

Luftfederungssysteme für BPW Fahrwerke Baureihen O / SL / AL

O
SL
AL

Einbauanleitung



Wichtige Änderungen ab Herstelldatum September 2007 im Überblick!

- Stahl-Luftfederstützen aus der Airlight II-Baureihe sind jetzt auch als direkt an den Fahrzeugrahmen anschraubbare Variante lieferbar. BPW bietet dazu eine Komplettlösung mit allen wesentlichen Verbindungselementen.
- Speziell für anschraubbare Luftfederstützen bietet BPW einen neuen Zweiseitenlift.
- Alle Luftfederungen des Airlight II-Programms (anschweißbare Stahl-Stützen, anschraubbare Stahl-Stützen, Alu-Stützen, C-Träger, Edelstahl-Stützen und Achslifte) erhalten eine modifizierte Federbolzenlagerung mit reduziertem Federbolzendurchmesser (M 24 statt M 30). Dabei bleibt das bewährte Funktionsprinzip der Lagerung mit integrierter Spurverstellung erhalten. Folgende Bauteile wurden geändert:
 - Federbolzen und Sicherungsmutter (M 24)
 - Einschweißbuchsen der Stütze (für Federbolzen M 24)
 - Schleißscheiben (für Federbolzen M 24)
 - Kulissenscheiben (für Federbolzen M 24)
 - Scheibe (für Federbolzen M 24)
- Luftfederungen des SL-Programms (100 mm breite Lenkerfeder) werden weiterhin mit dem M 30 Federbolzen ausgerüstet.

Hinweise zum Inhalt:

Mit dieser Einbauanleitung für BPW Luftfedern möchten wir die technischen Richtlinien der Konstruktionen darstellen.

Wir weisen darauf hin, dass die Skizzen der Richtlinien als Beispiele anzusehen sind und Dimensionierungen ausschließlich vom Fahrzeugtyp und dessen Einsatzbedingungen abhängen. Diese Daten sind nur dem Fahrzeughersteller bekannt und von ihm in der Konstruktion zu berücksichtigen.

Die Seiten 10 - 13 enthalten von BPW aufgeführte Formeln und Berechnungsbeispiele zur Ermittlung der verschiedenen Kräfte.

Die Sicherheitsfaktoren für die konstruktive Auslegung des Fahrzeugrahmens bzw. Unterbaus sind vom Fahrzeughersteller festzulegen.

Detaillierte Konstruktionsdaten der BPW Luftfederung, wie Abmessungen, zulässige Schwerpunkthöhen etc., finden Sie in den technischen Unterlagen (Standardprogramme bzw. Offert-Zeichnungen).

Achtung bei allen Schweißarbeiten:

Bei allen Schweißarbeiten sind die Lenkerfedern, Luftfederbälge und Kunststoffleitungen vor Funkenflug und Schweißspritzern zu schützen. Der Massepol darf keinesfalls an der Lenkerfeder oder der Nabe angebracht werden. Keine Schweißungen an den Lenkerfedern!

Stand: 01.08.2007

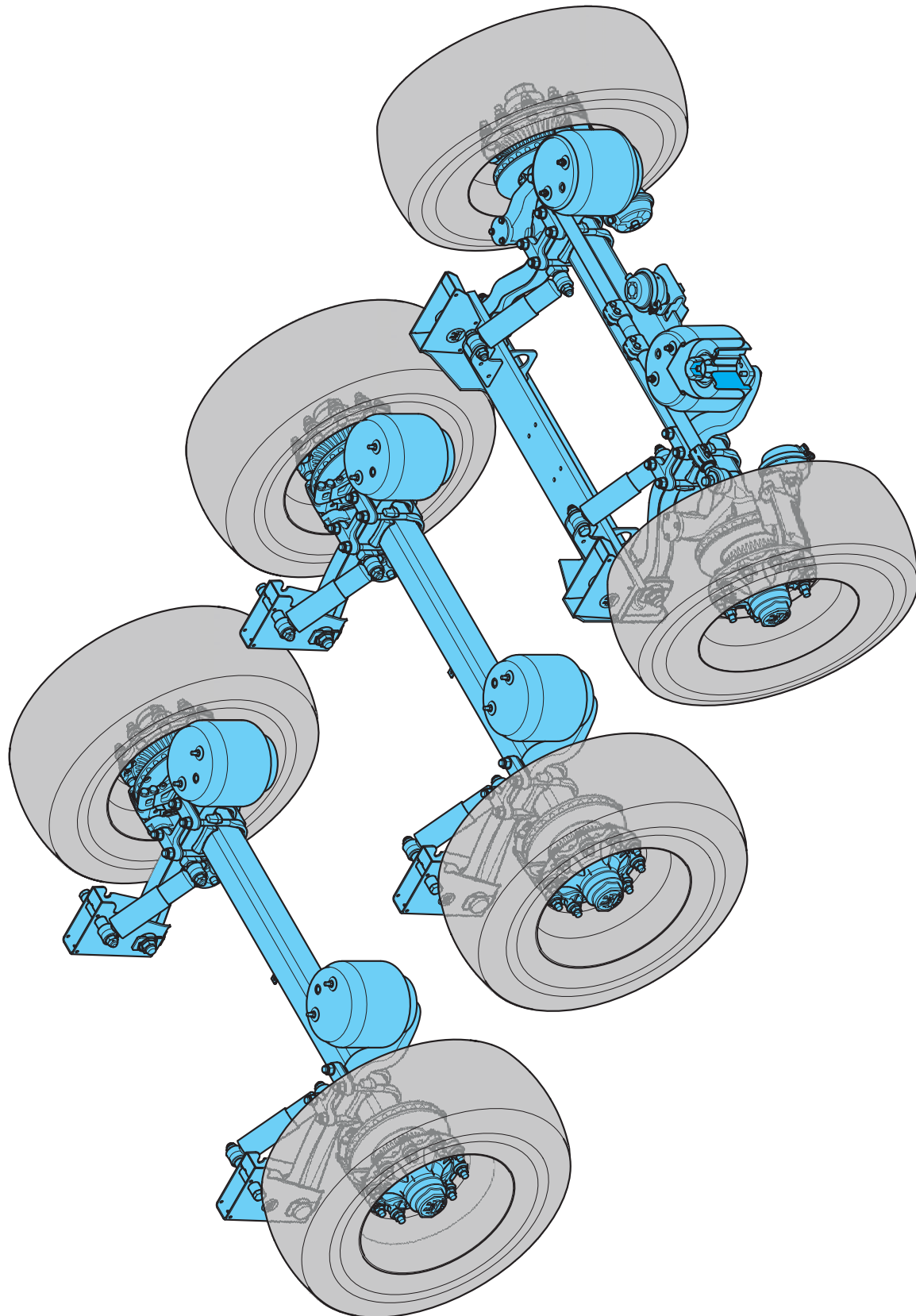
Änderungen vorbehalten!

2 Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung / Hinweise	3
2. Inhaltsverzeichnis	4 - 5
3. Konstruktionsbeschreibung	
3.1 Dreiachsaggregat mit Nachlaufenkachse	6 - 7
3.2 Ausstattungsmerkmale für luftgefederte BPW Fahrwerke	8 - 9
3.3 Geradeausfahrt	10
3.4 Kräfte beim Bremsen	11
3.5 Kurvenfahrt	12
3.6 Dreiachsaggregat: Wenden im Stand	13
4. Luftfederstützen	
4.1 Luftfederstützen bei Airlight II-Luftfederung	14 - 15
4.2 Luftfederstützen bei SL-Luftfederung	16
4.3 C-Träger bei Airlight II-Luftfederung / SL-Luftfederung	17
4.4 Befestigungen / Schweißvorgaben	18
4.5 Beispiele für Luftfederstützen / C-Träger / Verstrebenungen	
4.5.1 Verwindungsweiche Rahmen mit AL II-Luftfederstützen	19
4.5.2 Verwindungsweiche Rahmen mit SL-Luftfederstützen	20
4.5.3 Verwindungssteife Rahmen mit SL-Luftfederstützen	21
4.5.4 Verwindungsweiche Rahmen mit C-Träger	22
4.5.5 Verwindungssteife Rahmen mit geschweißten Alu-Luftfederstützen	23
4.5.6 Geschraubte Luftfederstützen mit geschraubtem Knotenblech	24 - 25
5. Federbolzenlagerungen	26 - 27
6. Luftfederbälge	
6.1 Ausführungen	28
6.2 Luftfederbälge mit Versatz	29
6.3 Luftfederbälge in Rahmenmitte	30
6.4 Luftfederbälge mit geteilter Glocke (Kombi-Airbag)	31
6.5 Hinweise zum Einbau von Luftfederbälgen	32
6.6 Airlight ^{Direct}	33 - 34
7. Richtlinien für den Einbau von Luftfederachsen	
7.1 Anschweißen von montierten Luftfederachsen / losen Luftfederstützen	35
7.2 Schweißrichtlinien für Achskörper	36
7.3 Achseinbindung	37
7.3.1 Ausführung mit oben liegenden Lenkerfedern	38 - 39
7.3.2 Ausführung mit unten liegenden Lenkerfedern	40 - 41
8. Standard Stoßdämpfer / PDC Stoßdämpfer	42 - 45

	Seite
9.	Spurlaufkontrolle und Korrektur
	9.1 Spurlaufkontrolle konventionell 46
	9.2 Spurlaufkontrolle mit Lasermesssystem 47
	9.3 Spurlaufkorrektur bei verstellbaren Luftfederstützen 48
	9.4 Spurlaufkorrektur bei starren Luftfederstützen 49
10.	Luftfederinstallation
	10.1 Allgemein 50
	10.2 Ein- und zweikreisige Luftfederinstallation 51
11.	Luftfedervertil
	11.1 Allgemein 52
	11.2 Luftfedervertil mit integrierter Absperrung 53
12.	Heben und Senken
	54 - 55
13.	Achsanhebevorrichtungen
	13.1 Allgemein 56
	13.2 Zweiseitenlift für angeschweißte Luftfederstützen 57
	13.3 Zweiseitenlift für angeschraubte Luftfederstützen 58
	13.4 Seitlicher Achslift 59
	13.5 Mittiger Achslift 60
	13.6 Zentrallift 61
	13.7 Lifthub 62
14.	Wichtige Anziehdrehmomente
	64 - 65

3.1 Konstruktionsbeschreibung - Dreiachsaggregat



Konstruktionsbeschreibung - Dreiachsaggregat 3.1

Allgemein

Luftgefederte Achsen von BPW können als Einzelachsen oder als Mehrachsaggregate eingesetzt werden. Die Achsen sind über Führungslenker, Stützen und Luftfederbälge mit dem Fahrzeugrahmen verbunden.

Führungslenker

Die parabelförmig ausgewalzten Führungslenker übernehmen die Spurführungskräfte sowie die Bremsreaktionskräfte. Der U-förmige Verbund von Achskörper und Führungslenker wirkt bei Querbeschleunigung als Stabilisator der Seitenneigung des Aufbaus entgegen.

Vertikalkräfte

Die Vertikalkräfte werden über die Stützen und die Rollbälge in den Fahrzeugrahmen eingeleitet.

Querkräfte

Die Querkräfte werden ausschließlich über die Stützen in den Rahmen geleitet. Sie sind daher entsprechend zu verstreben, um die zulässigen Torsionsbelastungen des Rahmenlängsträgers nicht zu überschreiten. Zur Minimierung der Torsionsbeanspruchung sind die Stützen der gängigen BPW Luftfederungen kurz und bieten somit den Querkräften einen kleinen Hebelarm.

Seitenstabilität

Durch gut abgestimmte Schwingungsdämpfer und Führungslenker werden Seitenstabilität und Fahrkomfort positiv beeinflusst. Die Luftfederung hält starke Schwingungen vom Fahrgestell und von der Fahrbahn fern. Ein gleichmäßiger Bodendruck der Räder bleibt immer erhalten.

Achs- und Bremslastausgleich

Die Luftfederbälge sind über die Luftleitungsinstallation miteinander verbunden. Dadurch wird bei Achsaggregaten ein Achs- und Bremslastausgleich erreicht:

- gleichbleibende Achslasten bei Fahrbahnunebenheiten und großer Aufbauneigung, z. B. durch unterschiedliche Sattelhöhen der Zugmaschinen
- gleiche Bremswirkung an allen Achsen
- gute Laufruhe, auch beim Bremsen
- gleichmäßige Bodenhaftung und reduzierte Blockierneigung, geringerer Reifenverschleiß
- gleiche Bremszylindergrößen und Hebellängen an allen Achsen

Hinweis:

Um einen guten Achslastausgleich zu gewährleisten, darf die Verbindungsleitung der Luftfederbälge eine lichte Weite von $\varnothing 8$ nicht unterschreiten (z. B. $\varnothing 12 \times 1,5$ oder $\varnothing 10 \times 1$).

Heben und Senken - mehr Flexibilität

Für das schnelle Aufnehmen und Absetzen von Wechselaufbauten oder die Anpassung an unterschiedliche Rampenhöhen kann das Fahrzeug durch ein Schaltventil / Drehschieberventil angehoben und abgesenkt werden.

Zusatzausstattungen

Weitere Zusatzausstattungen und Systemlösungen entnehmen Sie bitte den technischen Unterlagen von BPW.

Abmessungen

In dieser Einbauanleitung sind nur allgemeine Abmessungen und Konstruktionszeichnungen aufgeführt. Bei weiteren Fragen berät Sie gerne Ihr Ansprechpartner bei BPW.

3.2 Ausstattungsmerkmale für luftgefederte BPW Fahrwerke

BPW bietet auf den Einsatz abgestimmte Luftfedersysteme an. Die Tabelle auf Seite 9 zeigt, bezogen auf die verschiedenen Einsatzgebiete, die von BPW empfohlenen Ausstattungsmerkmale.

Hinweise zur Tabelle:

1. Definition On-Road / Off-Road

Als On-Road ist eine Straße zu bezeichnen, die über eine versiegelte und befestigte Oberfläche verfügt, d. h. asphaltierte oder betonierte Oberflächen. Befestigte Schotterstraßen sind als Off-Road zu bezeichnen. Off-Road Einsatz besteht auch dann, wenn versiegelte Oberflächen auch nur kurzzeitig betriebsbedingt verlassen werden.

Off-Road Einsatz wird grundsätzlich bei Fahrzeugzulassungen bzw. nationalem Verkehr in Albanien, Armenien, Aserbaidschan, Belarus, Bosnien Herzegowina, Bulgarien, Estland, Finnland, Georgien, Island, Kasachstan, Lettland, Litauen, Mazedonien, Moldawien, Montenegro, Norwegen, Rumänien, Russland, Schweden, Serbien, Slowakische Republik, Ukraine, Usbekistan sowie bei Kippern und Fahrzeugen mit vergleichbarem Einsatz unterstellt.

2. Merkmale der BPW Luftfederbaureihen:

2.1 AL II-Luftfederungen (Airlight II):

- 70 mm breite Lenkerfedern
- Achslast bis 10 t bei Einfachbereifung
- Standardmäßig mit Spurverstellung (verstellbare Luftfederstützen)
- M 24 Federbolzen (M 30 bis August 2007)

2.2 SL-Luftfederungen:

- 100 mm breite Lenkerfedern
- Achslast bis 14 t bei HD Ausführung
- Ohne / mit Spurverstellung (verstellbare Luftfederstützen oder Spurplatten)
- M 30 Federbolzen

Hinweis:

Die BPW Garantie gilt nur für komplette ECO Plus luftgefederte Fahrwerksysteme, welche zum jeweiligen Einsatz (Tabelle Seite 9) passend ausgewählt wurden. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte den gültigen Service- und Wartungsvorschriften.

Ausstattungsmerkmale für luftgefederte BPW Fahrwerke

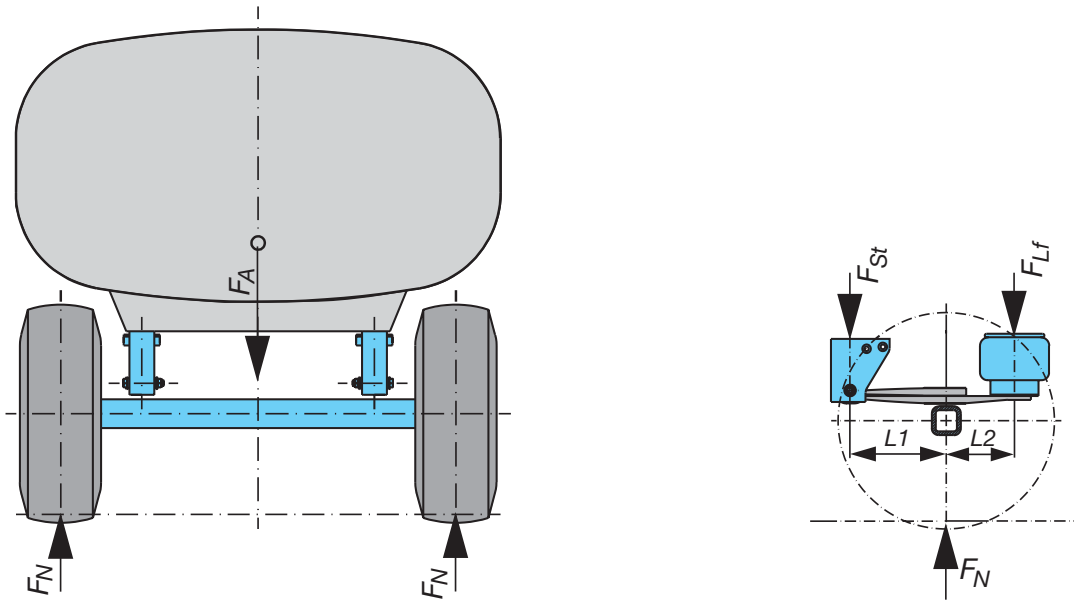
3.2

Einsatz	Achslast	Luftfeder-Baureihe	Bereifung	Federmitte	Lenkerfeder 70 mm 100 mm	Stütze	Stoßdämpfer	Balg	Achskörper	Einbindung	Bemerkung
Standard- Westeuropa bzw. On-Road-Einsatz	9 t	AL II	S	≥ 1200	1 x 56	Standard	Standard	Ø 300 / Ø 360	120 x 10	geklemmt	bei Container- und Coiffahrzeugen Fangseile oder Schnellentlüftung
	10 t		Z	< 1200	1 x 62				120 x 15		
		S	≥ 1100	1 x 57 / 2 x 43	120 x 15						
		Z	< 1100		150 x 10						
12 t	SL	Z	< 1100		Standard / HD		Ø 360	150 x 16			
Megatrailer (1)	9 t / 10 t	SL	S / Z		1 x 58 / 1 x 60	Standard	Standard	Ø 360*	120 x 10	geklemmt	* = Langhubbalg 36-1
Osteuropa oder vergleichbare Einsatzverhältnisse	9 t	AL II	S	≥ 1200	1 x 62	Standard	HD	Ø 360 mit verstärkter Scheibe	120 x 15	geklemmt	
			Z	< 1200		120 x 15					
	10 t	SL	S / Z			HD		150 x 16			
Kipper Westeuropa leichter Einsatz	9 t	AL II	S	≥ 1200	1 x 62	Standard	Standard	Ø 300 / Ø 360 mit verstärkter Scheibe	120 x 15	geklemmt	Fangseile oder Schnellentlüftung
			Z	< 1200		Standard / HD	120 x 15				
	10 t	SL	Z	< 1200		HD	Standard	Ø 360 mit verstärkter Scheibe	150 x 16		
Kipper Schwerer Einsatz z.B. hinter Allradzugmaschine	9 t	SL	S	≥ 1200	1 x 57 / 2 x 43	Standard / HD	Standard	Ø 360 mit verstärkter Scheibe	120 x 15	geklemmt	Fangseile oder Schnellentlüftung
			Z	< 1200		HD	120 x 15				
	10 t						Standard / HD	Ø 360 mit verstärkter Scheibe	150 x 16		
Holzeinsatz (2)	9 t	SL	S	≥ 1200	1 x 57 / 2 x 43	HD	Standard / HD	Ø 360 mit verstärkter Scheibe	120 x 15	geklemmt	
			Z	< 1200			120 x 15				
	10 t						Standard / HD	Ø 360 mit verstärkter Scheibe	150 x 16		

Achs- und Achsaggregatkombinationen für die Verwendung außerhalb Europa bedürfen einer Freigabe der BPW Auftragskonstruktion.

S = Einfachbereifung
 Z = Zwillingsbereifung
 HD = Heavy duty Ausführung
 (1) = On-Road
 (2) = Off-Road

3.3 Konstruktionsbeschreibung - Geradeausfahrt



- G_A = Achslast (kg)
- g_n = Fallbeschleunigung (9,81 m/s²)
- F_A = Achskraft (N)
- F_N = Radaufstandskraft (N)
- L_1 = vordere Lenkerlänge (mm)
- L_2 = hintere Lenkerlänge (mm)
- F_{St} = Stützenkraft (N)
- F_{Lf} = Kraft auf Luftfederbalg (N)

Fahrbetrieb geradeaus:
(ohne Berücksichtigung der ungefederten Massen)

$$F_A = G_A \times g_n$$

$$F_N = \frac{F_A}{2}$$

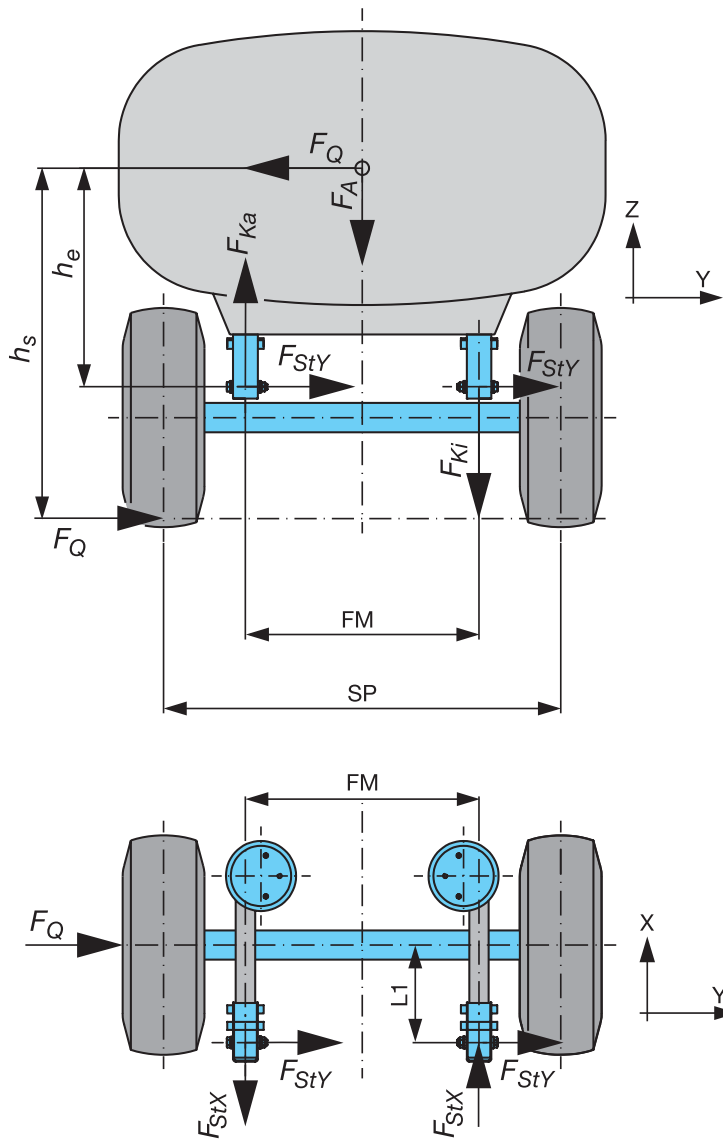
$$F_{St} = F_N \times \frac{L_2}{L_1 + L_2}$$

$$F_{Lf} = F_N \times \frac{L_1}{L_1 + L_2}$$

Beispiel HSFALM 9010 30 K:

- $L_1 = 500 \text{ mm}$
- $L_2 = 380 \text{ mm}$
- $F_A = 9000 \times 9,81 = 88290 \text{ N}$
- $F_N = \frac{88290}{2} = 44145 \text{ N}$
- $F_{St} = 44145 \times \frac{380}{500 + 380} = 19063 \text{ N}$
- $F_{Lf} = 44145 \times \frac{500}{500 + 380} = 25082 \text{ N}$

3.5 Konstruktionsbeschreibung - Kurvenfahrt



Kippgrenze:

(ohne Berücksichtigung der Federung und des Gewichts der ungefederten Massen, Näherungsrechnung)

$$F_Q = \frac{F_A \times SP}{h_s \times 2}$$

Stützenkräfte:

$$F_{Ka} = \frac{F_A}{2} + \frac{F_Q \times h_e}{FM}$$

$$F_{Ki} = \frac{F_A}{2} - \frac{F_Q \times h_e}{FM}$$

$$F_{StY} = \frac{F_Q}{2}$$

$$F_{StX} = \frac{F_Q \times L1}{FM}$$

F_Q = Zentrifugalkraft an der Kippgrenze (N)

F_{Ka} = Stützkraft Kurvenaußenseite (N)

F_{Ki} = Stützkraft Kurveninnenseite (N)

h_s = Schwerpunkthöhe über der Fahrbahn

h_e = Schwerpunkthöhe über dem Federauge

F_{StY} = Querkraft an der Stütze

F_{StX} = Längskraft an der Stütze

FM = Federmitte

SP = Spurweite

Beispiel HSFALM 9010 30 K:

$SP = 2040 \text{ mm}$

$FM = 1300 \text{ mm}$

$h_s = 2000 \text{ mm}$

$h_e = 1400 \text{ mm}$

$$F_Q = \frac{88290 \times 2040}{2000 \times 2} = 45028 \text{ N}$$

$$F_{Ka} = \frac{88290}{2} + \frac{45028 \times 1400}{1300} = 92637 \text{ N}$$

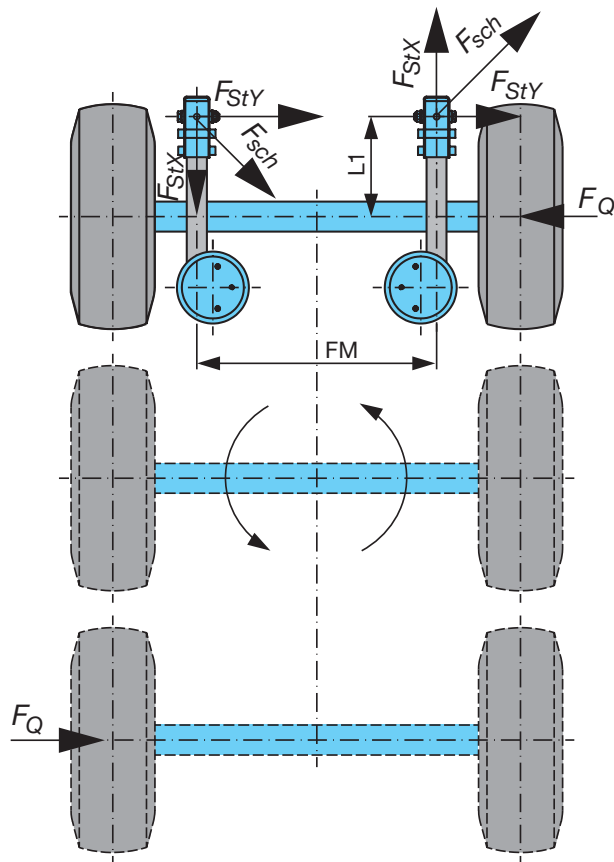
$$F_{Ki} = \frac{88290}{2} - \frac{45028 \times 1400}{1300} = -4347 \text{ N}$$

$$F_{StY} = \frac{45028}{2} = 22514 \text{ N}$$

$$F_{StX} = \frac{45028 \times 500}{1300} = 17318 \text{ N}$$

Die Seitenkräfte werden durch die beiden äußeren Achsen übertragen. Die mittlere Achse dreht sich um sich selbst und erzeugt keine Seitenkraft.

