

Bedienungsanleitung Hybrid-Fahrwerk

Inhaltsverzeichnis

Deutsch	02
1. Einleitung	02
1.1 Übersicht	02
1.2 Lieferumfang.....	03
1.3 Liefer-Optionen	03
2. Hybridtechnik.....	04
2.1 Funktionsweise.....	05
2.2 Bedienung.....	06
2.3 auf dem Flugfeld	07
3. Einstellung der Servowege.....	07/08
4. Montage des Fahrwerkes im Modell	09
4.1 Hauptspant	10
4.2 hinterer Spant	10/11
4.3 Fahrwerksklappen.....	11/12
5.0 Hinweis Standardfahrwerke.....	13

1. Einleitung

Die Firma WEMO-EZFW bietet ihnen mit dem Hybridfahrwerk ein völlig neu konstruiertes Einziehfahrwerk speziell für Segelflugmodelle mit Antrieben wie FES, KTW, Aufstecktriebwerk oder Ausfahrturbine.

Also für alle Modelle, wo ein Nicken der Rumpfspitze (Nose-Digging) beim Start vermieden werden soll.

Dabei können wir auf mehr als 10 Jahre Erfahrung bei der Herstellung von Fahrwerken sowie der Entwicklung des TRIAS (erstes 3-Stufiges Fahrwerk) zurückschauen.

Hybrid-Fahrwerk nennen wir diese Technik, weil es zwei Fahrwerkstypen in einem vereint. Ein Standardfahrwerk (Rad nur Aus/Einfahren) und ein Fahrwerk mit dritter Radposition, was bei den am Markt erhältlichen Fahrwerken eine Besonderheit darstellt.

1.1 Übersicht

Angeboten werden die CFK/Aluminium-Fahrwerke für

- Radgrößen von 76mm - 178mm
- mit und ohne Achsschenkelverlängerung
- konventionell mit 2 Positionen
- in Hybridausführung mit 3 Positionen

Eine Achsschenkelverlängerung wird für FES-Antriebe verwendet, um die nötige Bodenfreiheit für den Propeller zu erlangen.

Dabei verwenden wir hochwertige Materialien um bei einem Minimum an Gewicht eine optimale Funktion zu gewährleisten.

1.2 Lieferumfang

Standard

- Fahrwerk aus CFK
- Achsschenkel aus hochfestem Aluminium 7075(CFK bei 76 mm und 90 mm Rad)
- 2 in die Seitenteile integrierte CFK-Servoaufnahmen für Standardservos
- CFK-Flansche zur Befestigung des Fahrwerkes am Hauptspant
- Befestigungsschrauben zum Spant sowie Gewindeeinsätze M4
- Kugelgelagertes FEMA-Rad

Beim Hybrid-Fahrwerk kommt noch ein fertig montiertes und auf 180 Grad programmiertes HV-Servo mit Gestänge mit Kugelköpfen dazu.

1.3 Lieferoptionen

- Stabiler abgestrebter Edelstahl-Radbügel mit 4 Befestigungspunkten zum Öffnen der Fahrwerksklappen
- Tiefgezogene und fertig beschnittene Radabdeckung in CFK-Optik verschraubt auf einer einbaufertigen CFK-Brücke. Diese nimmt zudem eines der Widerlager für die Bowdenzugbremse auf
- Kräftige Radschuhbremse mit Bowdenzug und Gegenlager. Dieser ist verlötet und mit einem längeneinstellbaren Gabelkopf M2 ausgestattet
- Schwinggummiaufnahme Hinten aus CFK mit Gummi-Metall-Puffer
- Modellunabhängiger Spantensatz aus Sperrholz mehrfach verleimt. Mit gefrästen Konturen und Bohrungen für das Fahrwerk. Die Rumpfkontur wird vom Kunden angebracht
- Universelle Federungseinheit.
Komplettes anschraubfertiges Modul bestehend aus Flansch mit einstellbaren Anschlägen, Spiralfedern mit Führung und variabler Vorspannung, Öl-zug-Dämpfer und Mitnehmer-Adapter
- Bremsservo HV fertig montiert und eingestellt auf die Bowdenzugbremse

