

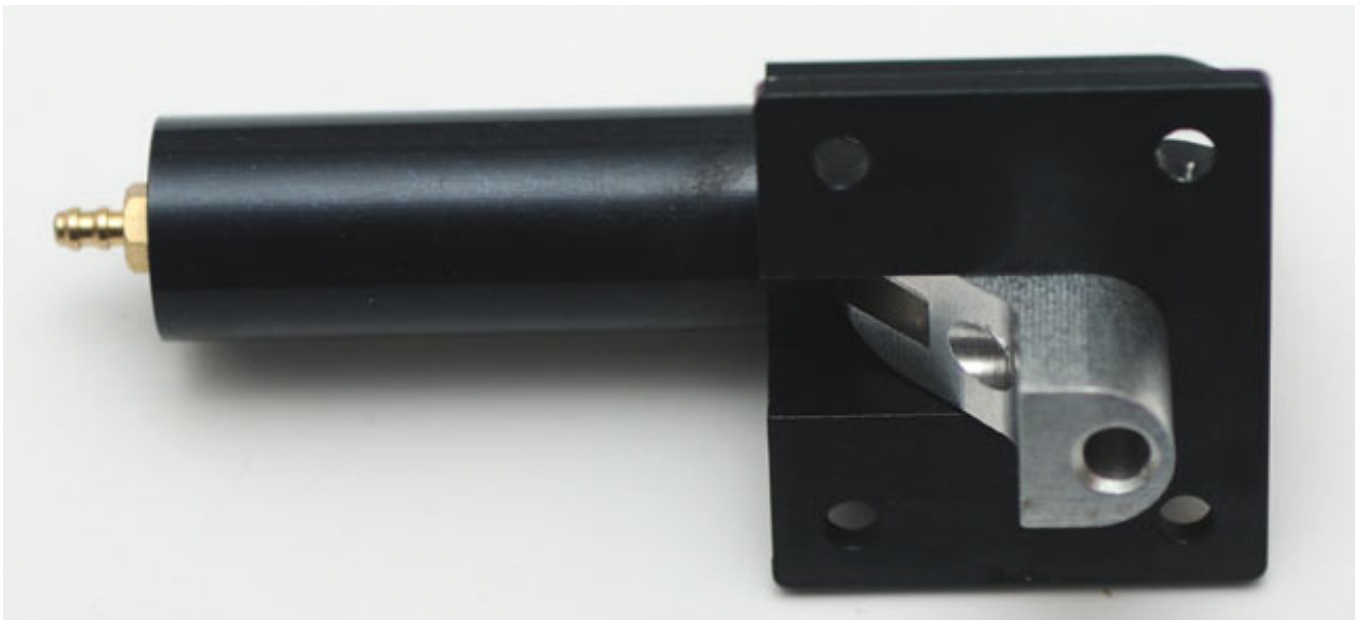
## Basic: Pneumatik-Einziehfahrwerk

Autor: Peter Kaminski

Elektrische Einziehfahrwerke werden immer beliebter aber pneumatische Fahrwerke, also Fahrwerke mit Druckluft, erfreuen sich immer noch großer Beliebtheit, gerade bei großen und schweren Modellen.

### Fahrwerksmechanik

Die Fahrwerke bestehen aus der eigentlichen Mechanik (siehe Foto unten), sowie dem Fahrwerksbein mit Rad. Das Fahrwerksbein wird mit einem Stahlstift mit der Mechanik verbunden oder das Fahrwerksbein aus Federstahl und montiertem Rad wird direkt in die Fahrwerksmechanik eingesteckt und mit einer Schraube fixiert.