1. oder 3. Achse im starren Dreiachsaggregat



$$F_Q = F_A \times \mu_Q$$

$$F_{StX} = \frac{F_Q \times L1}{FM}$$

$$F_{StY} = \frac{F_Q}{2}$$

- F_{Sch} = resultierende Schubkraft (N)
- F_Q = Seitenkraft auf die Achse (N)
- μ_Q = Kraftschlussbeiwert beim Wenden (aus Versuchen: $\mu_Q = 1,6$)

Beispiel HSFALM 9010 30 K:

- $FM = 1300 \text{ mm}$
- $L1 = 500 \text{ mm}$
- $F_A = 9000 \times 9,81 = 88290 \text{ N}$
- $\mu_Q = 1,6$
- $F_Q = 88290 \times 1,6 = 141260 \text{ N}$
- $F_{StX} = \frac{141260 \times 500}{1300} = 54331 \text{ N}$
- $F_{StY} = \frac{141260}{2} = 70630 \text{ N}$

4.1 BPW Luftfederstützen - Airlight II-Luftfederung (Beispiele)

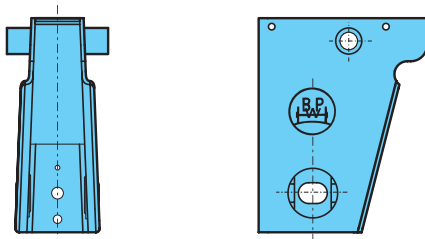
Merkmale Airlight II-Luftfederungen:

- Lenkerfedern 70 mm breit
- Achslast bis 10 t bei Einfachbereifung
- Standardmäßig integrierte Spurverstellung (verstellbare Luftfederstützen, Seite 46)
- Standardmäßig lose Schleißscheiben (Seite 27)

Geänderte Federbolzenlagerung bei allen Airlight II-Luftfederungen ab Bj. 9/2007!

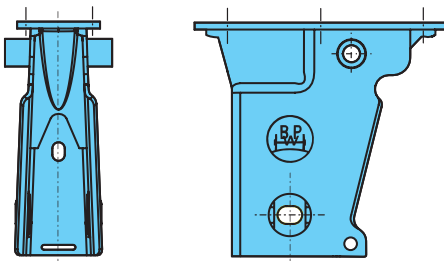
Ab Bj. **September 2007** erhalten alle **Airlight II-Luftfederungen** eine modifizierte Federbolzenlagerung. Dabei bleibt das bisherige Funktionsprinzip der Lagerung mit integrierter Spurverstellung erhalten. Geändert werden folgende Komponenten:

- Federbolzen und Mutter (M 30 in M 24)
- Einschweißbuchsen der Stütze (für Ø 24)
- Schleißscheiben (für Ø 24)
- Kulissenscheiben (für Ø 24)
- Scheibe (für Ø 24)



Airlight II-Luftfederstütze

- Befestigung am Untergurt durch Verschweißen
- Lenkerfedern 70 mm breit
- Obere Stoßdämpferbefestigung mit Schraube und Sicherungsmutter
- Mit integrierter Spurverstellung, Federbolzendurchmesser M 24 (ab 09/07).



Airlight II-Luftfederstütze

- Befestigung am Untergurt durch Verschrauben ab 120 mm Untergurtbreite
- Lenkerfedern 70 mm breit
- Obere Stoßdämpferbefestigung mit Schraube und Sicherungsmutter
- Mit integrierter Spurverstellung, Federbolzendurchmesser M 24 (ab 09/07).

Stahl-Luftfederstützen, Lenkerfedern 70 mm breit (Airlight II-Luftfederung)

Die Maße sind, je nach Ausführung und Fahrhöhe, den technischen Unterlagen zu entnehmen.

Anschraubbare Stahl-Luftfederstützen, Lenkerfedern 70 mm breit (Airlight II-Luftfederung)

Geschraubte Luftfederstützen sind Bestandteil des Airlight II Programms. Weitere Informationen zum Einsatz von geschraubten Luftfederstützen finden Sie auf der Seite 24.

Die Maße sind, je nach Ausführung und Fahrhöhe, den technischen Unterlagen zu entnehmen.

Hinweis:

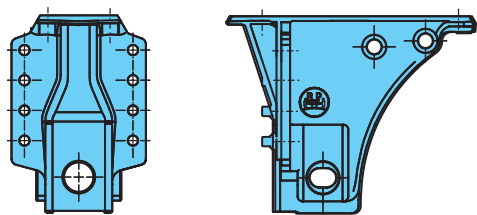
Das Erwärmen der Stützen für Richtarbeiten ist nicht zulässig.

Beim Austausch der Stützen neue Federbolzen und Sicherungsmuttern verwenden.

Schweißrichtlinien beachten (siehe Seite 18).

BPW Luftfederstützen - Airlight II-Luftfederung (Beispiele)

4.1



Airlight II-Luftfederstütze

- Befestigung am Untergurt durch Verschweißen / Verschrauben
- Lenkerfedern 70 mm breit
- Obere Stoßdämpferbefestigung mit Schraube und Sicherungsmutter,
- mit integrierter Spurverstellung, Federbolzendurchmesser M 24 (ab 09/07).

Alu-Luftfederstützen, Lenkerfedern 70 mm breit (Airlight II-Luftfederung), für Achslasten bis 9 t

Die Luftfederstütze aus Aluminium (Ausführung A) ist für den Einsatz an Fahrzeugen mit Alu-Rahmen vorgesehen.

Die Gußausführung ist so ausgelegt, dass eine einfache Befestigung am Alu-Fahrzeugrahmen durch Schweißen oder Schrauben möglich ist. Die vorhandene Schweißnahtvorbereitung sowie das vorhandene Bohrbild gewährleisten einen optimalen Einbau.

Ferner verfügt die Alu-Luftfederstütze über einen integrierten Flansch mit Bohrungen. Der Flansch dient als Befestigungsmöglichkeit, um eine Querverstrebung anzuschrauben (siehe Seite 23).

Die Maße sind, je nach Ausführung und Fahrhöhe, den technischen Unterlagen zu entnehmen.

Hinweis:

Das Erwärmen der Stützen für Richtarbeiten ist nicht zulässig.

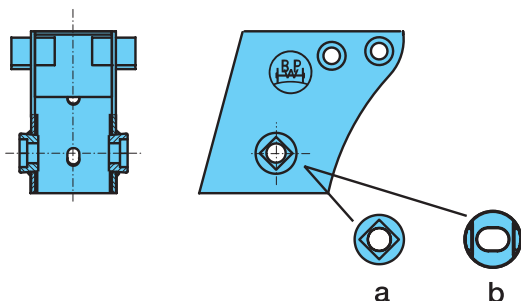
Beim Austausch der Stützen neue Federbolzen und Sicherungsmuttern verwenden.

Schweißrichtlinien beachten (siehe Seite 18).

4.2 BPW Luftfederstützen - SL-Luftfederung (Beispiele)

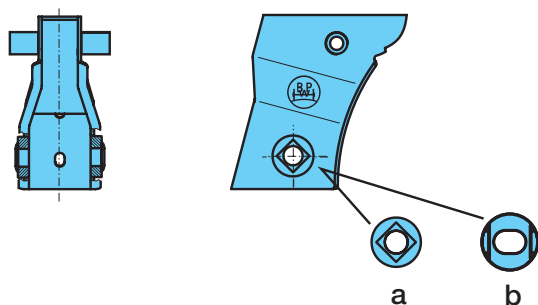
Merkmale SL-Luftfederungen:

- Lenkerfedern 100 mm breit
- Achslast bis 14 t bei HD Ausführung
- Ohne / mit Spurverstellung (verstellbare Luftfederstützen / Spurplatten, Seite 46 / 47)
- Ohne / mit losen Schleißscheiben (Seite 27)



Gerade Stahl-Luftfederstütze

- Befestigung am Untergurt durch Verschweißen
- Lenkerfedern 100 mm breit
- Obere Stoßdämpferbefestigung mit Schraube und Sicherungsmutter
- Ohne / mit Spurverstellung (a, b),
- Federbolzendurchmesser M 30
- Geeignet zum Anschweißen von Zuggabelanschlüssen



Eingezogene Stahl-Luftfederstütze

- Befestigung am Untergurt durch Verschweißen
- Lenkerfedern 100 mm breit
- Obere Stoßdämpferbefestigung mit Schraube und Sicherungsmutter
- Ohne / mit Spurverstellung (a, b),
- Federbolzendurchmesser M 30

Gerade Stahl-Luftfederstützen, Lenkerfedern 100 mm breit (SL-Luftfederung)

BPW Luftfederstützen sind rechteckig in geschweißter oder gebogener Form, standardmäßig ohne Kopfplatte (Ausführung E). Auf Wunsch ist auch die geschlossene Ausführung mit Kopfplatte (Ausführung D) lieferbar.

Die rechtwinkligen, glatten Flächen sind einfach mit dem Fahrzeugrahmen zu verbinden und Querverstrebungen sind problemlos anzuschweißen.

Die Kastenbauweise, in Verbindung mit der geringen Stützhöhe, bietet eine extrem hohe Verwindungssteifigkeit. BPW Luftfederstützen sind kurz. Deshalb sind leichte Querverstrebungen möglich.

Die Maße sind, je nach Ausführung und Fahrhöhe, den technischen Unterlagen zu entnehmen.

Für extreme Bedingungen oder Achslasten über 12 t sind HD Ausführungen vorgesehen.

Eingezogene Stahl-Luftfederstützen, Lenkerfedern 100 mm breit (SL-Luftfederung)

Die eingezogene Luftfederstütze (Ausführung S) liefert BPW auf Wunsch mit integrierter Spurverstellung (Ausführung V).

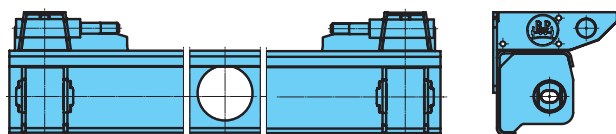
Die Maße sind, je nach Ausführung und Fahrhöhe, den technischen Unterlagen zu entnehmen.

Hinweis:

Das Erwärmen der Stützen für Richtarbeiten ist nicht zulässig.

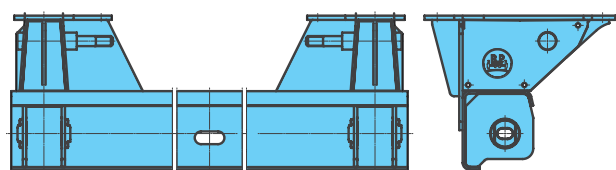
Beim Austausch der Stützen neue Federbolzen und Sicherungsmuttern verwenden.

Schweißrichtlinien beachten (siehe Seite 18).



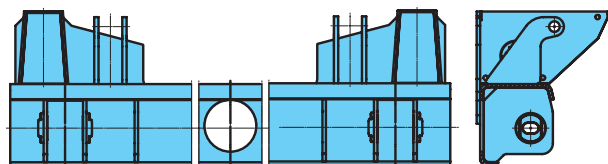
C-Träger für 70 mm breite Lenkerfedern (Airlight II-Luftfederung)

- Stoßdämpferbefestigung am Gewindebolzen

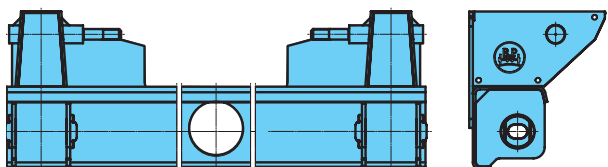


C-Träger (anschraubbar) für 70 mm breite Lenkerfedern (Airlight II-Luftfederung)

- Stoßdämpferbefestigung am Gewindebolzen



C-Träger für Nachlauflenkachsen mit seitlich gekröpften Lenkerfedern (70 mm breit) inkl. Stoßdämpferbefestigung (Airlight II-Luftfederung).



C-Träger für 100 mm breite Lenkerfedern (SL-Luftfederung)

- Stoßdämpferbefestigung am Gewindebolzen

C-Träger, Einsatzbereich bis 10 t

Die offenen, schmalen Stützen am C-Träger sind 90 mm (in Einzelfällen 80 mm) breit und können auch an sehr schmale Rahmen-Untergurte angeschweißt werden. Die von den Rädern über die Achse in den C-Träger eingeleiteten Kräfte werden vom BPW Lieferumfang übernommen und oben in den Rahmen geleitet.

Es entstehen keine Biegekräfte, die über Knotenbleche in den Rahmen geleitet werden müssen. Je nach Rahmenausführung kann auf zusätzliche Querverstrebungen im Aggregatbereich verzichtet werden (siehe Seite 22).

Der C-Träger kann nicht die Funktion der oberen Rahmenaussteifung übernehmen.

Beim Einbau in Rückenlage des Fahrzeugs sind keine "Überkopf"-Schweißnähte erforderlich.

Alle C-Träger sind verstellbar und ermöglichen eine Spurlaufkorrektur.

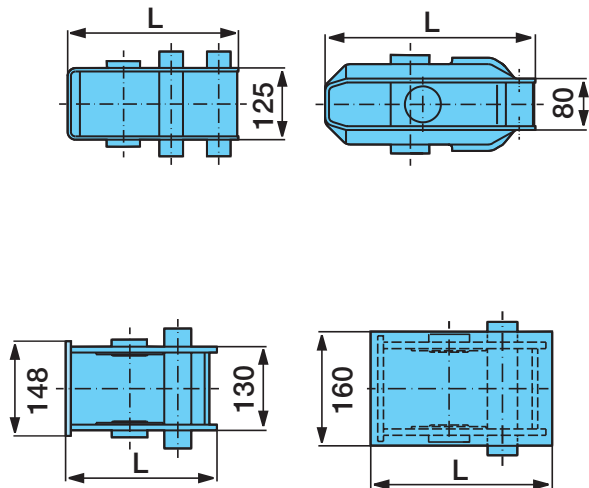
Beim Einsatz von Nachlauflenkachsen mit seitlich gekröpften Lenkerfedern können die Stoßdämpfer am C-Träger befestigt werden.

Die Maße sind, je nach Ausführung und Fahrhöhe, den technischen Unterlagen zu entnehmen.

Vorteile für den Fahrzeugbauer:

Kostengünstige optimale Abstützung der Krafteinleitung in den Rahmen.

4.3 BPW Luftfederstützen - Befestigungen



Stahl-Luftfederstützen / C-Träger

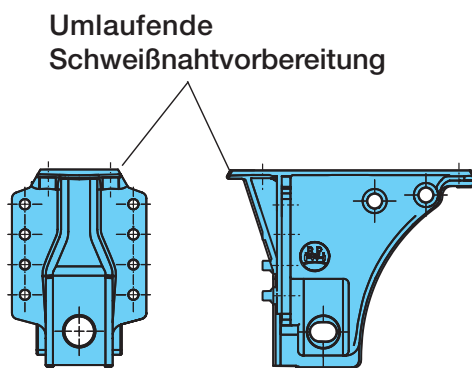
Schweißverfahren:

- Schutzgasschweißung
Schweißdrahtgüte G 4 Si 1 (DIN EN 440)
- Lichtbogenhandschweißung
Stabelektroden E 46 2 (DIN EN 499)

Mechanische Gütewerte müssen dem Grundwerkstoff S 420 bzw. S 355 J 2 entsprechen

Nahtdicke a 5 ∇ (DIN EN ISO 5817)

Endkrater und Einbrandkerben vermeiden.



Aluminium-Luftfederstützen

Schweißverfahren:

- MIG oder WIG-Schweißung, artgleicher Zusatzwerkstoff Al Si 5, vor dem Schweißen gründliche Reinigung, z. B. P 3 - T 768, Material-Nr. 25-109, Temperatur ca. 50 - 60° C.

Empfehlung: Vorwärmen ca. 100-150°C,

Nahtdicke a 8 ∇ (DIN EN ISO 10042).

Alternativ können die Luftfederstützen auch verschraubt werden.

Zur Reduzierung der Torsionsbelastung des Fahrzeugrahmens sind die Luftfederstützen entsprechend der eingeleiteten Kräfte zu verstreben (siehe Zeichnung C-04.00.501516).

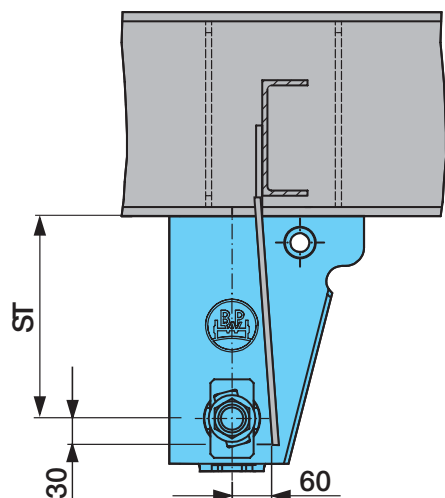
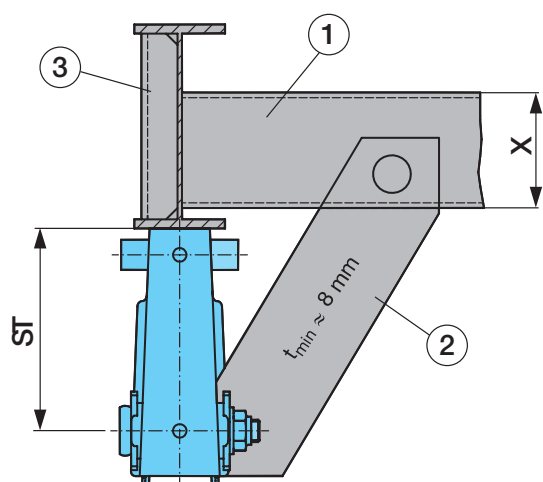
Hinweis:

Bei allen Schweißarbeiten sind die Lenkerfedern, Luftfederbälge und Kunststoffleitungen vor Funkenflug und Schweißspritzern zu schützen. Der Massepol darf keinesfalls an der Lenkerfeder oder der Nabe angebracht werden.

Keine Schweißungen an den Lenkerfedern! Das Erwärmen der Luftfederstützen für Richtarbeiten ist nicht zulässig!

Verstrebenen / AL II-Luftfederstützen 4.5.1

Beispiel für Verstrebenen bei in Längsrichtung verwindungsweichen Fahrzeugrahmen (Pritschenfahrzeuge) mit AL II-Luftfederstützen



1 Querträger

Die bei Kurvenfahrt auftretenden Querkräfte werden über die Stützen und Knotenbleche als Biegebelastung in den Querträger bzw. C-Träger eingeleitet. Der Querträger ist entsprechend stark zu dimensionieren (Wx).

Verwindungsweiche, jedoch biegesteife (Wx) Querträger sind zu verwenden. Verwindungssteife, geschlossene Profile sind als Querträger zu vermeiden (Anrissgefahr an den Schweißverbindungen).

2 Knotenbleche

Die Querkräfte werden über die Knotenbleche als Druck- / Zugbelastung in den Querträger geleitet. Weil die Querkräfte vom Federbolzen ausgehend in den Rahmen geführt werden (ST), ist das Knotenblech in Fahrtrichtung hinten bis 30 mm unterhalb der Federbolzenmitte zu führen.

Die Anbringung in Federbolzenmitte ist anzustreben. Durch die Überschneidung von Knotenblech und innerem Stegblech wird eine mögliche Membranwirkung vermieden.

Die in der Skizze dargestellte Lochschweißung des Knotenbleches zum Querträger ist eine Empfehlung, keine Vorschrift.

3 Vertikalprofile

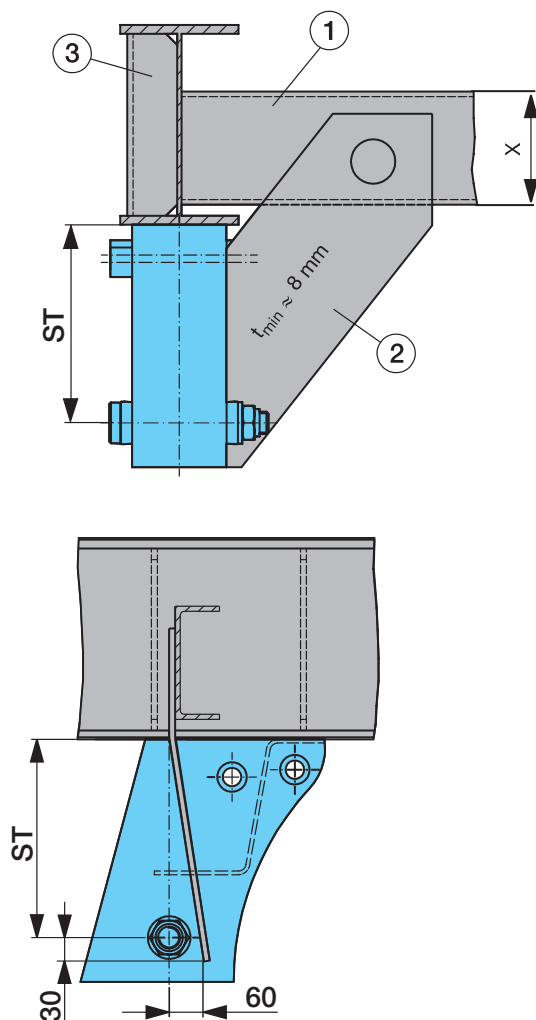
Bei relativ dünnen Untergurtprofilen des Längsträgers ist zur Versteifung des Rahmens im Bereich der Stütze ein Vertikalprofil anzubringen.

Hinweis:

Bei verwindungsweichen Fahrzeugrahmen ist auf entsprechende elastische, verwindungsfreundliche Verstreben der Luftfederstützen zu achten.

4.5.2 Verstrebungen / SL-Luftfederstützen

Beispiel für Verstrebungen bei in Längsrichtung verwindungsweichen Fahrzeugrahmen (Pritschenfahrzeuge) mit SL-Luftfederstützen



1 Querträger

Die bei Kurvenfahrt auftretenden Querkräfte werden über die Stützen und Knotenbleche als Biegebelastung in den Querträger bzw. C-Träger eingeleitet. Der Querträger ist entsprechend stark zu dimensionieren (W_x).

Verwindungsweiche, jedoch biegesteife (W_x) Querträger sind zu verwenden. Verwindungssteife, geschlossene Profile sind als Querträger zu vermeiden (Anrissgefahr an den Schweißverbindungen).

2 Knotenbleche

Die Querkräfte werden über die Knotenbleche als Druck- / Zugbelastung in den Querträger geleitet. Weil die Querkräfte vom Federbolzen ausgehend in den Rahmen geführt werden (ST), ist das Knotenblech in Fahrtrichtung hinten bis 30 mm unterhalb der Federbolzenmitte zu führen.

Die Anbringung in Federbolzenmitte ist anzustreben. Durch die Überschneidung von Knotenblech und innerem Stegblech wird eine mögliche Membranwirkung vermieden.

Die in der Skizze dargestellte Lochschweißung des Knotenbleches zum Querträger ist eine Empfehlung, keine Vorschrift.

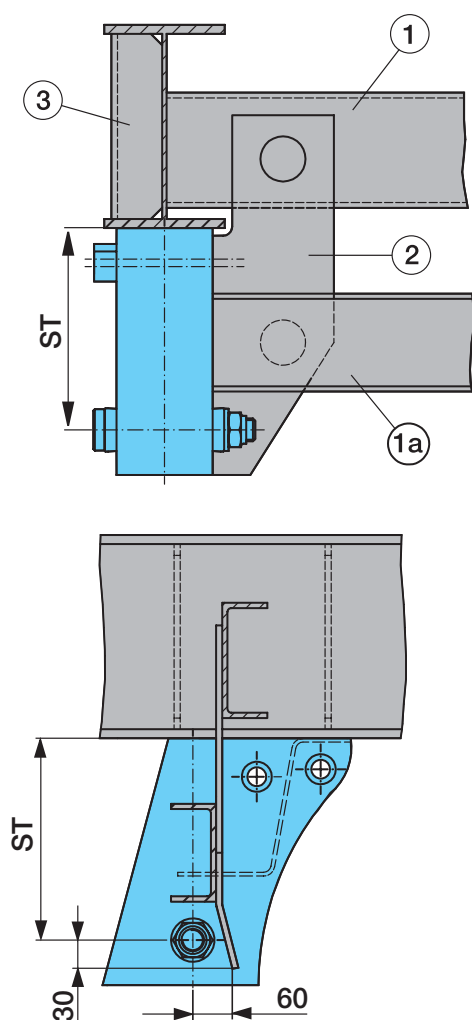
3 Vertikalprofile

Bei relativ dünnen Untergurtprofilen des Längsträgers ist zur Versteifung des Rahmens im Bereich der Stütze ein Vertikalprofil anzubringen.

Hinweis:

Bei verwindungsweichen Fahrzeugrahmen ist auf entsprechende elastische, verwindungsfreundliche Verstrebung der Luftfederstützen zu achten.

Beispiel für Verstrebenen bei in Längsrichtung verwindungssteifen Fahrzeugrahmen (Tank-, Silo- und Kofferverfahrzeuge) mit SL-Luftfederstützen



1/1a Querträger

Die bei Kurvenfahrt auftretenden Querkräfte werden über die Stützen und Knotenbleche als Biegebelastung in den Querträger bzw. C-Träger eingeleitet. Teilweise werden Biegekräfte der Stütze vom Querträger 1a abgefangen.

Das Knotenblech verhindert die Torsionsbelastungen am Fahrzeugrahmen. Beide Querträger können entsprechend schwächer ausgelegt werden (W_x).

2 Knotenbleche

Die Querkräfte werden über die Knotenbleche als Druck- / Zugbelastung in den Querträger geleitet. Weil die Querkräfte vom Federbolzen ausgehend in den Rahmen geführt werden (ST), ist das Knotenblech in Fahrtrichtung hinten bis 30 mm unterhalb der Federbolzenmitte zu führen.

Die Anbringung in Federbolzenmitte ist anzustreben. Durch die Überschneidung von Knotenblech und innerem Stegblech wird eine mögliche Membranwirkung vermieden.

3 Vertikalprofile

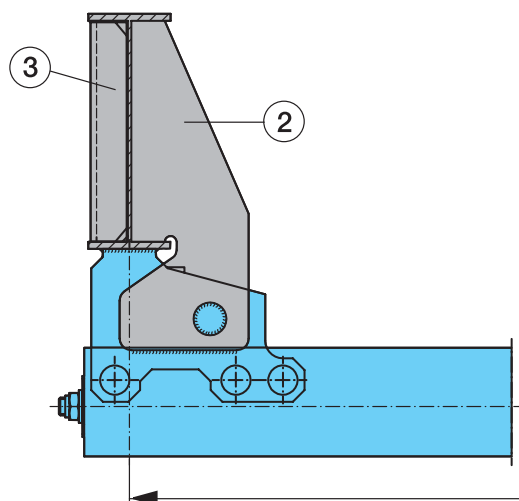
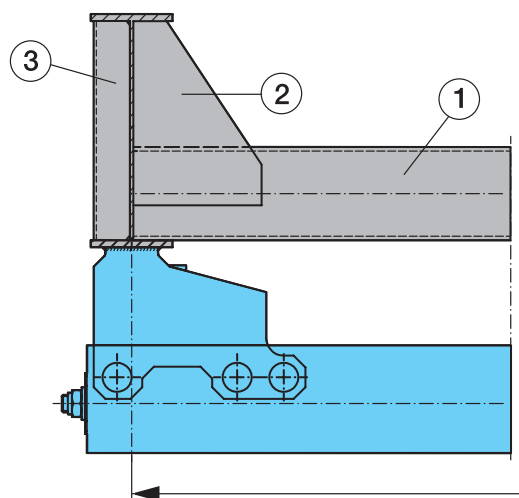
Bei relativ dünnen Untergurtprofilen des Längsträgers ist zur Versteifung des Rahmens im Bereich der Stütze ein Vertikalprofil anzubringen.

Hinweis:

Bei verwindungssteifen Fahrzeugrahmen kann die Verstreben der Luftfederstützen entsprechend steif erfolgen.

4.5.4 Verstrebungen / C-Träger

Beispiel für Verstrebungen bei in Längsrichtung verwindungsweichen Fahrzeugrahmen (Pritschenfahrzeuge) mit C-Träger



1 Querträger

Die bei Kurvenfahrt auftretenden Querkräfte werden innerhalb des C-Träger-Verbundes aufgenommen. Die bei verwindungsweichen Fahrzeugrahmen auftretenden Rahmendehformationen müssen von den Rahmenquerträgern aufgenommen werden. Der Querträger ist entsprechend stark zu dimensionieren (W_x).

Verwindungsweiche, jedoch biegesteife (W_x) Querträger sind zu verwenden. Verwindungssteife, geschlossene Profile sind als Querträger zu vermeiden (Anrissgefahr an den Schweißverbindungen).

2 Knotenbleche

Die bei der Kurvenfahrt auftretenden Querkräfte und Rahmendehformationen werden über die Knotenbleche in den C-Träger-Verbund eingeleitet. Um eine gute Anbindung an den Rahmen zu gewährleisten, ist das Knotenblech bis zum Rahmenobergurt zu führen und an Rahmenuntergurt sowie -obergurt anzuschweißen.

Die Befestigung am C-Träger erfolgt vorzugsweise stirnseitig über eine Lochschweißnaht.