2. Hybridtechnik

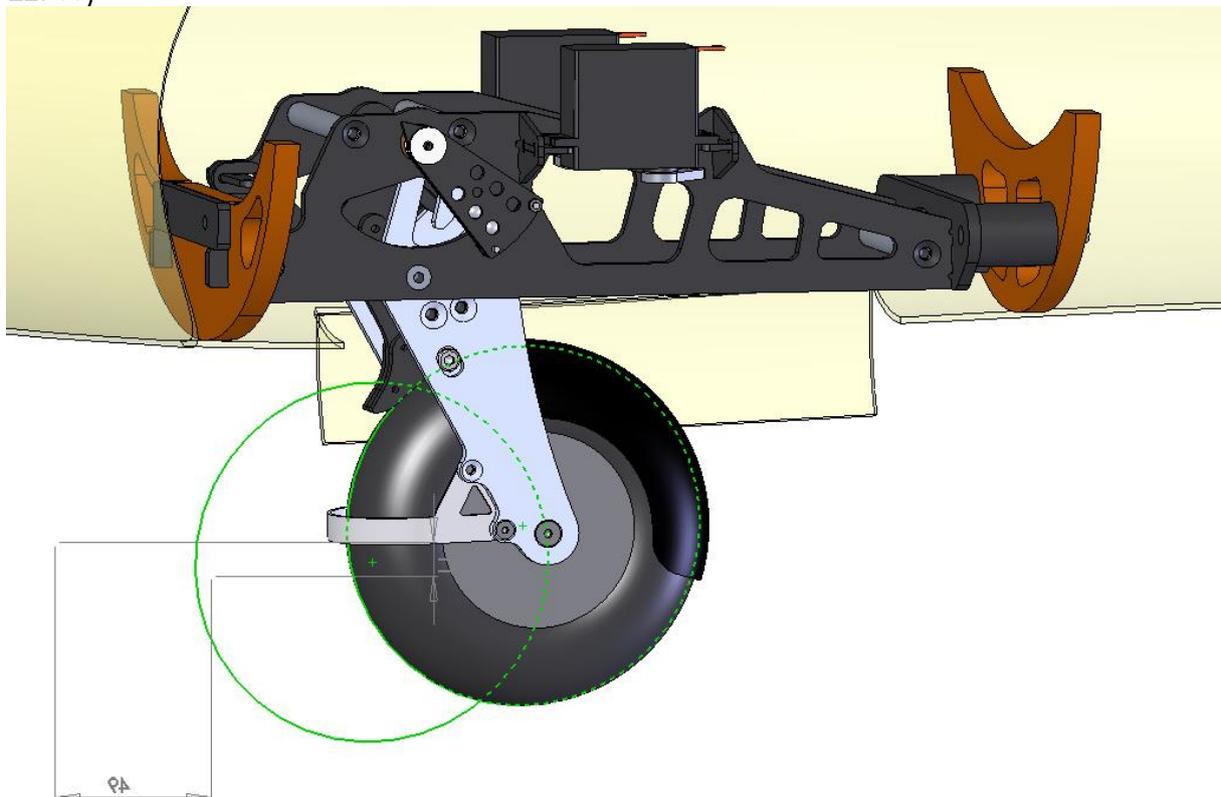
Hierbei handelt es sich um ein Fahrwerk mit drei Positionen.

Positionen:

- Eingezogen
- Landstellung (Radachse an der originalen Position)
- Startstellung (stark nach vorne verschobene Radachse, sowie Anhebung des Modells)

Die Startposition wird von Hand eingelegt.

FES Hybrid-130 für Maßstab 1:3 mit Rad 112mm (beispielhaft für alle Hybrid-EZFW)



Startstellung: 49 mm weiter vorne und 11mm höher als Landstellung

Auf Grund der Standardbauform ist **kein vergrößerter Klappenausschnitt** erforderlich (Ausnahme: FES-Fahrwerke mit Achsschenkelverlängerung).

Die nach vorne verlagerte Startposition hilft in besonderer Weise bei Klapptrieb- und Aufstecktriebwerken, da hier die Motorkraft unter einem sehr ungünstigen Hebelarm eingeleitet wird und das Modell eine starke Tendenz zum Nachvornekippen aufweist.

Aber auch bei FES- und Klappturbinen-Modellen ist dieses Verhalten vorhanden (wenn auch geringer). Darüber hinaus muss bei FES ein Kippen nach vorne unter allen Umständen verhindert werden.

Dieses wird durch die Vorverlagerung der Radachse sichergestellt. Zusätzlich zur Verlagerung des Rades nach vorne, wird das Modell auch noch angehoben. Da bei FES in aller Regel ohnehin eine Verlängerung der Achsschenkel erforderlich ist, kann diese um den Betrag der Anhebung durch die Startposition, geringer ausfallen. Das kommt der Optik (keine Storchenbeine) zu Gute.

Im Gegensatz zum Start möchte man bei der Landung die Radachse nicht so weit nach vorne verlagert haben, um nicht die Belastung für das Heck zu erhöhen.

All das wird erreicht durch eine separate Start- sowie Landestellung.

2.1 Funktionsweise

Grundsätzlich handelt es sich bei dem Hybrid-Fahrwerk um eine konventionelle Bauweise, jedoch mit zwei Führungskulissen.

Eine Kulisse für die Startstellung und eine für die Landestellung.
Alle drei Positionen sind mechanisch absolut sicher verkniet.

Da es sich bei der Hybridtechnik um aufwendige Mechanik handelt, bei der es einiges zu beachten gilt, werden die Fahrwerke von uns bereits mit Servo und Gestänge fertig bestückt und eingestellt.

Dabei kommt ein auf 180 Grad programmiertes HV-Servo für die Ein/Ausfahrbewegung zum Einsatz. Zudem wird hier ein Servohebel aus Aluminium verwendet. Die Auswahl des jeweiligen Rad servo behalten wir uns vor.

