

# Beeinflussung des Fahrverhaltens durch den Einbau von Fahrwerk-Sonderbauteilen

Fahrwerk-sonderbauteil	hebt den Aufbau an	hebt den Aufbau zum Rangieren (Fähre) weit an	gleicht Seitenneigung aus	bringt weichere Federung	reduziert Wankbewegung und Seitenwind-Empfindlichkeit	erhöht das Eigengewicht um	siehe Seite
 Zusatzfederblatt	✓	—	—	—	✓ <sup>①</sup>	ca. 20 kg	6/7
 Zusatz-Stahl-Druckfeder	✓	—	—	✓	—	ca. 6 kg	6/7
 Zusatz-Zugfeder	✓	—	—	—	✓ <sup>①</sup>	ca. 6 kg	6/7
 Zusatz-Luftfeder als Rollbalg	✓	✓	✓ <sup>②</sup>	✓ <sup>③</sup>	④	ca. 9 kg	8-15
 Zusatz-Luftfeder als Zweifaltenbalg	✓	✓ <sup>⑤</sup>	✓ <sup>②</sup>	✓	⑥	ca. 10 kg	8-15
 Voll-Luftfederung	✓	✓ <sup>⑦</sup>	✓ <sup>②</sup>	✓	✓	±0 kg	20/21
 Stabilisator	—	—	✓ <sup>⑧</sup>	—	✓	bis zu ca. 20 kg	22/23
 Sonder-Stoßdämpfer	—	—	—	⑨	✓ <sup>⑨</sup>	±0 kg	24
 Spurverbreiterung	—	—	—	—	—	ca. 2 kg	24

① auf Kosten des Federungskomforts · ② Zusatzausstattung erforderlich · ③ nur wenn Balgdurchmesser groß · ④ nur wenn mit hohem Balgdruck gefahren wird, dann siehe ① · ⑤ je nach Ausführung bis Anschlag in Stoßdämpfern möglich · ⑥ nur Torpress-Bälge · ⑦ auch Heckabsenkung möglich · ⑧ wird unterdrückt ⑨ verzögert das Ein- und/oder Ausfedern · **Allgemein:** Wenn Zusatzfedern außen neben den Originalfedern platziert werden, erfolgt eine Reduzierung der Wankbewegung. Müssen diese aber innen, neben den Originalfedern platziert werden, so wird die Wankbewegung vergrößert, da der „Drehpunkt“ (die Lagerung des Aufbaus) weiter nach innen kommt.



# Grundregeln

## „Federverstärkung ist De-Stabilisierung“ ;

### Zusatzfedern sind nicht zum Stabilisieren da. \*

Zusatzfedern heben den Aufbau an und somit ...

- ... kommt der Schwerpunkt weiter nach oben.
- ... entsteht mehr Federweg (Bewegungsfreiheit) und deshalb
- ... ist größere Schräglage möglich, da die Gummipuffer später anschlagen.
- Oft werden Zusatzfedern mehr nach **innen** oder **vor** die Hinterachse platziert, was die Wank- und Nickbewegung fördert.
- Die Federung wird weicher, weil die Last sich auf die Originalfeder plus Zusatzfeder verteilt: „Geteilte Last ist halbe Last“.
- Die großen Zweifaltenbälge sind superweich, da sie nur mit rund 2/7 ihrer Nennleistung arbeiten.
- Im 1-Kammer-(1-Kreis)-System (siehe Seiten 18 und 19) ohne Drosselung der Luftleitung zwischen den Bälgen sind Zusatzluftfedern wirkungsvolle Wankneigungs-Verstärker.

**Im Allgemeinen gilt somit:  
Zusatzfedern sind zum Anheben der Karosserie/des Aufbaus da und Stabilisatoren sind zur Verringerung der Wankbewegung da.**

### Stahl oder Luft?

Diese Frage stellt sich, wenn die Montage einer Zusatzfeder erfolgen soll.

Die meisten Eigenschaften und Leistungen haben Stahl- und Luftfedern gemeinsam (siehe Seiten 6 und 12).

