

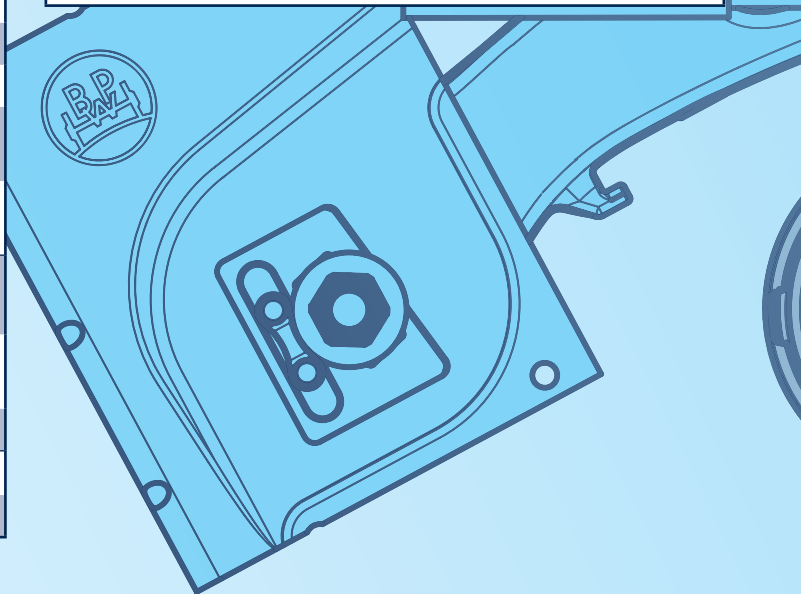
ECO Air COMPACT Fahrwerksysteme

Einbauanleitung

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung / Hinweise	3
2 Allgemein / Merkmale ECO Air COMPACT	4 - 5
3 Konstruktionsbeschreibung Dreiachsaggregat	6 - 7
4 Konstruktionsbeschreibung	
4.1 Geradeausfahrt	8
4.2 Kräfte beim Bremsen	9
4.3 Kurvenfahrt	10
4.4 Wenden im Stand	11
5 Luftfederstützen	
5.1 Befestigungen / Schweißvorgaben	12 - 13
5.2 Angeschraubte Knotenbleche / Verstrebungen	14
5.3 Verstrebungen an verwindungsweichen Rahmen mit ECO Air COMPACT Luftfederstützen	15
5.4 Verstrebungen an verwindungssteifen Rahmen mit ECO Air COMPACT Luftfederstützen	16
5.5 Federbolzenlagerungen	17
6 Luftfederbälge	
6.1 Luftfederbälge allgemein	18
6.2 Ausführungen	19
6.3 Luftfederbalg mit Versatz	20
6.4 Luftfederbalg in Rahmenmitte	21
6.5 Luftfederbalg mit geteilter Glocke (Kombi-Airbag)	22
6.6 Hinweise zum Einbau von Luftfederbälgen	23
7 Richtlinien für den Einbau von Luftfederachsen	
7.1 Allgemein / Anschweißen von Luftfederstützen	24
7.2 Schweißrichtlinien für Achskörper	25
8 Stoßdämpfer	
8.1 Stoßdämpfer / Befestigungen	26

	Seite
9 Spurlaufkontrolle / Einstellung	
9.1 Spurlaufkontrolle mit Lasermesssystem	27
9.2 Spurlaufkorrektur bei verstellbarer Stütze	28
10 BPW Luftinstallation	
10.1 Luftinstallation allgemein	30
10.2 Ein- und zweikreisige Luftinstallation	31
11 BPW Luftfederventile	
11.1 Luftfederventil allgemein	32
11.2 Luftfederventil mit integrierter Absperrung	33
12 Heben und Senken	
12.1 Drehschieberventil / Schaltventil	34
12.2 Hubbegrenzung / Luftfederbalg	35
13 Achsanhebevorrichtungen	
13.1 Allgemein / Ausführungen	36
13.2 Zweiseitenlift	37
13.3 Seitlicher Achslift	38
13.4 Mittiger Achslift	39
13.5 Lifthub	40
14 Anziehdrehmomente	42 - 43



Stand: 01.07.2012

Änderungen vorbehalten!

Hinweise zum Inhalt:

Mit dieser Einbauanleitung für ECO Air COMPACT Fahrwerksysteme 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 8 - 11 enthalten von BPW aufgeführte Formeln und Berechnungsbeispiele zur Abschätzung 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).

Es erlischt die Garantie, wenn der Einbau des BPW Achssystems nicht den technischen Richtlinien gemäß aktueller BPW Einbauanleitung entspricht.

Hinweis:

- Bei allen Schweißarbeiten sind die Führungslenker, Balgträger, Federbügel, Luftfederbälge und Kunststoffleitungen vor Funkenflug und Schweißspritzern zu schützen.
- Der Massepol darf keinesfalls an Führungslenker, Balgträger, Federbügel oder Nabe angebracht werden.
- Keine Schweißungen an Führungslenker oder Balgträger!
- Das Erwärmen der Luftfederstützen für Richtarbeiten ist nicht zulässig!

2 ECO Air COMPACT Fahrwerksysteme ● Allgemein ● Merkmale

1. Merkmale der ECO Air COMPACT Fahrwerksysteme:

- nur für den On-Road Einsatz
- Achslast bis 9t bei Einfachbereifung
- Scheibenbremse ECO Disc TSB 3709 und TSB 4309 mit ET 120
- Trommelbremse ECO Drum SN 4218
- 2 Luftfederstützen mit Höhe 205 mm und 290 mm
- standardmäßig mit Spurverstellung
- Führungslenker mit Stahl-Gummibuchse
- M 24 Federbolzen
- siehe auch Baukasten auf Seite 5

2. 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 Oberfläche.

Befestigte Schotterstraßen sind als **Off-Road** zu bezeichnen.

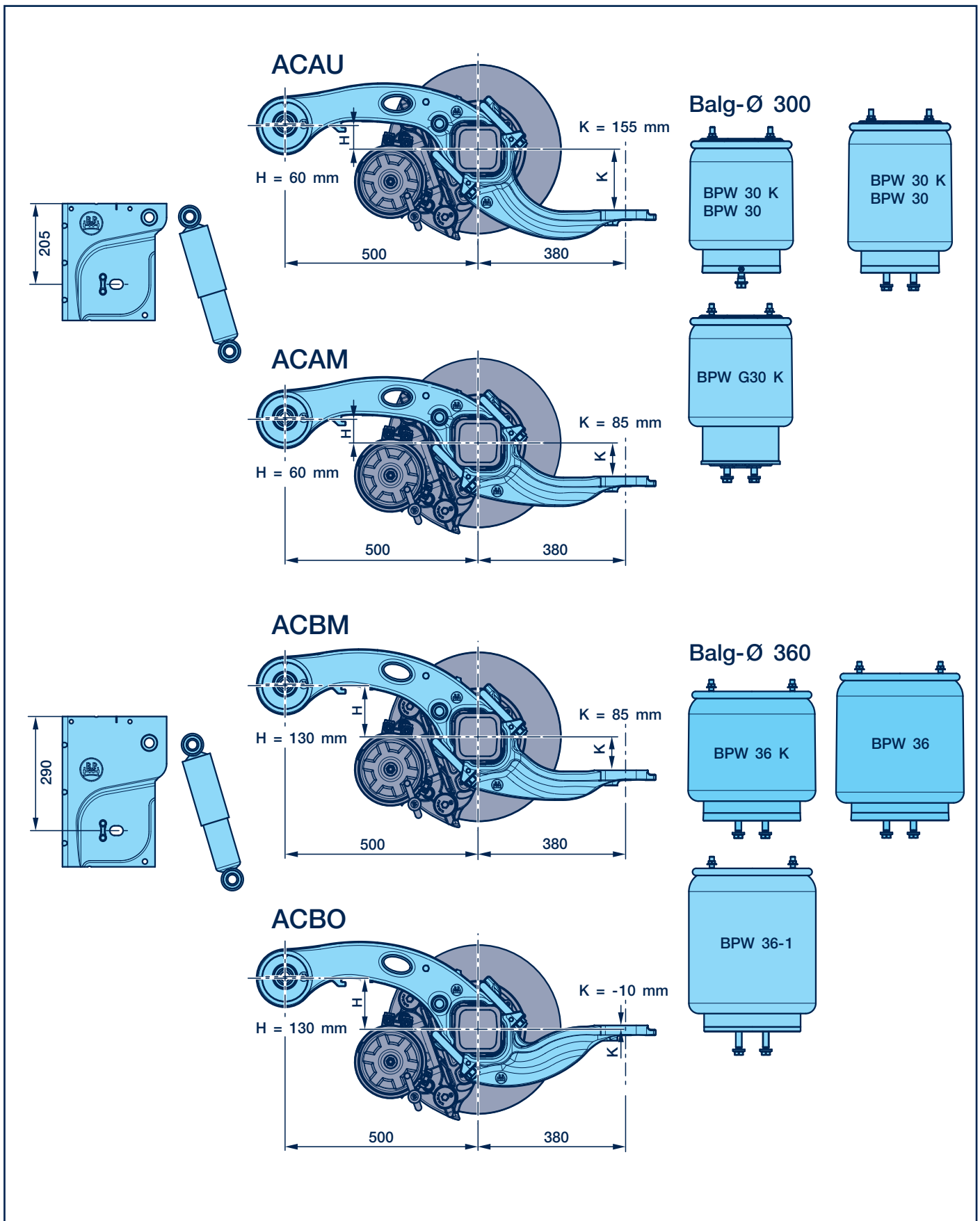
Off-Road Einsatz besteht auch dann, wenn versiegelte Oberflächen auch nur kurzzeitig betriebsbedingt verlassen werden.

Off-Road-Einsatz wird grundsätzlich bei Kippern und Fahrzeugen mit vergleichbarem Einsatz unterstellt.

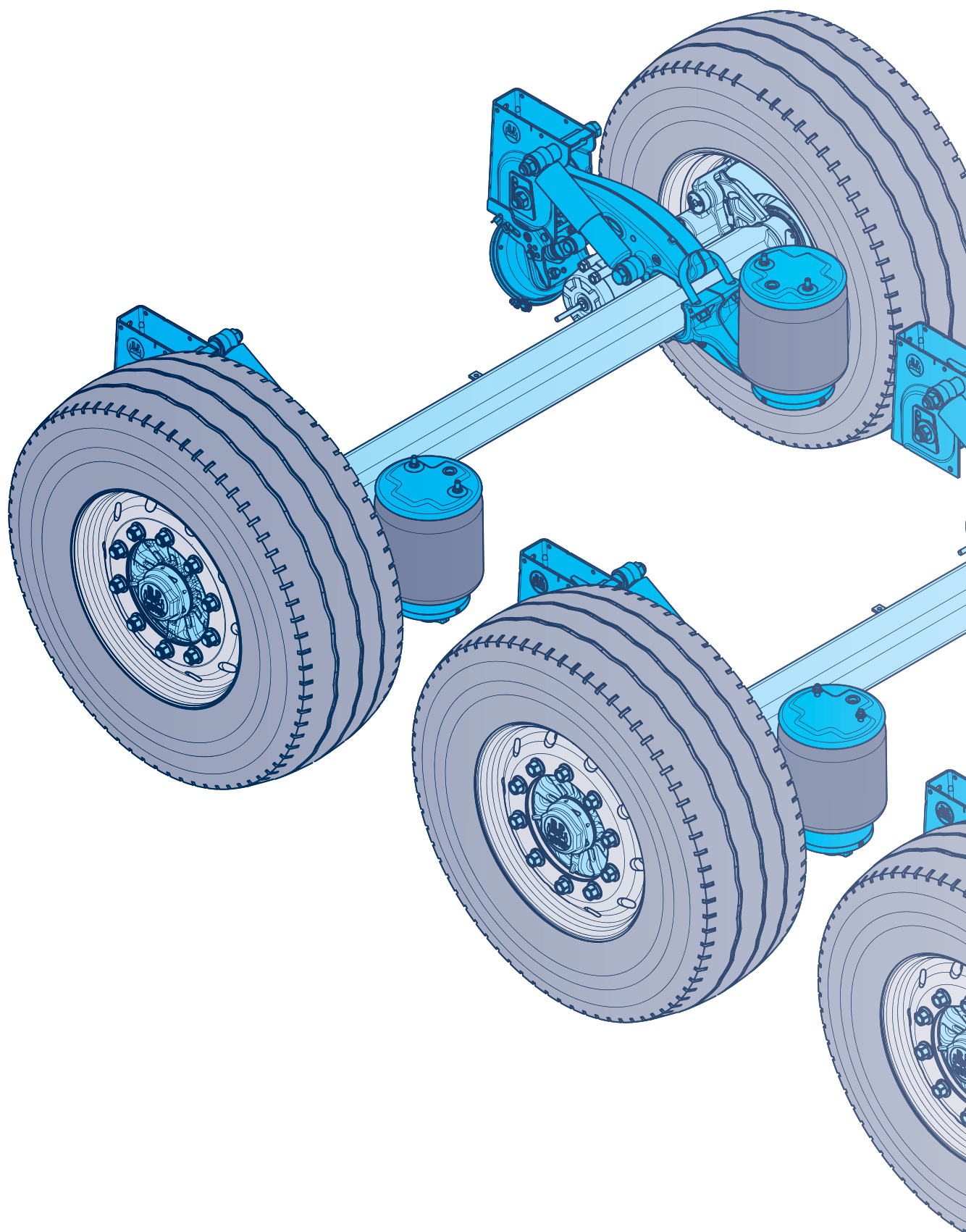
Hinweis:

Die BPW Garantie gilt nur für komplette ECO Plus luftgefederte Fahrwerksysteme, welche zum jeweiligen Einsatz passend ausgewählt wurden.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte den aktuell gültigen Service- und Wartungsvorschriften oder dem ECO Plus Garantieheft (www.bpw.de).



3 Konstruktionsbeschreibung ● Dreiachsaggregat



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 Führungslenker übernehmen die Spurführungskräfte sowie die Bremsreaktionskräfte. Der U-förmige Verbund von Achskörper und Führungslenker wirkt bei Querschleunigung 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:

- gleich bleibende Achslasten bei Fahrbahnebenenheiten 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

Hinweis:

Um einen guten Achslastausgleich zu gewährleisten, darf die Verbindungsleitung der Luftfederbälge eine lichte Weite von $\varnothing 8$ mm 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 Wechsellaufbauten oder die Anpassung an unterschiedliche Rampenhöhen kann das Fahrzeug durch ein Schaltventil / Drehschieberventil angehoben und abgesenkt werden.