Die Gründe hierfür sind:

Es muss ein sehr kräftiges Servo zum Einsatz kommen und es muss sichergestellt sein, dass die Servokraft bei jeder Stromversorgung ausreichend ist, um die Kugeln des Trennhebels sicher bedienen zu können. Zudem muss das Gestänge in genau definiertem Abstand zum Abtrieb des Servos angebunden werden, da ansonsten die Verfahrswege nicht erreicht werden. Damit würden dann auch die mechanischen Verknüpfungen nicht erreicht und die gesamte Mechanik würde somit nicht funktionieren.

Um all diese Fehlerquellen sicher ausschließen zu können, liefern wir die Hybrid-Einziehfahrwerke nur mit einem von uns eingebautem Servo aus.

2.2 Bedienung

Am Sender wird ein Kippschalter mit 3 Positionen (Dreiwegschalter) verwendet.

1. „**Eingefahren**“ (Empfehlung: Schalterstellung Richtung Pilot)
2. „**Mittenposition**“ (Empfehlung: Schalter in die Mitte)
3. „**Ausgefahren**“ (Empfehlung: Schalter ganz nach vorne)

Beim Ausfahren des Fahrwerkes am Sender, wird **immer** die Landstellung eingenommen!

Um in die Startstellung zu gelangen, wird die „Mittenposition“ des Servos (1500us) angefahren und dann von Hand das Rad nach vorne **in einer schnellen und ruckartigen Bewegung bis zum Anschlag gezogen**. Dadurch wird in die Kulisse für die Startstellung gewechselt.

Bei diesem Vorgang wird die mechanische Verbindung zwischen Servo und dem zweiteiligen Betätigungshebel des Fahrwerkes getrennt (Kugeln rasten aus).

Nun ist die Verbindung zwischen Servo und Fahrwerk getrennt.

Anschließend wird der 3-Stufenschalter in die Position „Ausgefahren“ gebracht, wodurch die mechanische Verbindung zwischen Servo und dem Betätigungshebel wiederhergestellt wird (Kugeln rasten wieder ein).

Es ist von allergrößter Wichtigkeit, dass nach dem Einlegen der Startposition von Hand der 3-Wegschalter auf „Ausfahren“ gestellt wird, damit der getrennte Hebel wieder verriegelt. Dies darf unter keinen Umständen vergessen werden, da ansonsten die Gefahr besteht, dass das Fahrwerk beim Start auf Grund von Erschütterungen einklappt. Dies hätte fatale Folgen für den Antrieb, den Propeller, die Fahrwerksklappen und letztlich für das gesamte Modell.

Wenn nach dem Start das Fahrwerk eingezogen wird, springt die Mechanik selbstständig in die Kulisse für die Landstellung zurück und verbleibt dort auch, bis die Startstellung das nächste Mal von Hand eingelegt wird.

Dies wird durch einen federbelasteten Hebel innerhalb der Fahrwerksmechanik sichergestellt und Bedarf keiner weiteren Beachtung durch den Nutzer.

2.3 auf dem Flugfeld

Um die vorgelagerte Startstellung einzulegen ist folgendermaßen vorzugehen:

- legen Sie die Fernsteuerung neben sich auf den Boden
- heben Sie mit einer Hand das Modell an
- stellen Sie den Schalter in Mittelstellung. (Das Fahrwerk fährt ein Stück aus dem Rumpf)
- ziehen Sie das Rad mit der Hand schnell und ruckartig nach vorne bis zum Anschlag (Hebel mit den Kugeln entriegelt)
- jetzt stellen Sie den Schalter auf „Fahrwerk ausgefahren“ (Hebel mit den Kugeln wieder verriegelt)
- nun kann das Modell abgestellt werden