Die zusätzlichen Eigenschaften der Luftfedern (unterste 6 Punkte auf Seite 12) sind für die meisten Nutzfahrzeuge nicht von Wichtigkeit. Hier sind die Kosten von großer Wichtigkeit. Somit gilt allgemein folgender Merksatz:

- **Zusatzstahlfedern sind gut für Nutzfahrzeuge**
- **Zusatzluftfedern sind ideal für Wohnmobile**  
Am besten sind natürlich Voll-Luftfederungen (siehe Seiten 20 und 21)

### Die Wirkung eines Luftpolsters

Mit Luftfedern werden fahrbahnbedingte Erschütterungen der Achse deutlich geringer auf die Karosserie übertragen. Das Luftpolster wirkt als Dämpfungselement. So werden vibrierende Maschinen oder solche mit ruckartigen Bewegungen auf Luftbälgen gelagert, um das Gebäude, in welchem sie arbeiten, nicht zu schädigen.

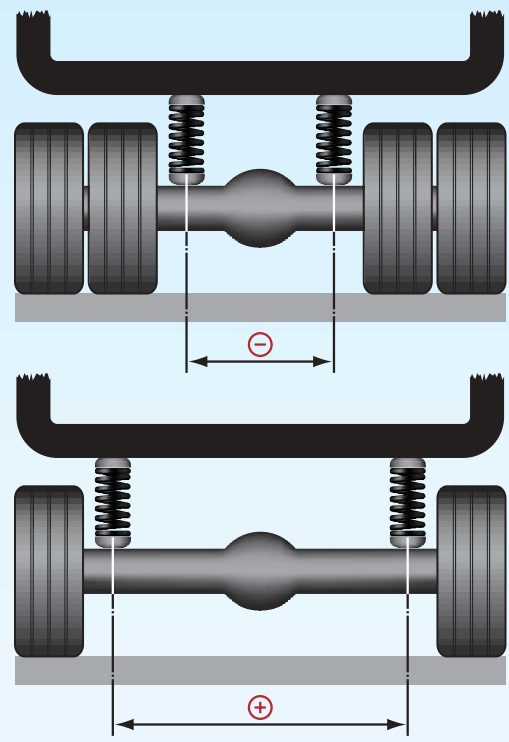
### \* Ausnahmen:

Zusatzblattfedern sowie Rollbälge kleinen Durchmessers, die mit hohem Luftdruck betrieben werden müssen, können eine Stabilisierungseigenschaft voll und ganz auf Kosten des Federungskomforts bewirken. Pirelli Torpress-Zweifaltenbälge arbeiten so zäh, dass Sie als aufblasbare Gummipuffer zu betrachten sind. Diese Pirelli-Torpress-Bälge sind vor allem bei sehr weich gefederten Fahrzeugen und bei Fahrzeugen mit Zwillingsbereifung empfehlenswert. Je nach Wahl des Luftfederbalgtyps kann somit eine weiche Federung härter oder eine harte Federung weicher gemacht werden. Wird aber die Federung weicher gemacht, ist sie auch weicher bei Kurvenfahrt oder beim Fahren auf unebener Fahrbahn. Daher muss mit einem Stabilisator „gegengesteuert“ werden. (siehe Seiten 22 und 23)

## Zwillingsbereifte Fahrzeuge

Fahrzeuge mit einer zwillingsbereiften Hinterachse wirken superkräftig und stabil. Der Laie erwartet somit ein stabiles = wenig wankendes Fahrzeug. Doch das Gegenteil wird oft mit großer Enttäuschung festgestellt, denn der Rahmen des Fahrzeuges muss besonders schmal sein, damit die je 2 Räder Platz haben. Somit befinden sich die Federn = Lagerung der Karosserie/des Aufbaus weiter in der Mitte. „Der Drehpunkt verlagert sich weiter zur Mittelachse des Fahrzeugs“.

Um dieser verstärkten Wankneigung entgegenzuwirken, müssen diese Fahrzeuge besonders starke Stabilisatoren haben. Eine Zusatzfeder soll daher nicht wankneigungsverstärkend wirken.



**Die goldene Grundregel der Fahrwerk-Optimierung:**

Die drei Aufgaben

- **federn**
- **stabilisieren**
- **dämpfen**

... müssen immer als eine Einheit betrachtet werden. Das heißt, dass z.B. eine Änderung in der Federung möglichst keine negative Auswirkung auf die Wankneigung, auf die Schwingungsdämpfung und natürlich auch nicht auf die Bremswirkung haben darf. Das Fahrverhalten muss sich verbessern.