3 Vertikalprofile

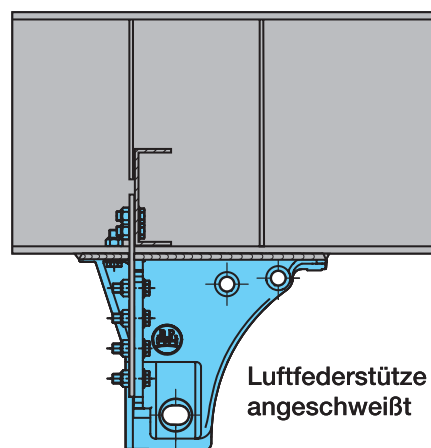
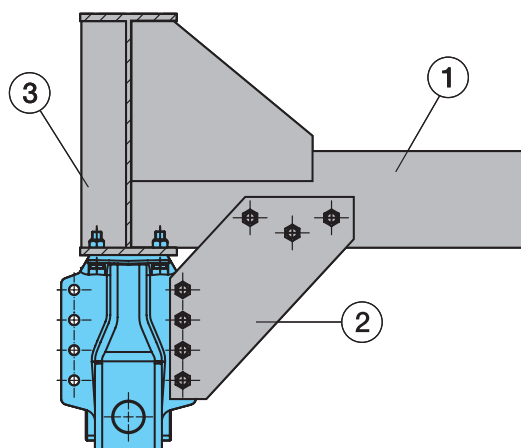
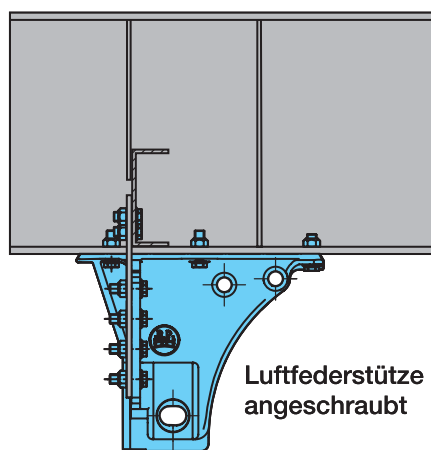
Bei relativ dünnen Untergurtprofilen des Längsträgers ist zur Versteifung des Rahmens im Bereich der Stütze ein Vertikalprofil anzubringen.

Hinweis:

Bei verwindungsweichen Fahrzeugrahmen ist auf entsprechende elastische, verwindungsfreundliche Verstrebung der C-Träger zu achten.

Verstrebenen / Alu-Luftfederstützen (AL II) 4.5.5

Beispiel für Verstrebenen bei angeschweißten / angeschraubten Alu-Luftfederstützen (AL II) bei in Längsrichtung verwindungssteifen Fahrzeugrahmen (Alu-Rahmen bei selbsttragenden Fahrzeugen).



1 Querträger

Die bei Kurvenfahrt auftretenden Querkräfte werden über die Stützen und Knotenbleche als Biegebelastung in den Querträger bzw. C-Träger eingeleitet. Der Querträger ist entsprechend stark zu dimensionieren (Wx).

2 Knotenbleche

Ein der Stützhöhe entsprechendes, kräftiges Knotenblech ist zwischen Stützenflansch und Querträger beidseitig zu verschrauben. Das Knotenblech sollte vom Kopf der Stütze bis an die Buchse der Federbolzenlagerung reichen. Alle Schraubverbindungen der Stütze zum Fahrzeugrahmen und zum Knotenblech sind mit Sechskantschrauben M 16 8.8 mit Flansch nach DIN EN 1665 auszuführen.

3 Vertikalprofile

Bei relativ dünnen Untergurtprofilen des Längsträgers ist zur Versteifung des Rahmens im Bereich der Stütze ein Vertikalprofil anzubringen.

Hinweis:

Bei verwindungssteifen Fahrzeugrahmen kann die Verstreben der Luftfederstützen entsprechend steif erfolgen.

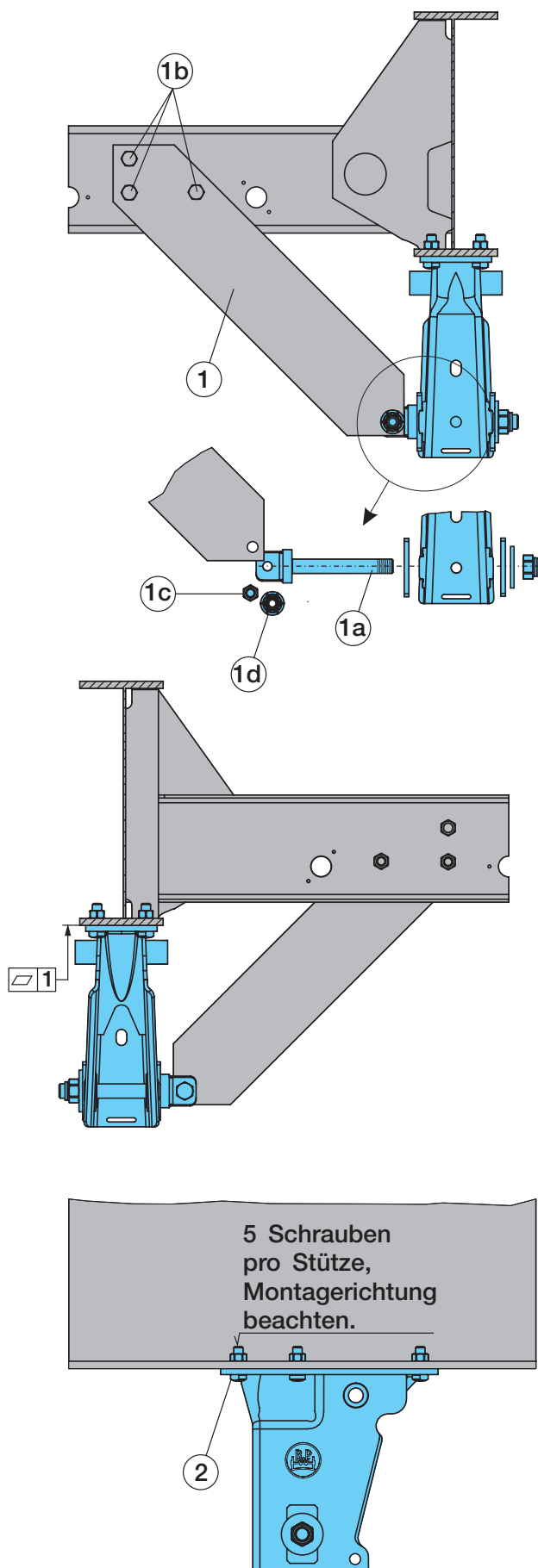
Bei biegebelasteten Untergurten ist ein Anschweißen der Alu-Luftfederstützen nicht zulässig!

Hinweise zum Anschweißen siehe auch Seite 18.

Weitere Details finden Sie auf der Zeichnung C-04.00.501516.

4.5.6 Verstrebungen / angeschraubte Stahl-Luftfederstützen (AL II)

Beispiel für Verstrebungen bei angeschraubten Stahl-Luftfederstützen.



Allgemein

BPW bietet mit der neuen anschraubbaren Airlight II-Luftfederstütze die Möglichkeit, kompakte Fahrzeugrahmen ohne Luftfederstützen vorzufertigen, zu beschichten und erst später in der Endmontage mit dem kompletten Achsaggregat zu verbinden. Die endgültige Ausführungsvariante wird erst bei der Aggregatmontage festgelegt. Das schraubbare System bietet somit dem Fahrzeughersteller Logistikvorteile und erhöht die Flexibilität in der Fertigung.

1 Schraubverbindungen Knotenblech

Das untere Ende des Knotenblechs (1) wird direkt über eine M 18 Verbindungsschraube mit Mutter (1c, 1d) am Federbolzen (1a) verschraubt und ermöglicht damit eine direkte Krafteinleitung. Der Federbolzen selbst ist eine Spezialschraube mit Flansch. Der Flansch dient dabei gleichzeitig als Verdrehsicherung. Das obere Ende des Knotenblechs wird an der Quertraverse des Rahmens mit mindestens drei Schrauben M 16, 10.9 verschraubt (1b). Die Bohrungen der Bauteile müssen folgende Durchmesser haben:

Bohrung im Querträger: \varnothing 16 mm

Bohrung im Knotenblech: \varnothing 18 mm

2 Schraubverbindungen Stütze

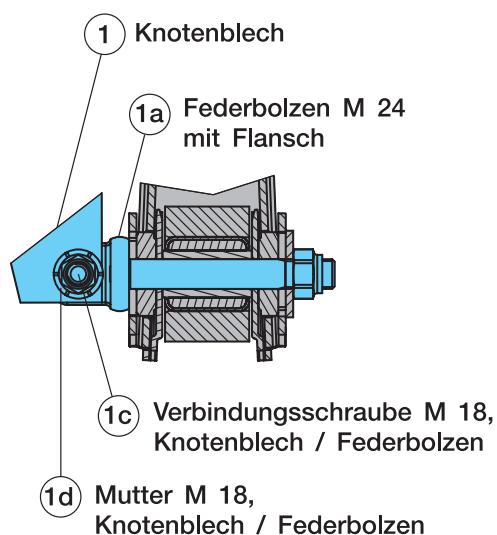
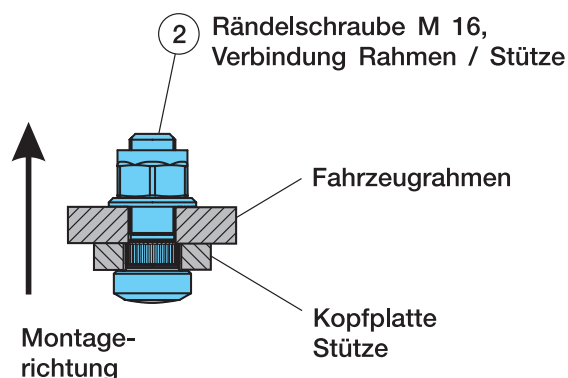
Die Stützen werden jeweils mit 5 Rändelschrauben am Fahrzeugrahmen befestigt (Montagerichtung beachten!). Die Rändelung der Schrauben dient als Verdrehsicherung. Zusätzlich besitzen die Sonderschrauben am Kopf eine Abflachung, um direkt neben der Stütze montiert werden zu können. Die Ebenheit des Längsträgers darf im Stützenbereich max. 1 mm betragen. Weitere Details finden Sie auf der Zeichnung C-04.00.509610.

Hinweis:

Da über den Flansch des Federbolzens die Verdrehsicherung der Verschraubung realisiert wird, muß der Bolzen immer über ein Knotenblech am Fahrzeugrahmen befestigt sein.

Verstreben / angeschraubte Stahl-Luftfederstützen (AL II) 4.5.6

Montageablauf bei angeschraubten Luftfederstützen:



1. Stütze mit Rändelschrauben M 16 am Fahrzeugrahmen verschrauben. Anziehdrehmoment 260 Nm (240 - 285 Nm).
2. Federbolzen lose vormontieren.
3. Knotenblech mit mind. drei Schrauben M 16, 10.9 (oben) und M 18 Schraube (unten) vormontieren. Zugehörige Muttern vormontieren.
4. Verbindungsschraube M 18 (Knotenblech-Federbolzen) mit ca. 50 Nm anziehen.
5. Federbolzen M 24 locker anziehen, bis alle Bauteile zur Anlage gekommen sind.
6. Spur einstellen.
7. Federbolzen M 24 anziehen. Anziehdrehmoment 650 Nm (605 - 715 Nm). **Keinen Schlagschrauber verwenden!**
8. Verbindungsschraube M 18 (Knotenblech-Federbolzen) anziehen. Anziehdrehmoment 420 Nm (390 - 460 Nm)
9. Obere Verbindungsschrauben M 16, 10.9 (Knotenblech-Querträger) mit max. zulässigem Drehmoment anziehen (gehören nicht zum BPW Lieferumfang).

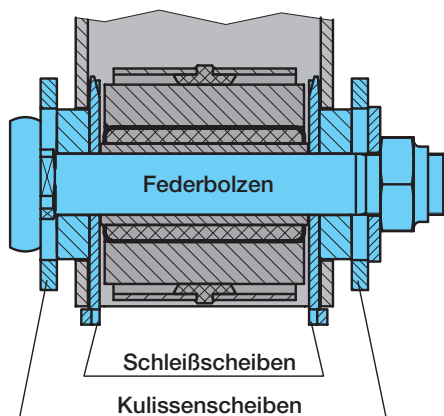
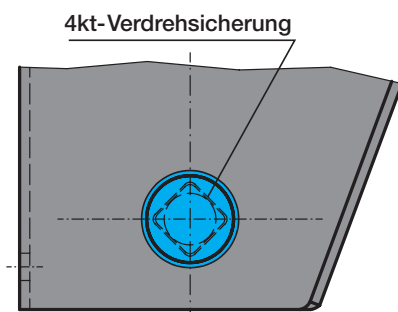
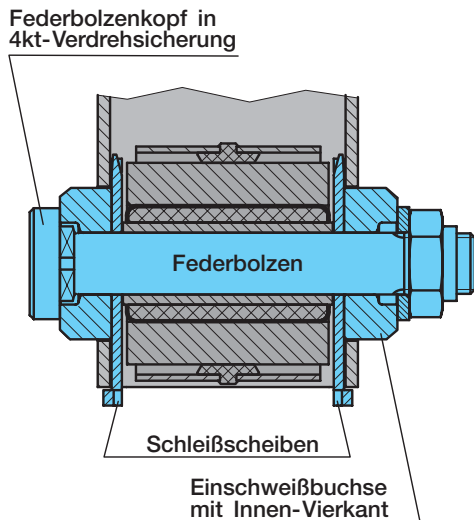
Hinweis:

Das Einspuren erfolgt in der bekannten Weise und erfordert keine zusätzlichen Hilfsmittel.

Anlageflächen für Verschraubungsteile:

- Schichtdicke für Lackierungen max. 30 µm,
- Schichtdicke für Feuerverzinkungen max. 100 µm.

5 Federbolzenlagerungen



Federbolzenlagerung - starre Stützen M 30

Bei BPW Luftfederachsen mit starren Stützen wird der Kopf des Federbolzens in einer 4kt-Vertiefung gegen Verdrehen gesichert. Der Federbolzen sollte von außen (Radseite) nach innen montiert werden. Bei der Montage sind die in den Abbildungen gezeigten Scheiben zu verwenden.

Anziehdrehmomente, siehe letzte Seite.

Geänderte Federbolzenlagerung bei allen Airlight II-Luftfederungen ab Bj. 9/2007!

Ab Bj. **September 2007** erhalten alle **Airlight II-Luftfederungen** eine modifizierte Federbolzenlagerung. Dabei bleibt das bisherige Funktionsprinzip der Lagerung mit integrierter Spurverstellung erhalten. Geändert werden folgende Komponenten:

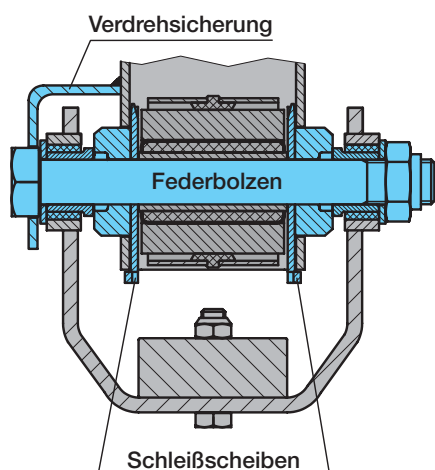
- Federbolzen und Mutter (M30 in M24)
- Einschweißbuchsen der Stütze (für Ø 24)
- Schleißscheiben (für Ø 24)
- Kulissenscheiben (für Ø 24)
- Scheibe (für Ø 24)

Federbolzenlagerung - verstellbare Stützen M 24 / M 30

Bei BPW Luftfederachsen mit verstellbarer Stütze wird der Kopf des Federbolzens mittels Vierkant von der Kulissenscheibe gegen Verdrehen gesichert. Der Federbolzen sollte von außen nach innen montiert werden. Bei der Montage sind die in den Abbildungen gezeigten Scheiben und Kulissenscheiben zu verwenden. Dabei ist auf die Verwendung der richtigen Schleißscheiben zu achten (siehe Seite 27).

Anziehdrehmomente, siehe letzte Seite.

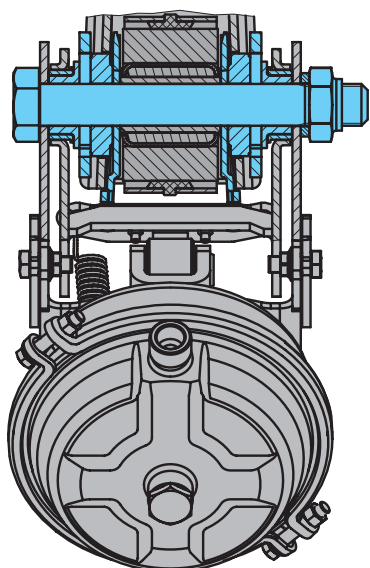
Federbolzenlagerung - seitliche Achsanhebevorrichtungen



Bei BPW Luftfederachsen mit seitlicher Achsanhebevorrichtung wird der Kopf des Federbolzens durch ein an die Stütze angeschweißtes Formblech gegen Verdrehen gesichert. Der Federbolzen sollte von außen (Radseite) nach innen montiert werden. Bei der Montage sind die in den Abbildungen gezeigten Scheiben zu verwenden.

Anziehdrehmomente, siehe letzte Seite.

Auf ausreichenden Freiraum zwischen Achslift und Reifen achten!



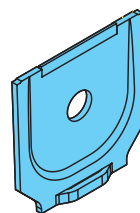
Federbolzenlagerung - Zweiseitenlift für angeschweißte Stützen

Bei der Montage sind die in den Abbildungen gezeigten Scheiben zu verwenden.

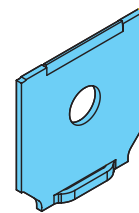
Anziehdrehmomente, siehe letzte Seite.

Hinweis:

Durch unterschiedliche Bauformen (und unterschiedliche Federbolzendurchmesser) ergeben sich bei Airlight II Stahlstützen und Airlight II C-Trägern unterschiedliche Schleißscheibenausführungen. Für Stützen mit schrägen Seitenwänden werden Schleißscheiben mit Eindrückung benötigt. Bei Stützen und C-Trägern mit senkrechten Seitenwänden Schleißscheiben ohne Eindrückung!



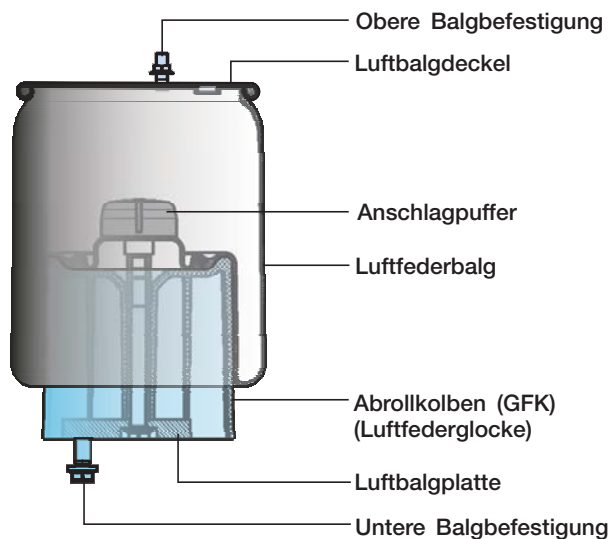
Mit Eindrückung



Ohne Eindrückung

Eine max. Lackschichtdicke von 30 µm im Bereich der Schraubenauftragflächen darf nicht überschritten werden!

6.1 Luftfederbälge



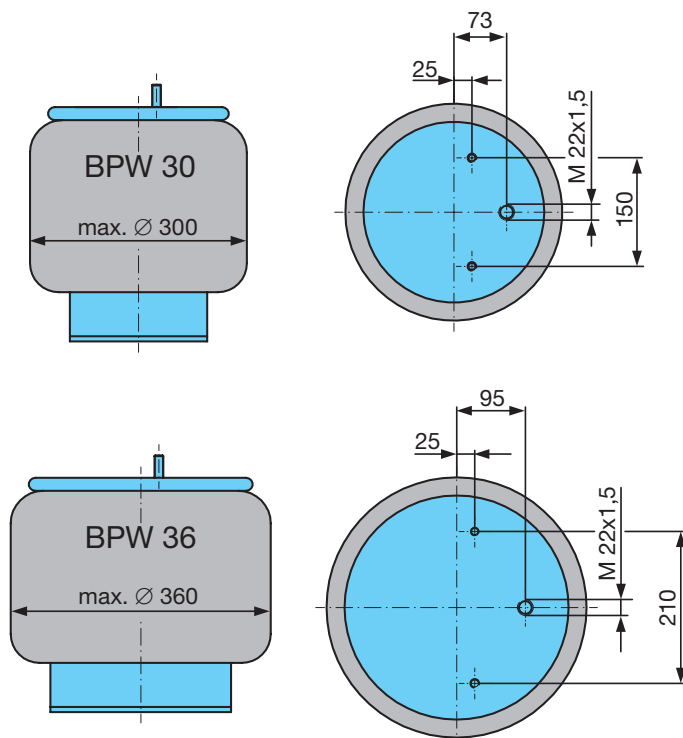
BPW Luftfederbälge sind in den oberen Luftbalgdeckel fest eingerollt und mit dem unteren Spanneller vulkanisiert.

Zur Befestigung des oberen Luftbalgdeckels wird je nach Ausführung eine Platte oder Konsole am Fahrzeugrahmen angeschweißt. Daran wird der Luftbalgdeckel mit zwei Sicherungsmuttern M 12 verschraubt. Die untere Luftfederglocke wird an der Lenkerfeder mit zwei Sicherungsschrauben M 16 verschraubt.

Anziehdrehmomente, siehe letzte Seite.

Der maximale seitliche Versatz zwischen oberer und unterer Befestigung darf 10 mm nicht überschreiten. Die obere und untere Balgbefestigung darf nicht verdreht zueinander eingebaut werden.

Der Freiraum zwischen Luftfederbalg und Reifen bzw. Bremszylinder sollte bei maximalem Balgdurchmesser mind. 30 mm betragen.



Ausführungen:

- a: BPW 30 für 220 mm Federweg in Achsmittle
BPW 30 K für 190 mm Federweg in Achsmittle

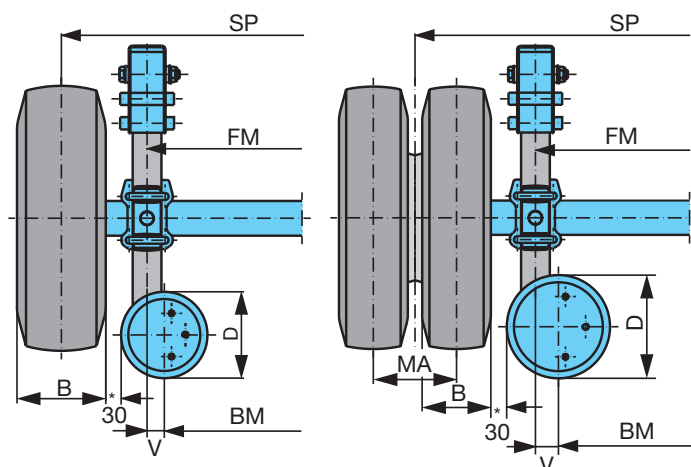
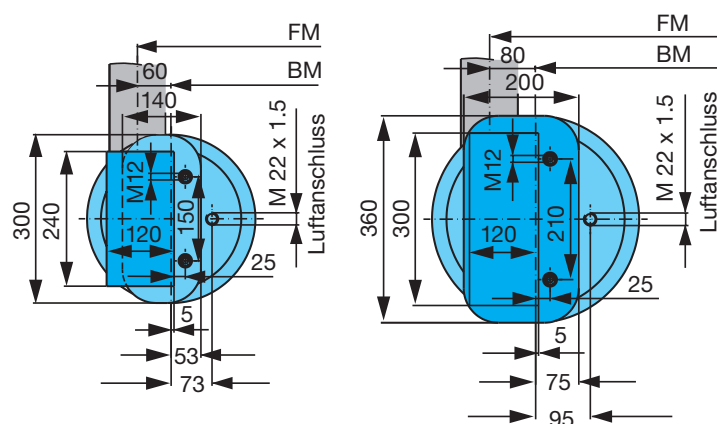
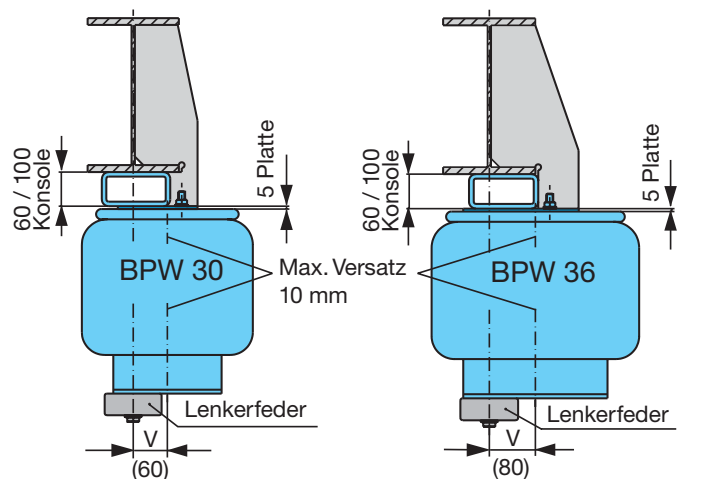
Durchmesser max. 300 mm bei ca. 5 bar
spezifischer Balgdruck
0,00023 bar / N (bei Fahrhöhe)
Balgversatz $V = 0, 20, 60$ mm (Serie)

- b: BPW 36 für 220 mm Federweg in Achsmittle
BPW 36-1 für 340 mm Federweg in Achsmittle
BPW 36-5 für 380 mm Federweg in Achsmittle
BPW 36-2 für 450 mm Federweg in Achsmittle
BPW 36 K für 190 mm Federweg in Achsmittle

Durchmesser max. 360 mm bei ca. 5 bar
spezifischer Balgdruck
0,000156 bar / N (bei Fahrhöhe)
Balgversatz $V = 80$ mm (Serie)
 $V = 45, 80$ mm

Bei Kippfahrzeugen sind Luftfederbälge mit verstärkter Bodenplatte einzusetzen!

Luftfederbalg mit Versatz 6.2



* 30 mm ist ein Mindestmaß

Mit Konsole

Beim Luftfederbalg mit Versatz wird die an der Kopfplatte angeschweißte Konsole an den Rahmen-Untergurt geschweißt und am Balgdeckel verschraubt.

Abmessungen der Konsolen, siehe techn. Unterlagen. Der maximale seitliche Versatz zwischen oberer und unterer Befestigung darf 10 mm nicht überschreiten.