Zusatzausstattungen

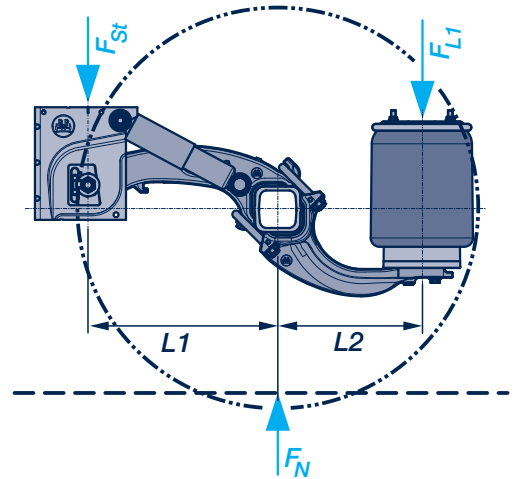
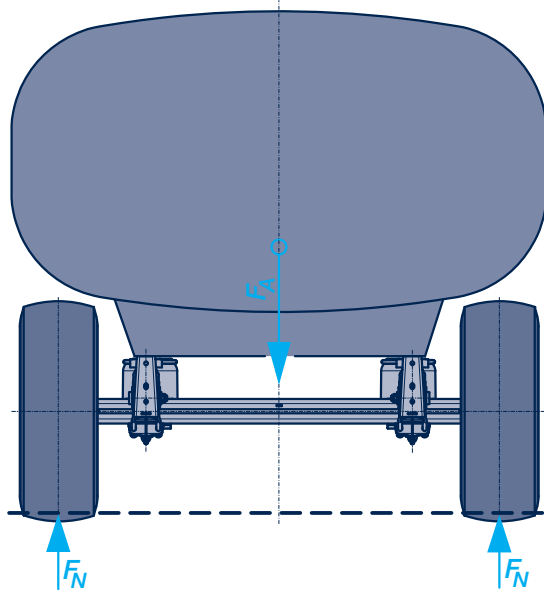
Weitere Zusatzausstattungen und Systemlösungen entnehmen Sie bitte den technischen Unterlagen von BPW.

Abmessungen

In dieser Einbauanleitung sind nur allgemeine Abmessungen und Konstruktionszeichnungen aufgeführt.

Bei weiteren Fragen berät Sie gerne Ihr BPW Ansprechpartner.

4.1 Konstruktionsbeschreibung ● Geradeausfahrt



- G_A = Achslast (kg)
- g_n = Fallbeschleunigung (9,81 m/s²)
- F_A = Achskraft (N)
- F_N = Radaufstandkraft (N)
- $L1$ = Länge Führungslenker (mm)
- $L2$ = Länge Balgträger (mm)
- F_{St} = Stützenkraft (N)
- F_{Lf} = Kraft auf den Luftfederbalg (N)

Fahrbetrieb geradeaus:
(ohne Berücksichtigung der ungefederten Massen)

$$F_A = G_A \times g_n$$

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

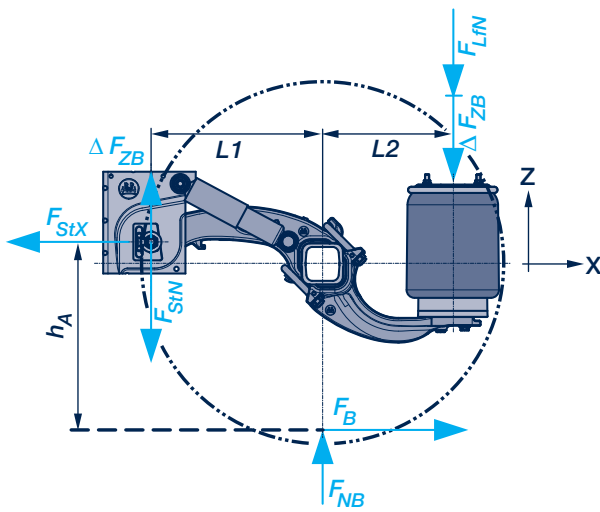
$$F_{St} = F_N \times \frac{L2}{L1 + L2}$$

$$F_{Lf} = F_N \times \frac{L1}{L1 + L2}$$

Beispiel SHBFACAM 9010 V 30K ECO Plus 2

- $L1$ = 500 mm
- $L2$ = 380 mm
- F_A = 9.000 N x 9,81 = 88.290 N
- F_N = $\frac{88.290 \text{ N}}{2}$ = 44.145 N
- F_{St} = 44.145 N x $\frac{380}{500 + 380}$ = 19.063 N
- F_{Lf} = 44.145 N x $\frac{500}{500 + 380}$ = 25.082 N

Konstruktionsbeschreibung ● Kräfte beim Bremsen 4.2



Normalkräfte aus Achslast:

$$F_{NB} = \frac{F_A \pm \Delta F_A}{2}$$

$$F_{StN} = F_{NB} \times \frac{L2}{L1 + L2}$$

$$F_{LfN} = F_{NB} \times \frac{L1}{L1 + L2}$$

Bremskraft:

$$F_B = \frac{z}{100} \times F_{NB}$$

Kräfte aus Bremsmomentabstützung:

$$\Delta F_{ZB} = \frac{F_B \times h_A}{L1 + L2}$$

Gesamtkraft auf die Stütze in X-Richtung:

$$F_{StX} = F_B$$

Gesamtkraft auf die Stütze in Z-Richtung:

$$F_{StZ} = F_{StN} - \Delta F_{ZB}$$

Gesamtkraft auf den Luftfederbalg in Z-Richtung:

$$F_{LfZ} = F_{LfN} + \Delta F_{ZB}$$

F_{NB} = Radaufstandskraft während der Bremsung (N)

ΔF_A = Achslastverlagerung beim Bremsen (N)
(abhängig von Bauweise des Fahrzeuges, insbesondere bei Anhängervorderachsen zu berücksichtigen)

F_{StN} = Stützenkraft aus Radaufstandskraft (N)

F_{LfN} = Balgkraft aus Radaufstandskraft (N)

F_B = Bremskraft (N)

z = Abbremsung (%)

ΔF_{ZB} = Reaktionskraft aus Bremsmoment (N)

h_A = Höhe der Anlenkung über der Fahrbahn

F_{StX} = Gesamtkraft auf die Stütze in X-Richtung (N)

F_{StZ} = Gesamtkraft auf die Stütze in Z-Richtung (N)

F_{LfZ} = Gesamtkraft a. d. Luftfederbalg in Z-Richtung (N)

Beispiel SHBFACAM 9010 V 30K ECO Plus 2

$$F_A = 88.290 \text{ N}$$

ΔF_A = im Beispiel 0 angenommen

$$F_{NB} = \frac{88.290 \text{ N}}{2} = 44.145 \text{ N}$$

$$F_{StN} = 44.145 \text{ N} \times \frac{380}{500 + 380} = 19.063 \text{ N}$$

$$F_{LfN} = 44.145 \text{ N} \times \frac{500}{500 + 380} = 25.082 \text{ N}$$

z = 80 %

$$F_B = 0,8 \times 44.145 \text{ N} = 35.316 \text{ N}$$

$$h_A = 600 \text{ mm}$$

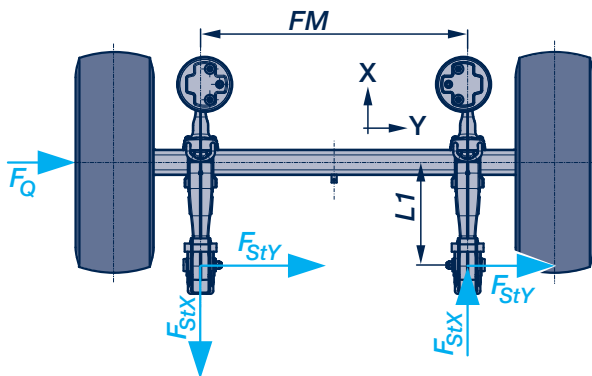
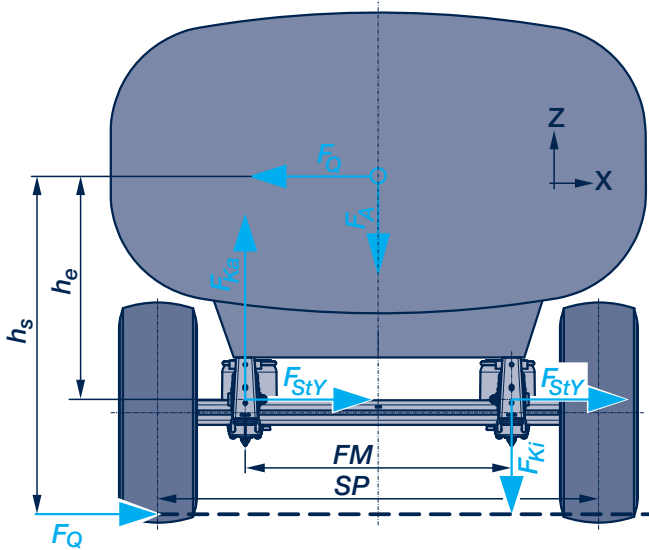
$$\Delta F_{ZB} = \frac{35.316 \text{ N} \times 600}{880} = 24.079 \text{ N}$$

$$F_{StX} = 35.316 \text{ N}$$

$$F_{StZ} = 19.063 \text{ N} - 24.079 \text{ N} = -5.016 \text{ N}$$

$$F_{LfZ} = 25.082 \text{ N} + 24.079 \text{ N} = 49.161 \text{ N}$$

4.3 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 Lenkerauge

F_{StY} = Querkraft an der Stütze

F_{StX} = Längskraft an der Stütze

FM = Federmitte

SP = Spurweite

Beispiel SHBFACAM 9010 V 30K ECO Plus 2

SP = 2.040 mm

FM = 1.300 mm

h_S = 2.000 mm

h_e = 1.400 mm

$$F_Q = \frac{88.290 \text{ N} \times 2040}{2.000 \times 2} = 45.028 \text{ N}$$

$$F_{Ka} = \frac{88.290 \text{ N}}{2} + \frac{45.028 \text{ N} \times 1.400}{1.300} = 92.637 \text{ N}$$

$$F_{Ki} = \frac{88.290 \text{ N}}{2} - \frac{45.028 \text{ N} \times 1.400}{1.300} = -4.347 \text{ N}$$

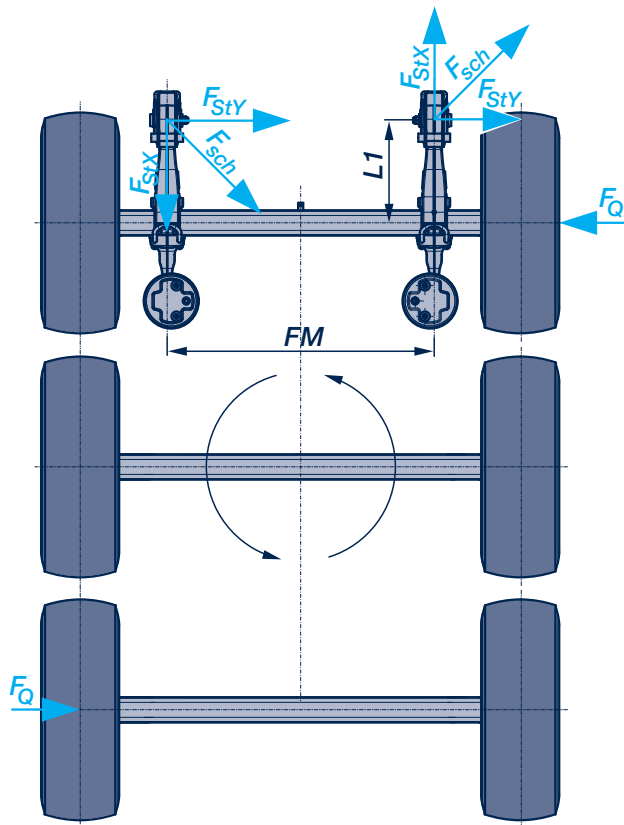
$$F_{StY} = \frac{45.028 \text{ N}}{2} = 22.514 \text{ N}$$

$$F_{StX} = \frac{45.028 \text{ N} \times 500}{1.300} = 17.318 \text{ N}$$

Konstruktionsbeschreibung ● Wenden im Stand 4.4

1. oder 3. Achse im starren Dreiachsaggregat

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



$$F_Q = F_A \times \mu_Q$$

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

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

F_{sch} = resultierende Schubkraft (N)

F_Q = Seitenkraft auf die Achse (N)

μ_Q = Kraftschlussbeiwert beim Wenden
(aus Versuchen: $\mu_Q = 1,6$)

Beispiel SHBFACAM 9010 V 30K ECO Plus 2

$$FM = 1.300 \text{ mm}$$

$$L1 = 500 \text{ mm}$$

$$F_A = 9.000 \text{ N} \times 9,81 = 88.290 \text{ N}$$

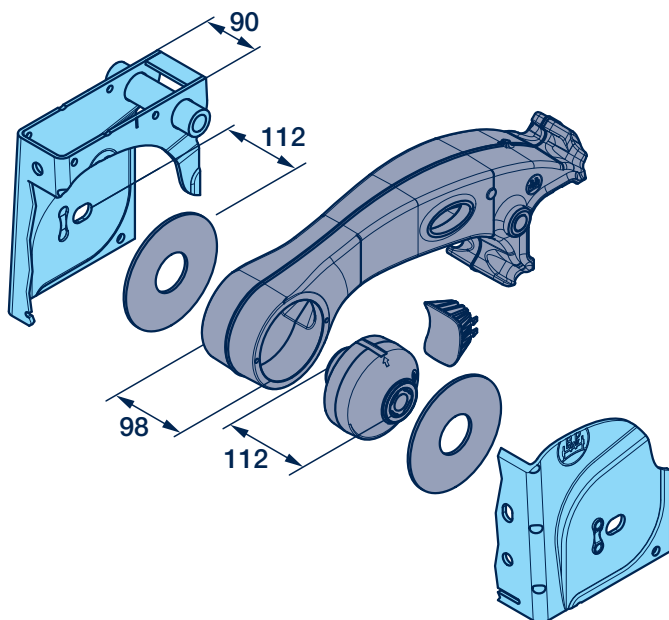
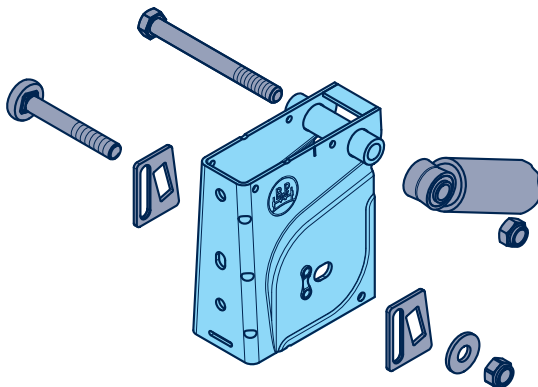
$$\mu_Q = 1,6$$

$$F_Q = 88.290 \text{ N} \times 1,6 = 141.260 \text{ N}$$

$$F_{StX} = \frac{141.260 \text{ N} \times 500}{1.300} = 54.331 \text{ N}$$

$$F_{StY} = \frac{141.260 \text{ N}}{2} = 70.630 \text{ N}$$

5.1 BPW Luftfederstützen ● Befestigungen ● Schweißvorgaben



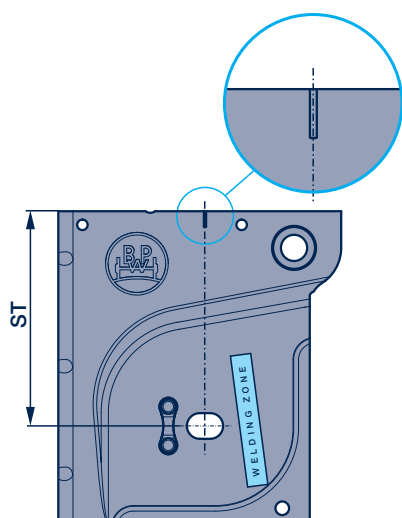
ECO Air COMPACT Luftfederstütze

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. Deshalb sind leichte Querverstrebungen möglich.