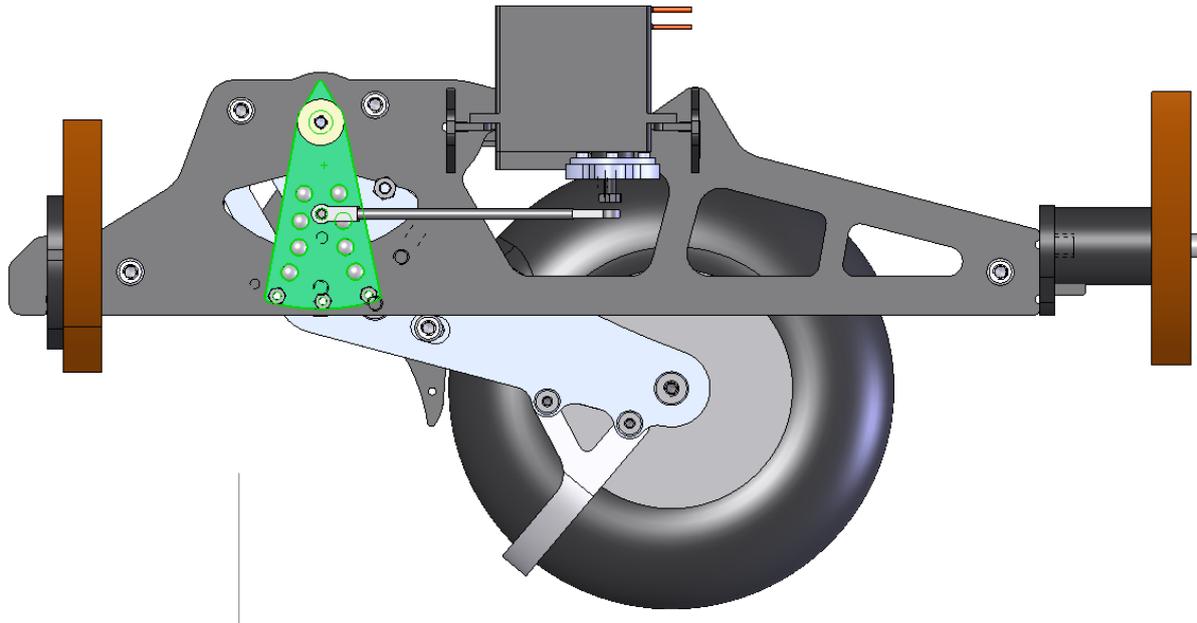
Bei Praxistests hat sich gezeigt, dass es auch funktioniert wenn zuerst das Modell abgestellt und dann der Schalter auf „Fahrwerk ausgefahren“ gestellt wird. Diese Vorgehensweise ist vom Handling angenehmer, allerdings nicht so sicher wie anders herum.

3.0 Einstellen der Servowege

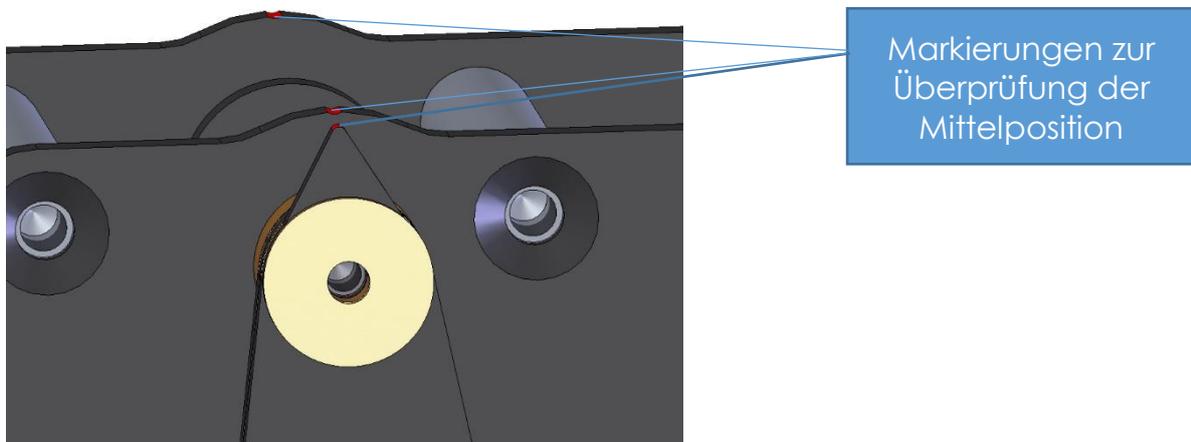
Die Programmierung erfolgt auf einen freien **Dreiwegeschalter** an der Fernsteuerung.

Da das Servo bereits auf 180 Grad programmiert ist, werden an der Fernsteuerung nur noch die Verfahrenswege in + und – so eingestellt, dass der Servohebel jeweils auf **0 Grad** bzw. **180 Grad** in der Gegenrichtung steht. Damit ist dann auch das Servogetriebe in diesen beiden Positionen entlastet. Das Gestänge mit Kugelköpfen sowie der Servohebel (Abstand von Kugelkopf zum Antrieb des Servos) sind bereits ab Werk hierfür exakt ausgelegt.

Dann folgt die Einstellung der Servomittenposition. Dazu wird der Dreistufenschalter in die mittlere Position gebracht. Nun wird der Servoweg in der Servoprogrammierung so verstellt, bis der Betätigungshebel (grünes Bauteil im Bild) senkrecht ausgerichtet ist.



Zur Kontrolle dieser Position, auch im eingebauten Zustand, wurde am Seitenteil eine Markierung angebracht welche mit der Spitze des CFK-Betätigungshebels fluchten soll (**hier rot markierte Flächen**). Zu diesem Zweck kann ein Stück Draht auf die beiden Seitenteile aufgelegt werden.



Damit ist die Einstellung der Servowege bereits abgeschlossen.

4.0 Montage des Fahrwerks im Modell

Die Fahrwerke ab einer Radgröße von 100mm sind mit einer völlig neu gestalteten Befestigung am Hauptspant ausgestattet. Es handelt sich hierbei um **Flanschplatten** aus CFK. Diese ersetzen die bisher oftmals verwendeten drehbar gelagerten Aluklötze. Sie erfüllen die gleiche Funktion, sind jedoch wesentlich leichter (ca. 90 g Gewichtsersparnis). Damit kann eine starre wie auch eine gefederte Lagerung(mit ausreichend Federweg) umgesetzt werden.