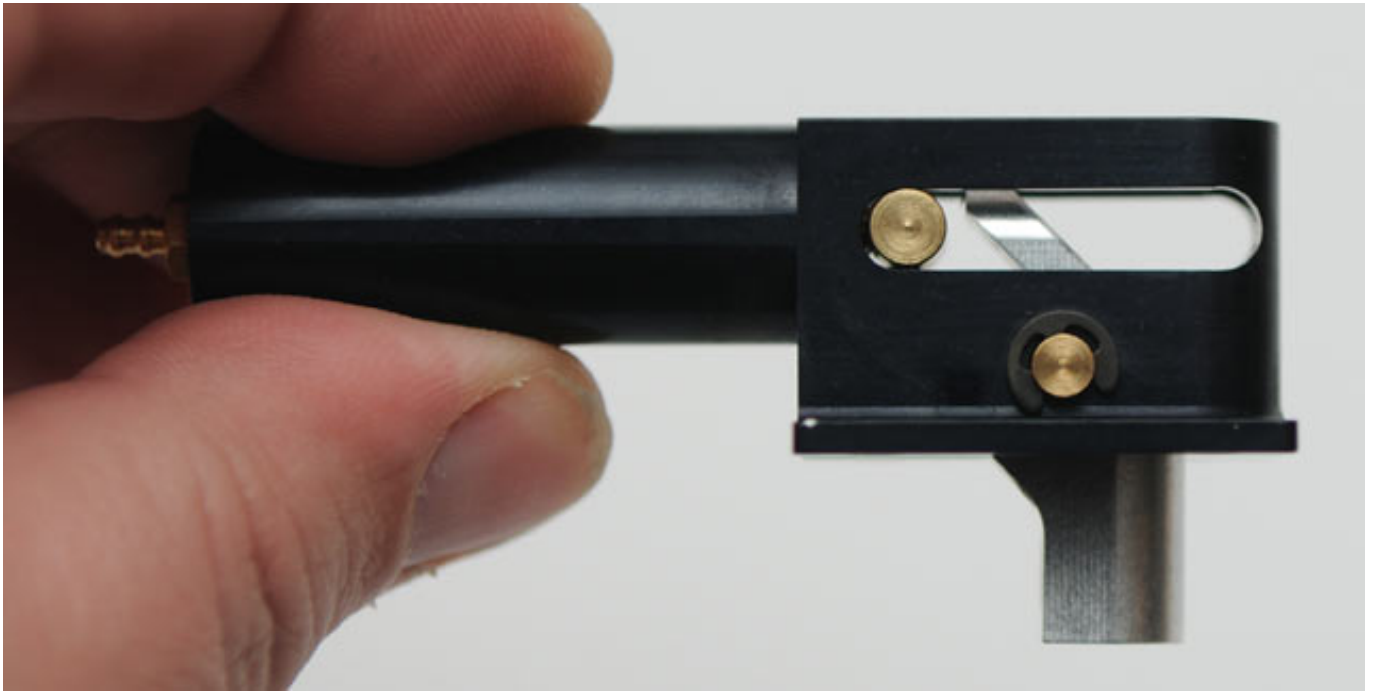


Die Fahrwerksmechanik selbst besteht im wesentlichen aus einem Basisteil mit einem Befestigungsflansch, einem beweglichen Teil sowie einem Zylinder mit dem Luftdruckanschluss. In der Regel wird der Luftschlauch direkt auf den Zylinderanschluss aufgeschoben.

## Basics: Pneumatik-Einziehfahrwerk

Zuletzt aktualisiert: Dienstag, 01. September 2020 12:50  
Freitag, 11. Februar 2011 19:05

---



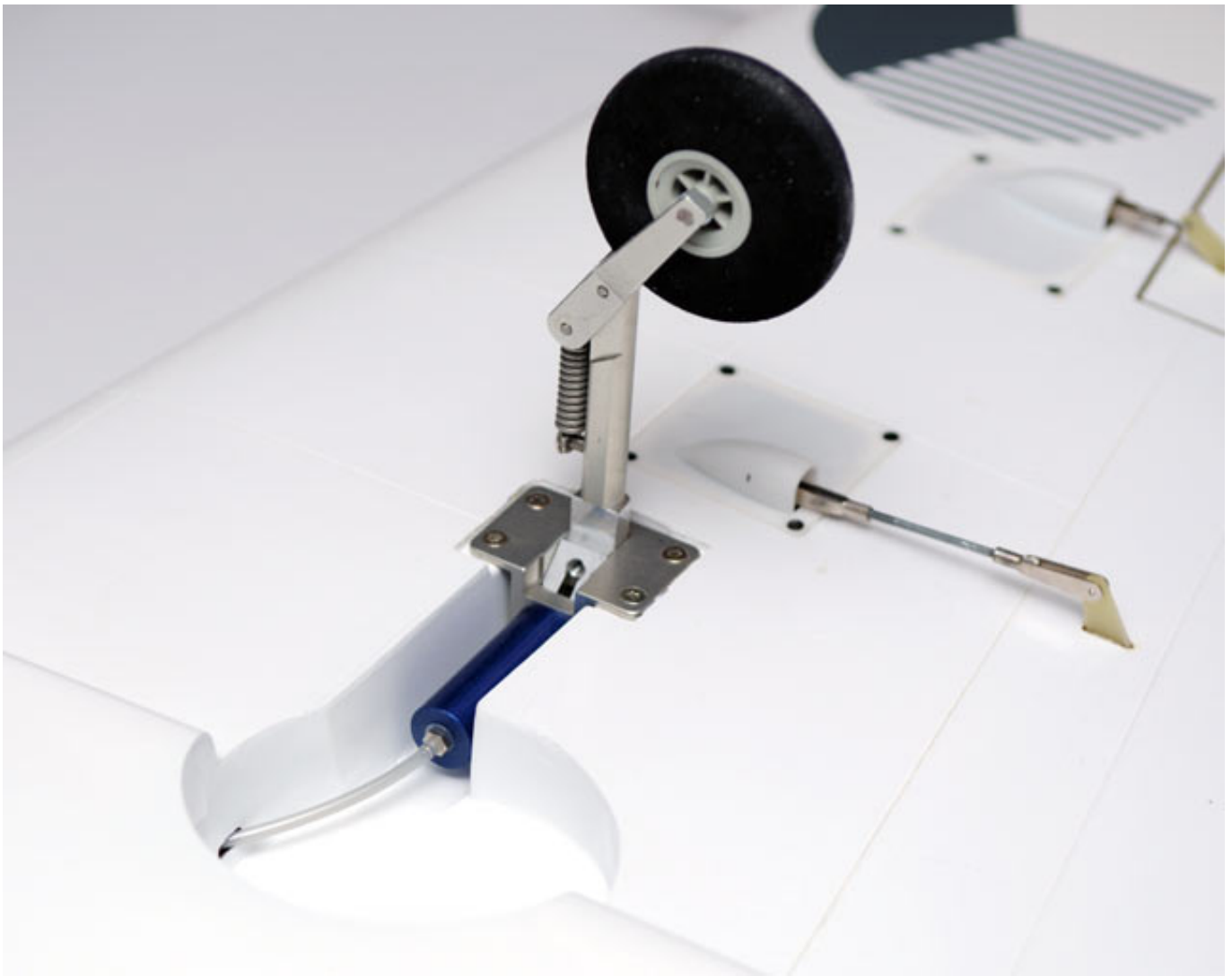
Die Hauptfahrwerksmechniken werden einfach mit dem Flügel verschraubt (s. unten). Als Räder werden bei Impeller-Jets in der Regel Moosgummi-Vollreifen eingesetzt.