- Befestigung am Fahrzeug-Untergurt durch Verschweißen
- Führungslenker 98 mm breit (Buchse 112 mm), obere Stützenbreite 90 mm
- Obere Stoßdämpferbefestigung mit Schraube und Sicherungsmutter
- Mit integrierter Spurverstellung, Federbolzendurchmesser \varnothing 24 mm

BPW Luftfederstützen ● Befestigungen ● Schweißvorgaben 5.1



ECO Air COMPACT Luftfederstütze

An ECO Air COMPACT Luftfederstützen ist beidseitig eine sogenannte **WELDING ZONE** eingeprägt. Um einen optimalen Kraftfluss zu gewährleisten sind Verstrebungen nur in diesem Bereich an die Stütze anzuschweißen.

Als Positionierhilfe befinden sich genau über dem Federbolzenauge im oberen Bereich der Stütze beidseitig je eine Markierung (Kerbe). Anhand dieser Markierungen kann die Stütze genau auf dem Fahrzeugrahmen positioniert werden.

ACHTUNG:

Querverstrebungen dürfen nicht bei einem montierten Lenker an die Stütze geschweißt werden, da die Schleifscheiben zwischen Lenker und Stütze durch die große Hitze beschädigt werden können.

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

Hinweis:

- Bei allen Schweißarbeiten sind die Führunglenker, Balgträger, Federbügel, Luftfederbälge und Kunststoffleitungen vor Funkenflug und Schweißspritzern zu schützen.
- Der Massepol darf keinesfalls an Führunglenker, Balgträger, Federbügel oder Nabe angebracht werden.
- Keine Schweißungen an Führunglenker oder Balgträger!
- Das Erwärmen der Luftfederstützen für Richtarbeiten ist nicht zulässig!
- Beim Austausch der Stützen neue Federbolzen und Sicherungsmuttern verwenden.

Schweißverfahren:

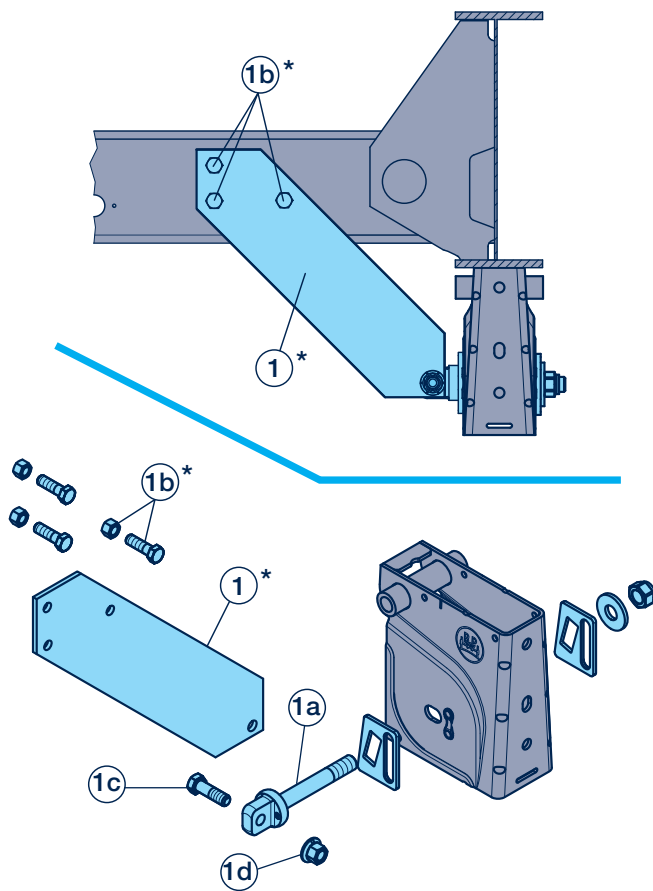
- Schutzgasschweißung
Schweißdrahtgüte G 4 Si 1 (DIN EN 440)
- Lichtbogenhandschweißung
Stabelektroden E 46 2 (DIN EN 499)

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

Nahtdicke a 5 \triangle (DIN EN ISO 5817)

Endkrater und Einbrandkerben vermeiden!

5.2 Verstrebungen



* kein BPW Lieferumfang

Die Bohrungen der Bauteile sollten folgende Durchmesser haben:

Bohrung im Querträger: Ø 16 mm

Bohrung im Knotenblech: Ø 18 mm

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

Angeschraubte Knotenbleche

ACHTUNG:

Querverstrebungen dürfen nicht bei einem montierten Lenker an die Stütze geschweißt werden, da die Schweißscheiben zwischen Lenker und Stütze durch die große Hitze beschädigt werden können.

Hier bietet sich der Einsatz von angeschraubten Knotenblechen an.

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.

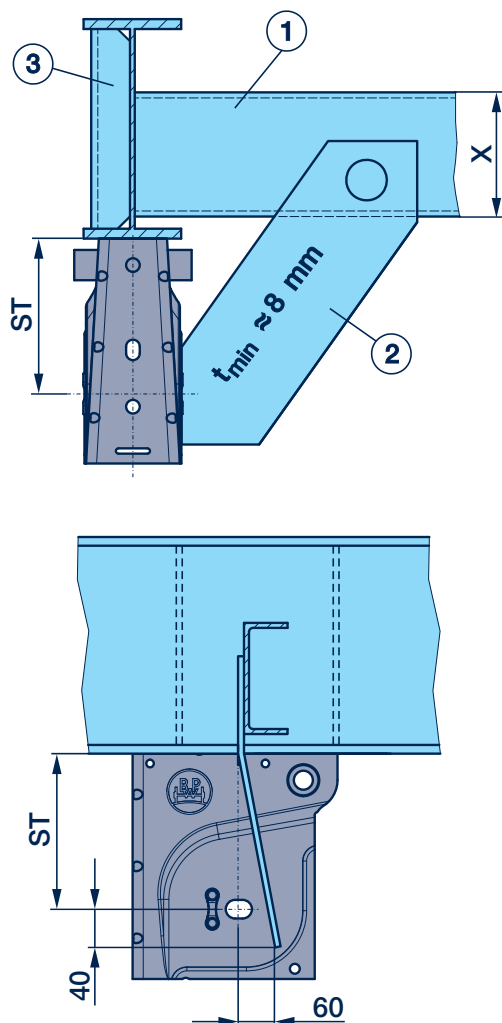
Das obere Ende des Knotenblechs wird an der Quertraverse des Rahmens mit mindestens drei Schrauben ①b M 16, 10.9 verschraubt.

Montageanleitung angeschraubte Knotenbleche:

1. Federbolzen ①a lose vormontieren.
2. Knotenblech ① mit min. drei Schrauben ①b M 16, 10.9 (oben) und M 18 Schraube ①c (unten) vormontieren. Zugehörige Muttern vormontieren.
3. Verbindungsschraube M 18 (Knotenblech-Federbolzen) mit ca. 50 Nm anziehen.
4. Federbolzen M 24 locker anziehen, bis alle Bauteile zur Anlage gekommen sind.
5. Spur einstellen. (siehe Seite 27+28)
6. Federbolzen M 24 anziehen. Anziehdrehmoment 650 Nm (605 - 715 Nm).
 Keinen Schlagschrauber verwenden!
7. Verbindungsschraube M 18 (Knotenblech-Federbolzen) anziehen. Anziehdrehmoment 420 Nm (390 - 460 Nm).
8. Obere Verbindungsschrauben M 16, 10.9 (Knotenblech-Querträger) mit max. zulässigem Drehmoment anziehen (gehören nicht zum BPW Lieferumfang).

Anziehdrehmomente siehe Seiten 42 + 43.

Beispiel für Verstreibungen bei in Längsrichtung verwindungsweichen Fahrzeugrahmen (Pritschenfahrzeuge)



Angeschweißte Knotenbleche

① Querträger

Die bei Kurvenfahrt auftretenden Querkräfte werden über die Stützen und Knotenbleche als Biegebelastung in den Querträger 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 40 mm unterhalb der Federbolzenmitte zu führen.

Die Anbringung des Knotenbleches am Rahmen sollte in Federbolzenmitte erfolgen.

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

③ Vertikalprofile

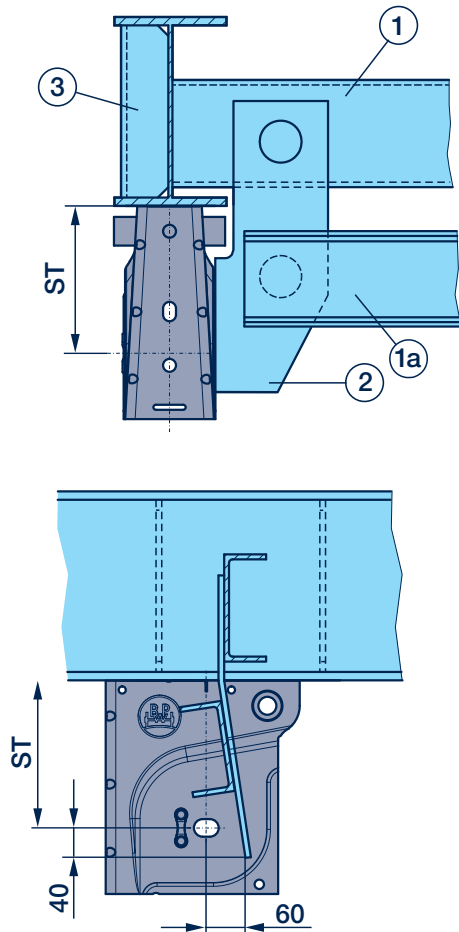
Bei relativ dünnen Untergurtprofilen des Längsträgers sind zur Versteifung des Rahmens im Bereich der Stütze Vertikalprofile (Versteifungen) anzubringen.

Hinweis:

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

5.4 Verstrebungen

Beispiel für Verstrebungen bei in Längsrichtung verwindungssteifen Fahrzeugrahmen (Tank-, Silo- und Kofferrfahrzeuge)



Angeschweißte Knotenbleche

① Querträger

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

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

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 40 mm unterhalb der Federbolzenmitte zu führen.

Die Anbringung des Knotenbleches am Rahmen sollte in Federbolzenmitte erfolgen.

Durch die Überschneidung von Knotenblech und innerem Stegblech wird eine mögliche Membranwirkung vermieden.

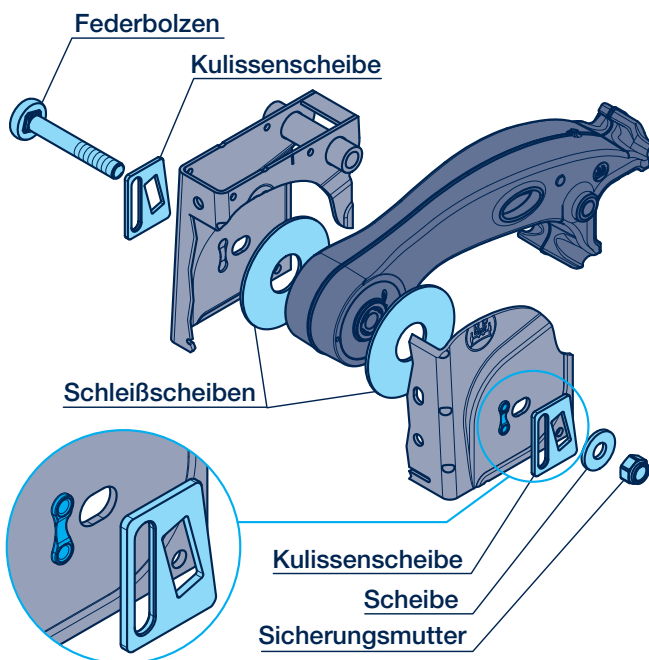
③ Vertikalprofile

Bei relativ dünnen Untergurtprofilen des Längsträgers sind zur Versteifung des Rahmens im Bereich der Stütze Vertikalprofile (Versteifungen) anzubringen.

Federbolzenlagerungen 5.5

Federbolzenlagerung bei verstellbarer Stütze

Bei ECO Air COMPACT Fahrwerksystemen wird der Kopf des Federbolzens mittels Vierkant von der Kulissenscheibe gegen Verdrehen gesichert. Die Kulissenscheiben werden durch in die Stütze eingeprägte Führungselemente sowohl gegen horizontale Bewegung als auch Verdrehung gesichert.