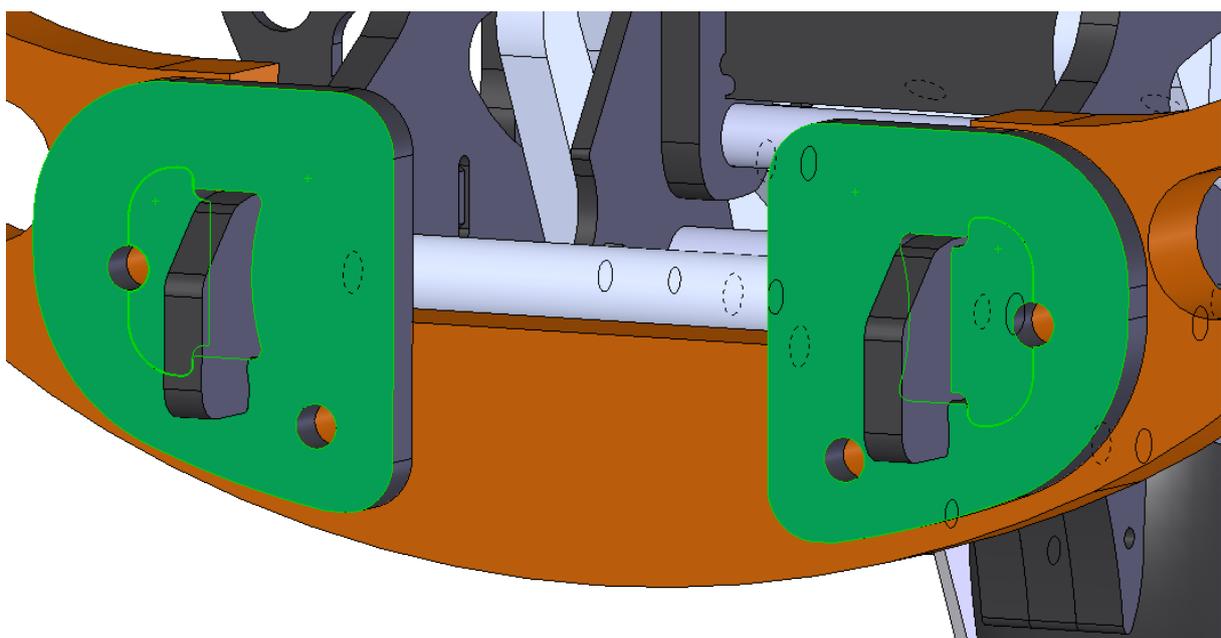
Die Flanschplatten sind zweiteilig und werden über je 2 Bohrungen mit dem Hauptspant verschraubt (M4-Inbusschrauben). Sie sind ab Werk bereits montiert und gesichert.

Die Montage der Flanschplatten erfolgt **VOR** dem Spant (siehe nachfolgendes Bild)

Es werden

- 4 Einschlagmuttern M4
- 4 Inbusschrauben M4 mit Flansch
-

mitgeliefert.



4.1 Hauptspant

Grundsätzlich versenden wir auf Anfrage alle Spantengeometrien als DXF-Datei per Email. Damit können die Spanten selbst gefräst werden.

Um das Leben leichter machen, kann zu jedem Fahrwerk einen Spantensatz bestellt werden. Hier sind die Geometrien plus die Bohrungen der jeweiligen Fahrwerke im Spant bereits fertig gefräst.

Die Spanten haben Rechts / Links / Unten entsprechend Aufmaß, so dass die abgeformte Rumpfgeometrie dann übertragen und ausgeschnitten werden kann.