Allgemein

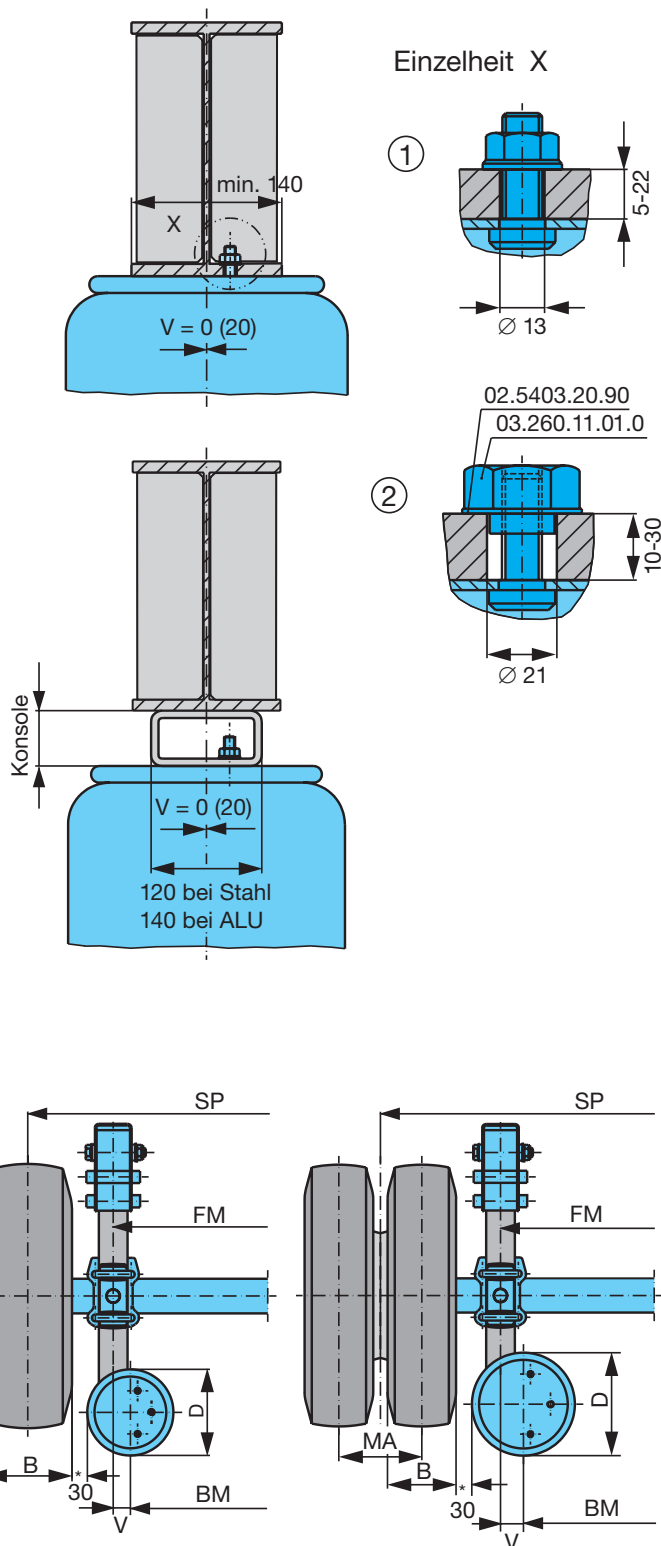
Bei Luftfederbälgen mit Versatz werden Biegekräfte wirksam, die durch am Rahmen-Untergurt angeschweißte Knotenbleche abgefangen werden müssen. Bei Festlegung der Konstruktion und des Balgversatzes ist die nötige Freigängigkeit des Luftfederbalgs zu prüfen.

- SP = Spur am Boden
- FM = Federmitte
- BM = Balgmitte
- D = Luftfederbalgdurchmesser
(\varnothing 300 bei BPW 30, 30 K)
(\varnothing 360 bei BPW 36, 36-1, 36 K)
- V = Luftfederbalgversatz
(z. B. 60, 80 mm je nach Ausführung)
- B = Reifenbreite
(Felgenbreite berücksichtigen)
- MA = Mittenabstand der Felge

Hinweis:

Der Freiraum zwischen Luftfederbalg und Reifen bzw. Bremszylinder sollte bei maximalem Balgdurchmesser mind. 30 mm betragen.

6.3 Luftfederbalg in Rahmenmitte



* 30 mm ist ein Mindestmaß

Ohne Konsole

Bei Montage des Luftfederbalges ohne Konsole in Rahmenmitte (V=0 bzw. V=20) ist der Untergurt des Fahrzeugrahmens zur Aufnahme der Stehbolzen M 12 zu durchbohren (Abb. 1).

Die Luftfederbalgaufnahme soll mindestens 140 x 200 mm betragen (BPW 30). Bei Rahmenbreiten unter 140 mm kann eine Platte zwischen Rahmen und Balgdeckel montiert werden. Bei Untergurtdicken über 22 mm sind Schaftmuttern mit Federscheiben zu verwenden, Bohrungen Ø 21 mm (Abb. 2).

Mit Konsole

Die Konsole wird an den Rahmen-Untergurt geschweißt und am Balgdeckel verschraubt. Abmessungen der Konsolen siehe techn. Unterlagen.

Allgemein

Bei Luftfederbälgen in Rahmenmitte, Balgversatz V=0, werden keine, bei Balgversatz V=20, nur geringe Biegekräfte wirksam.

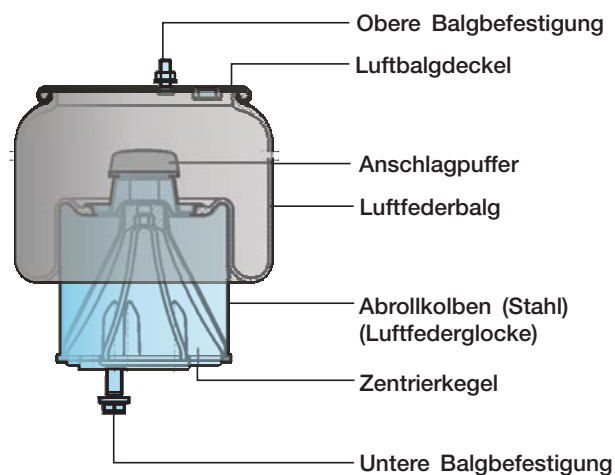
Bei Festlegung der Konstruktion und des Balgversatzes ist die nötige Freigängigkeit des Luftfederbalgs zu prüfen.

- SP = Spur am Boden
- FM = Federmitte
- BM = Balgmitte
- D = Luftfederbalgdurchmesser (Ø 300 bei BPW 30, 30 K)
- V = Luftfederbalgversatz (0; 20 mm je nach Ausführung)
- B = Reifenbreite (Felgenbreite berücksichtigen)
- MA = Mittenabstand der Felge

Hinweis:

Der Freiraum zwischen Luftfederbalg und Reifen bzw. Bremszylinder sollte bei maximalem Balgdurchmesser mind. 30 mm betragen.

Luftfederbalg mit geteilter Glocke (Kombi-Airbag) 6.4



Geteilte Glocke

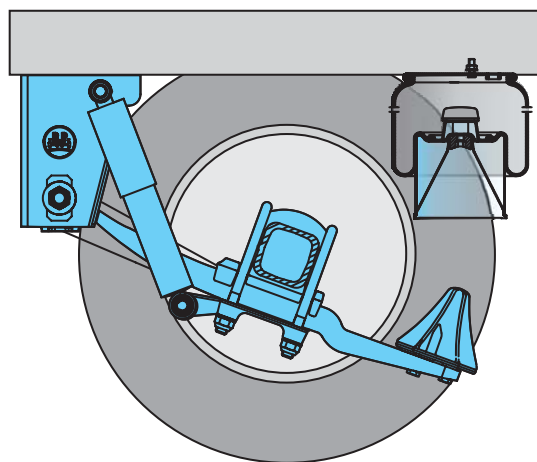
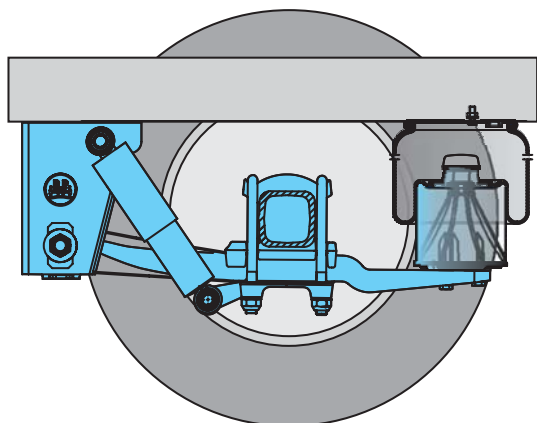
Diese BPW Entwicklung macht luftgefederte Fahrzeuge für den Kombiverkehr uneingeschränkt einsetzbar.

Das Funktionsprinzip ist einfach. Die Lenkerfeder und der Luftfeder-Rollbalg sind zweigeteilt: In die Lenkerfeder mit dem kegelförmigen Adapter und in den Rollbalg mit der Glocke.

Wird das Fahrzeug nach dem Entlüften angehoben, bewegen sich die Achsen nach unten. Die Bälge bleiben in Ruhestellung, die Lenkerfeder mit dem Adapter sinkt ab.

Wird das Fahrzeug wieder abgesetzt, fügt sich die Luftfedereinheit absolut sicher wieder zusammen. Die Luftfederbälge können weder falten noch knittern. Damit ist eine lange Lebensdauer garantiert.

Bei der normalen Straßenfahrt gibt es keinen Unterschied zwischen dem Kombi-Airbag und der herkömmlichen BPW Luftfederung.

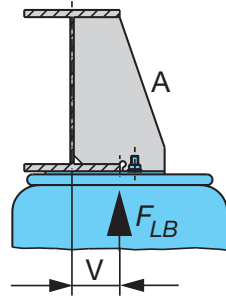
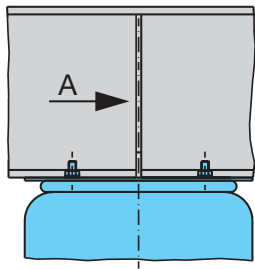


Hinweis:

Da der Stoßdämpfer bei dieser Ausführung als Endanschlag wirkt, ist sicherzustellen, dass Stoßdämpfer mit entsprechender Länge eingebaut werden.

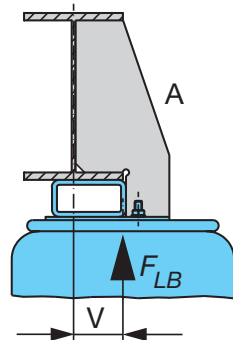
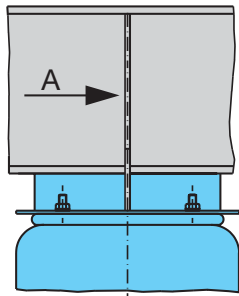
Geteilte Luftfederbälge sind als BPW 30 K oder als BPW 30 verfügbar.

6.5 Einbau



Der Versatz der Luftfederbalgmitte ist zu beachten. Die durch den Versatz (V) auftretenden Biegekräfte (M_b) müssen über entsprechende Knotenbleche oder Quertraversen abgefangen werden.

Biegemoment aus Luftfederbalg $M_{bLB} = F_{LB} \times V$



BPW 30

BPW 36

BPW 30:

BPW 36:

Spezifischer Balgdruck
0,00023 bar/N
(bei Fahrhöhe)

Spezifischer Balgdruck
0,000156 bar/N
(bei Fahrhöhe)

$$F_{LB} = \frac{p}{0,0003} \text{ (N)}$$

$V = 60 \text{ mm}$

$$F_{LB} = \frac{p}{0,00056} \text{ (N)}$$

$V = 80 \text{ mm}$

F_{LB} = Kraft des Luftfederbalges (N)

p = Balgdruck (bar)

V = Balgversatz

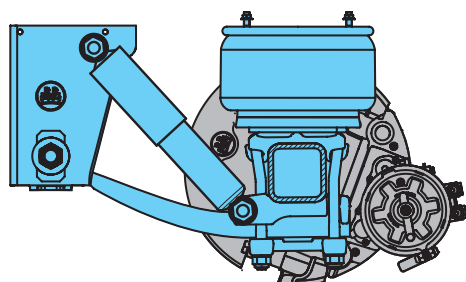
Allgemein

Das Aggregat Airlight^{Direct} ist durch den serienmäßig integrierten geteilten Luftfederbalg besonders für den kombinierten Verkehr geeignet und zeichnet sich zudem durch hohen Komfort und niedriges Gewicht aus.

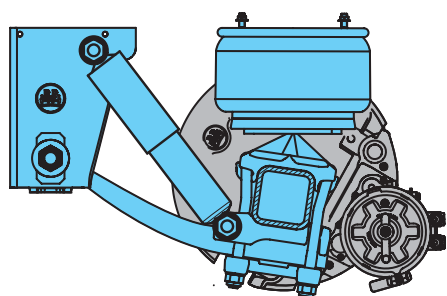
Bei der **herkömmlichen Luftfederung** wird die Achslast in Abhängigkeit von den Hebelarmlängen teilweise über den Luftbalg abgefedert und teilweise über die Stütze in den Fahrzeugrahmen eingeleitet.

Bei **Airlight^{Direct}** sitzt der Luftfederbalg direkt über der Achse, so dass die komplette Achslast über den Luftbalg abgefedert werden kann. Damit wird eine komfortable Federung und eine geringe Wagenbodenbeschleunigung erreicht.

Airlight^{Direct} verfügt serienmäßig über Luftfederbälge mit geteilter Glocke. Durch die automatische Trennung bzw. Fügung von Achse und Luftfederbalg besteht bei Bahn- und Fährverladung keine Gefahr, dass die Bälge knittern und damit beschädigt werden könnten.

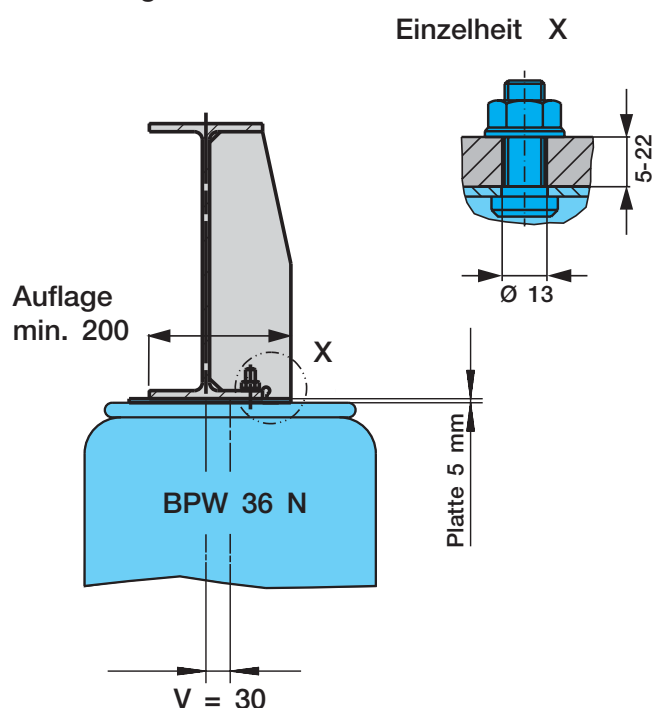


Kombi-Airbag gefügt



Kombi-Airbag getrennt

Luftfederbalg mit Versatz

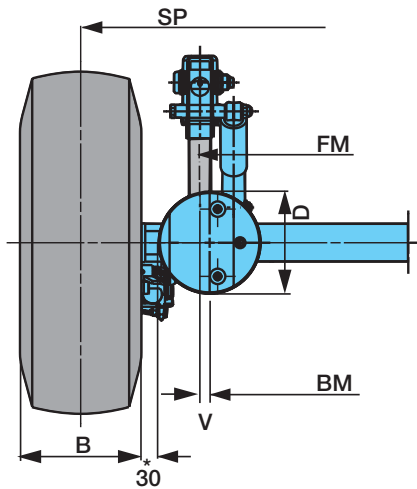
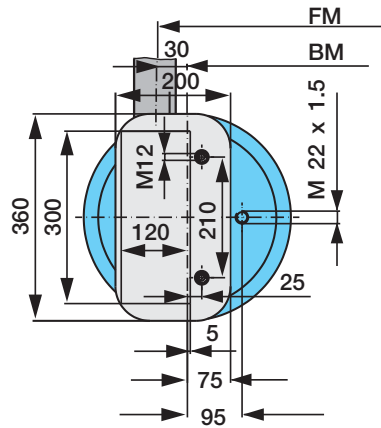


Ohne Konsole

Bei der Montage des Luftfederbalges ($V=30$) ist der Untergurt des Fahrzeugrahmens zur Aufnahme des Stehbolzens M 12 zu durchbohren (Einzelheit X).

Die Luftfederbalgauflage soll mind. 200 mm betragen. Bei kleineren Rahmenbreiten muß eine Platte zwischen Rahmen und Balgdeckel montiert werden.

6.6 Airlight^{Direct}



* 30 mm ist ein Mindestmaß

Allgemein

Bei Luftfederbälgen mit Versatz werden Biegekräfte wirksam, die durch am Rahmen-Untergurt angeschweißte Knotenbleche abgefangen werden müssen.

Bei Festlegung der Konstruktion und des Balgversatzes ist die nötige Freigängigkeit des Luftfederbalgs zu prüfen.

- SP = Spur am Boden
- FM = Federmitte
- BM = Balgmitte
- D = Luftfederbalgdurchmesser
(\varnothing 360 bei BPW 36 N)
- V = Luftfederbalgversatz = 30 mm
- B = Reifenbreite
(Felgenbreite berücksichtigen)

Hinweis

Der Freiraum zwischen Luftfederbalg und Reifen bzw. Bremszylinder sollte bei maximalem Balgdurchmesser mind. 30 mm betragen.

Richtlinien für den Einbau 7.1

Allgemein

Der Einbau luftfederter Achsen erfolgt in der Regel in Rückenlage des Fahrzeugrahmens.

Anschweißen von montierten Luftfederachsen

Luftfederachsen mit montierten Lenkerfedern und Stützen werden allgemein am Nabenflansch aufgenommen, entsprechend der Fahrzeugkonstruktion angeordnet und über Mitte Königszapfen bzw. Lenkkranz genau zur Fahrzeuglängsmittle ausgerichtet. Die Zentrierhilfe am Nabenflansch ist bei Leichtbau-naben und bei konventionellen Naben unterschiedlich. Die Stützen werden am Untergurt des Fahrzeugrahmens angeschweißt.

Anschweißen von losen Luftfederstützen

Die Anbringung von losen, nicht montierten Stützen ist auch möglich. Hierbei werden die Federbolzen-Lagerstellen der Stützen über Mitte Königszapfen bzw. Lenkkranz zur Fahrzeuglängsmittle ausgerichtet.

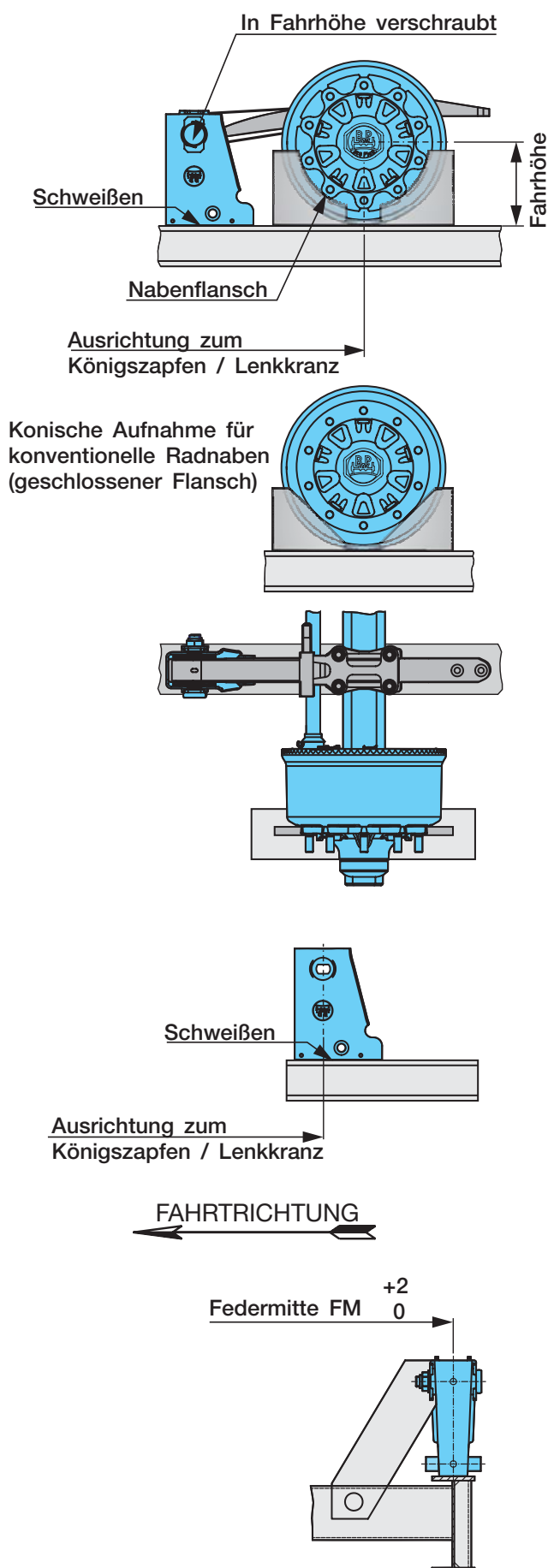
Bei dieser Einbaufolge sind die Toleranzen der Federmitten und Lenkerfederlängen zu berücksichtigen. Der Stützenabstand in Querrichtung ist im Toleranzbereich FM (0, +2) zu fertigen, um Verspannungen im Achsaggregat zu vermeiden. Nach dem Anschweißen der Stützen bzw. der Montage der Achsen ist eine Spurlaufkontrolle ggf. -korrektur durchzuführen (siehe Seite 44, 45).

Hinweis:

Erwärmen der Luftfederstützen für Richtarbeiten ist nicht zulässig.

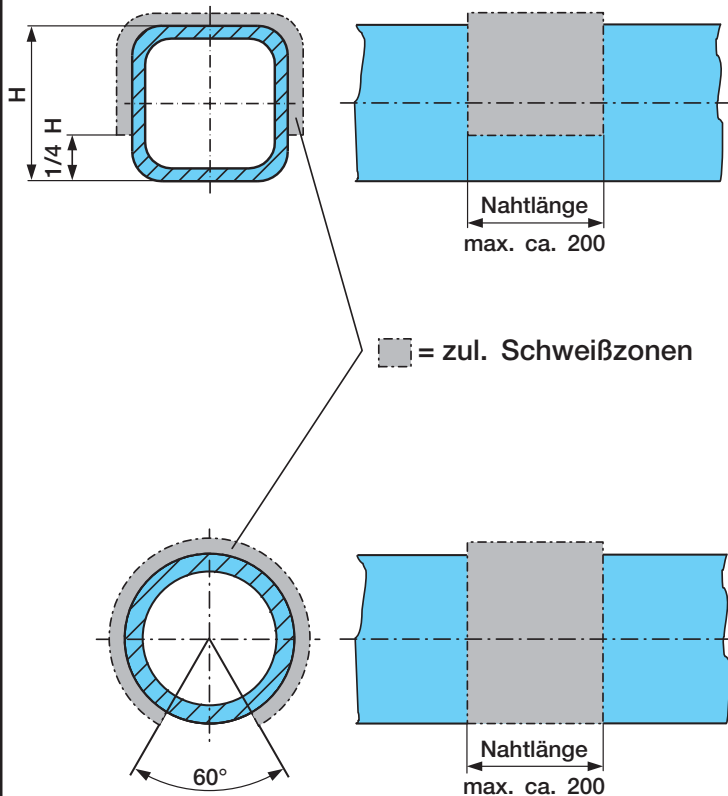
Achtung bei allen Schweißarbeiten!

Bei allen Schweißarbeiten sind die Lenkerfedern, Luftfederbälge und Kunststoffleitungen vor Funkenflug und Schweißspritzern zu schützen. Der Massepol darf keinesfalls an der Lenkerfeder oder der Nabe angebracht werden. Keine Schweißungen an den Lenkerfedern!



7.2 Schweißrichtlinien für Achskörper

Material: S 355



Allgemein

Beim Einbau von Anhängerachsen kann es erforderlich sein, nachträglich Bauteile an die Achskörper anzuschweißen.

BPW Achsen sind daher aus schweißbarem Material hergestellt. Die Achskörper müssen vor dem Schweißen nicht vorgewärmt werden.

Die Tragfähigkeit und die einwandfreie Funktion der BPW Achsen werden durch Schweißarbeiten nicht beeinträchtigt wenn folgende Punkte beachtet werden.

Schweißverfahren

- Schutzgasschweißung
Schweißdrahtgüte G4 Si 1 (DIN EN 440)
- Lichtbogenhandschweißung
Stabelektroden E 46 2 (DIN EN 499)

Mechanische Gütewerte müssen dem Grundwerkstoff S 460 entsprechen.

Max. Nahtdicke a 5 ∇ (DIN EN ISO 5817)

Endkrater und Einbrandkerben vermeiden.

Hinweis

Schweißungen dürfen keine unzulässigen Veränderung von Sturz- und Seitenrichtung der Achse ergeben. Daher ist die Einhaltung der Schweißzonen und Schweißnahtlängen (siehe Skizze) zwingend erforderlich.

In der unteren Zugzone des Achskörpers grundsätzlich darf nicht geschweißt werden !

Achtung bei allen Schweißarbeiten!

Bei allen Schweißarbeiten sind die Lenkerfedern, Luftfederbälge und Kunststoffleitungen vor Funkenflug und Schweißspritzern zu schützen. Der Massepol darf keinesfalls an der Lenkerfeder oder der Nabe angebracht werden. Keine Schweißungen an den Lenkerfedern!

Achtung bei wartungsfreien Airlight II-Luftfedern!

Federeinbindung nicht demontieren, um Garantieansprüche nicht zu gefährden!

Allgemein

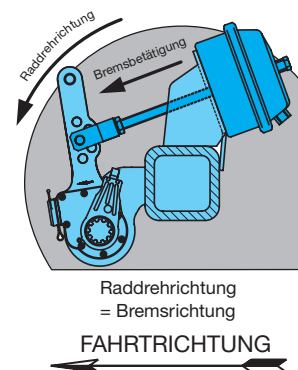
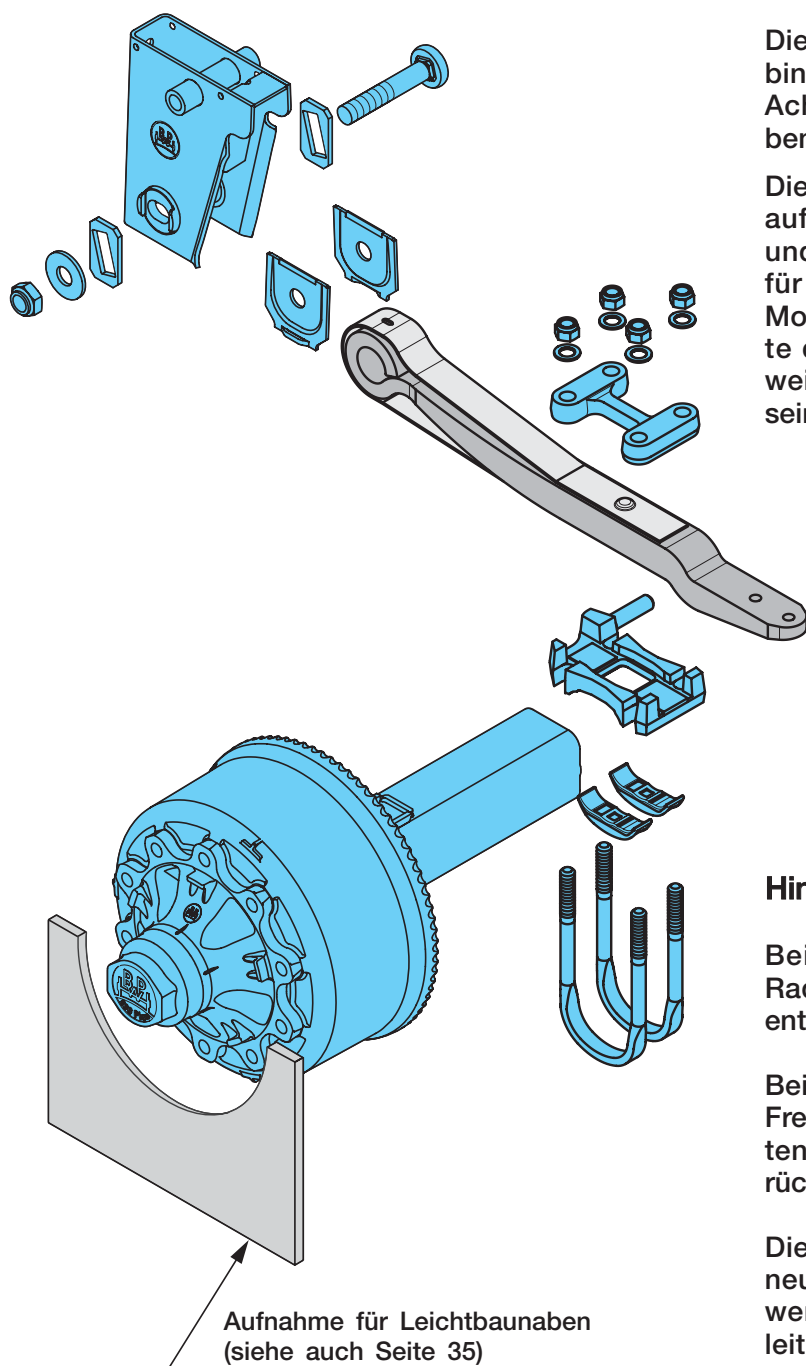
BPW liefert seit Ende 1992 Luftfedern mit formschlüssiger Achseinbindung. Die Achslappen werden durch einen auf dem Achskörper angeschweißten 4kt-Rahmen zentriert.

Diese Achseinbindung ermöglicht unterschiedliche Feder- und Stoßdämpferbefestigungen.

Serienmontage

Die Serienmontage der formschlüssigen Achseinbindung erfolgt in einer Montagevorrichtung. Die Achse wird hierbei am Außendurchmesser der Nabenflansche aufgenommen.