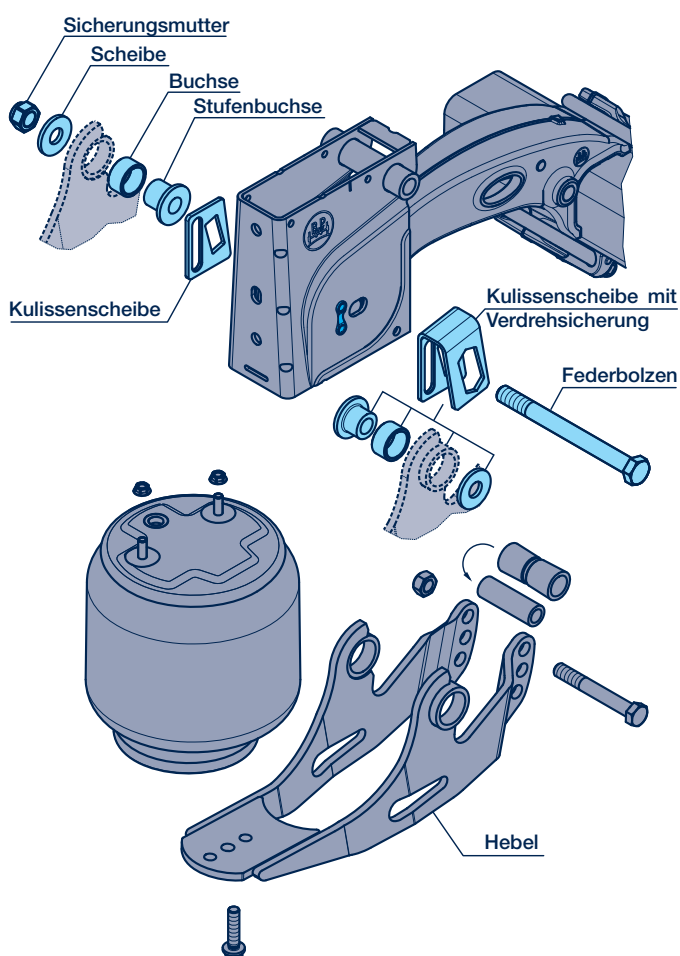
Federbolzenlagerung bei verstellbarer Stütze und seitlicher Achsanhebevorrichtung

Bei ECO Air COMPACT Fahrwerksystemen mit seitlicher Achsanhebevorrichtung wird der Kopf des Federbolzens durch die Kulissenscheibe mit integrierter Verdrehsicherung gegen Verdrehen gesichert.

Auf ausreichenden Freiraum zwischen Achslift und Reifen achten!

Der Federbolzen sollte von außen nach innen montiert werden.

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



Hinweis:

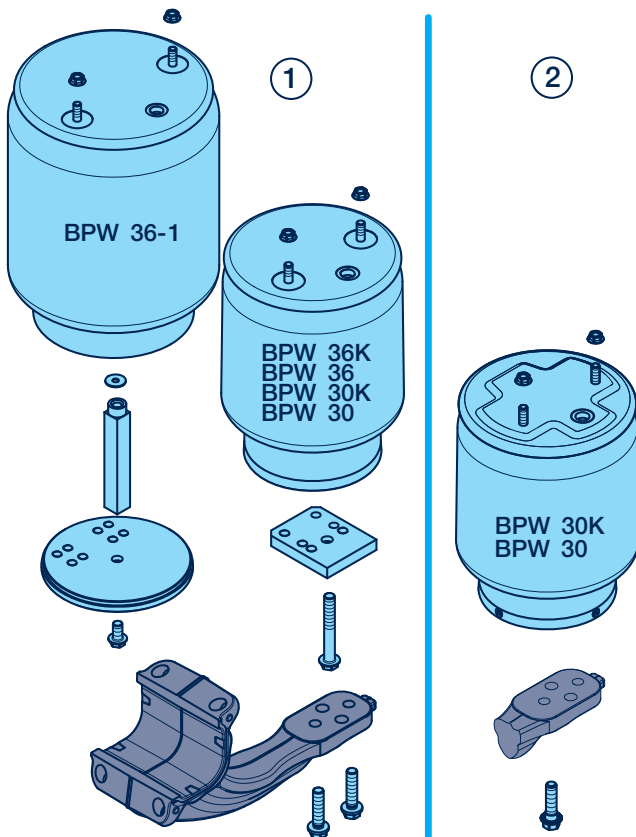
Anlageflächen für Verschraubungsteile:

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

Gegebenenfalls müssen die Kontaktflächen zwischen Stütze und Kulissenscheibe bzw. Stütze und Stahlhülse der Gummibuchse vor der Lackierung abgedeckt werden.

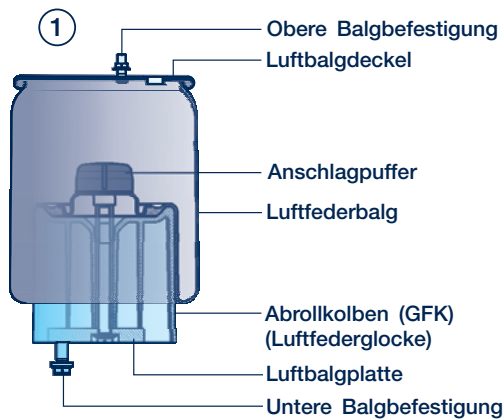
Anziehdrehmomente, siehe Seite 42+43.

6.1 Luftfederbälge



Bei ECO Air COMPACT Fahrwerksystemen werden 2 Varianten von Luftfederbälgen eingesetzt.

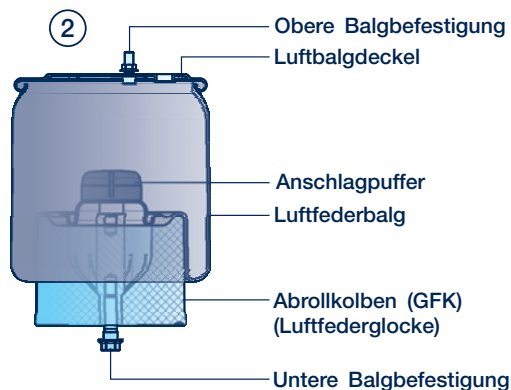
- ① **Luftfederbalg mit verschraubter Befestigungsplatte bzw. Scheibe (BPW 36-1) in der Luftfedererglocke.**
 Der Balg wird durch zwei Befestigungsschrauben mit dem Balgträger verbunden.
 Es werden durch die Befestigungsplatte folgende Versatzmaße erreicht:
 0 / 20 / 60 mm bei Balg-Ø 300
 45 / 80 mm bei Balg-Ø 360
- ② **Luftfederbalg mit Zentralverschraubung**
 Der Luftfederbalg wird mit einer Befestigungsschraube mit dem Balgträger verbunden.
 Durch die Löcher im Balgträger werden Versatzmaße von 20 mm erreicht.



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

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 min. 30 mm betragen.

Anziehdrehmomente, siehe Seiten 42 + 43.

Luftfederbälge 6.2

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
 bei Luftfederbalg mit Bodenplatte

Balgversatz $V = 20$ mm
 bei Luftfederbalg mit Zentralschraube

- b: BPW 36 für 220 mm Federweg in Achsmittle
 BPW 36 K für 190 mm Federweg in Achsmittle
 BPW 36-1 für 260 mm Federweg in Achsmittle

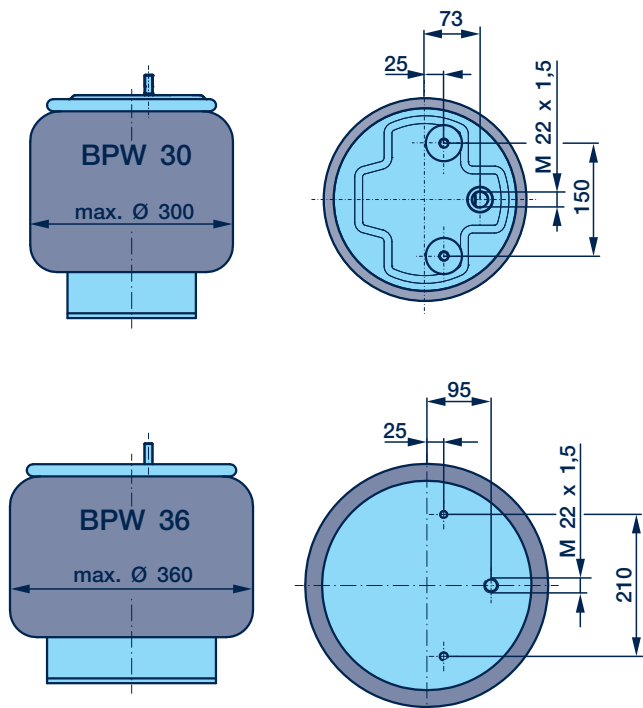
Durchmesser max. 360 mm bei ca. 3,5 bar

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

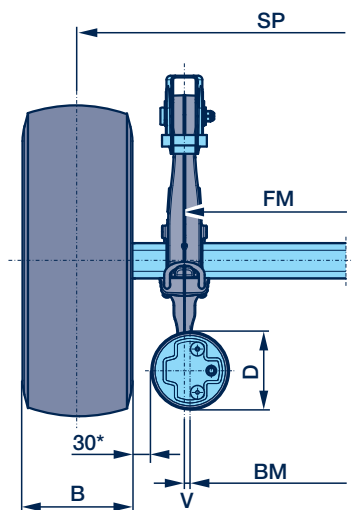
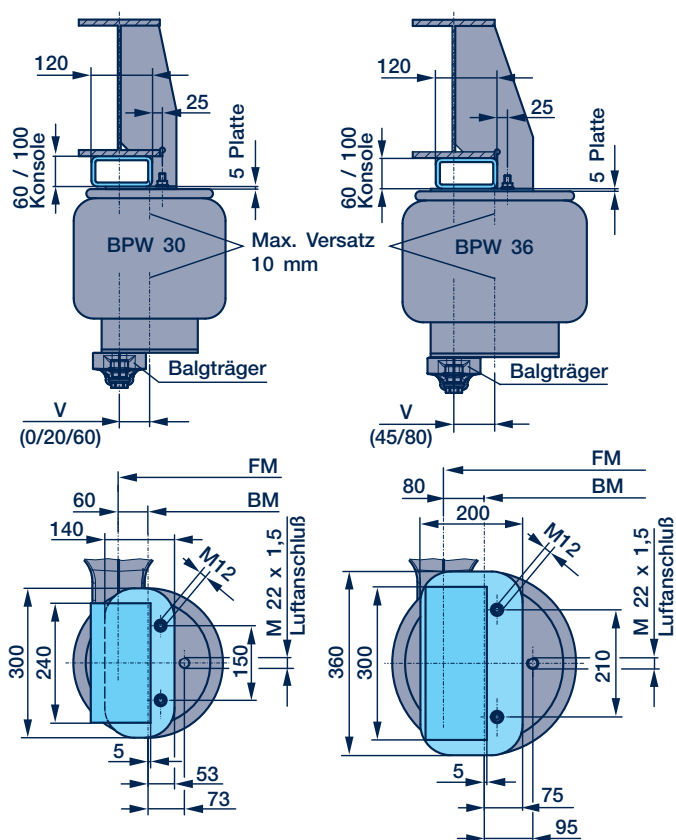
Balgversatz $V = 80$ mm (Serie)
 $V = 45, 80$ mm

Hinweis:

Die obere Anlagefläche am Fahrzeugrahmen sollte bei Luftfederbalg BPW 30 min. 140 mm, bei Luftfederbalg BPW 36 min. 200 mm breit sein.



6.3 Luftfederbalg mit Versatz



* 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. Die obere und untere Balgbefestigung darf nicht verdreht zueinander eingebaut werden.

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
(Ø 300 mm bei BPW 30, 30 K)
(Ø 360 mm bei BPW 36, 36 K, 36-1)

V = Luftfederbalgversatz
(z. B. 20, 45, 60, 80 mm je nach Ausführung)

B = Reifenbreite
(Felgenbreite berücksichtigen)

Anziehdrehmomente siehe Seiten 42 + 43.

Hinweis:

Der Freiraum zwischen Luftfederbalg und Reifen bzw. Bremszylinder sollte bei maximalem Balgdurchmesser (Nenndurchmesser) min. 30 mm betragen.

Luftfederbalg in Rahmenmitte 6.4

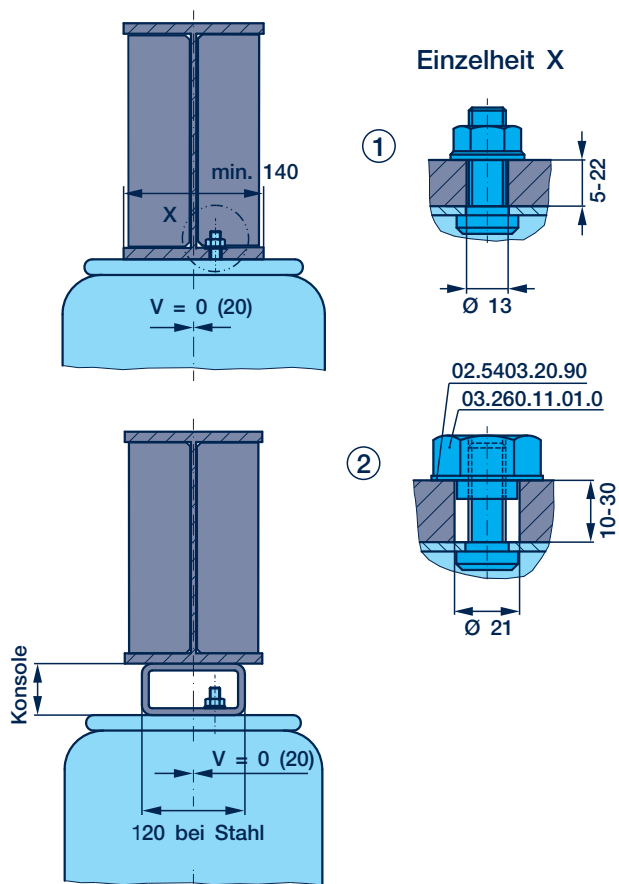
Ohne Konsole

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 140×200 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 $\varnothing 21$ 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

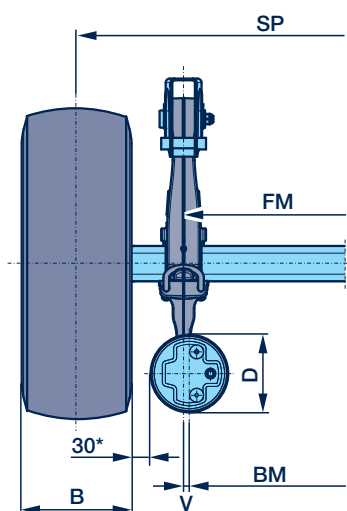
FM = Federmitte

BM = Balgmitte

D = Luftfederbalgdurchmesser
($\varnothing 300$ bei BPW 30, 30 K)

V = Luftfederbalgversatz
(0; 20 mm je nach Ausführung)

B = Reifenbreite
(Felgenbreite berücksichtigen)



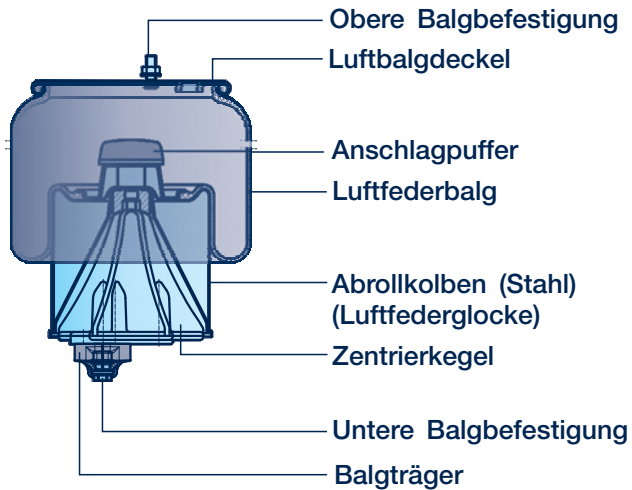
* 30 mm ist ein Mindestmaß

Anziehdrehmomente siehe Seiten 42 + 43.