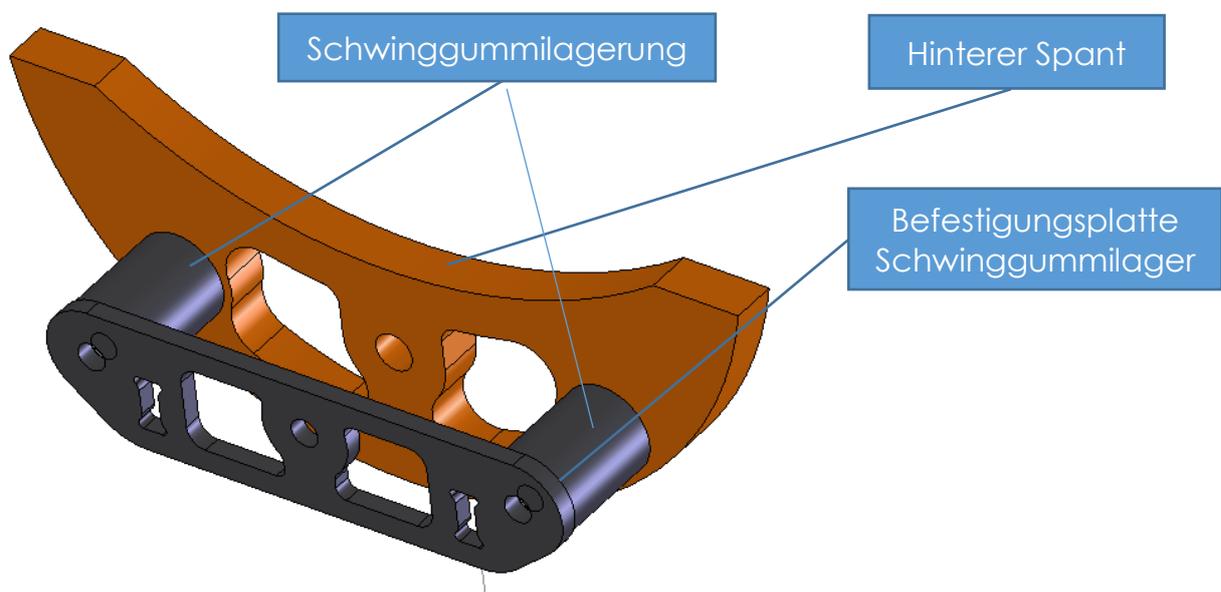
4.2 Hinterer Spant

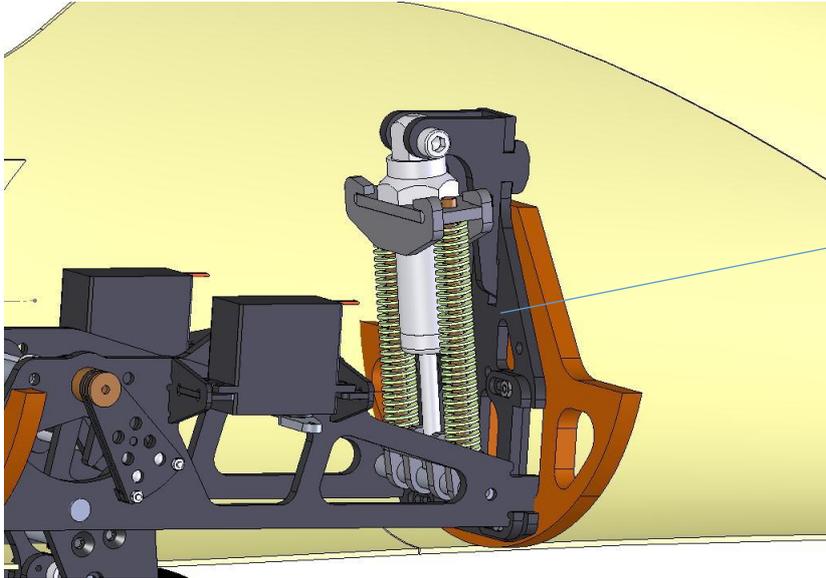
Es gibt zwei Möglichkeiten, das Fahrwerk an der Rückseite zu befestigen.

1. Feste Montage im hinteren Spant (hiervon raten wir ab Modellen mit 6-7 Kg ab)
2. Bewegliche Montage zur Verwendung einer Schwinggummilagerung (Bild1) oder der Federungseinheit (Bild2)

Das Fahrwerk sollte **KEINESFALLS** nur an den Flanschplatten im Hauptspant befestigt werden. Auftretende Scherkräfte bei einer Landung könnten das Fahrwerk sonst zerstören.

Wenn das Fahrwerk auf der Rückseite, wie beschrieben, in einem Spant gelagert wird, werden die auftretenden Kräfte von beide Spanten sicher aufgenommen.