## Basics: Pneumatik-Einziehfahrwerk

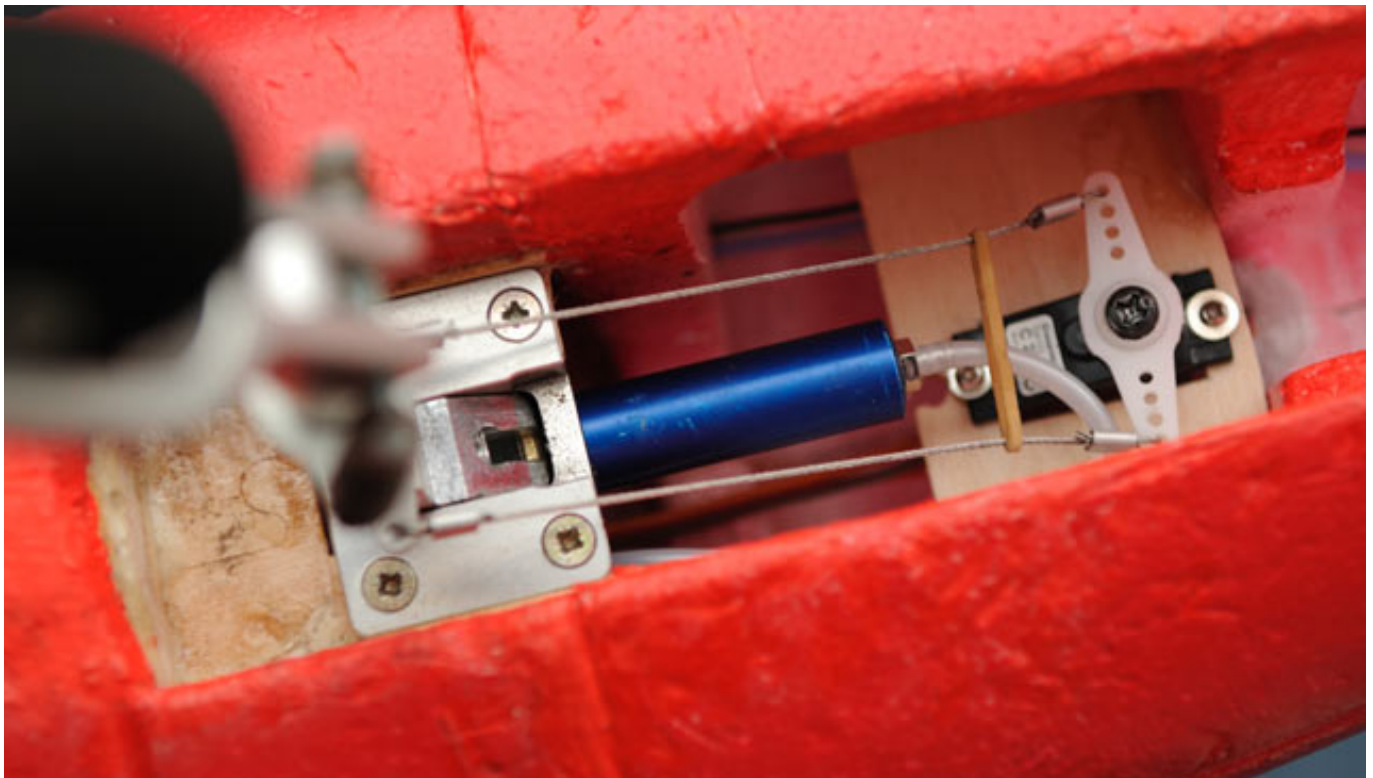
Zuletzt aktualisiert: Dienstag, 01. September 2020 12:50