Die beiden Lenkerfedern werden am Federauge auf genaue Länge zur Achsmittle, gleiche Höhe und genaue Federmittle mit Bolzen $\varnothing 30$ ($\varnothing 24$ für Airlight II Luftfedern ab Bj. 9/2007) in der Montagevorrichtung abgesteckt. Die Aufnahmepunkte der Vorrichtung sollten für unterschiedliche Spurweiten, Federmitteln und Federlängen einstellbar sein.



Hinweis:

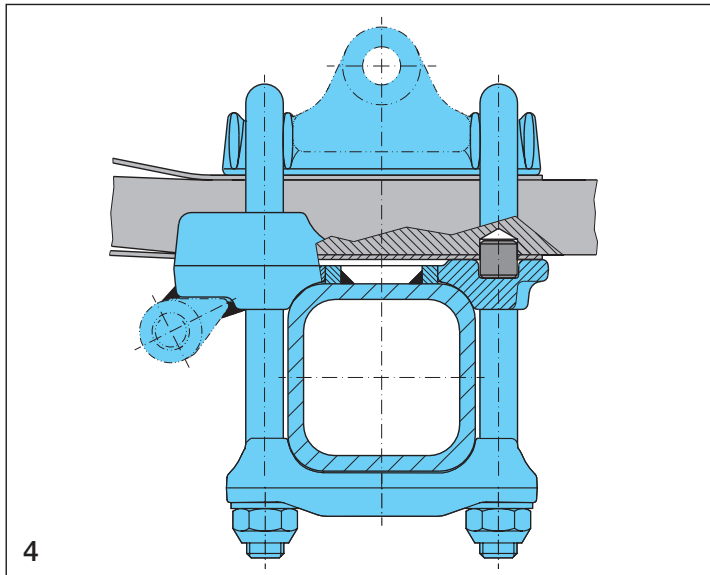
Bei Trommelbremsen muss die Drehrichtung des Rades der Betätigungsrichtung des Gestängestellers entsprechen.

Bei Scheibenbremsachsen ist auf ausreichenden Freiraum für Bremszylinder und Bremsattel zu achten (Änderung durch Bremsbelagverschleiß mit berücksichtigen!).

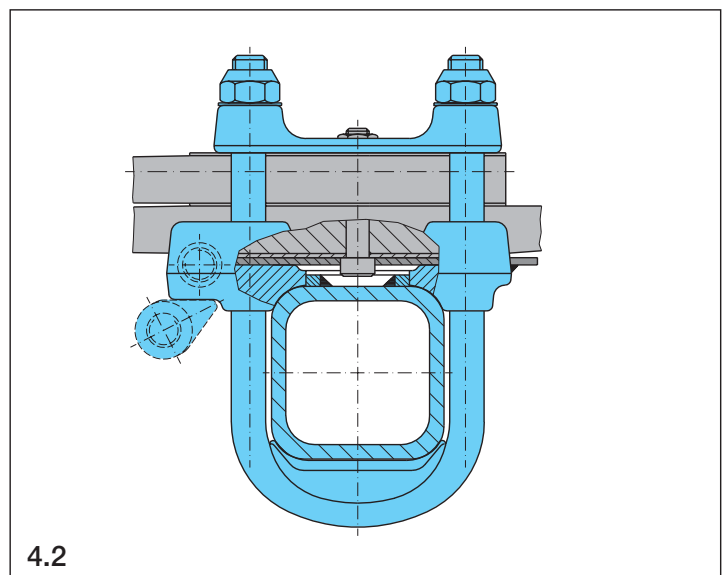
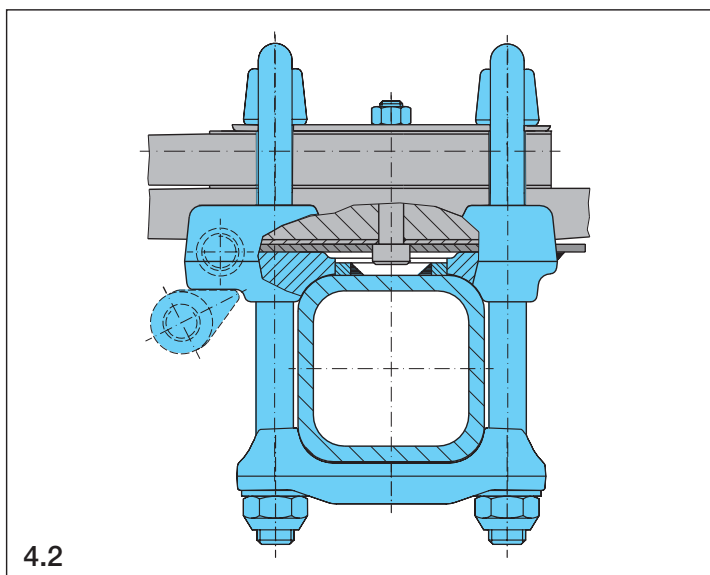
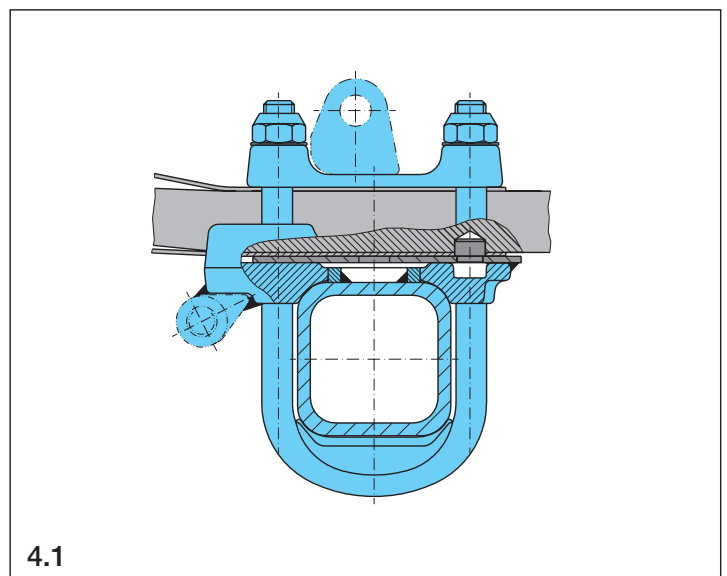
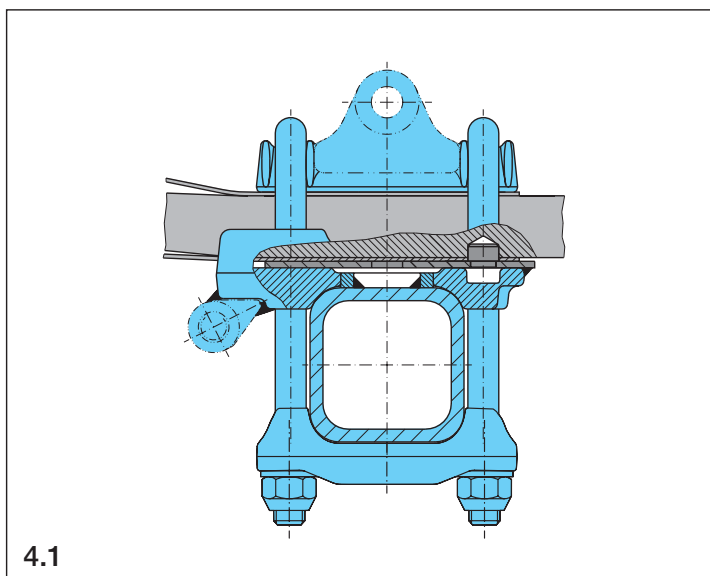
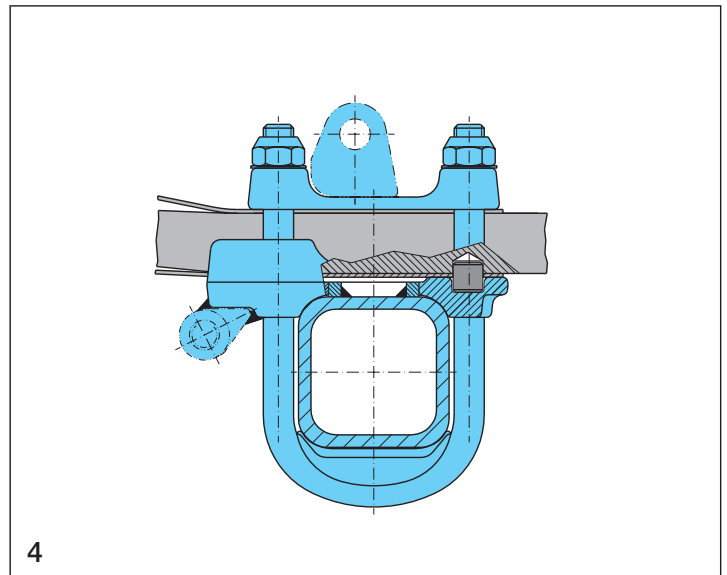
Die BPW Gewährleistungen für extern montierte neue SL-Luftfedersysteme haben nur Gültigkeit, wenn die BPW Montageanweisungen und Einbauanleitungen beachtet werden.

7.3.1 Ausführung mit oben liegenden Lenkerfedern

Federbügel von oben montiert



Federbügel von unten montiert



Darstellung 4.1 / 4.2: Einspurplatte nach dem Ausrichten anschweißen (siehe Seite 39).

Ausführung mit oben liegenden Lenkerfedern 7.3.1

Ausführung mit oben liegenden Lenkerfedern

1. Achse an den Nabenflanschen in die Vorrichtung einlegen. Alle Auflageflächen an Achskörper und Achseinbindung müssen sauber und frei von Schweißspritzern sein.
2. Achslappen lagerichtig auf den 4kt-Zentrierahmen des Achskörpers auflegen.
3. Lenkerfedern - bei Einlagenfeder einschließlich Fangblech - am Federauge mit Bolzen $\varnothing 30$ ($\varnothing 24$ für Airlight II Luftfederungen ab Bj. 9/2007) in die Vorrichtung montieren.
4. Bei Montage ohne Einspurplatte (nur bei Einlagenfeder für Zentrierbolzen):
Zentrierbolzen in die Bohrung Lenkerfeder / Fangblech stecken.
- 4.1 Bei Montage mit Einspurplatte (bei Einlagenlenkerfeder für Zentrierbolzen):
Spurplatte 05.281.... mit montiertem Zentrierbolzen in die Bohrung Lenkerfeder / Fangblech stecken.
- 4.2 Bei Ein- und Zweilagelenkerfedern mit Federschraube: Spurplatte 03.281.... in die Achslappen einlegen.
5. Lenkerfedern (mit dem Zentrierbolzen bzw. der Einspurplatte) in die Achslappen einlegen.
6. Federbügel und Segmente montieren.
7. Federplatten auflegen.
8. Federbügelgewinde einfetten, Scheiben aufstecken und Sicherungsmuttern von Hand auf die Federbügel aufschrauben.
9. Sicherungsmuttern - immer pro Federbügel - mit Schrauber leicht anziehen bis alle Bauteile gleichmäßig anliegen. (Die Achslappen liegen nur in den Radien am Achskörper auf). Es darf keine ungleiche Verspannung durch einseitiges Anziehen der Sicherungsmuttern erfolgen.
10. Sicherungsmuttern mit Drehmomentschlüssel in mehreren Stufen wechselseitig - immer pro Federbügel - nachziehen, bis das vorgeschriebene Anziehdrehmoment erreicht ist. Auf gleiche Höhe der Federaugen achten! Die Bolzen in den Federaugen müssen leicht aus der Vorrichtung herauszuziehen sein! Andernfalls muss die Einbindung durch Lösen und erneutes Anziehen der Federbügel korrigiert werden.

Nun können die Stützen und Stoßdämpfer montiert werden.

Anziehdrehmomente, siehe letzte Seite.

Bei der Federmontage, ohne Vorrichtung, müssen die zulässigen Toleranzen der Federaugenmitte, Federaugenhöhe, Federlänge und Rechtwinkligkeit ausgemessen werden.

11. Bei Montage mit Einspurplatte, Darstellung 4.1 / 4.2:
Spurplatten nach dem Einbau und Einspuren der Luftfederachsen am Fahrzeug an der hinteren Stirnseite der Achslappen anschweißen. Schweißnaht a 4 ∇ x 80.

Hinweis:

Mit der Einführung der Airlight II-Luftfederung wurde zusätzlich zum bekannten M 24 Federbügel (SW 36) ein zweiter Federbügel mit M 22 (SW 32) in den Markt gebracht.

Diese Airlight II-Achseinbindung mit dem Federbügeldurchmesser M 22 (SW 32) wird mit einem drehmoment-/drehwinkelgesteuerten Verfahren streckgrenzenüberwacht angezogen. Dies hat den Vorteil, dass die Airlight II-Luftfederung im On-Road-Einsatz wartungsfrei ist.

Bei allen anderen Luftfedertypen, sowie bei Airlight II-Luftfederungen im Off-Road-Einsatz, müssen die Verschraubungen aufgrund der hohen Belastungen regelmäßig kontrolliert und ggf. nachgezogen werden.

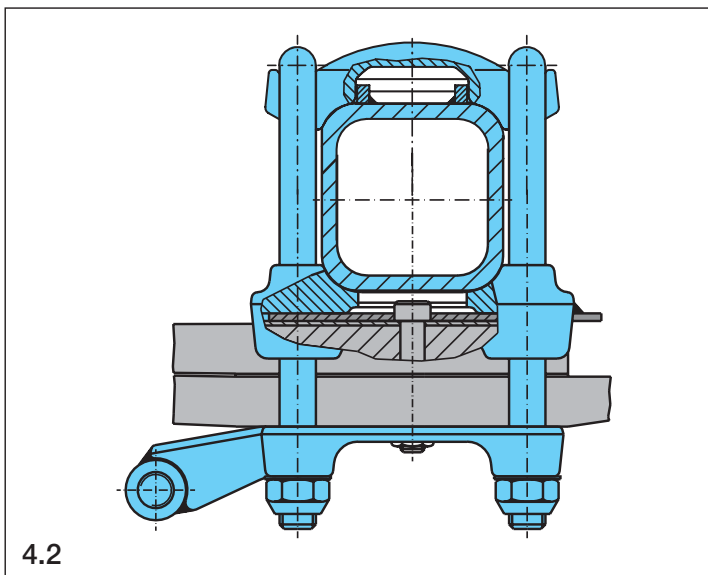
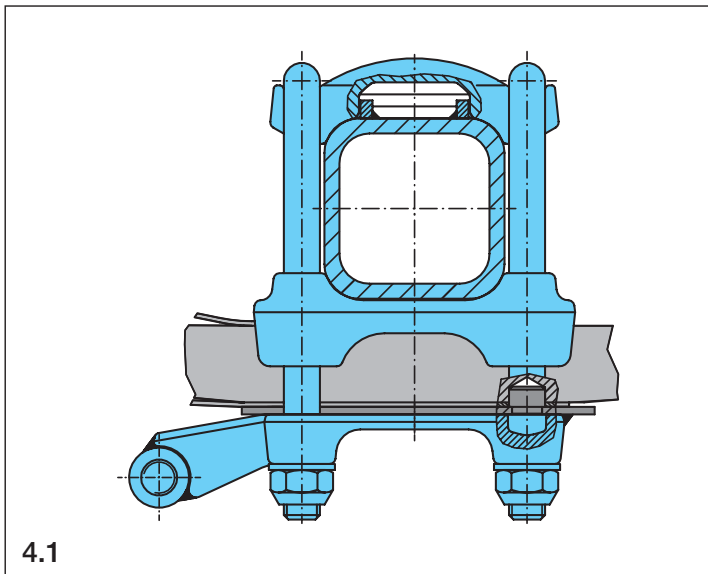
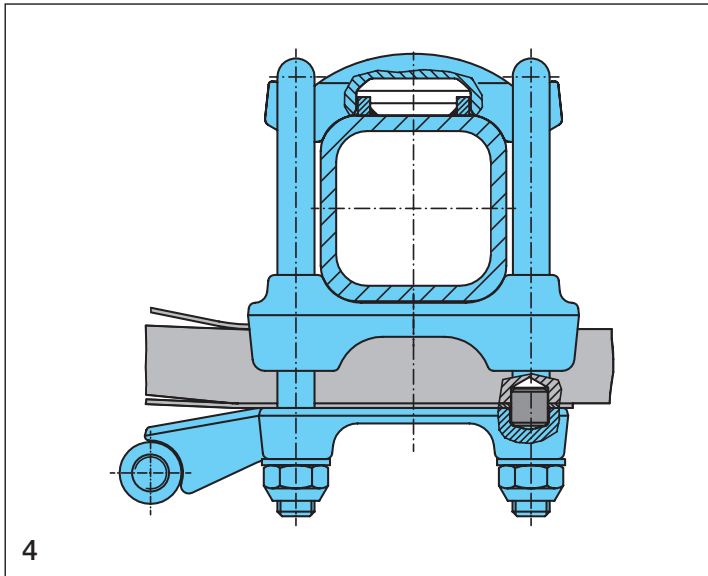
Der Festsitz der Schraubverbindung ist dabei in den dafür vorgesehenen Intervallen zu überprüfen. Nähere Informationen zu den Wartungsintervallen entnehmen Sie bitte den gültigen Wartungsvorschriften oder Werkstatthandbüchern.

Die angegebenen Anziehdrehmomente sind zwingend einzuhalten, um eine Schädigung der Bauteile zu verhindern.

Achtung bei allen Schweißarbeiten!

Bei allen Schweißarbeiten sind die Lenkerfedern, Luftfederbälge und Kunststoffleitungen vor Funkenflug und Schweißspritzern zu schützen. Der Massepol darf keinesfalls an der Lenkerfeder oder der Nabe angebracht werden. Keine Schweißungen an den Lenkerfedern!

7.3.2 Ausführung mit unten liegenden Lenkerfedern



Darstellung 4.1 / 4.2: Einspurplatte nach dem Ausrichten anschweißen (siehe Seite 41).

Ausführung mit unten liegenden Lenkerfedern 7.3.2

Ausführung mit unten liegenden Lenkerfedern

1. Achse in Rückenlage an den Nabenflanschen in die Vorrichtung einlegen. Alle Auflageflächen an Achskörper und Achseinbindung müssen sauber und frei von Schweißspritzern sein.
2. Achslappen lagerichtig auf den Achskörper auflegen.
3. Lenkerfedern - bei Einlagenfeder einschließlich Fangblech - am Federauge mit Bolzen $\varnothing 30$ ($\varnothing 24$ für Airlight II Luftfederungen ab Bj. 9/2007) in die Vorrichtung montieren.
4. Bei Montage ohne Einspurplatte (nur bei Einlagenfeder für Zentrierbolzen): Lenkerfedern in die Achslappen einlegen. Zentrierbolzen in die Bohrung Lenkerfeder / Fangblech stecken.
 - 4.1 Bei Montage mit Einspurplatte (bei Einlagenlenkerfeder für Zentrierbolzen): Lenkerfedern in die Achslappen einlegen. Spurplatten 05.281.... mit montierten Zentrierbolzen in die Bohrungen Lenkerfeder / Fangblech stecken.
 - 4.2 Bei Ein- und Zweilagelenkerfeder mit Federschraube: Spurplatten 03.281.... in die Achslappen einlegen. Lenkerfedern in die Achslappen einlegen.
5. Segmentplatten (Federplatten) auf die 4kt-Zentrierrahmen des Achskörpers legen und Federbügel montieren.
6. Federplatten auflegen.
7. Federbügelgewinde einfetten, Scheiben aufstecken und Sicherungsmuttern von Hand aufschrauben.
8. Sicherungsmuttern - immer pro Federbügel - mit Schrauber leicht anziehen bis alle Bauteile gleichmäßig anliegen. (Die Achslappen liegen nur in den Radien am Achskörper auf). Es darf keine ungleiche Verspannung durch einseitiges Anziehen der Sicherungsmuttern erfolgen.
9. Sicherungsmuttern mit Drehmomentschlüssel in mehreren Stufen wechselseitig - immer pro Federbügel - nachziehen, bis das vorgeschriebene Anziehdrehmoment erreicht ist. Auf gleiche Höhe der Federaugen achten! Die Bolzen in den Federaugen müssen leicht aus der Vorrichtung herauszuziehen sein! Andernfalls muss die Einbindung durch Lösen und erneutes Anziehen der Federbügel korrigiert werden.

Nun können die Stützen und Stoßdämpfer montiert werden.

Anziehdrehmomente, siehe letzte Seite.

Bei der Federmontage ohne Vorrichtung müssen die zulässigen Toleranzen der Federaugenmitte, Federaughöhe, Federlänge und Rechtwinkligkeit ausgemessen werden.

10. Bei Montage mit Einspurplatte, Darstellung 4.1 / 4.2: Spurplatten nach dem Einbau und Einspuren der Luftfederachsen am Fahrzeug an der hinteren Stirnseite der Federplatten bzw. der Achslappen anschweißen. Schweißnaht a $4 \triangle x 80$.

Hinweis:

Mit der Einführung der Airlight II-Luftfederung wurde zusätzlich zum bekannten M 24 Federbügel (SW 36) ein zweiter Federbügel mit M 22 (SW 32) in den Markt gebracht.

Diese Airlight II-Achseinbindung mit dem Federbügeldurchmesser M 22 (SW 32) wird mit einem drehmoment-/drehwinkelgesteuerten Verfahren streckgrenzenüberwacht angezogen. Dies hat den Vorteil, dass die Airlight II-Luftfederung im On-Road-Einsatz wartungsfrei ist.

Bei allen anderen Luftfedertypen, sowie bei Airlight II-Luftfederungen im Off-Road-Einsatz, müssen die Verschraubungen aufgrund der hohen Belastungen regelmäßig kontrolliert und ggf. nachgezogen werden.

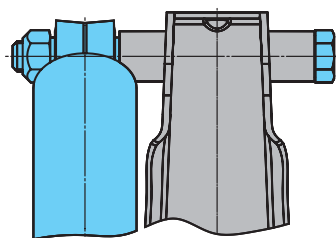
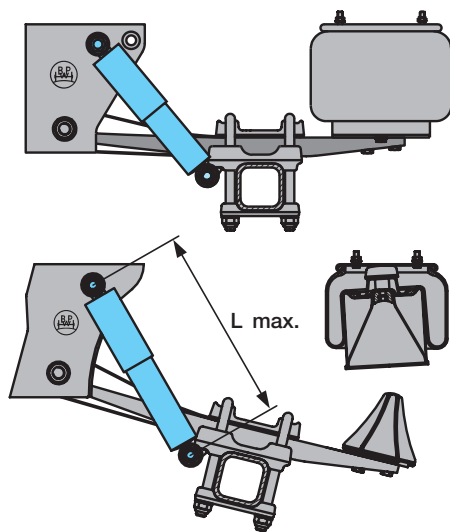
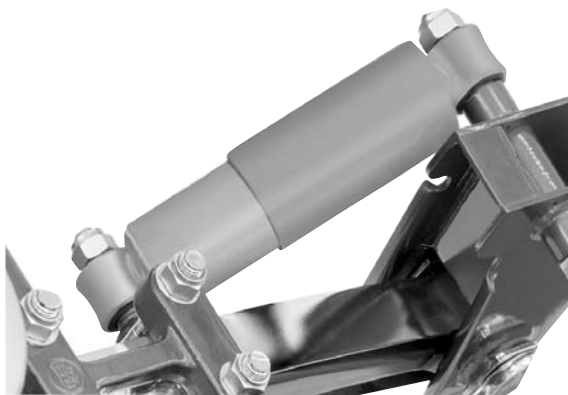
Der Festsitz der Schraubverbindung ist dabei in den dafür vorgesehenen Intervallen zu überprüfen. Nähere Informationen zu den Wartungsintervallen entnehmen Sie bitte den gültigen Wartungsvorschriften oder Werkstatthandbüchern.

Die angegebenen Anziehdrehmomente sind zwingend einzuhalten, um eine Schädigung der Bauteile zu verhindern.

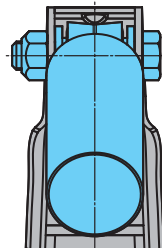
Achtung bei allen Schweißarbeiten!

Bei allen Schweißarbeiten sind die Lenkerfedern, Luftfederbälge und Kunststoffleitungen vor Funkenflug und Schweißspritzern zu schützen. Der Massepol darf keinesfalls an der Lenkerfeder oder der Nabe angebracht werden. Keine Schweißungen an den Lenkerfedern!

8 Stoßdämpfer



Seitliche Anordnung



Mittige Anordnung

Allgemein

Stoßdämpfer haben die Aufgabe, die im Fahrbetrieb zwischen Achse und Aufbau entstehenden Schwingungen möglichst rasch zu reduzieren. Dadurch wird ein weiteres Aufschaukeln der Karosserie- und Fahrwerkskomponenten verhindert und eine optimale Bodenhaftung der Reifen gewährleistet. Diese Bodenhaftung ist wiederum verantwortlich für die Spurtreue und das Bremsverhalten des Fahrzeuges.

BPW Standard Stoßdämpfer

BPW Stoßdämpfer arbeiten nach dem Zweirohrprinzip. Dabei wird in der Druckstufe (entspricht der Einfederung) das Öl in den oberen Arbeitsraum gedrückt, in der Zugstufe (entspricht der Ausfederung) fließt das Öl in den unteren Arbeitsraum zurück. Die eingebauten Ventile erzeugen die gewünschte Dämpfungscharakteristik.

BPW Stoßdämpfer sind auf das Fahrzeug, die Bauhöhe, die Einbaulage und den Einsatzbereich abgestimmt. Für Luftfederungen mit geteilten Bälgen (Kombi-Airbag und Airlight^{Direct}) sind die Stoßdämpfer mit einem Endanschlag versehen, wodurch ein weiteres Absinken der Achsen vermieden wird.

Stoßdämpferbefestigungen

Je nach Ausführung können Stoßdämpfer unterschiedlich angeordnet sein:

- seitlich neben den Luftfederstützen (zur Achsmittelpunkt hin neben den Lenkerfedern)
- mittig zu den Luftfederstützen über den Lenkerfedern

Die Befestigung der Stoßdämpfer erfolgt über 6kt-Schrauben bzw. über angeschweißte Gewindebolzen mit Sicherungsmuttern.

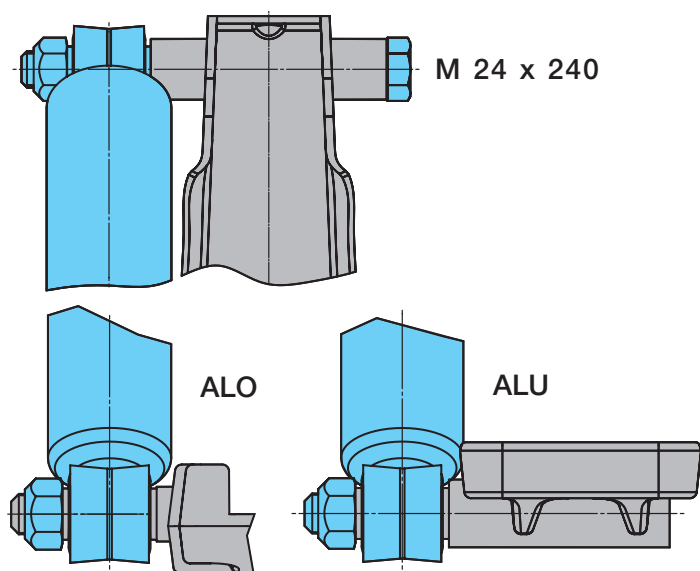
Je nach Ausführung werden bei der Montage ggf. zusätzliche Ringe, Scheiben und Hülsen benötigt.

Die nachfolgenden Darstellungen geben einen Überblick zu den aktuellen Ausführungen.

Anziehdrehmomente, siehe letzte Seite.

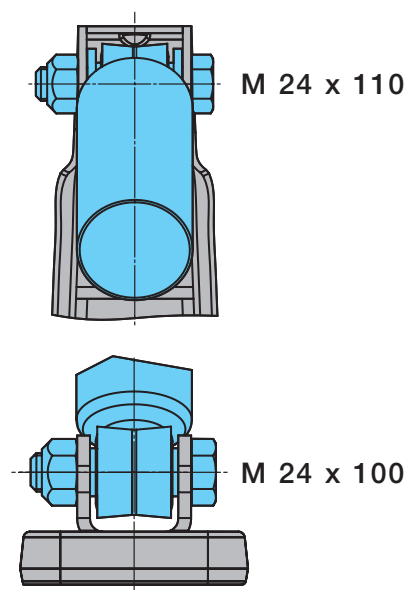
Seitliche Stoßdämpferbefestigung an Luftfederstützen (Baureihe AL II, 70 mm breite Lenkerfeder).