Hinweis:

Der Freiraum zwischen Luftfederbalg und Reifen bzw. Bremszylinder sollte bei maximalem Balgdurchmesser (Nenndurchmesser) min. 30 mm betragen.

6.5 Luftfederbalg mit geteilter Glocke (Kombi-Airbag)



Geteilte Glocke

Diese Ausführung macht luftgefederte Fahrzeuge für den Kombiverkehr uneingeschränkt einsatzfähig.

Das Funktionsprinzip ist einfach.

Der Rollbalg ist zweigeteilt: In den Zentrierkegel mit dem Balgträger und in den Rollbalg mit der Glocke.

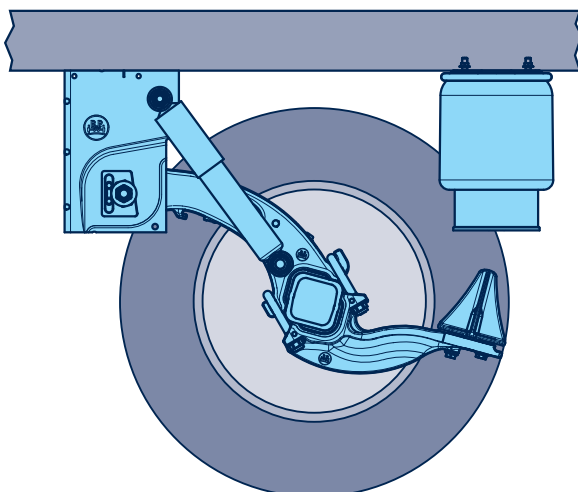
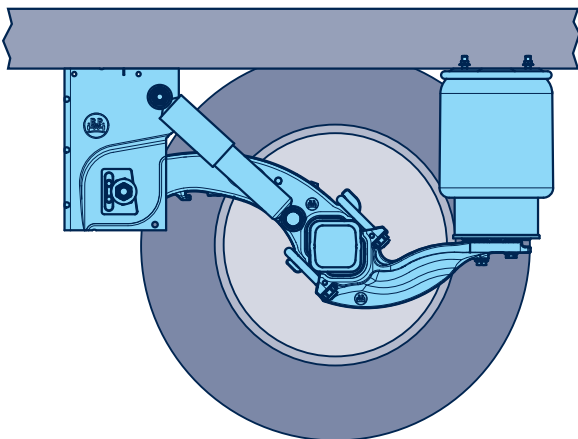
Wird das Fahrzeug nach dem Entlüften angehoben, bewegen sich die Achsen durch ihr Eigengewicht nach unten.

Die Bälge bleiben in Ruhestellung, der Balgträger mit dem Zentrierkegel sinkt ab.

Wird das Fahrzeug wieder abgesetzt, fügen 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.

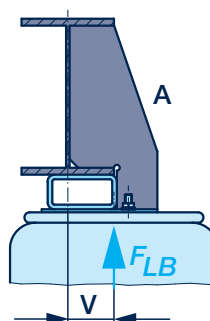
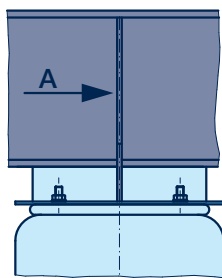
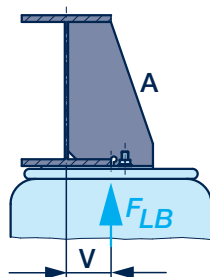
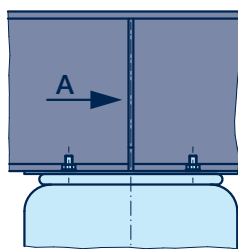


Hinweis:

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

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

Luftfederbalg-Einbau 6.6



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

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

BPW 30	BPW 36
BPW 30: Spezifischer Balgdruck 0,00023 bar/N (bei Fahrhöhe)	BPW 36: Spezifischer Balgdruck 0,000156 bar/N (bei Fahrhöhe)
$F_{LB} = \frac{p}{0,00023} \text{ (N)}$	$F_{LB} = \frac{p}{0,000156} \text{ (N)}$
V = 60 mm	V = 60 mm

F_{LB} = Kraft des Luftfederbalges (N)

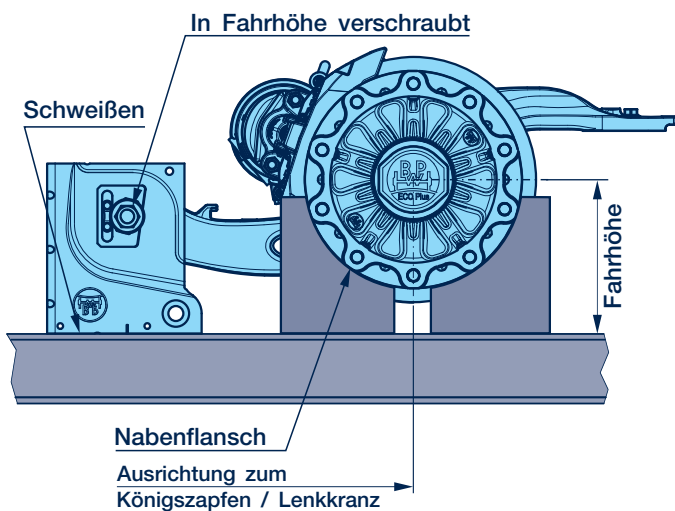
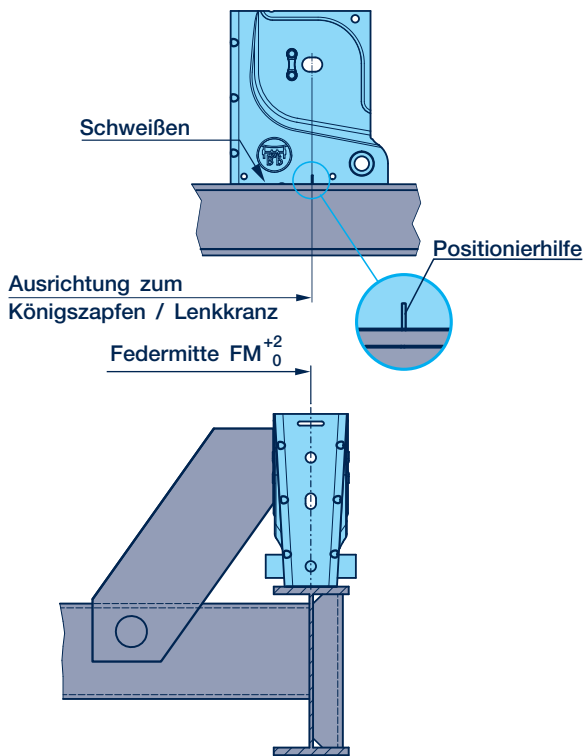
p = Balgdruck (bar)

V = Balgversatz

Hinweis:

Die obere Anlagefläche am Fahrzeugrahmen sollte bei Luftfederbalg BPW 30 min. 140 mm, bei Luftfederbalg BPW 36 min. 200 mm breit sein.

7.1 Richtlinien für den Einbau



Bei dieser Einbaufolge sind die Toleranzen der Federmitteln und Lenkerlängen 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 27 + 28).

Allgemein

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

Anschweißen von losen Luftfederstützen

Bei ECO Air COMPACT Fahrwerksystemen mit losen Stützen werden erst die Stützen an die Fahrzeugrahmen geschweißt.

Hierbei werden die Federbolzen-Lagerstellen der Stützen über Mitte Königszapfen bzw. Lenkkranz zur Fahrzeuglängsmittle positioniert.

Als Positionierhilfe befindet sich genau über dem Federbolzenauge im oberen Bereich der Stütze eine Markierung (Kerbe).

Anhand dieser Markierung kann die Stütze genau auf dem Fahrzeugrahmen positioniert und anschließend verschweißt werden.

Anschließend können die Verstrebungen angeschweißt werden.

Montage von vormontierten Luftfedermodulen

ECO Air COMPACT Fahrwerksysteme mit montierten Führungslenkern und Stützen werden allgemein am Nabenflansch aufgenommen, entsprechend der Fahrzeugkonstruktion angeordnet und über Mitte Königszapfen bzw. Lenkkranz genau zur Fahrzeuglängsmittle ausgerichtet. Die Stützen werden am Untergurt des Fahrzeugrahmens angeschweißt.

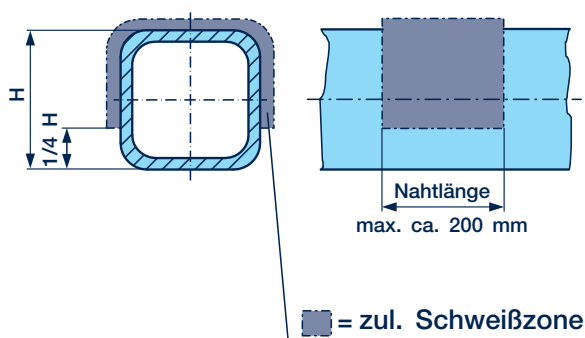
ACHTUNG:

Querverstrebungen dürfen nicht bei einem montierten Führungslenker an die Stütze geschweißt werden, da die Schleifscheiben zwischen Lenker und Stütze durch die große Hitze beschädigt werden können.

Hier muss die Querverstrebung über den Federbolzen erfolgen (siehe Seite 14)!

Schweißrichtlinien für den Achskörper 7.2

Material: S 355 J 2 bzw. S 420



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

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

Nahtdicke $a \geq 5$ (DIN EN ISO 5817)

Endkrater und Einbrandkerben vermeiden!

Hinweis

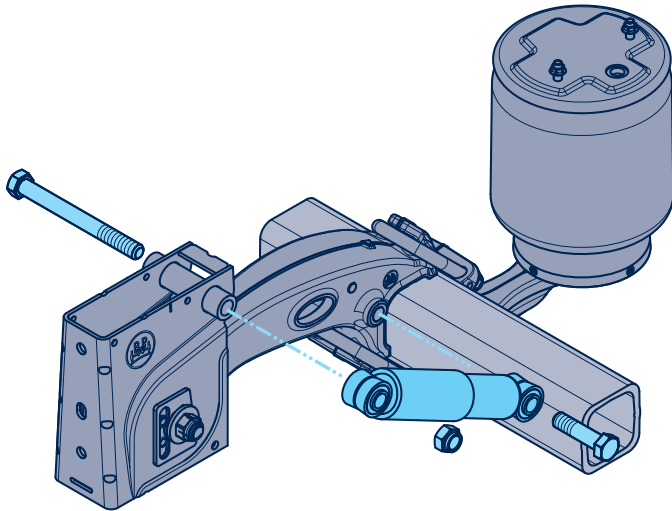
Schweißungen dürfen keine unzulässigen Veränderung von Sturz- und Seitenrichtung der Achse ergeben. Daher ist die Einhaltung der Schweißzonen und Schweißnahtlängen (siehe Skizze) zwingend erforderlich.

In der unteren Zugzone des Achskörpers darf nicht geschweißt werden!

Hinweis:

- Bei allen Schweißarbeiten sind die Führungslenker, Balgträger, Federbügel, Luftfederbälge und Kunststoffleitungen vor Funkenflug und Schweißspritzern zu schützen.
- Der Massepol darf keinesfalls an Führungslenker, Balgträger, Federbügel oder Nabe angebracht werden.
- Keine Schweißungen an Führungslenker oder Balgträger!
- Das Erwärmen der Luftfederstützen für Richtarbeiten ist nicht zulässig!

8.1 Stoßdämpfer



Allgemein

Stoßdämpfer haben die Aufgabe, die im Fahrtrieb 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.

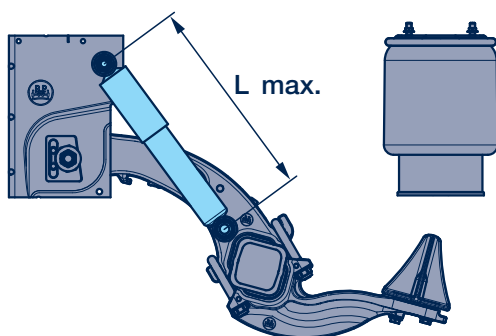
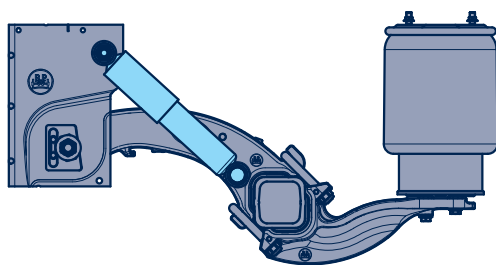
BPW Stoßdämpfer sind auf das Fahrzeug, die Bauhöhe, die Einbaulage und den Einsatzbereich abgestimmt. Für Luftfederungen mit geteilten Bälgen (Kombi-Airbag) sind die Stoßdämpfer mit einem Endanschlag versehen, wodurch ein weiteres Absinken der Achsen vermieden wird.

Stoßdämpferbefestigungen

Die Stoßdämpfer sind bei ECO Air COMPACT Fahrwerksystemen seitlich neben den Luftfederstützen angeordnet.