Freitag, 11. Februar 2011 19:05

---

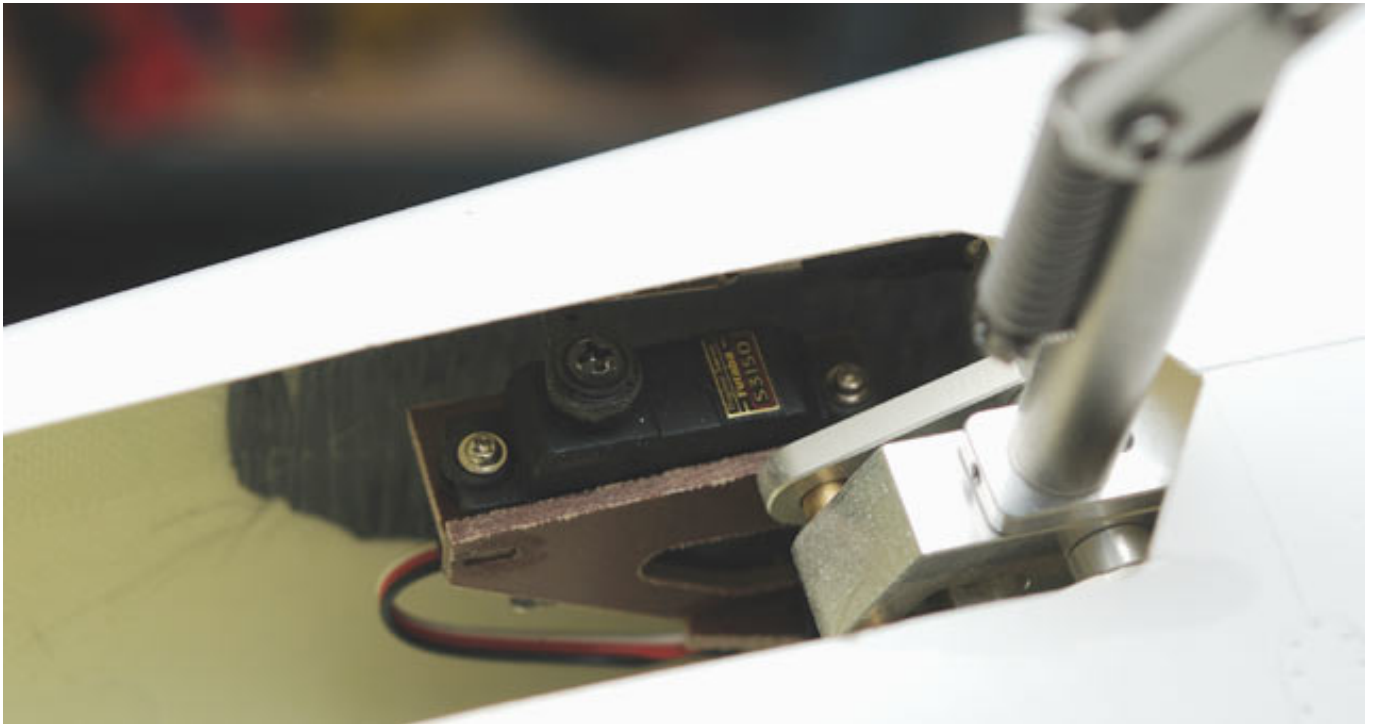


Die Mechniken sind so konstruiert, dass sie ohne Luftdruck über den Druck einer Feder ausfahren. Mit dem Luftdruck wird die Federkraft überwunden und die Fahrwerke fahren unter Luftdruckeinsatz ein. Dies hat den Vorteil, dass bei einem Druckverlust das Fahrwerk über die Federkraft ausfährt und man dann noch auf dem Fahrwerk landen kann.



Das Bugfahrwerk muss ja lenkbar ausgeführt sein. Die Anlenkung erfolgt in der Regel über ein Servo mit Anlenkungsdrähten (siehe Foto oben). Hier gibt es im Modellbauhandel entsprechende Seile und Klemmhülsen, um so eine Anlenkung realisieren zu können.