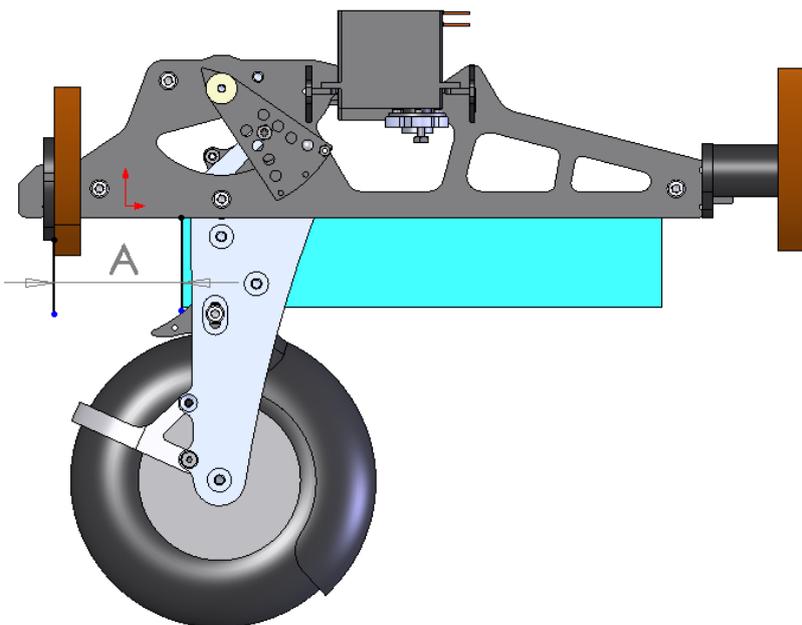




Montage mit
Federungseinheit am
hinteren Spant

4.3 Fahrwerksklappen

Beim Heraustrennen der Fahrwerksklappen zeigt das **Maße A** den Beginn des Klappenschachtes. Hierbei ist bereits berücksichtigt, dass bei den Hybridfahrwerken auf Grund der Startstellung der Klappenschacht 4 mm weiter nach vorne gehen muss. Die Achsschenkel bewegen sich in der Startstellung ein Stück nach vorne. Das bedeutet, wenn man den Klappenschacht mit dem Rad in der Landstellung platziert und diese Vorwärtsbewegung nicht berücksichtigt, droht später eine Kollision mit dem Schachtanfang beim Einlegen der Startstellung.



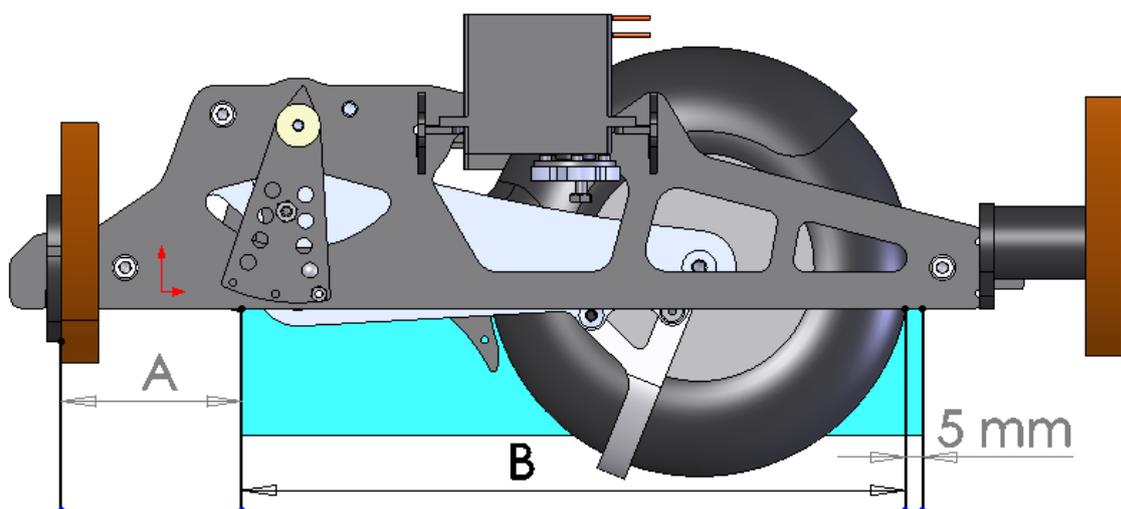
Klappenmaße:

Maßstab	Radgrößen	A	Klappenbreite
1:4,0	76 mm	30 mm	54 mm
1:4,5	90 mm	30 mm	62 mm
1:3,5	100 mm	49 mm	74 mm
1:3,0	112 mm	49 mm	82 mm
1:2,5	127 mm	48 mm	82 mm
1:2,5	140 mm	53 mm	82 mm
1:2,0	153 mm	53 mm	89 mm
1:2,0	165 mm	57 mm	89 mm
1:2,0	187 mm	63 mm	94 mm

Die Klappenbreite haben so festgelegt, dass die Breite der beiden CFK-Seitenteile plus 3 mm je Seite die Klappenbreite ergeben. Das ist lediglich eine Orientierungshilfe unsererseits und kann individuell auch anders gestaltet werden.

Die Klappenmaße gelten für Standard und Hybridfahrwerke.

Um die Länge des Klappenschachtes zu ermitteln, fahren Sie das Rad von Hand in die Position wie hier gezeigt:



Das **Maß B** am Radende plus 5 mm ergibt die Länge des Klappenschachtes. Diesen können wir pauschal hier nicht angeben, da die Fahrwerke individuell hergestellt werden und unterschiedlich lange Radschenkel haben (FES).