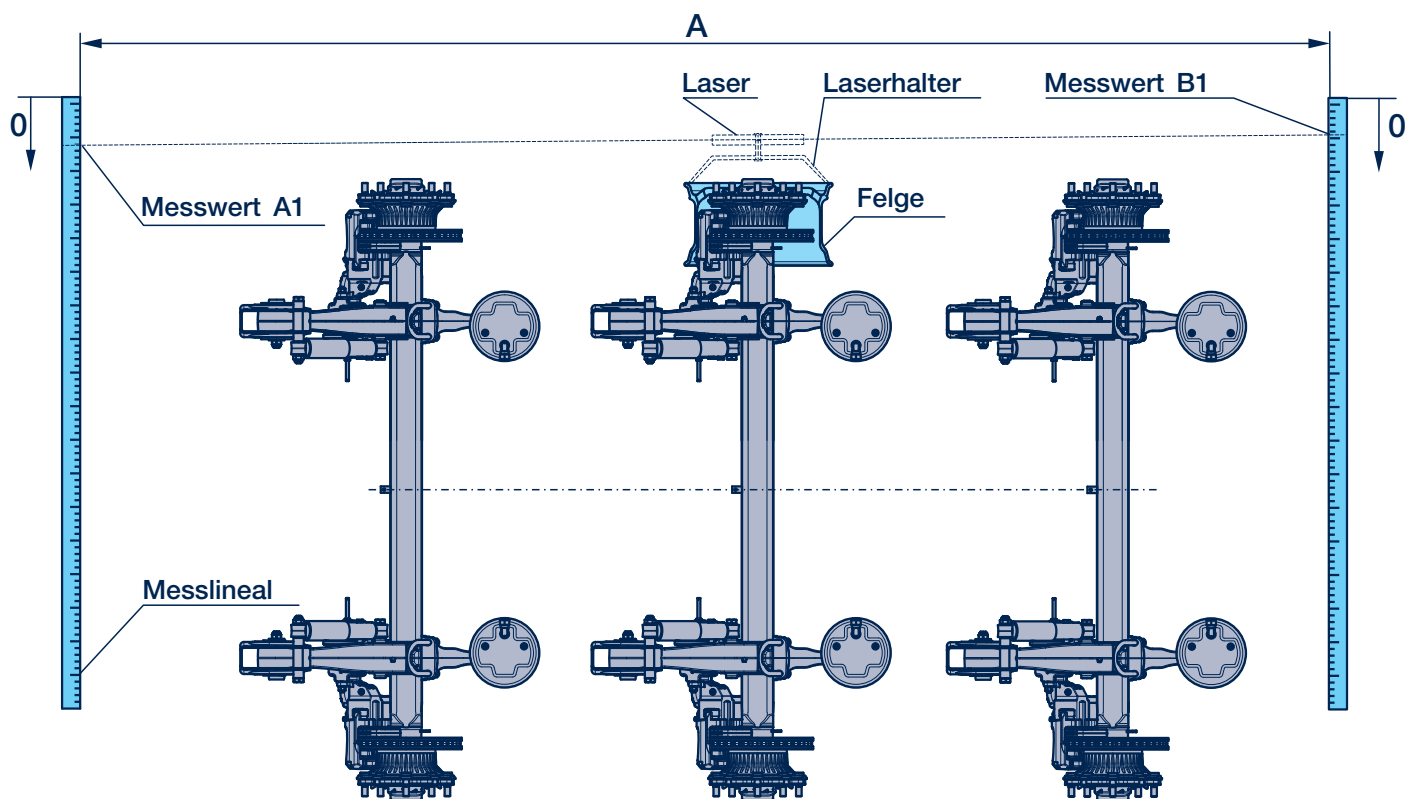
Die obere Befestigung der Stoßdämpfer erfolgt über 6kt-Schrauben mit Sicherungsmuttern.

Bei der unteren Befestigung wird der Stoßdämpfer einfach mit dem Führungslenker mittels einer 6kt-Schraube verbunden.



Anziehdrehmomente siehe Seiten 42 + 43.

Spurlaufkontrolle mit Lasermesssystem 9.1



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.

Auf eine Entspannung der Gummi-Stahlbuchsen in den Führungsklenkern ist zu achten!

Die Bedienungs- und Einstellanweisungen des Systemherstellers sind zu beachten!

Die max. mögliche Radstand-Korrektur pro Achse beträgt bei verstellbaren Stützen ± 5 mm (siehe Seite 28).

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 von -1 bis +5 mm/m liegen.

Hinweis:

Die von BPW festgelegten Spurtoleranzen sind einzuhalten. Nur die Einhaltung dieser Toleranzen gewährleistet einen verschleißarmen Einsatz des Fahrzeuges.

Toleranzangaben erhalten Sie über die BPW Website (www.bpw.de/downloads/BPW_News).

9.2 Spurlaufkorrektur bei verstellbarer Stütze

Allgemein

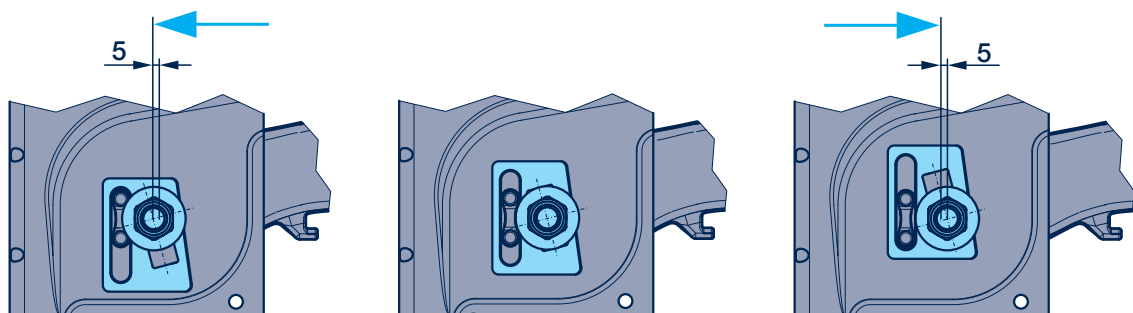
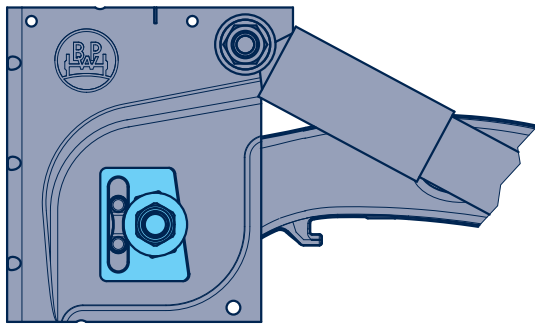
Beim Einbau sowie nach Reparaturen an Achsen, Stützen oder Lenkern ist die Kontrolle der Spurläufigkeit (siehe Seite 27) erforderlich.

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

Spurlaufkorrektur

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

Anziehdrehmomente siehe Seiten 42 + 43.





Notizen

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.

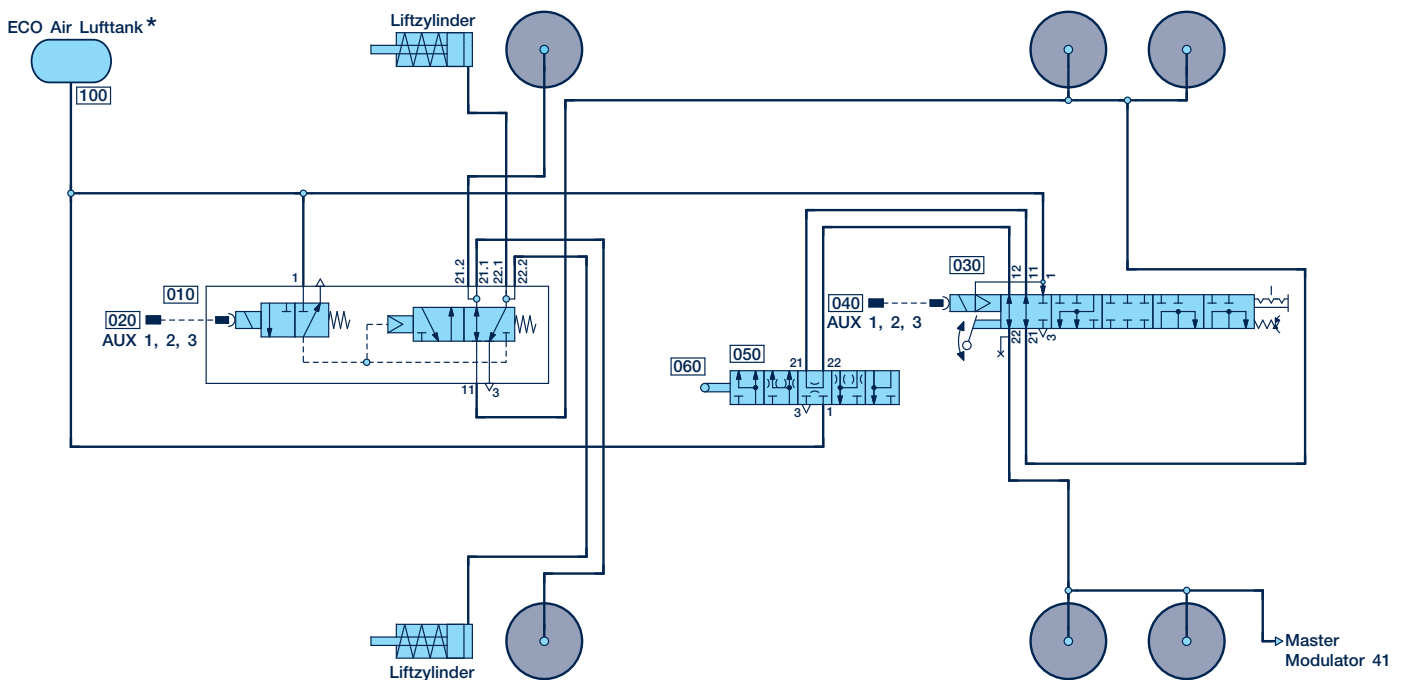
Hinweis:



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

Beispiel einer Luftfederinstallation:

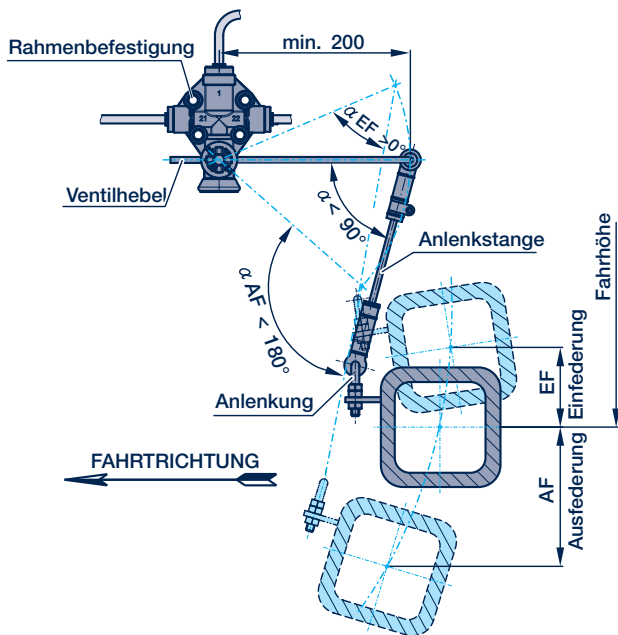
Dreiachsaggregat, Heben und Senken, mit Zweiseiten-Achslift



Pos.	Stk.	Benennung	BPW Sachnummer	Kit BPW Sachnummer
010	1	ILAS-E	02.4320.07.07	05.851.01.01.0
020	1	Anschlusskabel EBS AUX 5m	02.1833.06.23	05.851.01.01.0
030	1	COLAS +	02.4320.07.05	05.851.10.00.0
040	1	Anschlusskabel COLAS +	02.1833.06.23	05.851.10.00.0
050	1	Luftfederventil	02.4320.07.01	05.851.10.00.0
060	1	Anlenkung	02.0115.09.00	05.851.10.00.0
100	1	ECO Air Lufttank *	auf Anfrage	auf Anfrage

* Weitere Informationen siehe aktuelle Einbauanleitung ECO Air Lufttank oder auf www.bpw.de.

11.1 BPW Luftfedervertil



Allgemein:

BPW Luftfederachsen und -Aggregate werden standard mäßig mit einem Luftfedervertil bestückt.

Es regelt den Luftfederbalgdruck in Abhängigkeit der Fahrzeugbelastung und hält die Fahrhöhe in jedem Belastungszustand auf gleichem Niveau.

Das Luftfedervertil 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 Luftfedervertil auch an der Vorder- oder Hinterachse angeschlossen werden.

Der Ventilhebel, min. 200 mm lang, steht in Fahrposition waagrecht.

Zur Funktionskontrolle wird der Hebel etwas nach unten bewegt. Hierbei muss Luft über die Entlüftungs-klappe 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 Gummigelenken 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, Luftfederbalglänge) auszufedern.

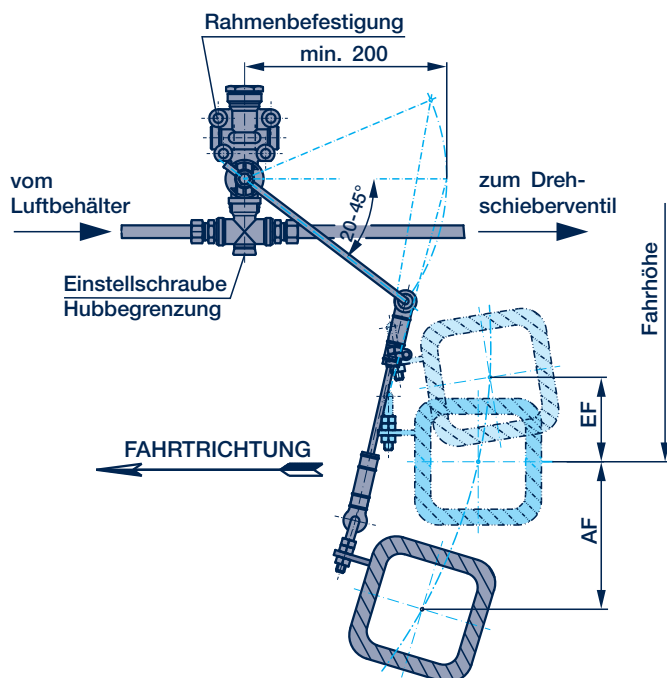
Die angegebenen Winkel dürfen nicht unter- oder überschritten werden, damit das Ventilgestänge nicht umschlägt.

Luftfedervertil mit integrierter Absperrung 11.2

Luftfedervertil mit integrierter Absperrung

Hinweis:

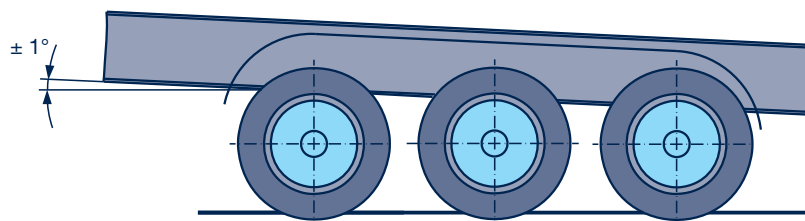
Die Hubbegrenzung bei Luftfederachsen für Fahrzeuge mit Heben und Senken zur Rampenhöhenverstellung kann auch durch ein Luftfedervertil mit integrierter Absperrung erfolgen.