Bei einer solchen Konstruktion ist darauf zu achten, dass die Ösen am Lenkhebel des Fahrwerksbeins und am Servo möglichst klein sind, da sich sonst die Drähte verheddern können. Weiter ist darauf zu achten, dass die Drähte sich beim Einfahren in das Rumpffinnere legen und nicht nach außen. Um das zu gewährleisten hilft häufig ein kleines Gummiband über die Steuerdrähte zu schieben (wie oben in der Abbildung sichtbar). Vor dem Erstflug sollte die Funktion des Fahrwerks ausgiebig und auch in verschiedenen Lagen des Modells, unbedingt mehrfach getestet werden.



Es gibt aber auch Bugfahrwerksmechaniken, die direkt über einen Hebel bewegt werden, wie hier zu sehen (oben, Fahrwerk einer Savex L-39). Damit ist die ganze Problematik, die eine Seilsteuerung mit sich bringt, gebannt.



Da bei fehlendem Luftdruck die Beine ausfahren, kann es erforderlich sein, die Fahrwerksbeine, z. B. für den Transport, manuell einzufahren. Hierzu löst man am

## Basics: Pneumatik-Einziehfahrwerk

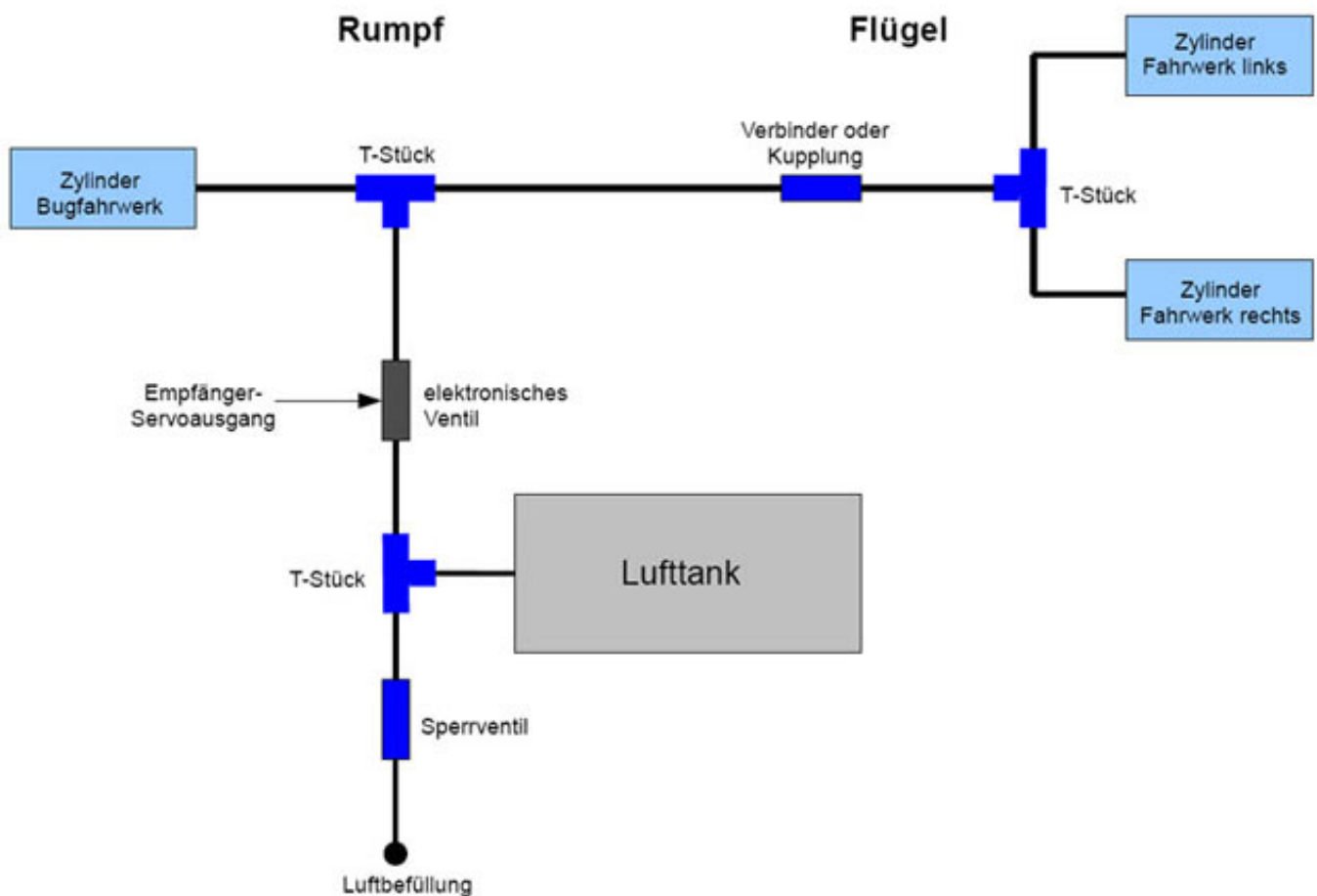
Zuletzt aktualisiert: Dienstag, 01. September 2020 12:50