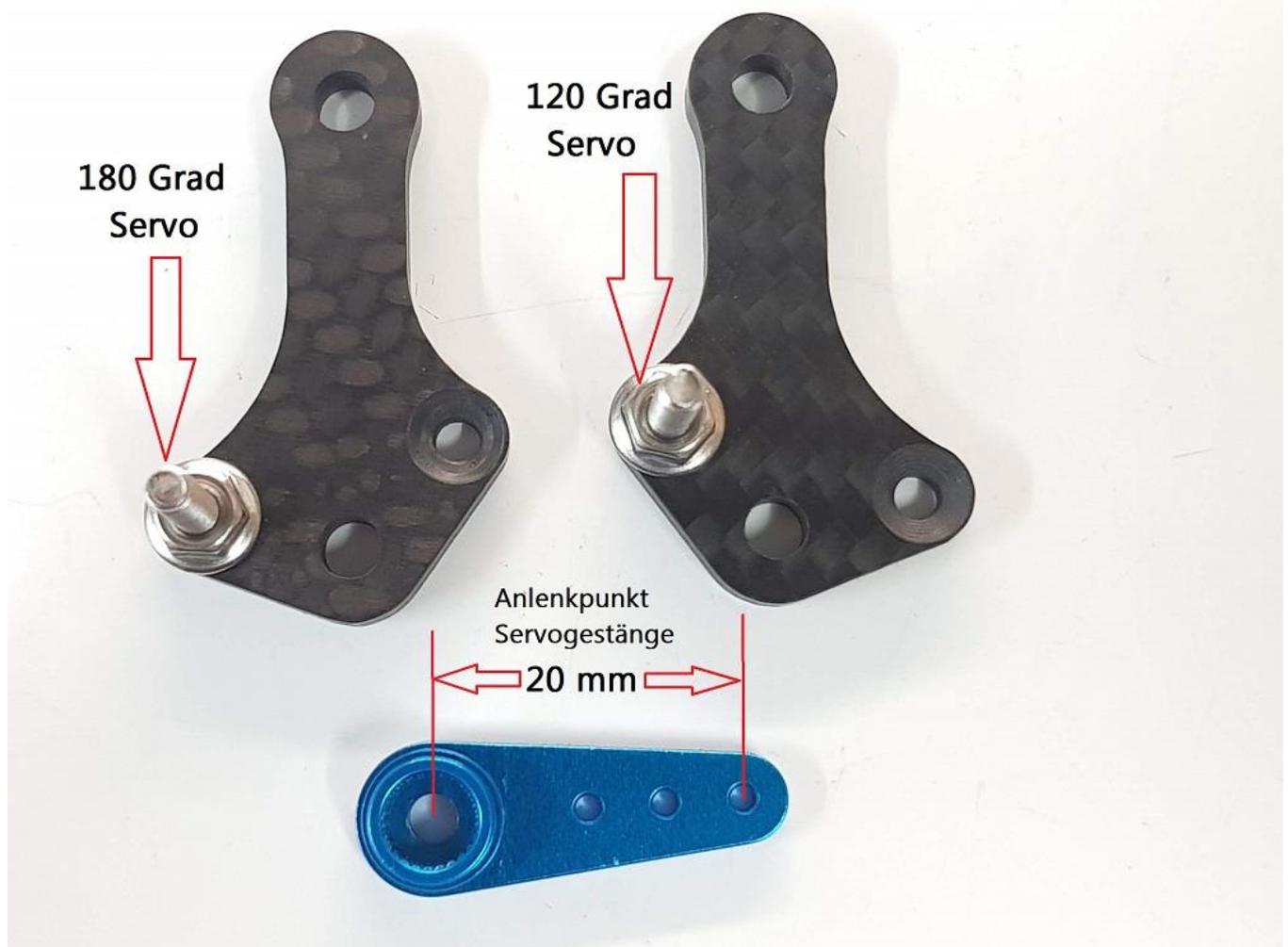
5.0 Hinweis Standardfahrwerke

Bei den Standardfahrwerken wird ein Radantriebshebel mitgeliefert, welcher eine Besonderheit aufweist.

Dieser kann sowohl für 120 Grad als auch für 180 Grad-Servos genutzt werden (Erklärung siehe nachfolgendes Bild)

Bei den Standardfahrwerken ist der Hebel für den Radantrieb so gestaltet, dass er für 120 Grad-Servos **und** 180 Grad-Servos genutzt werden kann. Im Auslieferungszustand ist der Hebel für ein 120 Grad-Servo montiert. Durch Demontage und Umdrehen des Hebels sowie Montage der M3-Schraube im zweiten Montageloch kann derselbe Hebel dann auch für 180 Grad-Servos genutzt werden.

Das Gestänge für den Radantrieb muss 20 mm vom Abtrieb des Servos angelenkt werden. Hieraus ergeben sich dann die benötigten Verfahrwege, die benötigt werden um die Endlagen Ein/Ausfahren exakt anfahren zu können.



Bitte achten Sie auf Leichtgängigkeit der Fahrwerksklappen, sonst könnte ein ungewolltes Entriegeln des Betätigungshebels die Folge sein.

Bei unseren Hybridfahrwerken handelt es sich um technisch anspruchsvolle Mechaniken. Deutlich anspruchsvoller als dies bei einem Standardfahrwerk der Fall ist.

Damit die Freude an unseren Fahrwerken ungetrübt bleibt und eine einwandfreie Funktion gewährleistet ist, sollte man daher große Sorgfalt beim Umgang, aber besonders beim Einbau sowie der Einstellung walten lassen.

Dietmar Werner

WEMO-EZFW
Einziehfahrwerke für den Modellbau
Hohlgasse 1
76857 Gossersweiler-Stein (RPF)
Deutschland

Tel.: +49 (0)6346-9893602
Mobil: +49 (0)175-9933015
Email: Mail@WEMO-EZFW.de
Webshop: www.WEMO-EZFW.de
USt-ID-Nr.: DE286349575