Fahrhöhen

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

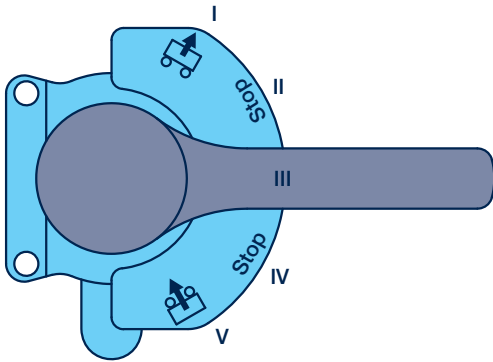
Bei Einzelachsen ist eine Mindesteinfederung von 60 mm zu beachten. Bei Mehrachsaggregaten ist eine Mindesteinfederung von 70 mm zu beachten.



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.

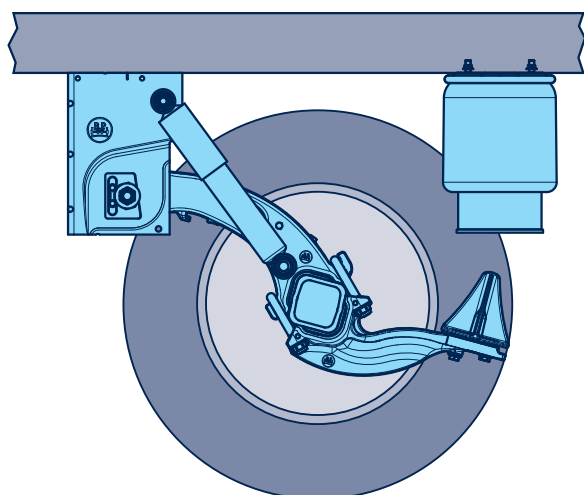
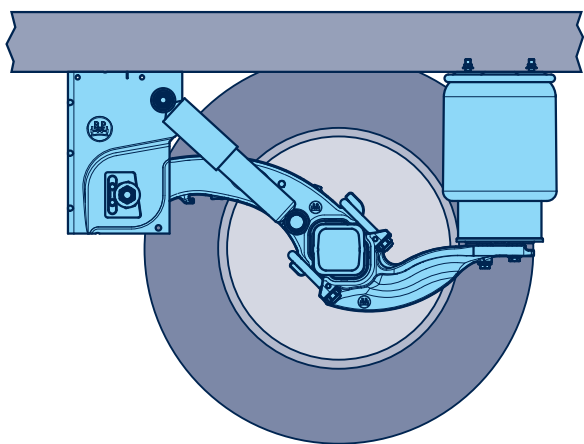
Ein Einrasten des Ventils in Position ‚Heben‘ kann zu Beschädigungen der Luftfederbälge führen.

Um derartigen Schäden vorzubeugen, kann die Ausfederung des Fahrzeugs mittels einer Hubbegrenzung eingeschränkt werden (siehe Seite 35).

Besondere Einsatzbedingungen:

Bei bestimmten Einsatzbedingungen muss die Ausfederung mittels einer Hubbegrenzung generell eingeschränkt werden (siehe Seite 35).

Heben und Senken 12.2



Hubbegrenzung

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

Luftfederbalg Typ 30, 30 K, 36 oder 36 K

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

Luftfederbalg Typ 36-1

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

Schnellentladung

Bei Fahrzeugen, deren Nutzlast schnell entladen wird, z. B. Kipper, Containerfahrzeugen, Coillfahrzeugen, usw. ist eine Hubbegrenzung durch 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

Die Hubbegrenzung erfolgt durch ein Luftfederventil mit integrierter Absperrung (Abb. S. 33) 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.

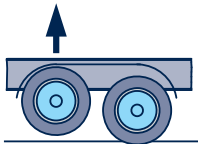
Bei Hebe- und Senkeinrichtung ohne Hubbegrenzung durch Absperrventile liegt die Begrenzung je nach Ausführung in den Stoßdämpfern.

Die Stoßdämpfer sind mit Zuganschlag ausgerüstet, jedoch nicht für Anschlagkräfte bis zu ca. 8,5 bar Luftbalgkraft ausgelegt.

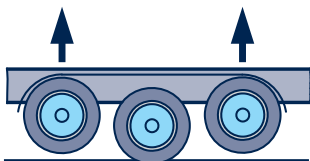
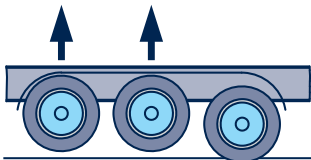
13.1 BPW Achsanhebvorrichtungen

Allgemein

Luftgederzte Achsen von BPW können mit Achsanhebvorrichtung versehen werden. Bei Doppelachsaggregaten kann eine Achse angehoben werden,



bei Dreiachsaggregaten max. zwei.

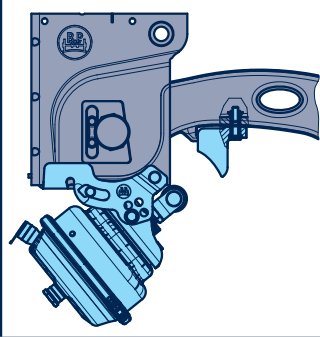
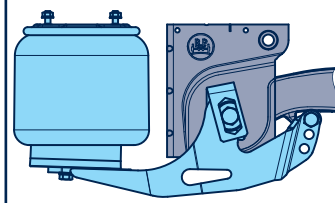
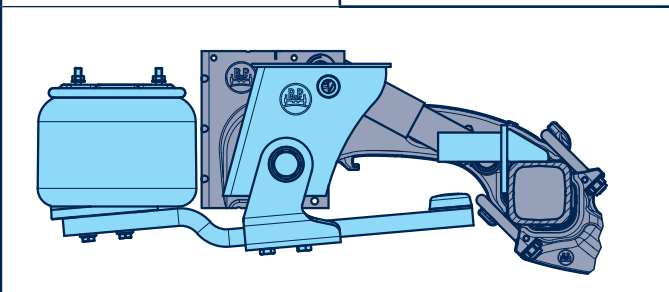


Vorteilhaft ist das Anheben der ersten Aggregatachsen aufgrund der günstigeren Bodenfreiheit (Aufbauneigung) und des längeren Radstandes, wodurch ein stabileres Fahrverhalten erreicht wird.

Bei Fahrzeugen mit Achsanhebvorrichtung ist die Bodenfreiheit der angehobenen Achse sicherzustellen.

Die gesetzlichen Vorschriften des BO-Kraftkreises sind zu beachten!

Ausführungen

Zweiseitenlift	Seitlicher Achslift
Einsetzbar an allen Achsen, Einbauraum vor den Stützen und in Fahrzeugmitte bleibt frei.	Zum Anheben der ersten Aggregatachse.
	
Mittiger Achslift	
Zum Anheben der ersten, mittleren bzw. hinteren Aggregatachse.	
	

Steuerung

Die Steuerung der Liftachsen erfolgt wahlweise EBS-gesteuert, elektropneumatisch (Elektroschalter), handpneumatisch (Handventil) oder automatisch (Kompaktventil).

Die vom Gesetzgeber vorgeschriebene Überlastsicherung ist im BPW Installationssatz berücksichtigt.

Hinweis:

Die BPW Luftfedern und Achsanhebvorrichtungen 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 13.2

Zweiseiten-Achslift

Der Zweiseitenlift 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 unter beide Luftfederstützen eines Moduls montiert, liegt somit innerhalb des Aggregatfreiraumes und kollidiert also nicht mit Fahrzeugeinrichtungen wie z. B. Palettenkästen.

Funktion:

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

Montage:

Das Formblech wird an der vorderen Seite der Stütze (gestanzte Aussparung) eingehakt und an der hinteren Seite mit einem Bolzen mit der Stütze verbunden.

Der vormontierte Halter mit Membranzylinder wird dann mit 2 Schrauben und Sicherungsmuttern mit dem Formblech verbunden.

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

Das Formteil wird auf die Nase an der Lenkerunterseite gesteckt, der Dübel eingeschlagen und mit der Zylinderschraube (mit Scheibe) gesichert.

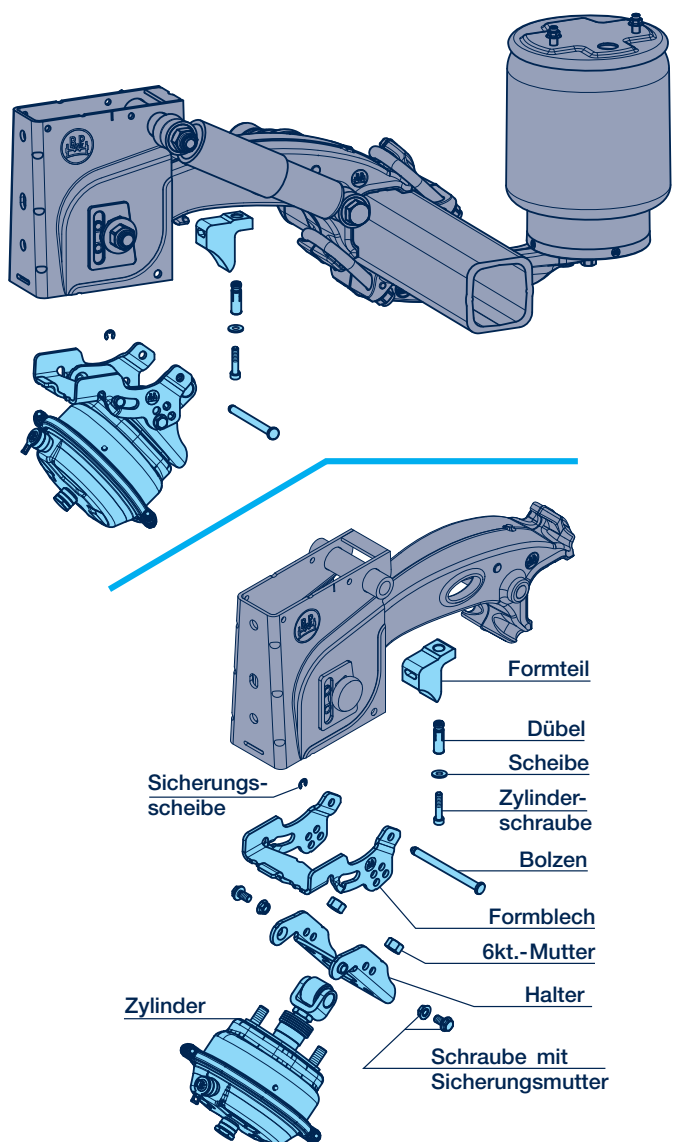
Hinweis:

Falls auf der Achse eine Scheibenbremse TSB 3709 oder TSB 4309 mit Federspeicherzylinder verbaut ist, muss dieser demontiert werden, um das Formteil mit der Zylinderschraube an der Lenkerunterseite sichern zu können.

Anziehdrehmomente siehe Seiten 42 + 43.

Hinweis:

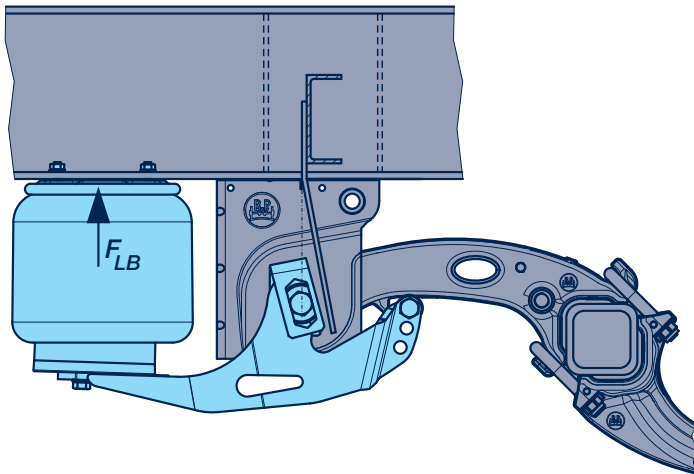
Einbaulage und Montage der Achsanhebevorrichtung sind nach den technischen Unterlagen der BPW und der mitgelieferten Montage-Zeichnung vorzunehmen.



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

13.3 Seitlicher Achslift



Die seitliche Anordnung eignet sich zum Anheben der ersten Aggregatachse. Der Hebearm wird an der vorderen Luftfederstütze unter den Führungslenker 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 auf 5 bar zu begrenzen!

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

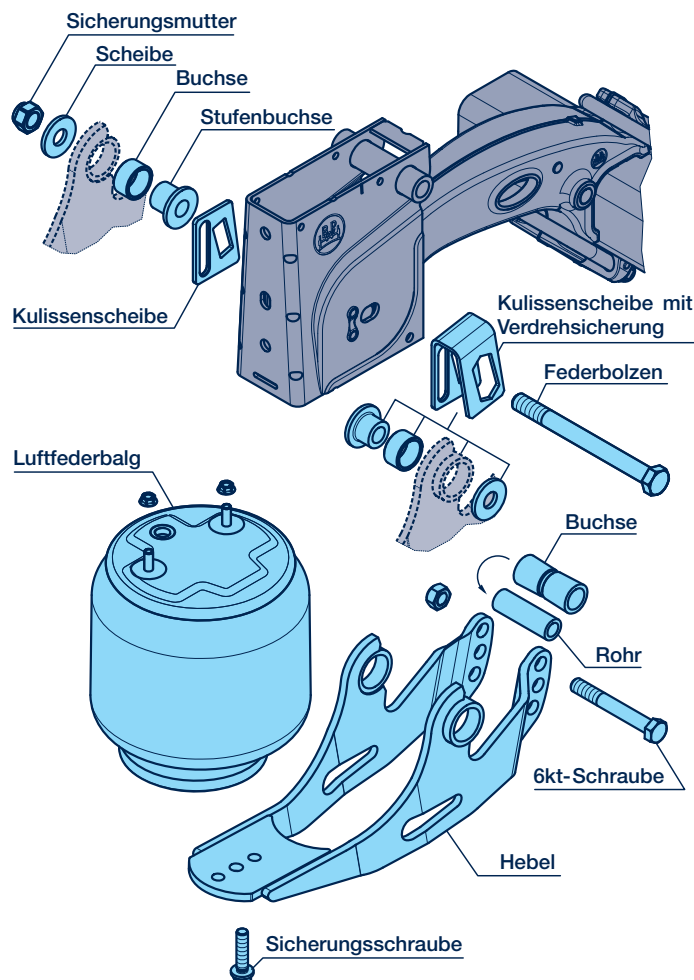
$$F_{LB} = \frac{5,0 \text{ bar}}{0,00023 \text{ bar/N (spez. Balgdruck)}} = 21.750 \text{ N}$$

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

Montage:

Bei Nachrüstung wird der Federbolzen im Federauge durch eine längere 6kt-Schraube (M 24) ausgetauscht. Der Federbolzen wird durch eine Kulissenscheibe mit Verdrehsicherung gegen Verdrehen gesichert.