Freitag, 11. Februar 2011 19:05

Zylinder die Sperre, in dem man diese mit einem kleinen Schraubendreher von dem Zylinder weg schiebt. Nun lässt sich das Fahrwerksbein manuell einklappen. Es muss aber, z. B. mit einem Gummiband, fixiert werden, da es unter dem Federdruck sonst wieder ausfährt.

### Prinzip

Die Luft für das Auslösen des Fahrwerks kommt im Betrieb aus einem Lufttank. Dieser wird von außen mit Luft befüllt. Je größer dieser ist, um so mehr Ein- und Ausfahrvorgänge lassen sich ohne Nachbetankung durchführen. Gängig sind Luftdosen mit einem Volumen von 100 bis 400 Milliliter. Damit die Luft nicht entweicht, erfolgt die Befüllung über ein Sperrventil, was Luft zwar ein- aber nicht ausströmen lässt.

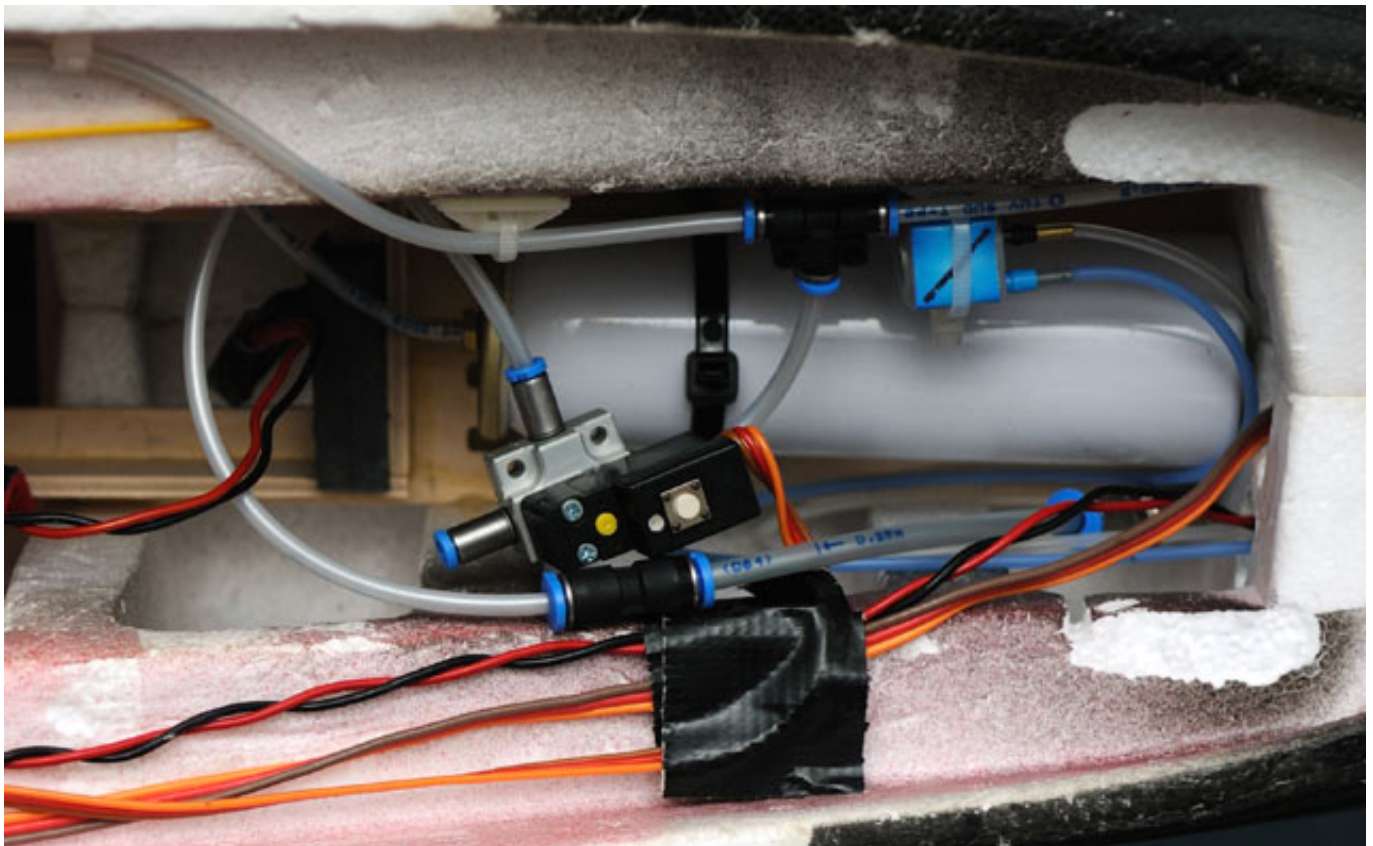


Ausgelöst wird das Fahrwerk über ein Ventil. Es gibt sowohl mechanische als auch elektronische Ventile. Bei mechanischen Ventilen erfolgt die Auslösung über ein Hebel am Ventil, welcher von einem externen Servo bewegt wird.

Bei einem elektronischen Ventil ist kein Servo nötig. Das Ventil wird einfach in die Luftleitung zwischen Lufttank und den Zylindern der Fahrwerksmechanik eingeschlifft und elektrisch direkt über ein Servokabel an einen

Empfängerausgang angeschlossen, worüber das Ventil auch mit Betriebsspannung versorgt wird.

Die elektronischen Ventile sind etwas teurer als die mechanischen aber der Einbauaufwand ist deutlich geringer. Anzumerken ist, dass die elektronsichen Ventile im Ruhezustand Strom ziehen.



Hier der Blick in ein Rumpf einer Hawk. Man sieht den Lufttank und das angeschlossene elektronische Ventil, hier eines von Orbit, sowie einige Verbinderstücke.

### Verbindersystem

Die verwendeten Luftschläuche haben innen einen Durchmesser von 3 mm oder 4 mm. Im Bereich der Befüllung und am Tank werden meistens 4-mm-Schlauch genutzt und die Verbindung für die Verbindung zu den Zylindern 3-mm- und bei größeren Jets auch hier durchgehend 4-mm-Schlauch.