Obere Befestigung:
Schraube und Sicherungsmutter (M 24)
Untere Befestigung:
Gewindebolzen und Sicherungsmutter (M 24).



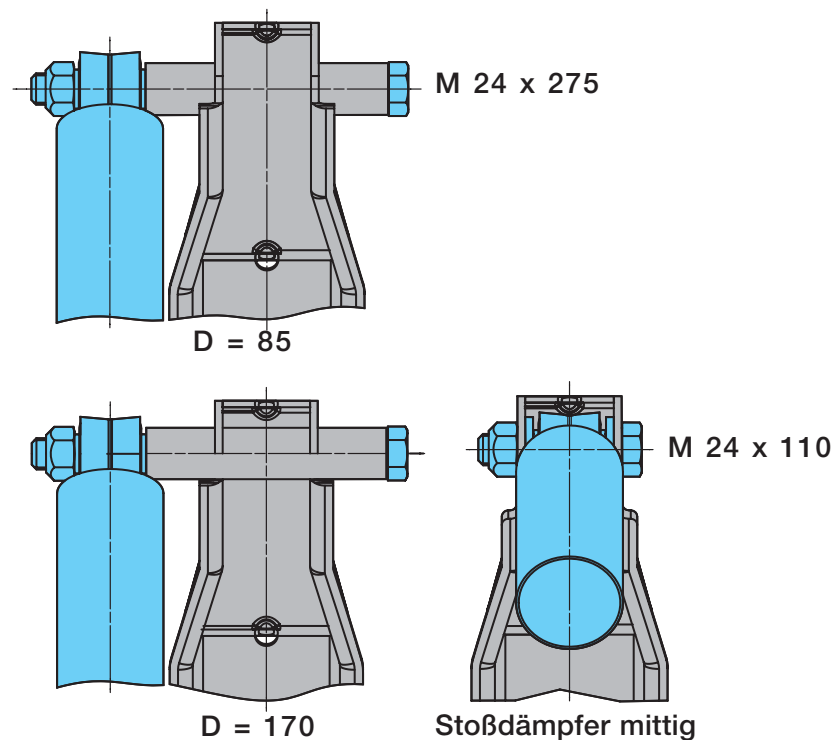
Mittige Stoßdämpferbefestigung an Luftfederstützen (Baureihe AL II, 70 mm breite Lenkerfeder).

Obere Befestigung:
Schraube und Sicherungsmutter (M 24)
Untere Befestigung:
Schraube und Sicherungsmutter (M 24)

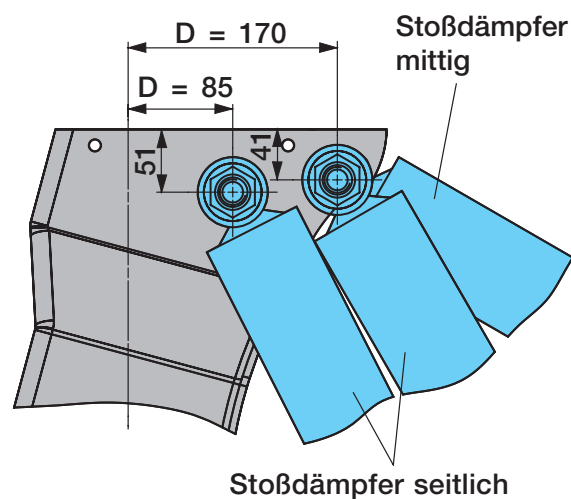


Seitliche / Mittige Stoßdämpferbefestigung an Luftfederstützen (Baureihe SL, 100 mm breite Lenkerfeder).

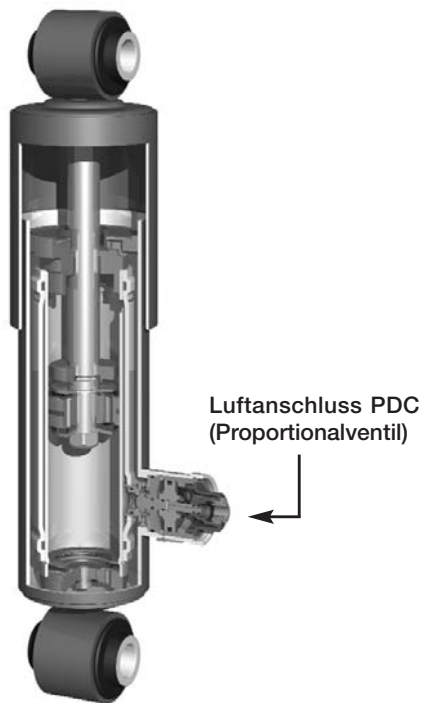
Obere Befestigung (seitlich):
Schraube und Sicherungsmutter (M 24)
Untere Befestigung (seitlich):
Gewindebolzen und Sicherungsmutter (M 24).



Obere Befestigung (mittig):
Schraube und Sicherungsmutter (M 24)
Untere Befestigung (mittig):
Schraube und Sicherungsmutter (M 24)



8 Stoßdämpfer



BPW PDC Stoßdämpfer

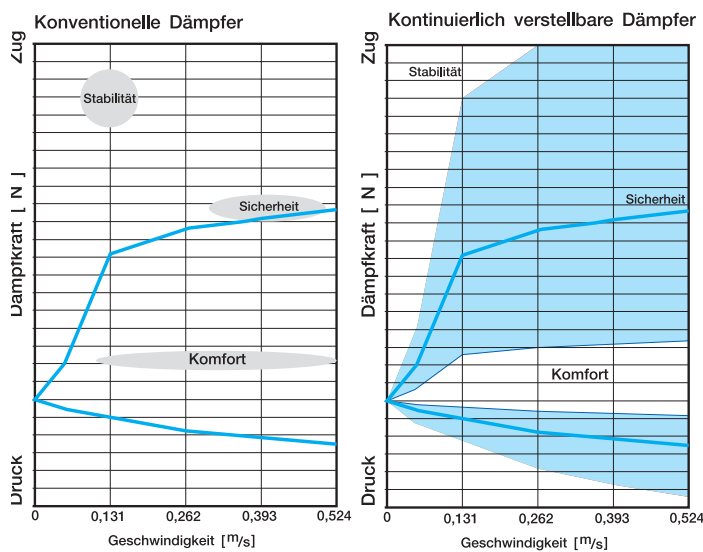
BPW PDC Stoßdämpfer ermöglichen eine lastabhängige Dämpfung und gewährleisten unabhängig vom Beladungszustand gleichbleibend hohe Sicherheit und hohen Fahrkomfort.

Die stufenlose Anpassung der Dämpfung an den jeweiligen Beladungszustand erfolgt durch ein pneumatisch angesteuertes Proportionalventil am Dämpfer.

Da das PDC System auf die Standardluftfederung aufbaut und keine zusätzliche Regelelektronik benötigt, lassen sich PDC Stoßdämpfer problemlos in BPW Luftfederungen integrieren bzw. nachrüsten.

Der PDC Stoßdämpfer ist in zwei Ausführungen, abgestimmt auf die Balgdrücke der Luftfederbälge BPW 30 und BPW 36, lieferbar. Der Einbau muss auf die Stoßdämpferlängen abgestimmt sein.

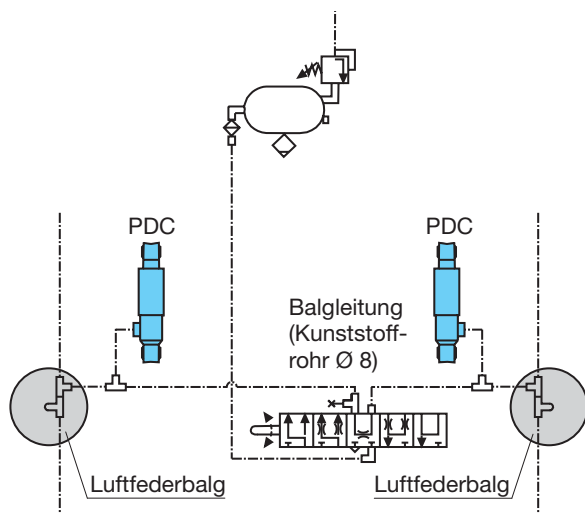
Bei der Montage ist auf ausreichenden Freiraum zur Luftfederstütze zu achten.



Stoßdämpferbefestigungen

Die Darstellungen auf Seite 45 geben einen Überblick zu den aktuellen Ausführungen.

Anziehdrehmomente, siehe letzte Seite.



Hinweis:

Stoßdämpfer sollten nur achsweise verbaut und gewechselt werden. Innerhalb eines mehrachsigen Fahrzeugs ist eine unterschiedliche Bestückung der einzelnen Achsen zulässig.

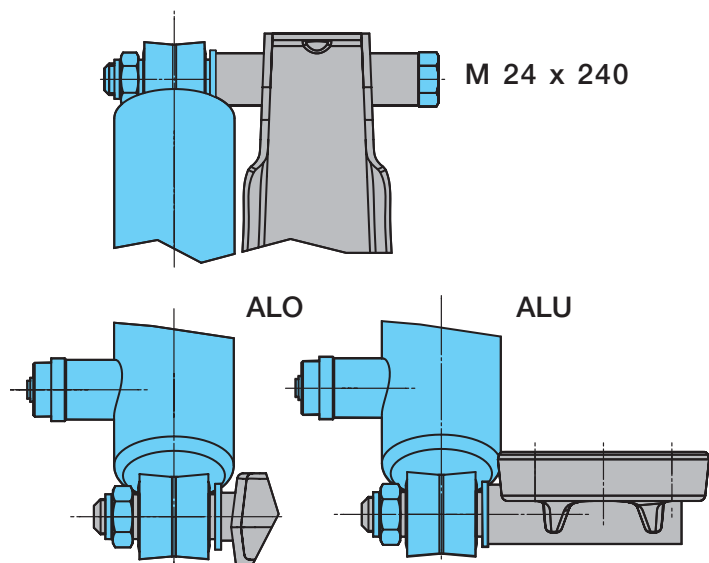
Seitliche Stoßdämpferbefestigung (PDC) an Luftfederstützen (Baureihe AL II, 70 mm breite Lenkerfeder).

Obere Befestigung:

Schraube und Sicherungsmutter (M 24)

Untere Befestigung:

Gewindebolzen und Sicherungsmutter (M 24).



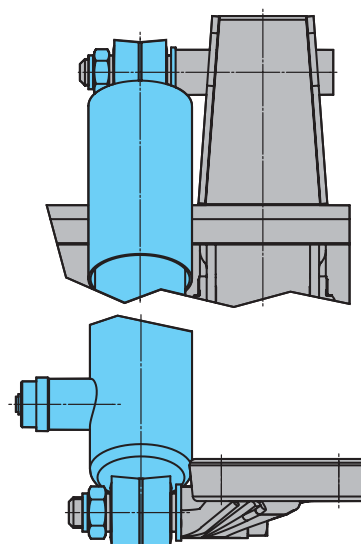
Seitliche Stoßdämpferbefestigung (PDC) an C-Trägern (Baureihe AL II, 70 mm breite Lenkerfeder).

Obere Befestigung:

Schraube und Sicherungsmutter (M 24)

Untere Befestigung:

Gewindebolzen und Sicherungsmutter (M 24).



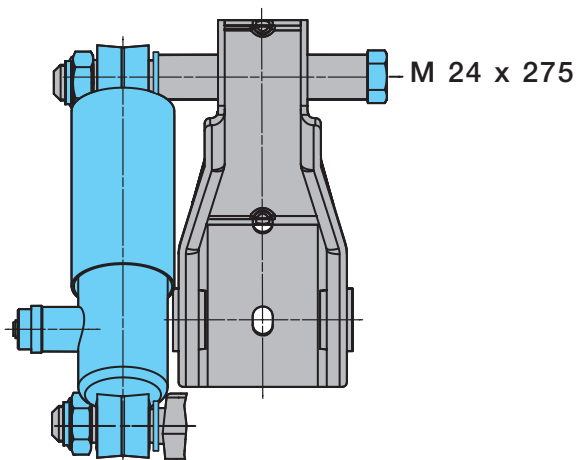
Seitliche Stoßdämpferbefestigung (PDC) an Luftfederstützen (Baureihe SL, 100 mm breite Lenkerfeder).

Obere Befestigung:

Schraube und Sicherungsmutter (M 24)

Untere Befestigung:

Gewindebolzen und Sicherungsmutter (M 24).



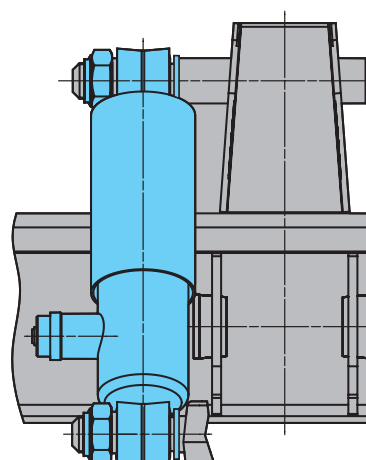
Seitliche Stoßdämpferbefestigung (PDC) an C-Trägern (Baureihe SL, 100 mm breite Lenkerfeder).

Obere Befestigung:

Schraube und Sicherungsmutter (M 24)

Untere Befestigung:

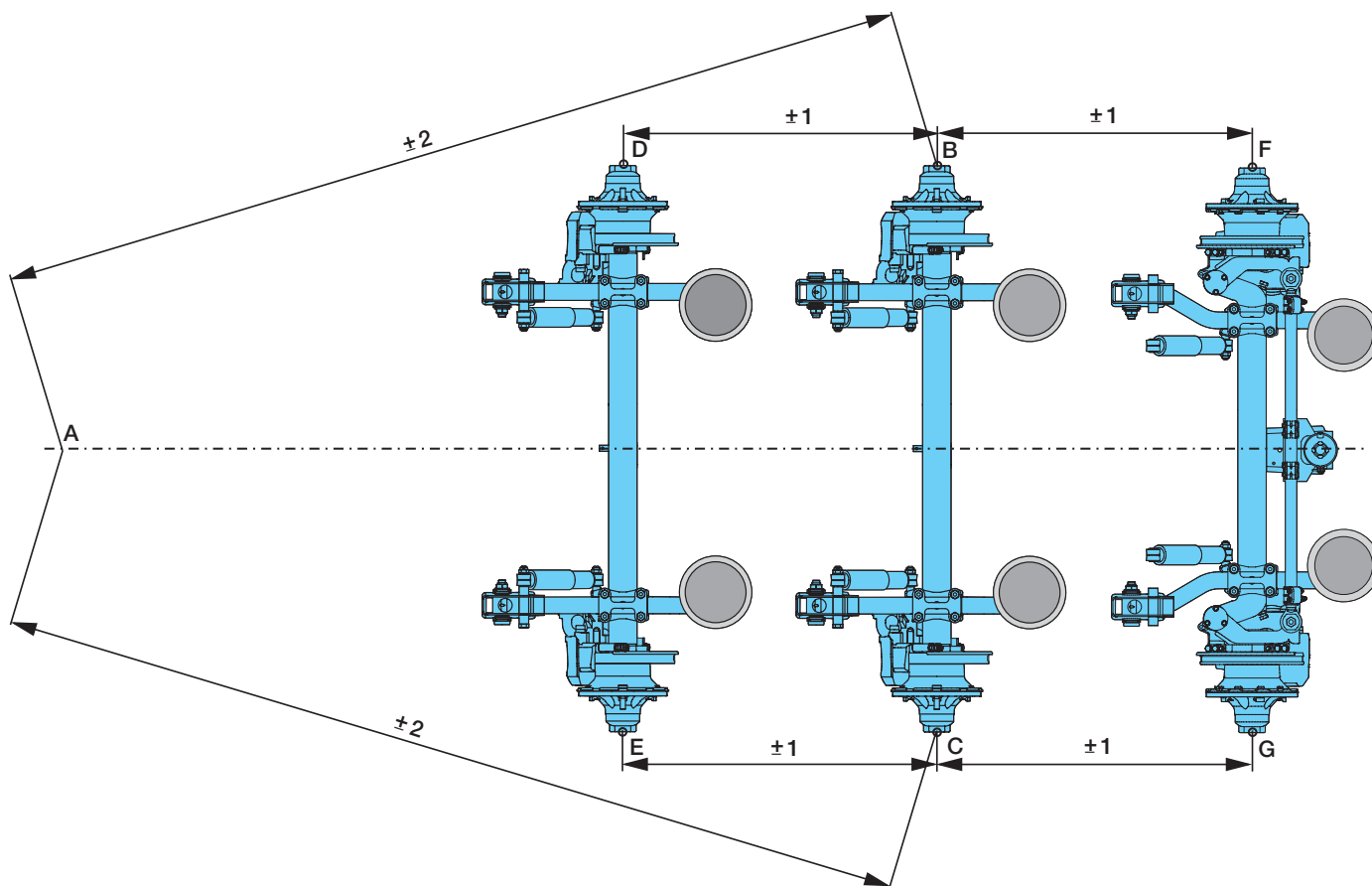
Gewindebolzen und Sicherungsmutter (M 24).



Hinweis:

Beim Einsatz von PDC-Stoßdämpfern müssen zwischen Stütze (C-Träger) bzw. Achslappen und PDC je eine Distanzscheibe sowie kürzere Sicherungsmuttern montiert werden.

9.1 Spurlaufkontrolle konventionell

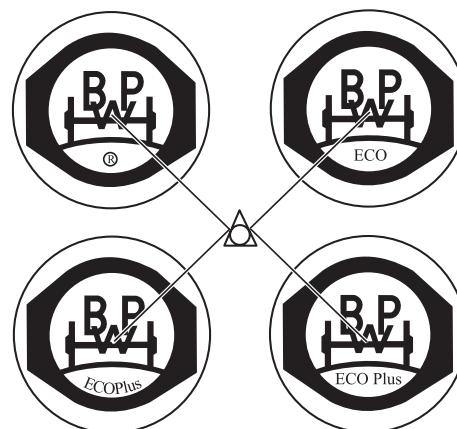


Zum Ausgleich von Fertigungstoleranzen ist eine Spurlaufkontrolle und ggf. -korrektur erforderlich. Die Diagonalmaße **A - B** und **A - C** für die Mittelachse (Bezugsachse) durch Vergleichsmessungen feststellen (Toleranz ± 2 mm).

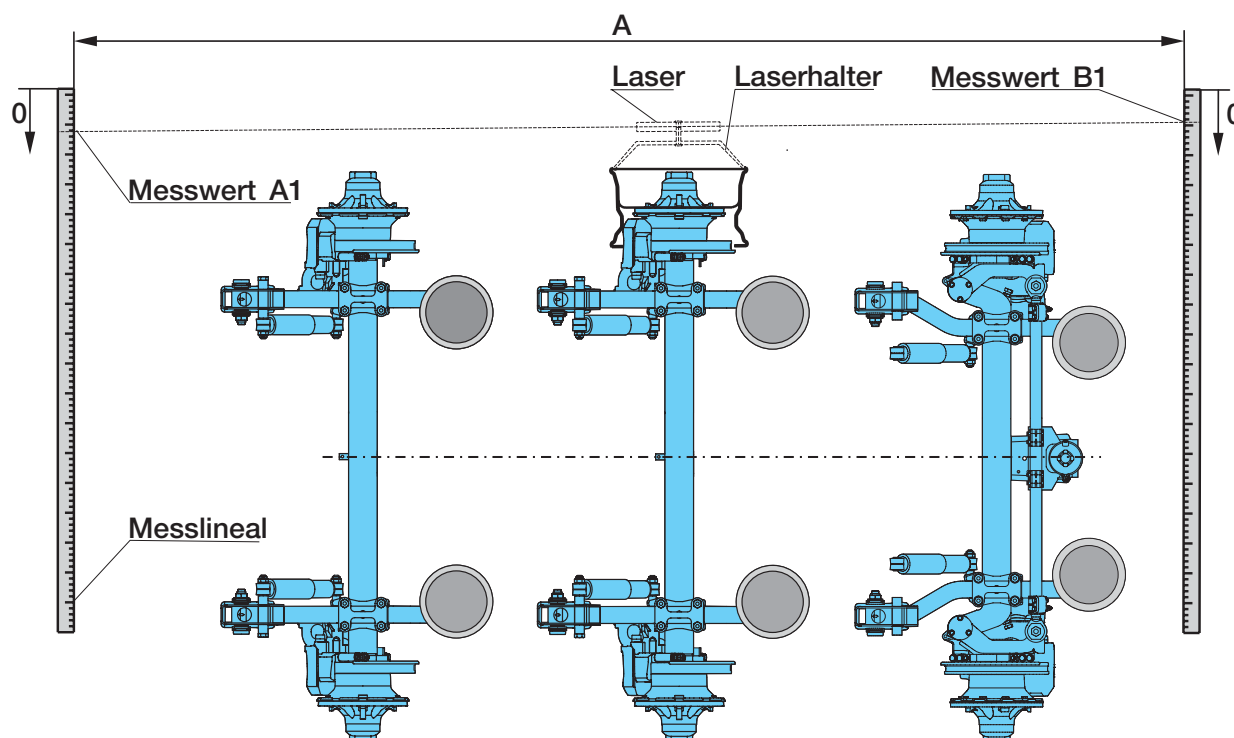
Radstandmaße **B - D** und **C - E** für die Vorderachse sowie **B - F** und **C - G** für die Hinterachse prüfen und ggf. korrigieren (Toleranz max. ± 1 mm). Das Messen erfolgt allgemein über den Kapsel-Mittelpunkt (Abb.). Es kann auch über eingeschraubte Messrohre erfolgen.

Die max. mögliche Radstand-Korrektur pro Achse beträgt bei Spurplatten ± 10 mm, bei verstellbaren Stützen ± 5 mm.

Das Dreieck im BPW Logo liegt zentrisch, wenn unter dem BPW Logo ein **®** (1989), **ECO** (1994) **ECOPlus** (2000), oder **ECO Plus** (2007) eingeprägt ist.



Messlineale und Laser nach Montageanleitung der Hersteller montieren!



Beim Einsatz von Lasermesssystemen ist darauf zu achten, dass die Achse waagrecht zum Untergrund ausgerichtet ist, um ein korrektes Messergebnis zu erhalten, da sonst die Sturzwerte das Ergebnis beeinflussen.

Die Bedienungs- und Einstellanweisungen des Systemherstellers sind zu beachten!

Die max. mögliche Radstand-Korrektur pro Achse beträgt bei Spurplatten ± 10 mm, bei verstellbaren Stützen ± 5 mm.

Errechnung der Vor- und Nachspurwerte:

$$\frac{A1 - B1 \text{ (mm)}}{A \text{ (m)}} = \text{Spur}$$

Positiver Wert = Vorspur

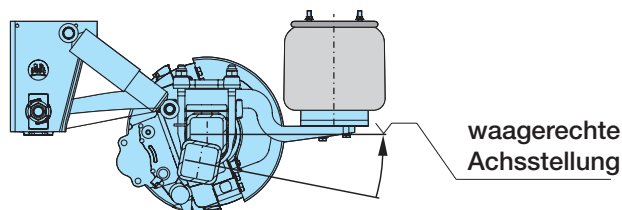
Negativer Wert = Nachspur

Die Messung muss auf beiden Seiten durchgeführt werden. Die Messwerte werden dann addiert. Die Summe der Werte gibt den Vor- bzw. Nachspurwert der Achse wieder und muss im zulässigen Toleranzbereich liegen.

Hinweis:

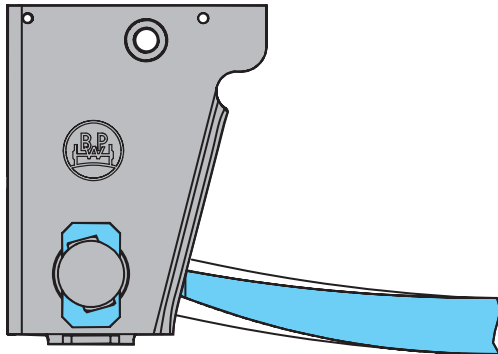
Die von BPW festgelegten Spurtoleranzen sind einzuhalten. Nur die Einhaltung dieser Toleranzen gewährleistet einen verschleißarmen Einsatz des Fahrzeuges. Bei Lenkachsen sind die Spurwerte ab Werk eingestellt, die Lenkstange darf nicht verstellt werden.

Toleranzangaben zu Starr- bzw. Lenkachsen erhalten Sie über die BPW Website (www.bpw.de/download/News), oder über das TE Blatt TE-4120.0.



9.3

Spurlaufkorrektur bei verstellbarer Stütze



Geänderte Federbolzenlagerung bei allen Airlight II-Luftfederungen ab Bj. 9/2007!

Ab Bj. **September 2007** erhalten **alle Airlight II-Luftfederungen** eine modifizierte Federbolzenlagerung. Dabei bleibt das bisherige Funktionsprinzip der Lagerung mit integrierter Spurverstellung erhalten. Geändert werden folgende Komponenten:

- Federbolzen und Mutter (M 30 in M 24)
- Einschweißbuchsen der Stütze (für $\varnothing 24$)
- Schleißscheiben (für $\varnothing 24$)
- Kulissenscheiben (für $\varnothing 24$)
- Scheibe (für $\varnothing 24$)

Allgemein

Beim Einbau sowie nach Reparaturen an Achsen, Stützen oder Lenkerfedern ist die Kontrolle der Spurläufigkeit erforderlich.

Falls eine Korrektur erforderlich ist, kann sie wie folgt durchgeführt werden.

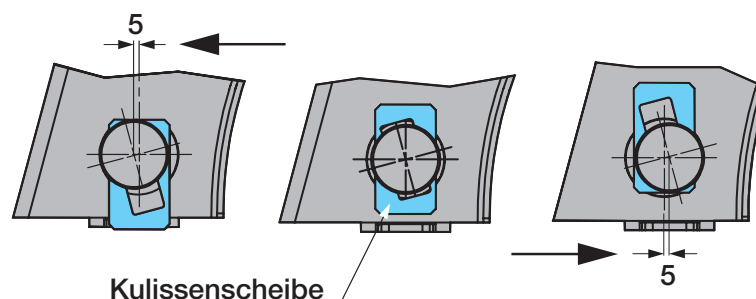
Die Messung der Diagonalmaße und Radstände erfolgt wie auf der Seite 46 beschrieben.

Hinweis:

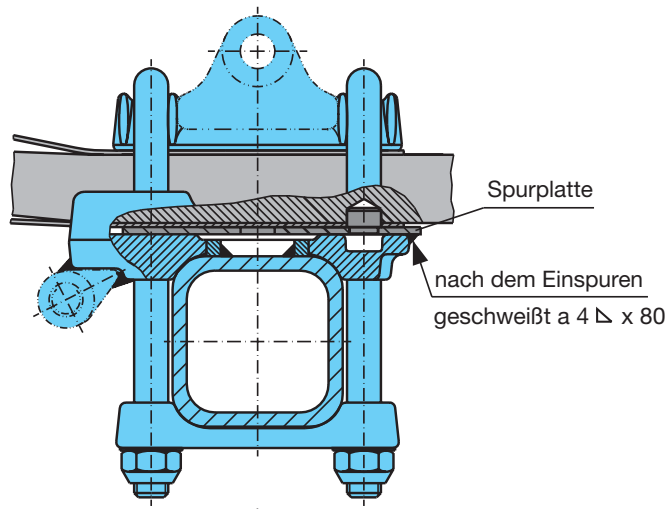
Die Federbügel müssen bei Luftfederachsen mit verstellbarer Stütze nicht gelöst werden.

Spurlaufkorrektur

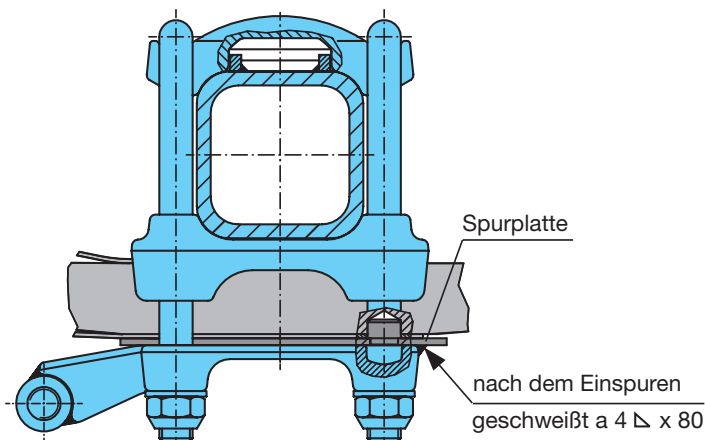
1. Fahrzeugrahmen auf Normalhöhe anheben und abstützen.
2. Luftfederbälge entlüften.
3. Sicherungsmutter am Federbolzen lösen.
4. Mittelachse (Bezugsachse) ausrichten.
5. Kulissenscheiben mit leichten Hammerschlägen nach oben oder unten treiben (siehe Abb.)
6. Auf eine symmetrische Einstellung von innerer und äußerer Kulissenscheibe einer Stütze ist zu achten!
7. Sicherungsmutter am Federbolzen mit dem vorgeschriebenem Anziehdrehmoment festziehen.
8. Vorder- und Hinterachse auf Spurlauf prüfen und ggf. ausrichten.
9. Abstützungen unter dem Fahrzeugrahmen entfernen und Luftfederbälge belüften.



