erzeugen sollte die Druckfeder in Schaltposition 1 fast auf Block sein. Madenschrauben jetzt festziehen. Schaltzughülle mit Industriekabelbinder an der oberen Strebe fixieren.

### Seilzüge einbauen:

Das Messingröhrchen im Röhrchenhalter sollte 30mm nach hinten herausragen (25mm nach vorn). Das vom Motor kommende Nylonseil wird durch das Röhrchen gesteckt und dann werden beide Enden in Zugrichtung gebogen: dazu das freie Seilende unter Zug über die Spannbrücke halten und die beiden Enden in einem Bogen (nicht Knick!) in die Seilzugrichtung biegen.

Die Nylonseile werden entsprechend EM2b in die Spannbrücke eingefädelt. Die Seillänge wird an den Wirbeln so eingestellt, dass die Motoren in Pos.1 mindestens 2mm von der Felge abheben. In Pos.3 darf keine Zugspannung auf den Seilen sein, da ansonsten der Anpressdruck der Motoren verringert würde.

### Abschneiden der überstehenden Torsionsfeder:

Federn einhaken, so dass Motoren gegen Felge gedrückt werden. Überstand ausmessen, Feder aushängen und abschneiden. 2mm Messingröhrchen über das abgeschnittene Ende schieben, einhängen und Röhrchen wegziehen.

### Tretsensor/Controller anschließen:

Der Tretsensor wird gemäß EM1a mit vorstehendem Finger nach oben montiert und geprüft. Mit dem unteren Industriekabelbinder wird gleichzeitig das Kabel an der Sattelstange fixiert, läuft direkt unterhalb der anderen Schaltzüge nach hinten und dann parallel zum Faltgelenk auf die andere Seite, wo es abermals am Knotenblech der Hinterbaus fixiert wird. Auch hier den Faltvorgang überprüfen!

Am Controller müssen nur die beiden blauen Litzen angeschlossen werden, der Schalter/micro-switch entfällt, d.h. gelbe und schwarze Litze am Controller bleiben immer verbunden, auch dann wenn ein Poti angeschlossen wird. Der Controller schaltet sich 30min nach Fahrtende selbstständig aus.

### Innenverlegung der Motorkabel (eher für Profis ganz zum Schluss):

Besonders elegant können die Motorkabel durch die obere Hinterbaustrebe verlegt werden. Dazu muss der 3er-Stecker aufgetrennt werden. Um die in die Rohrmündung einlaufenden Kabel zu schützen, wird der erste Abschnitt 100x6,4er Schrumpfschlauch bis zum Motor hochgezogen. Dann werden die Motorkabel einzeln nacheinander durch die Strebe gezogen. Als Hilfe dient das 3mm Aluröhrchen, in das die Motorstecker eingesteckt werden können und das an einem dünnen Stab befestigt ist (z.B. mittels Schrumpfschlauch). Verdrehung und Überkreuzung der Kabel möglichst vermeiden!

Jetzt wird der motorseitige 6,4er Schrumpfschlauch etwa bis zur Hälfte in die Hinterbaustrebe eingeschoben (alles sehr eng, Vaseline hilft!), danach kann der Schlauchabschnitt am Kabelaustritt eingefädelt werden. (Tipp: Bevor die Motorstecker aufgetrennt werden sollte man einen Funktionstest durchführen: Motoren, Tretsensor, Akku provisorisch anschließen. Wenn der Tretsensor durch Pedaldrehung Impuls gibt und beide Motoren durch die Felge angetrieben werden, muss der Antrieb anspringen. Durch Auftrennen der Stecker geht die eingeprägte Drehrichtung verloren und der Antrieb springt voraussichtlich nicht mehr an, weil entweder der linke oder der rechte oder beide Motoren falsch gepolt sind. Zum Wiederfinden der Drehrichtung Funktionstest mit losen Steckkontakten wiederholen: erst am linken Motor zwei Steckkontakte vertauschen, testen, dann am rechten Motor vertauschen, testen und als Letztes am linken Motor wieder rücktauschen und testen)

Nach erfolgreichem Funktionstest werden die Steckkontakte mittels 12-4x15 Schrumpfschlauch wieder zu einem Dreierstecker vereint, der Stecker des linken Motors wird mit rotem Ring gekennzeichnet.

### Gepäckträger gegen seitliche Verschiebung sichern

Zuerst noch einmal die korrekte und symmetrische Winkelstellung der Motoren mit Schablone überprüfen, dann die beiden M5-Schrauben der Gepäckträgerstreben am Hinterbau mit vollem Drehmoment (6Nm bei 8.8) anziehen. Loctite 648 von oben in die vier Spalte zwischen Gepäckträger und Streben (oberhalb der Nieten) einziehen lassen. Mutter an der vorderen Gepäckträgerauflage/Bremse ca. ½ Umdr. nachziehen.

### Packliste für Brompton Zusatzteile:

- extralanger Bohrer Ø2,5mm für die Befestigungsbohrung des Röhrchenhalters
- Winkelschablone 55° (180°-125°= 55°) da der Andruckwinkel nur von hinten geprüft werden kann
- Drehmomentstütze am Motorhalter mit Offset 12 u. 16 (14 beidseitig vormontiert)
- 4x Schrumpfschlauch 6,4-3,2x100 für die Innenverlegung der Motorkabel
- 2x Schrumpfschlauch 12-4x15 u. roter Ring für die Wiederherstellung der 3er-Motorstecker
- Ø2mm Messingröhrchen zum Einhängen der gekürzten Torsionsfeder,
- Ø3mm Aluröhrchen zum Einziehen der Motorkabel
- 2x extralanger Industriekabelbinder zur Befestigung des Controllergehäuses