Als Verbinder zwischen Schlauchstücken werden in der Regel sogenannte Steckverschraubungen, mit 3 oder 4 mm Innendurchmesser, von Festo eingesetzt (siehe Foto oben, obere Reihe). Es gibt auch Übergangsverbinder von 3 auf 4 mm. Der vorgesehene Schlauchdurchmesser ist auf dem blauen Ring als Ziffer aufgebracht. Es gibt sowohl gerade Verbinder als auch welche im 90-Grad-Winkel, um zum Beispiel um kleine Radien zu realisieren und so ein Abknicken des Schlauches zu verhindern. Weiter gibt es auch Verteiler in Form von T-, L- und auch X-Stücken und auch hier mit Übergänge von 3 auf 4 mm Schlauchdurchmesser. Das Angebot von Festo ist sehr reichhaltig und lässt keine Wünsche offen.

Durch Drücken des blauen Randes lässt sich ein Schlauch in den Verbinder stecken. Nach Loslassen wird der Schlauch fixiert. Diese Verbinder sind für eine flexible Luftverteilung gedacht und nach Drücken des blauen Randes lässt sich der Schlauch auch wieder aus dem Verbinder entfernen. Man kann dies aber nicht unbegrenzt oft tun, da der Schlauch durch die Klemmung nach einigen Lösungsvorgängen verschleißt. Trotzdem nutzen viele Modellflieger diese Steckverschraubungs-



Verbinder für die Verbindung zwischen Flügel und Rumpf oder zum Befüllen. Hier bietet Festo aber bessere Lösungen, wenn auch teurere.

Es gibt auch Festo-Verbinder, die ausschließlich für eine feste Verkabelung der Luftschläuche gedacht sind und die sich nach Aufstecken des Schlauches auf das Verbindungsstück nicht mehr lösen (siehe untere Reihe mit einem Y- und T-Stück)



Als Sperrventil wird häufig ein selbstsperrender Steckverbinder (siehe Foto oben) eingesetzt. Es befindet sich auf dem selbstsperrenden Steckverbinder ein Symbol, das kennzeichnet, auf welcher Seite die Luftbefüllung zu erfolgen hat. Es gibt übrigens auch Luftdosen mit Festo-Steckverschraubungen, so dass sich diese bei Bedarf auch wieder lösen lassen.



Eine deutlich bessere Lösung sind die Schnellkupplungen KD1/KS1 und KD2/KS2 von Festo, die aus einer Kupplungsdose (links auf dem Foto oben) und einem Kupplungsstecker (rechts) bestehen. Ein wesentlicher Vorteil ist auch, dass die Dosen ebenfalls selbstsperrend sind und man sich so ein Sperrventil erspart.

Um einen Schlauch anzuschließen schraubt man ein Steckverschraubungsstück (M3 oder M4) auf die Kupplungsdose oder auf Dose und Stecker auf, je nach dem welche Kupplungen man nutzen möchte.