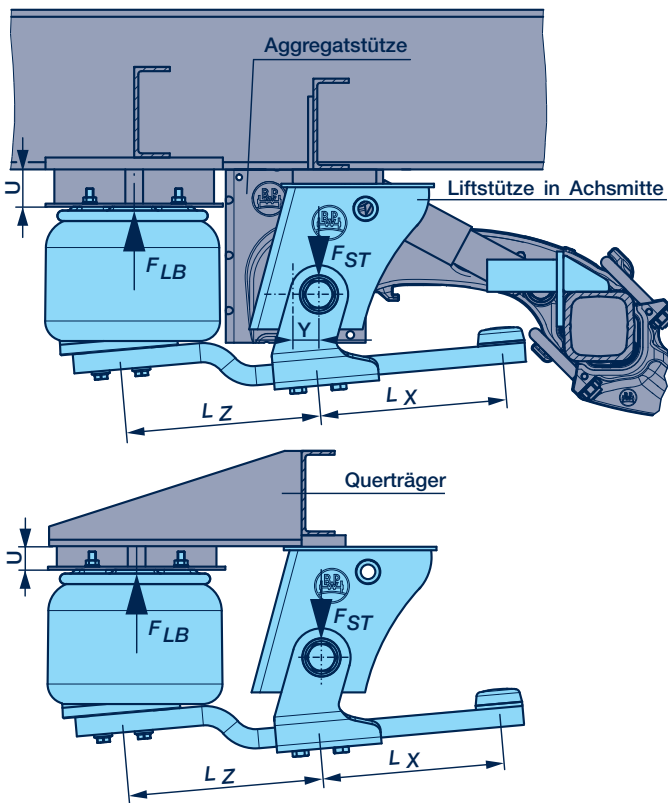
1. Alten Federbolzen entfernen.
2. Buchse und Stufenbuchse im Hebel positionieren, Kulissenscheibe mit Verdrehsicherung aufstecken, Scheibe hinzufügen.
3. Neuen Federbolzen (6kt-Schraube) einführen.
4. Andere Seite ebenfalls vormontieren (Kulissenscheibe ggf. mit Fett an der Stütze fixieren). Als Montagehilfe kann der alte Federbolzen verwendet werden.
5. Hebel anheben bis die Löcher in Hebel und Stütze fluchten und Federbolzen durch die Stütze schieben.
6. Scheibe aufstecken, Sicherungsmutter aufschrauben, dabei Federbolzen gegenhalten.
7. Luftfederbalg montieren.



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

Anziehdrehmomente siehe Seiten 42 + 43.

Mittiger Achslift 13.4



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

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 auf 5 bar zu begrenzen!

Beispiel:

Achsanhebevorrichtung mit Liftbalg BPW 30
Druckreduzierventil auf 5 bar eingestellt.

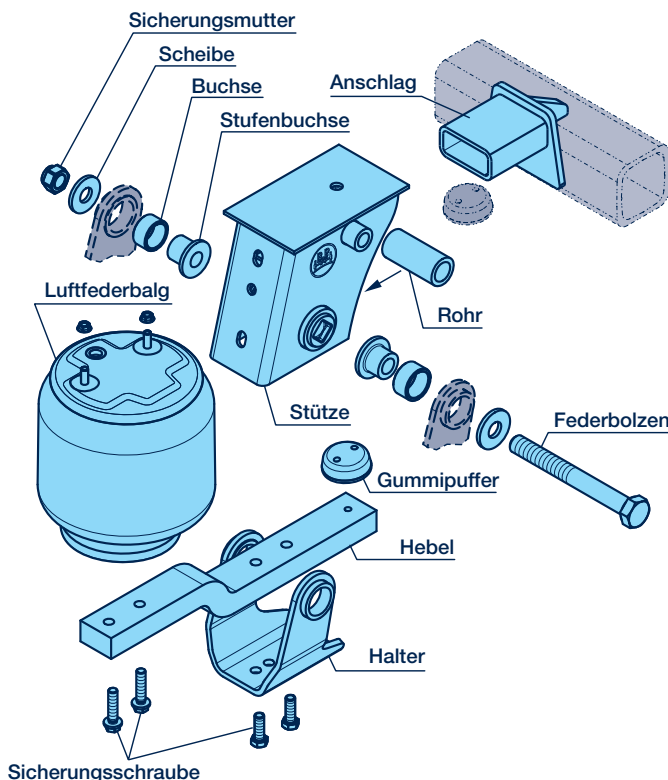
Hebellängen $L_X = 280 \text{ mm}$ (aus technischen
 $L_Z = 320 \text{ mm}$ Unterlagen BPW)

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

$$F_{LB} = \frac{5,0 \text{ bar}}{0,00023 \text{ bar/N (spez. Balgdruck)}} = 21.750 \text{ N}$$

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

$$F_{ST} = \frac{21.750 \text{ N} \times 600 \text{ mm}}{280 \text{ mm}} = 46.600 \text{ N}$$



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.

Anziedrehmomente siehe Seiten 42 + 43.

Hinweis:

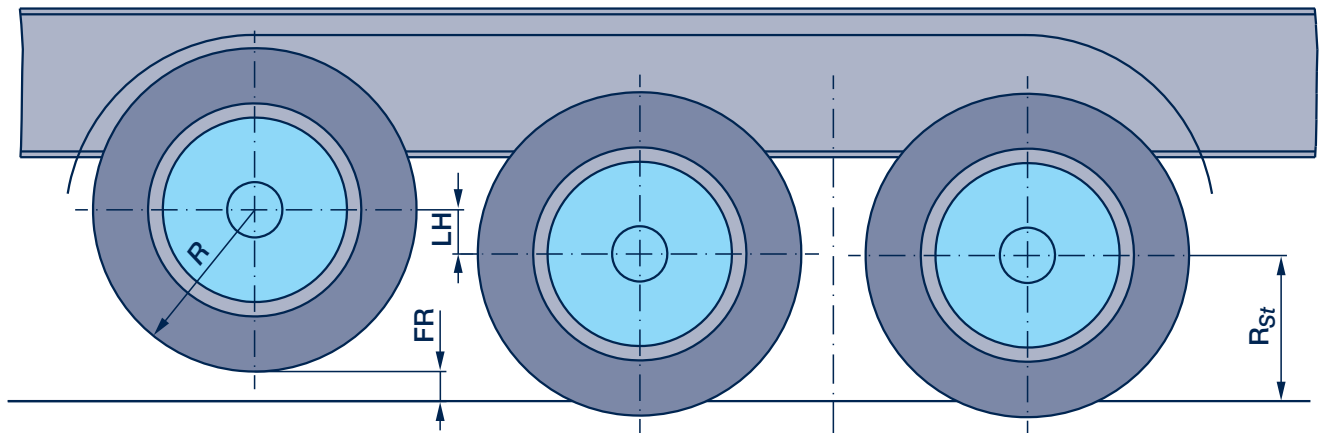
Einbaulage und Montage der Achsanhebevorrichtung sind nach den technischen Unterlagen der BPW und der mitgelieferten Montagezeichnung vorzunehmen.

13.5 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.

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



Bodenfreiheit unter dem Reifen

$$FR = LH - (R - R_{St})$$

LH min. 100 mm

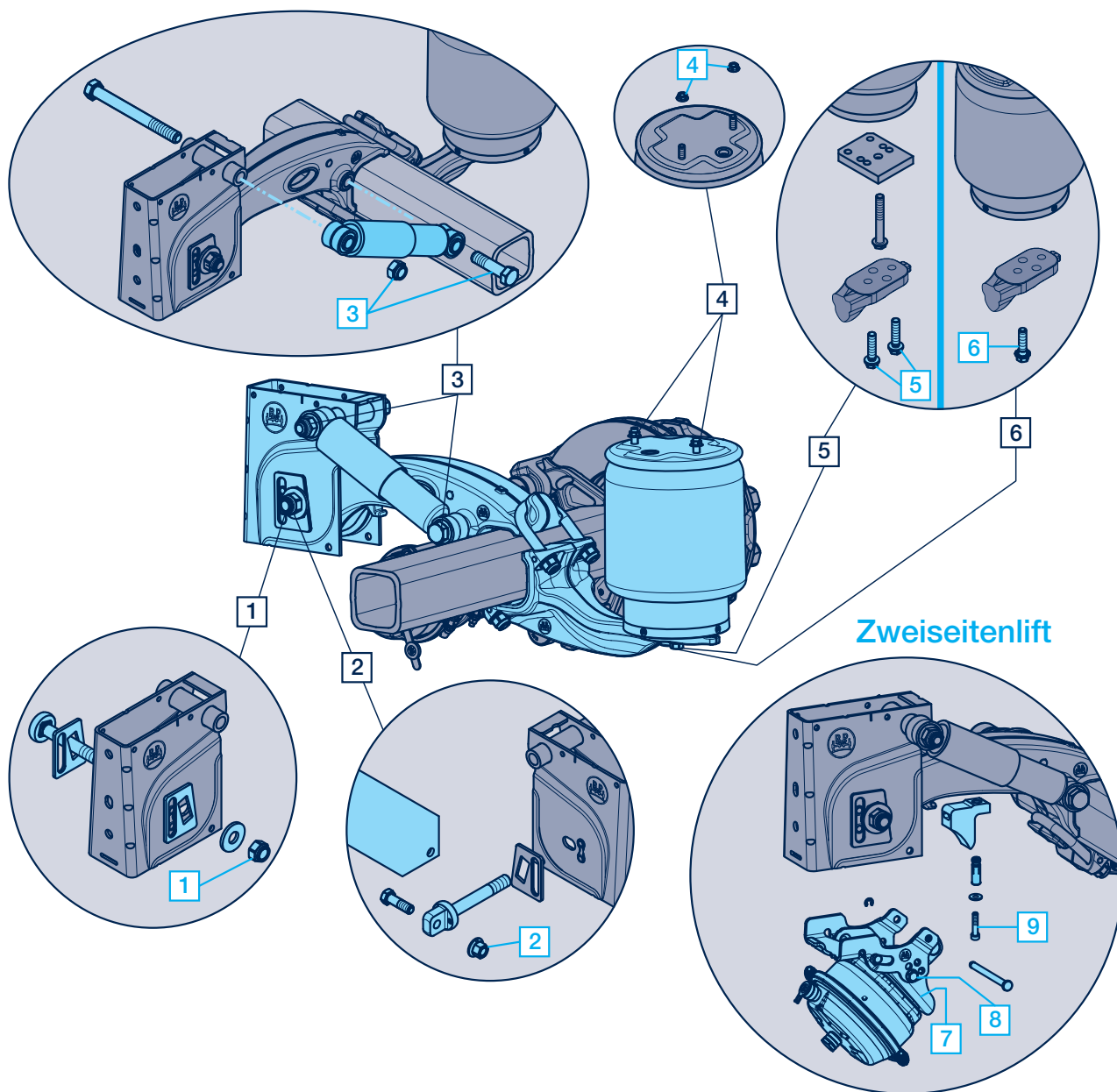
Radstand zum Königszapfen
bei gelifteter Achse

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



Notizen

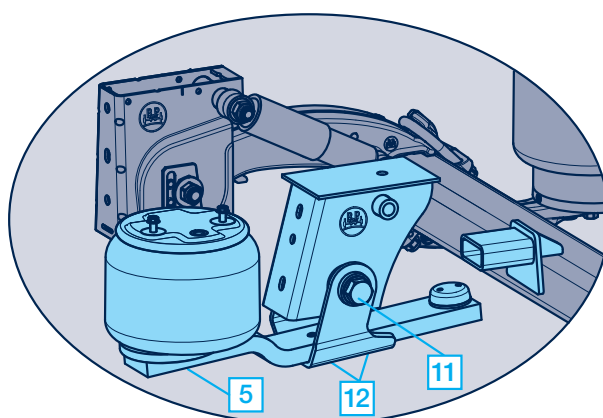
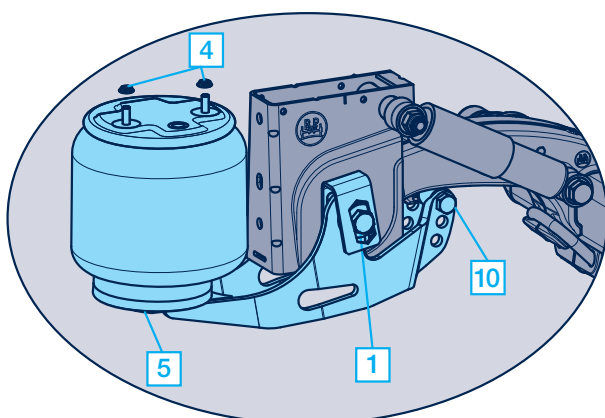
14 Anziehdrehmomente



Zweiseitenlift

Seitliche Achsanhebvorrichtung

Mittige Achsanhebvorrichtung



Anziehdrehmomente 14

Pos.	Bereich	Befestigung	Gewinde	Anziehdrehmoment (Gewinde leicht fetten)
1	Federbolzenlagerung	Federbolzen	M 24	650 Nm (605 - 715 Nm)
2		Federbolzen / Knotenblech	M 18 x 1,5	420 Nm (390 - 460 Nm)
3	Stoßdämpfer	obere und untere Befestigung	M 24	530 Nm (495 - 585 Nm)
4	Luftfederbalg	Befestigung oberer Deckel	M 12	66 Nm
5		untere Befestigung	M 16	230 - 300 Nm
6		Zentralschraube		300 Nm
7	Zweiseitenlift	Befestigung Membranzylinder	M 16	180 - 210 Nm
8		Befestigung Formblech/Halter	M 12	75 Nm
9		Befestigung Formteil an Lenker	M 10	50 Nm
10	Seitliche Achsanhebevorrichtung	Befestigung Rolle an Hebel	M 20	350 Nm
11	Mittige Achsanhebevorrichtung	Federbolzen	M 30	900 Nm (840 - 990 Nm)
12		Befestigung Halter	M 16	230 Nm



BPW-EA-ECO Air COMPACT 37221201d