Baureihe SLO / SLM / ALO / ALM



Baureihe SLU / ALU



Allgemein

Beim Einbau sowie nach Reparaturen an Achsen, Stützen oder Lenkerfedern ist die Kontrolle der Spurläufigkeit erforderlich.

Falls eine Korrektur erforderlich ist, kann sie wie folgt durchgeführt werden.

Die Messung der DiagonalmäÙe und Radstände erfolgt wie auf Seite 46 beschrieben.

Spurlaufkorrektur

1. Fahrzeugrahmen auf Normalhöhe anheben und abstützen.
2. Luftfederbälge entlüften.
3. Federbügel lösen.
4. Ggf. Schweißnaht an Spurplatte und Achslappen abschleifen.
5. Mittelachse (Bezugsachse) ausrichten.
6. Federbügel gleichmäßig festziehen (Anziehdrehmomente siehe letzte Seite).
7. Vorder- und Hinterachse auf Spurlauf prüfen und ggf. ausrichten.
8. Federbügel gleichmäßig festziehen und Spurplatten an den Stirnseiten der Achslappen anschweißen.
9. Abstützungen unter dem Fahrzeugrahmen entfernen und Luftfederbälge belüften.

Achtung Achseinbindung!

Airlight II Luftfederachsen besitzen eine wartungsfreie Achseinbindung, Federbügel nicht lösen!

Achtung bei allen Schweißarbeiten!

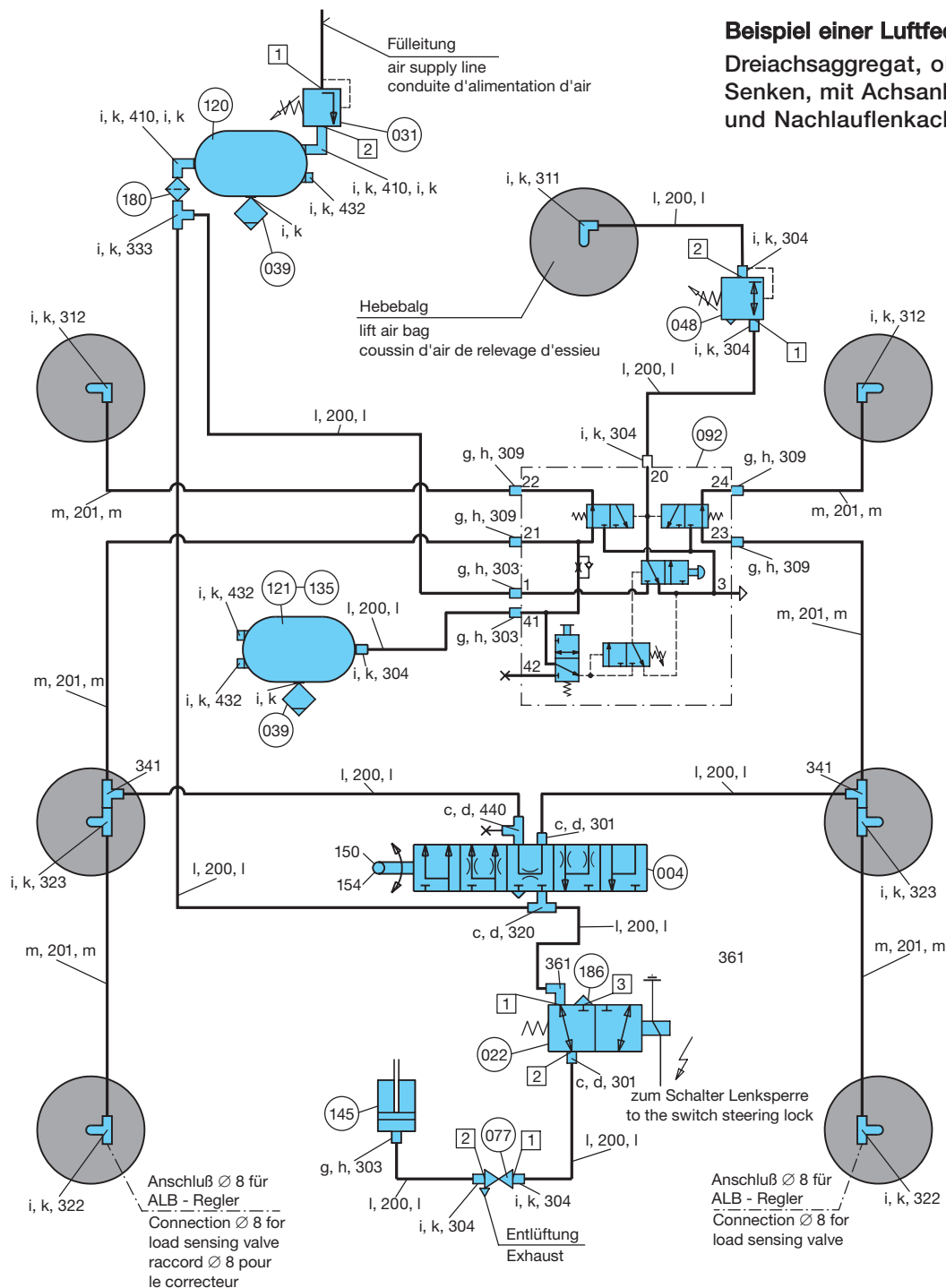
Bei allen Schweißarbeiten sind die Lenkerfedern, Luftfederbälge und Kunststoffleitungen vor Funkenflug und Schweißspritzern zu schützen. Der Massepol darf keinesfalls an der Lenkerfeder oder der Nabe angebracht werden. **Keine Schweißungen an den Lenkerfedern!**

10.1 BPW Luftfederinstallation

BPW liefert für den jeweiligen Einsatzfall den Installationssatz und Installationsplan mit. Die Installationspläne zeigen die Ventile in sogenannter ISO-Darstellung.

Die in den Installationsplänen an den Ventilen eingerahmten Buchstaben und Ziffern sind identisch mit den Kennzeichnungen auf den Ventilen selbst. Die Montage ist somit sehr einfach. Die BPW Luftfederung ist nur so gut wie die Luftfederinstallation. Bei unsachgemäßer (Fremd-) Installation entfällt die BPW Garantieleistung.

Die Luftfederung wird über ein Überströmventil (6 bar) von der Druckluft der Bremsanlage versorgt. Der Kesselvorratsdruck beträgt 7,5 bis 8,5 bar. Pro Achse ist ein Luftvorrat von 20 l erforderlich, bei Heben und Senken entsprechend mehr. Ohne entsprechenden Luftvorrat entsteht ein Sicherheitsrisiko, da bei hohem Luftverbrauch durch die Radbremse kein Überschuss für die Luftfederung bleibt. Um einen guten Achslastausgleich zu erzielen, darf die Verbindungsleitung zwischen den Luftfederbälgen eine lichte Weite von $\varnothing 8$ nicht unterschreiten (z. B. $\varnothing 12 \times 1,5$ oder $\varnothing 10 \times 1$).



Ein- und zweikreisige Luftfederinstallation 10.2

BPW Luftfederungen weisen aufgrund ihrer hohen Wankstabilität eine geringe Seitenneigung bei Kurvenfahrt und dadurch eine hohe Fahrsicherheit auf. Diese hohe Wankstabilität wird erreicht, indem der Aufbau bei Kurvenfahrt sowohl von den Luftfederbälgen, als auch vom Verbund Lenker-Achskörper-Lenker, abgestützt wird.

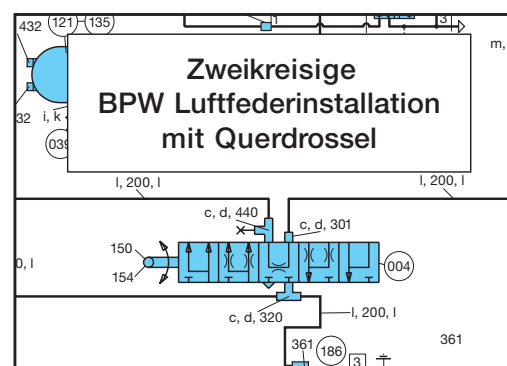
Einen wesentlichen Einfluss auf die Wankstabilität hat die Ausführung der Luftfederinstallation:

Zweikreisige Ausführung mit Querdrossel:

Die Luftfederbälge der rechten und linken Fahrzeugseite sind pneumatisch getrennt und nur durch eine Querdrossel im Luftfedervertil verbunden. Die Luft kann sich bei Kurvenfahrt nur langsam zwischen den Fahrzeugseiten ausgleichen. Demzufolge stützen die Luftfederbälge die Wankbewegung des Fahrzeugaufbaus zusätzlich ab.

Einkreisige Ausführung ohne Querdrossel:

Die Luftfederbälge der rechten und linken Fahrzeugseite sind pneumatisch verbunden. Es existiert keine Querdrossel. Die Luft kann sich bei Kurvenfahrt schneller zwischen den Fahrzeugseiten ausgleichen. Damit wird die Wankbewegung von den Luftfederbälgen nicht abgestützt.



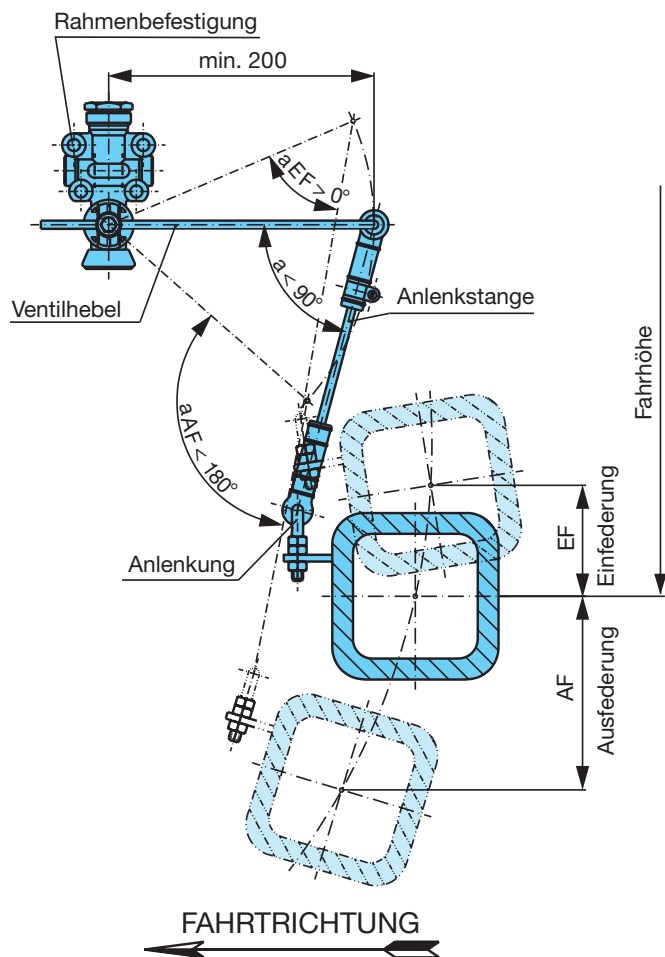
Die Wankstabilität und damit die Fahrsicherheit wird also im Vergleich mit einer zweikreisigen Luftfederinstallation herabgesetzt. Neben der Reduzierung der Fahrsicherheit werden auch die mechanischen Beanspruchungen im Luftfederaggregat anders verteilt. Da die Wankstabilisierung der Luftfederbälge entfällt, muss der Achse-Lenker-Verbund diesen Anteil der Stabilisierung zusätzlich übernehmen.

Die Verwendung von einkreisigen Luftfederinstallationen kann aufgrund der höheren Beanspruchungen zu Schäden am Fahrwerk führen. Aus diesem Grund kann von BPW **keine Gewährleistung** für derartig entstandene **Fahrwerksschäden** übernommen werden.

Um die optimale Funktionalität und die größtmögliche Fahrsicherheit, insbesondere in kritischen Fahrsituationen, zu erhalten, empfehlen wir ausdrücklich die Verwendung von zweikreisigen Luftfederinstallationen mit Querdrossel.

Die einzige **Ausnahme** von dieser Empfehlung bilden Liftachsen. Hier ist es zulässig, dass maximal eine Liftachse innerhalb eines Dreiachs- bzw. Vierachsaggregates einkreisig installiert ist.

11.1 Luftfederventile



BPW Luftfederachsen und -Aggregate werden standardmäßig mit einem Luftfederventil bestückt. Es regelt den Luftfederbalgdruck in Abhängigkeit der Fahrzeugbelastung und hält die Fahrhöhe in jedem Belastungszustand auf gleichem Niveau.

Das Luftfederventil wird im Fahrzeugrahmen mit Schrauben befestigt und über die Anlenkung mit der Achse verbunden. Die Anlenkung erfolgt in Achsmittle, bei Dreiachsaggregaten an der Mittelachse, bei Doppelachsaggregaten an der Hinterachse.

In besonderen Fällen (z. B. Achsanhebevorrichtung, große Fahrzeugneigung) kann das Luftfederventil auch an der Vorder- oder Hinterachse angeschlossen werden.

Der Ventilhebel, mind. 200 mm lang, steht in Fahrposition waagrecht. Zur Funktionskontrolle wird der Hebel etwas nach unten bewegt. Hierbei muss Luft über die Entlüftungsklappe ins Freie strömen. Sollte dabei jedoch Luft in die Bälge strömen, muss die Ventilwelle um 180° gedreht werden. Der Ventilhebel muss dafür ummontiert werden. Die Einstellung der Fahrhöhe erfolgt durch Anpassen der Anlenkstange in den Gummigelenden und durch Verstellen an den Kontermuttern.

Die Einstellung muss auf ebenem Boden erfolgen. Sie kann bei leerem oder beladenem Fahrzeug vorgenommen werden.

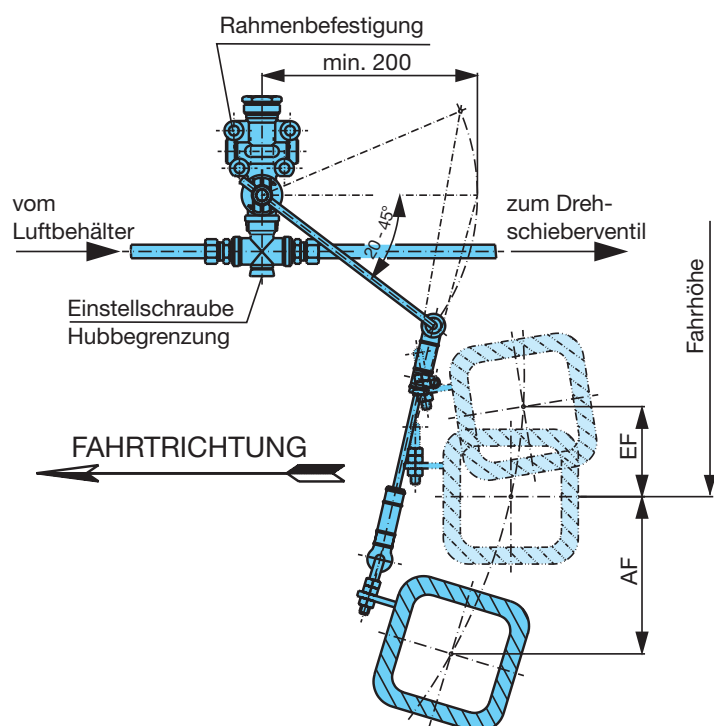
Hinweis:

Zur Kontrolle ist die Luftfederung auf den Luftfederbalganschlag einzufedern und auch bis zur Begrenzung (Stoßdämpfer, Fangseile, Luftfederbalglänge) auszufedern.

Die angegebenen Winkel dürfen nicht unter- oder überschritten werden, damit das Ventilgestänge nicht umschlägt.

Luftfedervertil mit integrierter Absperrung 11.2

Luftfedervertil mit integrierter Absperrung



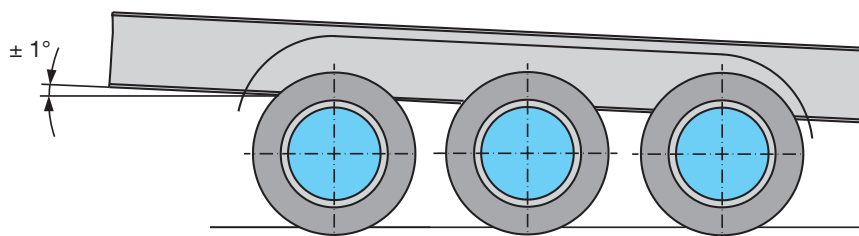
Hinweis:

Die Hubbegrenzung bei Luftfederachsen für Fahrzeuge mit Heben und Senken zur Rampenhöhenverstellung kann auch durch ein Luftfedervertil mit integrierter Absperrung erfolgen.

Fahrhöhen

Die Fahrhöhe der Luftfederachsen ist auf den in den entsprechenden Unterlagen der BPW angegebenen zulässigen Bereich einzustellen.

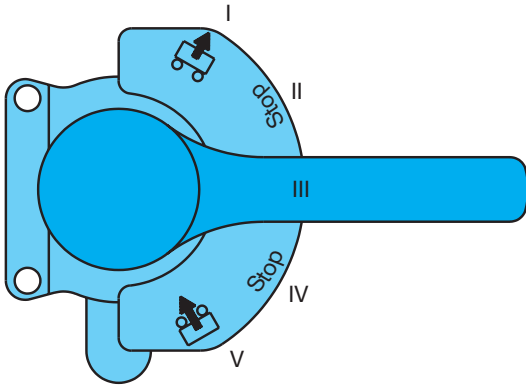
Bei Einzelachsen ist eine Mindesteinfederung von 60 mm zu beachten. Bei Mehrachsaggregaten ist eine Mindesteinfederung von 70 mm zu beachten.



Die max. Aufbauneigung des Sattelauflegers darf $\pm 1^\circ$ nicht überschreiten.

12.1 Heben und Senken

BPW Luftfederachsen für Containerfahrzeuge und Wechselpritschen oder zur Rampenhöhenverstellung werden mit Ventilen zum Heben und Senken ausgerüstet.



Drehschieberventil / Schaltventil

Ventile zum Heben und Senken des Fahrzeugrahmens haben allgemein 5 Schaltstellungen:

- I Heben
- II Stop
- III Fahrt
- IV Stop
- V Senken

Vor Abfahrt

Nach Betätigung der Hebe- und Senkeinrichtung ist vor der Abfahrt das Drehschieberventil / Schaltventil unbedingt wieder in Stellung „Fahrt“ zu bringen (andernfalls droht eine Beschädigung der Luftfederbälge).

Hinweis:

Heben des Fahrzeugs:

Beim Anheben des Fahrzeugs ist darauf zu achten, das Drehschieberventil bei Erreichen der gewünschten Höhe wieder in Position 'Stop' zu bringen. Ein Einrasten des Ventils in Position 'Heben' kann zu Beschädigungen der Luftfederbälge führen. Um derartigen Schäden vorzubeugen, kann die Ausfederung des Fahrzeugs mittels einer Hubbegrenzung eingeschränkt werden (s. Seite 55).

Besondere Einsatzbedingungen:

Bei bestimmten Einsatzbedingungen muss die Ausfederung mittels einer Hubbegrenzung generell eingeschränkt werden (s. Seite 55).

Hubbegrenzung

Die Einfederung wird durch einen Gummipuffer innerhalb des Luftfederbalgs begrenzt. Bei bestimmten Einsatzbedingungen muss die Ausfederung begrenzt werden.

Luftfederbalg Typ 36-1, 36-5 oder 36-2

Bei Fahrzeugen mit Hebe- und Senkeinrichtung und Luftfederbälgen Typ 36-1, 36-5 oder 36-2 muss eine Hubbegrenzung erfolgen.

Luftfederbalg Typ 30 K, 30, 36 K oder 36

Bei der Verwendung von Luftfederbälgen Typ 30 K, 30, 36 K oder 36 ist im allgemeinen keine Hubbegrenzung erforderlich.

Schnellentladung

Bei Fahrzeugen, deren Nutzlast schnell entladen wird, z. B. Kipper, Containerfahrzeugen, Coilfahrzeugen, usw. ist eine Hubbegrenzung durch Fangseile oder eine Schnellentlüftung der Luftfederbälge erforderlich.

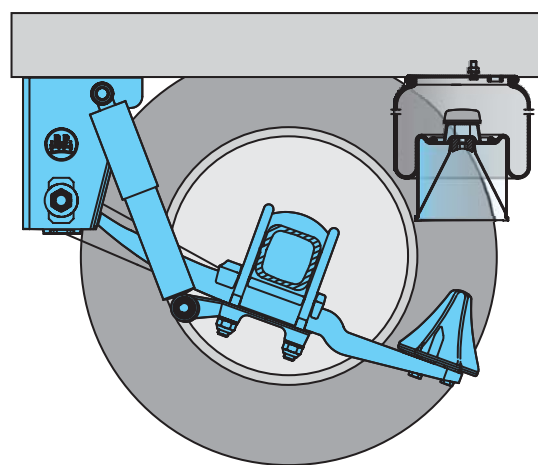
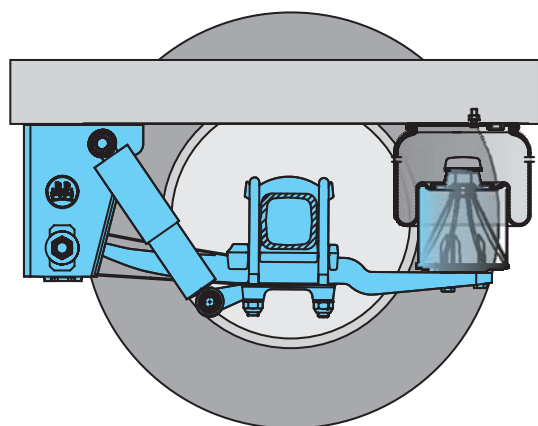
Kran-, Bahn- oder Schiffsverladung

Bei Fahrzeugen für Kran-, Bahn- oder Schiffsverladung empfiehlt BPW Luftfederbälge mit geteilter Glocke, System Kombi-Airbag II. Falls nicht ausdrücklich in den techn. Unterlagen gefordert, ist bei Verwendung des Kombi-Airbags keine Hubbegrenzung erforderlich.

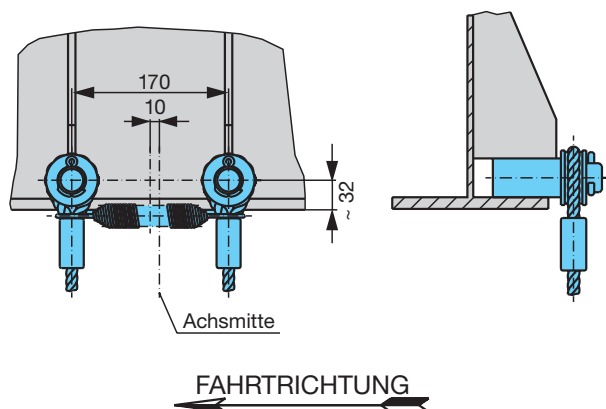
Ausführungen Hubbegrenzung

1. Die Hubbegrenzung erfolgt durch ein Luftfederventil mit integrierter Absperrung (Abb. S. 53) bzw. durch ein separates Absperrventil. Das Absperrventil wird am Fahrzeugrahmen angeschraubt und über eine am Zugstift eingehängte Zugfeder mit der Achse verbunden. Nach Erreichen der maximalen Hubhöhe wird die Luftzuführung zu den Luftfederbälgen abgesperrt und somit der Hub begrenzt.
2. Eine Hubbegrenzung kann auch durch Fangseile erfolgen. Bei der Fangseil-Montage ist darauf zu achten, dass es nicht am Achskörper oder an anderen Bauteilen scheuert.

Bei Hebe- und Senkeinrichtung ohne Hubbegrenzung durch Absperrventile oder Fangseile liegt die Begrenzung je nach Ausführung in den Stoßdämpfern. Die Stoßdämpfer sind mit Zuganschlag ausgerüstet, jedoch nicht für Anschlagkräfte bis zu ca. 8,5 bar Luftbalgkraft ausgelegt.



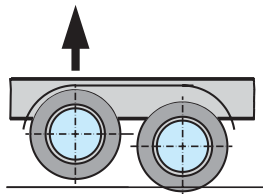
Fangseile



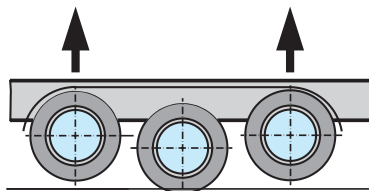
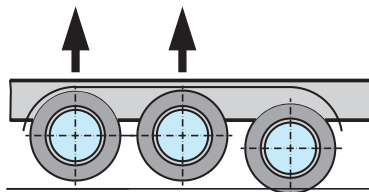
13.1 BPW Achsanhebevorrichtungen

Allgemein

Luftgedeferte Achsen von BPW können mit Achsanhebevorrichtung versehen werden. Bei Doppelachsaggregaten kann eine Achse angehoben werden,

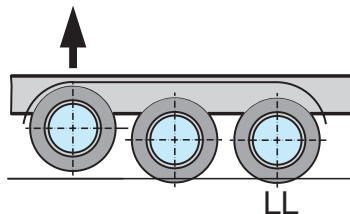


bei Dreiachsaggregaten max. zwei.



Mit Lenkachse

Bei Fahrzeugen mit BPW Nachlauflenkachsen, Baureihe LL, ist ein „Starrachs-Lenkachs-Verhältnis“ von 1:1 zulässig. Bei Dreiachsaggregaten kann also ebenfalls eine Starrachse angehoben werden.



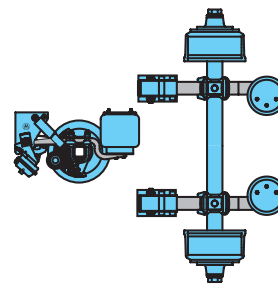
Vorteilhaft ist das Anheben der ersten Aggregatachsen aufgrund der günstigeren Bodenfreiheit (Aufbau- neigung) und des längeren Radstandes, wodurch ein stabileres Fahrverhalten erreicht wird.

Die gesetzlichen Vorschriften des BO-Kraftkreises sind zu beachten!

Ausführungen

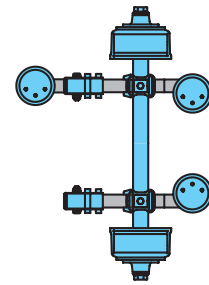
Zweiseitenlift

Einsetzbar an allen Achsen, Einbauraum vor den Stützen und in Fahrzeugmitte bleibt frei.



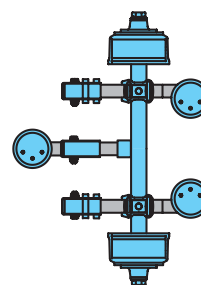
Seitlicher Achslift

Zum Anheben der ersten Aggregatachse



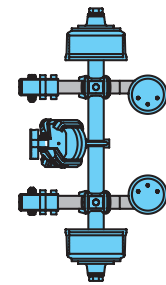
Mittiger Achslift

Zum Anheben der ersten, mittleren bzw. hinteren Aggregatachse



Zentrallift

Zum Anheben der ersten, mittleren bzw. hinteren Aggregatachse



Steuerung

Die Steuerung der Liftachsen erfolgt wahlweise elektro-pneumatisch (Elektroschalter), handpneumatisch (Handventil) oder automatisch (Kompaktventil).

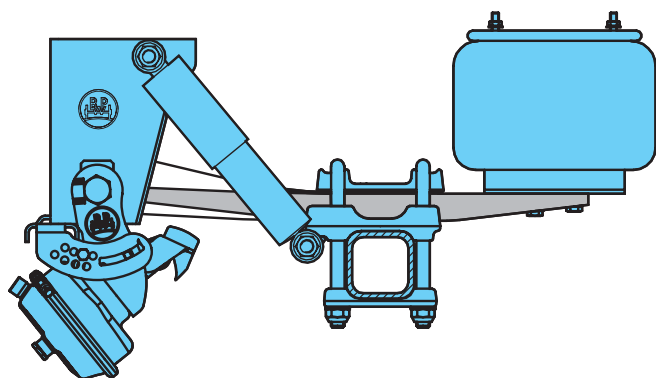
Die vom Gesetzgeber vorgeschriebene Überlastsicherung ist im BPW Installationssatz berücksichtigt.