Für die Verbindung zwischen Rumpf und Flügel kann man eine Schnellkupplungsdose mit aufgeschraubtem Steckverschraubung auf der einen und auf der anderen einen Stecker nutzen, wo der Schlauch fest auf den Stecker aufgeschoben wird (siehe Foto oben). Das sind aber nur Beispiele. Man kann natürlich auch auf beiden Seiten eine nicht lösbare Verbindung zum Stecker oder zur Kupplung einsetzen oder auf beiden Seiten lösbare Verbindungen. Die hier gezeigten Beispiele sind aber praxisgerecht.

Es gibt übrigens auch noch weitere nützliche Komponenten, wie z. B. Stopfen um Schlauchenden abzudichten, was manchmal bei der Fehlersuche im Falle eines Lecks nützlich sein kann.



Weiter werden auch kleine Manometer angeboten, die nur ein paar Gramm wiegen (s. oben) und die im Modell verbleiben können, um so immer eine Kontrolle über den vorhandenen Druck zu haben. Die Manometer haben nur einen Anschluss, so dass man einen T-Adapter einsetzen. Auch Spiralschläuche für das Betanken sind erhältlich.

Informationen und Kataloge gibt es online auf der Web-Seite von Festo in der Produktgruppe "Pneumatische Verbindungstechnik". Der Katalog der angebotenen Festo-Steckverbinder ist aber extrem umfangreich und nur schwer zu durchschauen.

[www.festo.de](http://www.festo.de)

Es gibt für den Modellbaubereich zwei Anbieter, die wir Ihnen stellvertretend nennen möchten, die ein großes Sortiment an ausgewählten Verbindern anbieten und zwar: [www.jet-zubehoer.de](http://www.jet-zubehoer.de) sowie [www.der-schweighofer.at](http://www.der-schweighofer.at).

### **Befüllen**

Zum Befüllen lässt sich eine Standfarahradpumpe mit Manometer einsetzen. Angenehmer sind allerdings batteriebetriebene Kompressoren mit Druckvorwahl. Es wird in der Regel mit 7 Bar Druck befüllt. Bei den Standard-Luftdosen reicht dies für ein sicheres drei bis viermaliges Ein- und Ausfahren des Fahrwerks. Grundsätzlich ist es so, dass unmittelbar vor jedem Start die Druckdose nachgefüllt werden sollte.

Es gibt übrigens auch Fahrwerkstypen, die bei größerem Druck, manchmal zu Fehlfunktionen neigen und nicht einfahren. Wenn dies der Fall ist, sollte man die Luftflasche lediglich mit 6,5 Bar Druck befüllen.

Beim Kauf von Handakkukompressoren sollte man vorsichtig sein. Nicht alle können den Druck in den kleinen Flaschen aufbauen. Geeigneter ist zum Beispiel ein größerer mobiler Kompressor, wie auf der folgenden Abbildung zu sehen (Black & Decker Air Station):

## Basics: Pneumatik-Einziehfahrwerk

Zuletzt aktualisiert: Dienstag, 01. September 2020 12:50

Freitag, 11. Februar 2011 19:05

---



Der Anschluss ist bei dem Produkt einfach. In ähnlicher Weise kann man auch bei den meisten anderen Kompressoren verfahren. In die Anschlussdüse, die auf den Kompressoranschluss gesteckt und arretiert wird, steckt man ein gekürztes 4-mm-Messingrohr fest hinein. Die Verbindung 4-mm-Schlauch mit dem Messingrohr erledigt ein 4/4-mm-Festo-Verbinder (siehe Foto unten), in dem dann auf der anderen Seite der Schlauch montiert wird. Auf der Gegenseite verwendet man zum Anschluss an das Modell-Pneumatiksystem die zuvor beschriebene Festo Schnellkupplung.

## Basics: Pneumatik-Einziehfahrwerk

Zuletzt aktualisiert: Dienstag, 01. September 2020 12:50  
Freitag, 11. Februar 2011 19:05

---



Es gibt leider wenig Kompressoren, die speziell für den Betrieb mit Modellbau-Fahrwerken entwickelt wurden, wie der Retract Air-Power von Engel Modellbau & Technik.

## Basics: Pneumatik-Einziehfahrwerk

Zuletzt aktualisiert: Dienstag, 01. September 2020 12:50

Freitag, 11. Februar 2011 19:05

---



Er verfügt über einen LiPo-Akku und kann bis zu 10 Bar Druck liefern. Mit einem solchen Kompressor ist die Luftflasche in wenigen Sekunden befüllt. Der Preis für einen solchen speziellen Kompressor liegt bei 130 Euro.

 [www.engelmt.de](http://www.engelmt.de)