Hinweis:

Die BPW Luftfederungen und Achsanhebevorrichtungen funktionieren nur so gut wie die Luftfederinstallation: Die sichere Funktion des Achsliftes und ein korrektes Abrollen der Fahrbälge ist über die Luftinstallation und deren Schaltzeiten sicherzustellen.

Bei unsachgemäßer (Fremd-)Installation entfällt die BPW Garantieleistung.

Zweiseitenlift für angeschweißte Stützen 13.2



Der zweiseitige Achslift wird pro Modul unter beide Luftfederstützen montiert und liegt somit innerhalb des Aggregatfreiraumes, kollidiert also nicht mit Fahrzeugeinrichtungen wie z. B. Palettenkästen.

Der Lift wird in einer Ausführung für 9 - 10 t Achslast und in einer weiteren Ausführung für bis zu 12 t Achslast geliefert.

Neben der Ausführung für starre und verstellbare Luftfederstützen sind auch Varianten für BPW C-Träger und Alu-Stützen lieferbar.

Vorteile im Überblick:

- Bei Scheiben- und Trommelbremsachsen einsetzbar
- Einbauraum vor den Luftfederstützen und in Fahrzeugmitte bleibt frei
- Nachträgliche Montage problemlos möglich
- Kompakte Bauweise, gute Bodenfreiheit
- Geringes Gewicht von ca. 30 kg pro Achse
- Einbauposition für unterschiedliche Aggregatversionen einstellbar
- Robuste Bauweise
- Langlebige Technik durch Einsatz bewährter Bremsenkomponenten

Funktion:

Bei diesem Achslift wird die Hebekraft über je einen integrierten Membranzylinder pro Seite erzeugt.

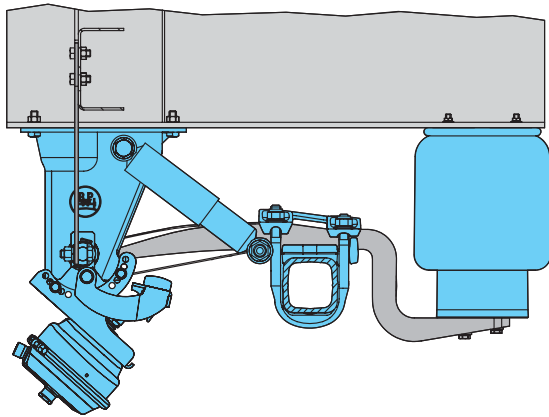
Drehpunkt der ganzen Konstruktion ist der an BPW-Luftfederaggregaten immer vorhandene Federbolzen, so dass neben der Luftinstallation keinerlei Einbauvorbereitungen durch den Fahrzeugbauer vorzusehen sind. Auch eine Nachrüstung ist problemlos möglich.

Hinweis:

Einbaulage und Montage der Achsanhebevorrichtung sind nach den technischen Unterlagen der BPW und der mitgelieferten Montage-Zeichnung vorzunehmen.

Die Absteckposition des Anschlages ist den technischen Unterlagen der BPW zu entnehmen!

13.3 Zweiseitenlift für angeschraubte Stützen



Vorteile im Überblick:

- Bei Scheiben- und Trommelbremsachsen einsetzbar
- Einbauraum vor den Luftfederstützen und in Fahrzeugmitte bleibt frei
- Leichte Montage an der Stütze (2 Schrauben) ohne Demontage des Federbolzens
- Keine zusätzliche Federbolzenteilegruppe erforderlich
- Kompakte Bauweise, gute Bodenfreiheit
- Geringes Gewicht von ca. 32 kg pro Achse (ca. 16 kg pro Lift)
- Einbauposition für unterschiedliche Aggregatversionen einstellbar
- Robuste Bauweise
- Langlebige Technik durch Einsatz bewährter Bremsenkomponenten

Der Zweiseitenlift für die angeschraubte Stütze eignet sich für Scheiben- und Trommelbremsachsen.

Die Konstruktion ist so aufgebaut, dass der Federbolzen für die Funktion des Achsliftes nicht benötigt wird. Dadurch entfällt bei der Montage des Achsliftes die sonst erforderliche Demontage des Federbolzens. Damit ist eine erhebliche Montagevereinfachung gegeben.

Der zweiseitige Achslift wird pro Modul unter beide Luftfederstützen montiert und liegt somit innerhalb des Aggregatfreiraumes, kollidiert also nicht mit Fahrzeuginrichtungen wie z. B. Palettenkästen.

Funktion:

Bei diesem Achslift wird die Hebekraft über je einen integrierten Membranzylinder pro Seite erzeugt.

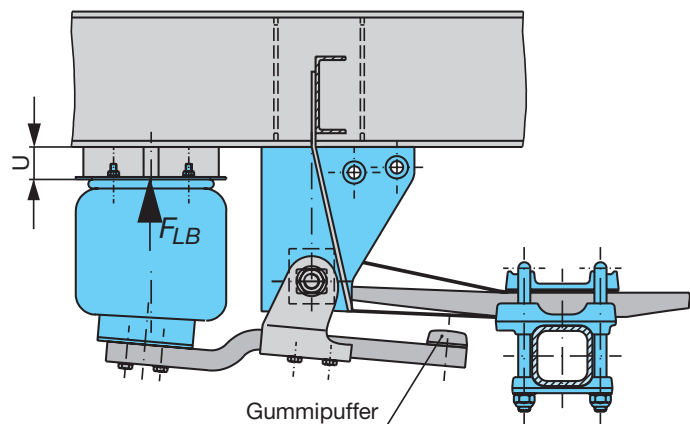
Der Halter wird an der hinteren Seite der Stütze (gestanzte Aussparung) eingehakt und an der Vorderseite mit zwei Schrauben verschraubt. Der Hebel für den Lifthub ist am Halter gelagert.

Hinweis:

Einbaulage und Montage der Achsanhebevorrichtung sind nach den technischen Unterlagen der BPW und der mitgelieferten Montagezeichnung vorzunehmen.

Die Absteckposition des Anschlages ist ebenfalls den technischen Unterlagen der BPW zu entnehmen!

Seitlicher Achslift 13.4



Die seitliche Anordnung eignet sich zum Anheben der ersten Aggregatachse. Der Hebearm wird an der vorderen Luftfederstütze unter der Lenkerfeder montiert. Der Liftbalg sitzt mittig auf dem Hebearm ($V = 0 \text{ mm}$) und wird unter dem Fahrzeuglängsträger befestigt. Zusätzliche Quertraversen sind nicht erforderlich. Der obere Liftbalgdeckel kann auch um $\pm 20 \text{ mm}$ seitlich versetzt werden.

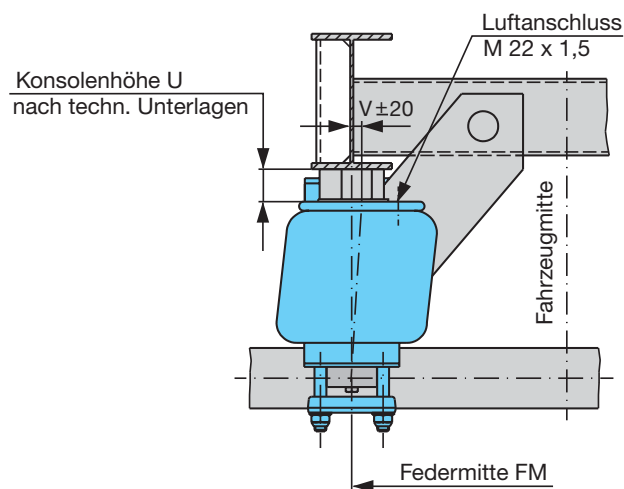
Der Luftdruck für den Liftbalg ist je nach Ausführung am Reduzierventil zu begrenzen!

Kraft Liftbalg BPW 30 - $p = 5,0 \text{ bar}$

$$F_{LB} = \frac{5,0 \text{ bar}}{0,00023 \text{ bar/N (spez. Balgdruck)}} = 21750 \text{ N}$$

Kraft Liftbalg BPW 36 - $p = 3,5 \text{ bar}$

$$F_{LB} = \frac{3,5 \text{ bar}}{0,000156 \text{ bar/N (spez. Balgdruck)}} = 22450 \text{ N}$$



Die dynamischen Achsbewegungen werden nicht auf die Anhebevorrichtung übertragen, deshalb ist auch bei nicht betätigtem Achslift kein ständiger Vordruck im Liftbalg erforderlich.

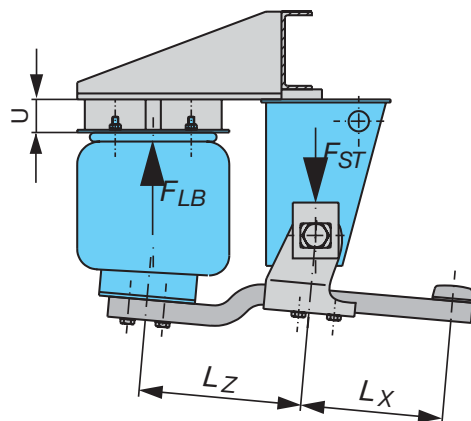
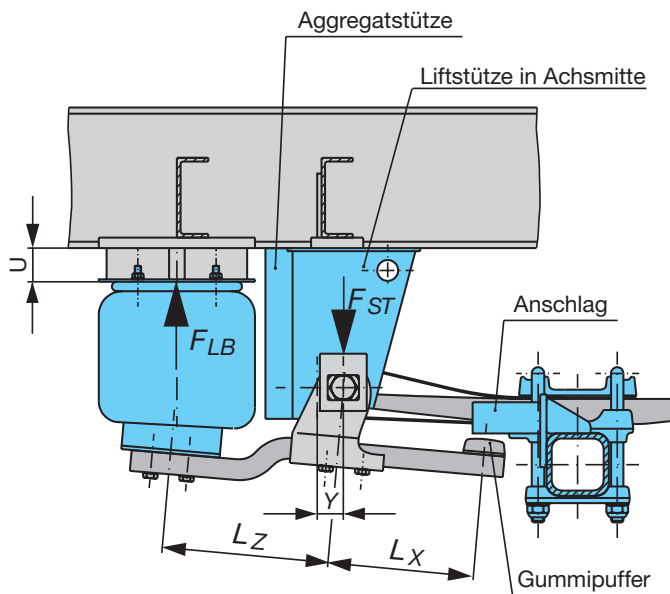
Hinweis:

Bei Nachrüstung wird der Federbolzen im Federauge durch eine längere Schraube (M 24 / M 30) ausgetauscht. Jedem Nachrüstsatz wird eine Montagezeichnung beigelegt.

Einbaulage und Montage der Achsanhebevorrichtung sind nach den techn. Unterlagen der BPW und der mitgelieferten Montagezeichnung vorzunehmen.

Länge und Kröpfungsrichtung des Hebelarms sind den technischen Unterlagen zu entnehmen. Nach der Montage ist die Verdrehsicherung des Federbolzens (M 24 / M 30) auf der Kopfseite anzuschweißen.

13.5 Mittiger Achslift



Wird auf die Traverse über dem Liftbalg verzichtet, ist vom Querträger der Liftstütze zusätzlich das Torsionsmoment ($F_{LB} \times L_Z$) aufzunehmen. Die Quertraverse und das Knotenblech sind mit dem im Fahrzeugbau üblichen Sicherheitsreserven zu dimensionieren.

Zum Anheben der mittleren (hinteren) Aggregateachse oder bei Platzmangel gibt es die Anordnung der Hebevorrichtung in Achsmittte.

Diese Achsanhebevorrichtung wird über eine zusätzliche Stütze in Fahrzeugmitte am Rahmen durch Querträger angebracht.

Die Einbaulage der Stütze ist den technischen Unterlagen zu entnehmen. Die Liftbalgkräfte sind ebenfalls durch eine Quertraverse abzufangen.

Der Luftdruck für den Liftbalg ist je nach Ausführung am Reduzierventil zu begrenzen!

Beispiel:
Achsanhebevorrichtung mit Liftbalg BPW 30

Druckreduzierventil auf 5 bar eingestellt.

Hebellängen $L_X = 280 \text{ mm}$ (aus technischen Unterlagen BPW)
 $L_Z = 320 \text{ mm}$

Kraft Liftbalg BPW 30 ($p = 5,0 \text{ bar}$):

$$F_{LB} = \frac{5,0 \text{ bar}}{0,00023 \text{ bar/N (spez. Balgdruck)}} = 21750 \text{ N}$$

Kraft Stütze BPW 30 ($p = 5,0 \text{ bar}$):

$$F_{ST} = \frac{21750 \text{ N} \times 600 \text{ mm}}{280 \text{ mm}} = 46600 \text{ N}$$

Hinweis:

Einbaulage und Montage der Achsanhebevorrichtung sind nach den technischen Unterlagen der BPW und der mitgelieferten Montagezeichnung vorzunehmen.

Der Anschlag ist unter Beachtung der Schweißrichtlinien in Achsmittte anzuschweißen. Nach der Montage ist die Verdrehsicherung des Bolzens (M 24 / M 30) auf der Kopfseite anzuschweißen.

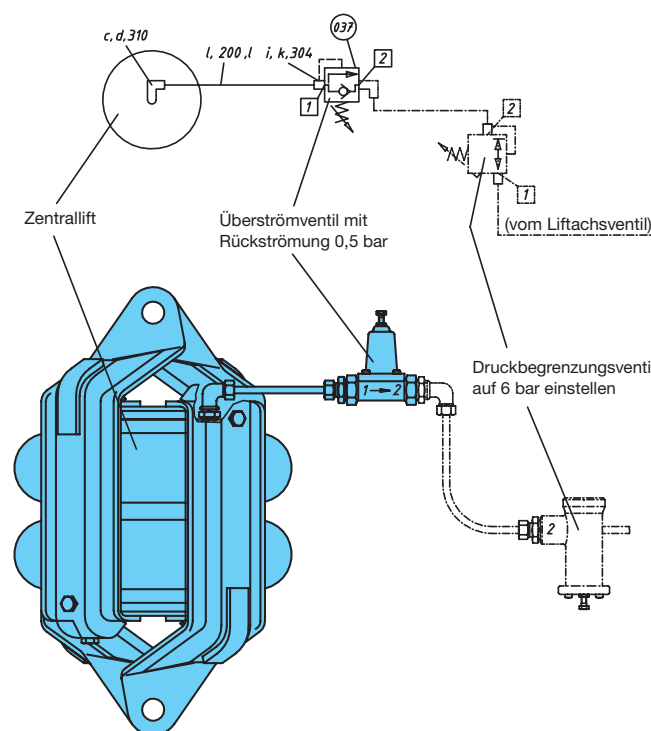
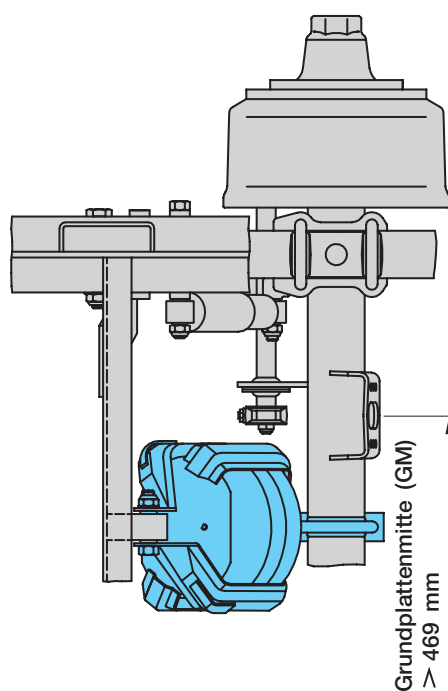
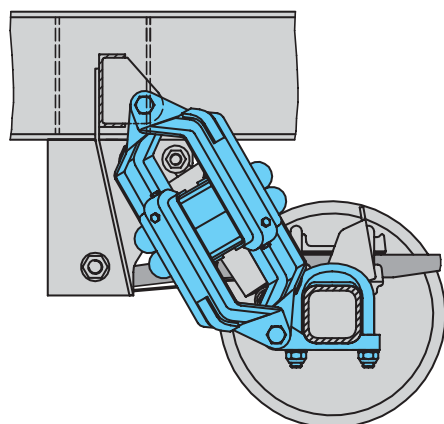
Zentrallift 13.6

Zum Anheben der mittleren (hinteren) Aggregatachse oder bei Platzmangel gibt es den Zentrallift in Achsmitte. Dieser Zentrallift wird in Fahrzeugmitte am Rahmen durch eine Quertraverse angebracht und an der Achse verschraubt.

Die Liftbalgkräfte sind durch ausreichend dimensionierte Quertraversen abzufangen.

Luftinstallation: Installation Druckrückhaltung für Zentrallift

Der Luftdruck für den Liftbalg ist am Druckbegrenzungsventil auf 6 bar einzustellen !



Hinweis:

Einbau- und Montage der Achsanhebevorrichtung sind nach den technischen Unterlagen der BPW und der mitgelieferten Montagezeichnung vorzunehmen.

Die Quertraversen sind mit dem im Fahrzeugbau üblichen Sicherheitsreserven zu dimensionieren.

13.6 Lifthub

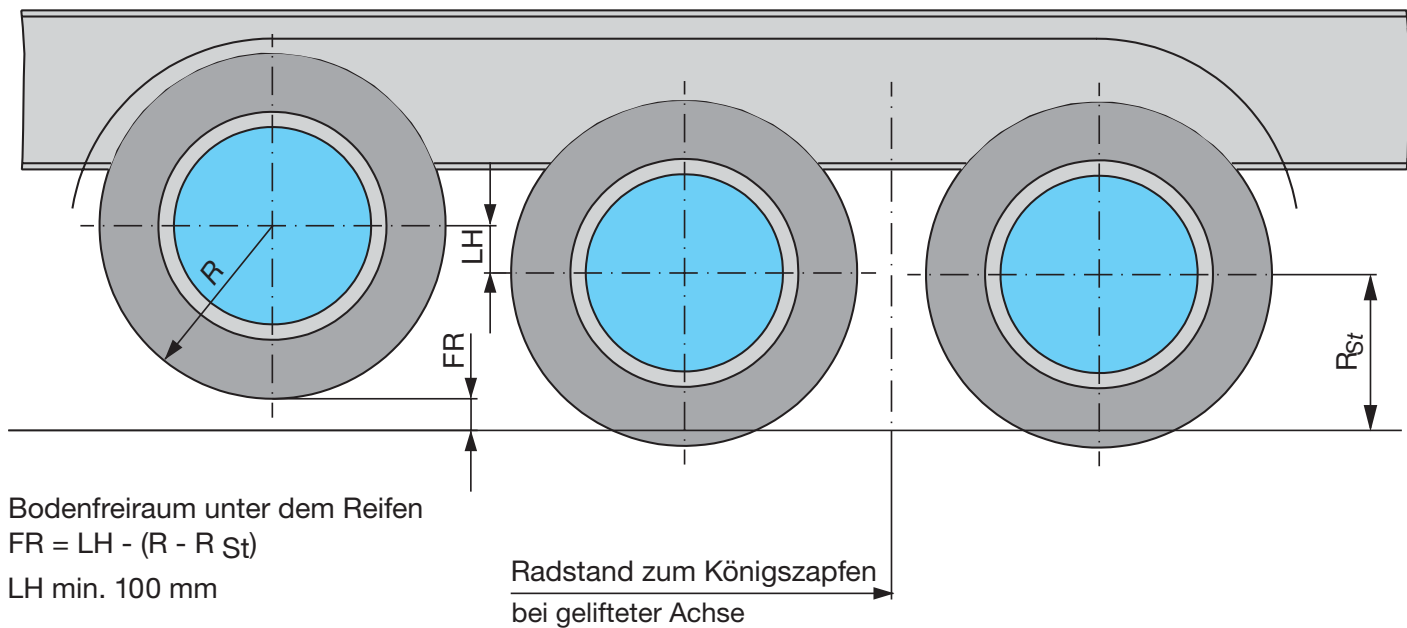
Bei Luftfederaggregaten mit Achsanhebevorrichtung ist die Fahrhöhe auf eine Mindesteinfederung von ca. 100 mm einzustellen.

Ist die Einstellung der Fahrhöhe auf die Mindesteinfederung nicht möglich, kann am Luftfedervertil ein Arbeitszylinder installiert werden.

Bei Betätigung der Lifteinrichtung wird dann der Arbeitszylinder belüftet und die Fahrhöhe automatisch um ca. 40 mm erhöht. Die Gesamthöhe des Fahrzeuges ist zu beachten!

Lifthub

Der Hub an der Liftachse entspricht der Einfederung der Achse. Der Freiraum unter dem Reifen wird durch die Einfederung der Reifen reduziert.

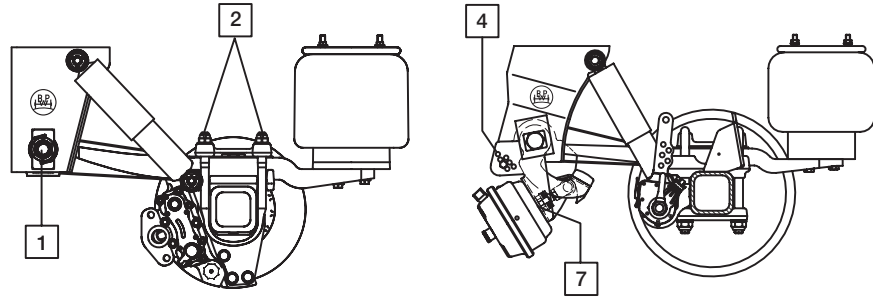


- FR = Freiraum
- LH = Lifthub
- R_{St} = Reifenhalm. stat. belastet
- R = Reifenhalm. unbelastet

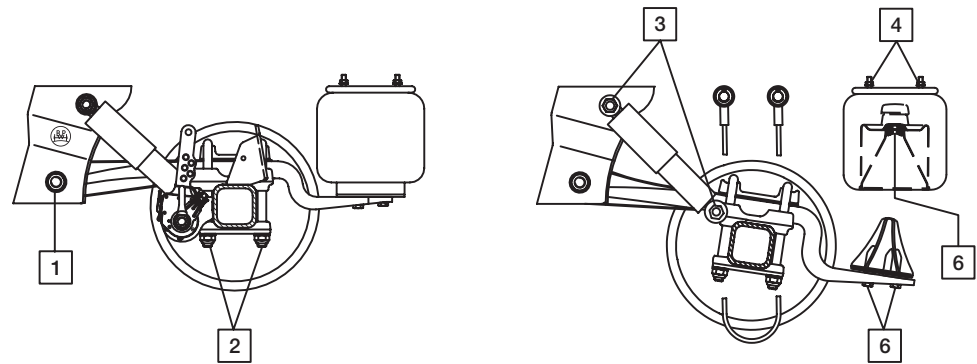
Eigene Notizen:

14 Wichtige Anziehdrehmomente

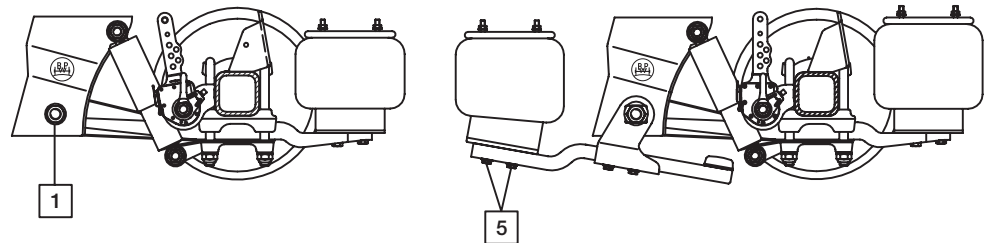
Baureihe
O / SLO / ALO



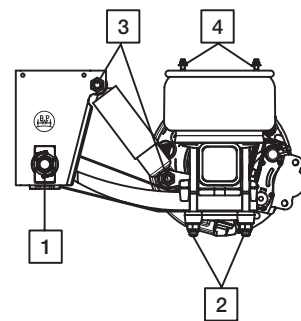
Baureihe
OM / SLM / ALM



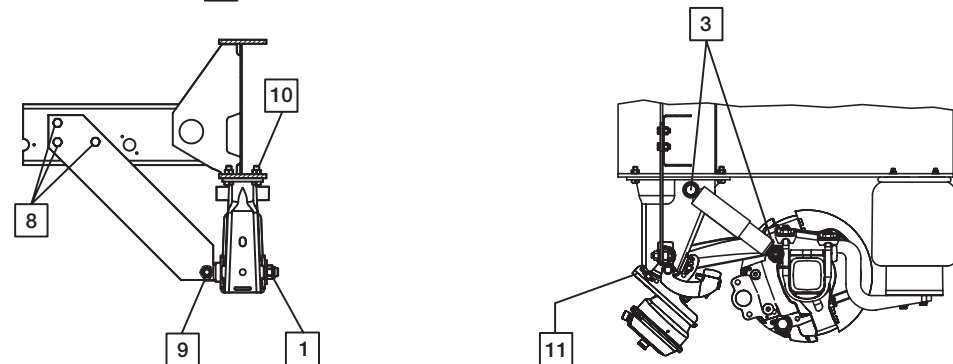
Baureihe
OT / SLU / ALU



Baureihe
DLU



Angeschraubte
AL II-Luftfeder-
stützen /
Zweiseitenlift für
angeschraubte
AL II-Luftfeder-
stützen



Pos.	Befestigung	Gewinde	Anziehdrehmoment (Gewinde leicht fetten)
1	Federbolzen		
	Federbolzen Luftfederstütze bis Bj. 07/2001	M 30	750 Nm (700 - 825 Nm)
	Federbolzen Luftfederstütze ab Bj. 08/2001	M 30	900 Nm (840 - 990 Nm)
	Federbolzen C-Träger	M 30	900 Nm (840 - 990 Nm)
	Federbolzen C-Träger / Stütze AL II ab Bj. 09/2007 ¹⁾	M 24	650 Nm (605 - 715 Nm)
2	Federbügel		
	Federbügel (Austausch / Erstmontage) ²⁾	M 20	340 Nm (315 - 375 Nm)
	Federbügel (Austausch / Erstmontage) ²⁾	M 24 - 10.9	650 Nm (605 - 715 Nm)
	Achseinbindung auf Festsitz prüfen (Wartung / Kontrolle)	M 24 - 10.9	650 Nm (605 - 715 Nm)
	Federbügel AL II (Austausch / Erstmontage) ²⁾	M 22 - 10.9	550 Nm + 90° Drehwinkel
	Achseinbindung AL II auf Festsitz prüfen (Wartung / Kontrolle)	M 22 - 10.9	550 Nm (510 - 605 Nm)
	Stoßdämpfer		
3	Stoßdämpfer	M 20	320 Nm (300 - 350 Nm)
	Stoßdämpfer	M 24	420 Nm (390 - 460 Nm)
3A	Stoßdämpfer an Alu-Stütze	M 24	320 Nm (300 - 350 Nm)
	Luftfederbalg		
4	Luftfederbalg oberer Deckel, Anschlag Zweiseitenlift	M 12	66 Nm
5	Luftfederbalg, untere Befestigung	M 16	230 Nm
6	Luftfederbalg, Zentralschraube	M 16	230 Nm
	Membranzylinder		
7	Membranzylinder, Zweiseitenlift	M 16	180 - 210 Nm
	Angeschraubte Stütze / Zweiseitenlift bei angeschraubter Stütze		
8	Knotenblech / Querträger (mindestens M 16 verwenden!) ³⁾	M 16, 10.9	Max. zulässiges Md.
9	Knotenblech / Federbolzen	M 18 x 1,5	420 Nm (390 - 460 Nm)
10	Untergurt / Stütze (Rändelschraube)	M 16	260 Nm (240 - 285 Nm)
11	Zweiseitenlift bei angeschraubter Stütze		
	- Membranzylinder	M 16	180 - 210 Nm
	- Haltearm	M 16	230 Nm
	- Sechskantschraube SW 24	M 12	100 Nm

¹⁾ M 24 Federbolzen sind Geomet beschichtet, Befettung kann entfallen.

²⁾ Gewinde der Federbügel und Mutterauflagefläche mit Fett bestreichen.

³⁾ Die Verschraubung Knotenblech / Querträger ist kein BPW Lieferumfang.



BPW-EA-Luft 1 022701 d

