

6.2 Automatisch-lastabhängige Bremskraftregelung

Rechtsgrundlagen (Auszug)

- StVZO § 41 Bremsanlagen (Wirkung, Sicherheit, Anhängerbremsung)
- ECE-R13 / ECE-R13-H (Bremskraftverteilung, ALB/ABS/EBS, Prüfverfahren)
- Hersteller- und Eintragungsunterlagen: Einbauort, Hebellängen, Kennlinie/Skala sind vorgegeben.

1) Aufgabe der ALB – warum sie wichtig ist

- Die ALB passt die **Bremskraft** des Anhängers automatisch an seine **Beladung** an.
- *Leer* → weniger Bremsdruck an den Radbremsen (Vermeidung von Blockieren und Ausbrechen).
- *Voll beladen* → mehr Bremsdruck (voll nutzbare Verzögerung, kein Aufschieben des Anhängers).
- Ergebnis: kürzerer, stabiler Bremsweg und spurtreues Gespann.

2) Aufbau – typische Varianten am Anhänger

- **Mechanisch-pneumatische ALB (häufig)**
 - *Lastfühler* als Hebel/Gestänge an Achse oder Federpaket misst den Fahrzeughöhenstand (Leer = hoch, Voll = eingefedert).
 - Über ein **ALB-Ventil (Load-Sensing-Valve, LSV)** wird der Steuerdruck zum Bremsrelais reduziert/erhöht.
- **Pneumatisch (Luftfeder-Anhänger)**

- Lastinformationen kommen über den Druck der Luftfederbälge; das ALB-Ventil nutzt diese als Messgröße.
- **EBS-Anhänger**
 - Elektronisches Bremssystem ermittelt die Last (z. B. aus Luftfeder-Drucksensoren) und regelt die Bremsdrücke radselektiv.
 - Stromversorgung über ISO-7638; bei Ausfall: definierte *Fallback-Kennlinie* (werkseitig). ABS ersetzt die ALB nicht.

3) Funktionsprinzip – so regelt die ALB

1. **Beladung erfassen:** Leer → Fahrwerk steht höher; voll → Fahrwerk ist tiefer/mehr Luftfederdruck.
2. **Regeln:** Das ALB-Ventil verändert die Übertragungskennlinie zwischen Brems-Steuerdruck (gelb) und Radsbremsdruck.
 - Leer: Reduktion – bei gleichem Pedaldruck kommt *weniger* Druck an den Radzylindern an.
 - Voll: Kennlinie näher 1:1 – mehr Druck an den Radzylindern.
3. **Wirkung:** Räder nutzen die vorhandene Haftung optimal, ohne früh zu blockieren bzw. das Zugfahrzeug zu schieben.

4) Bedienhinweise – was du als Fahrer machst

- **Keine Verstellung vom Fahrer:** ALB ist automatisch. Einstellungen/Justage nur durch Fachwerkstatt.
- **Vor der Fahrt: Sichtprüfung**
 - Hebel/Geweiß/ Gestänge frei beweglich, nicht verbogen, gesichert (Splint/Kontermutter dran).
 - Sensorleitungen (EBS) nicht gequetscht/korrodiert; Stecker dicht.
 - Bei Luftfeder: Balg intakt, keine extremen Schiefstände.
- **Bremsprobe:** Geradeaus 15–20 km/h → mittlere Bremsung. Beurteile: spurtreu, kein Überbremsen des leeren Anhängers, kein deutliches Schieben beladen.

5) Prüfen und Einstellen – Grundwissen für die Praxis

- **Schnellcheck auf dem Hof** (ohne Werkstattgeräte):

- *Leer*: kurze Bremsung → kein sofortiges Blockieren der Anhängerräder.
- *Beladen*: gleiche Bremsung → merklich kräftigere Verzögerung des Anhängers, ohne Schiefziehen.
- Hebelweg prüfen: Beim Ein-/Ausfedern bewegt sich der ALB-Hebel sichtbar.
- **Werkstatt/Prüfstand:**
 - Manometer an Prüfanschlüssen: Vergleich Steuerdruck ↔ Radbremsdruck für „leer/voll“ gegen die *Hersteller-Kennlinie*.
 - Justage über Gestängelänge/Schubstange gemäß Datenblatt; Kontern und Doku aktualisieren.
- **Umbauten beachten:**
 - Geänderte Federung, Reifenhöhe, Rahmenlage → ALB neu einstellen lassen (Kennlinie verändert sich!).

6) Typische Fehlerbilder – Symptome und Maßnahmen

- **Leer überbremst** (Räder blockieren früh) → ALB „hängt“ in *Voll-Stellung* (Hebel klemmt, Gestänge zu kurz) → Gestänge gängig machen/korrekt einstellen, Ventil prüfen.
- **Beladen schiebt** (Bremsweg lang) → ALB „hängt“ in *Leer-Stellung* (Gestänge zu lang, Feder ausgehängt) → Instandsetzen/Einstellung.
- **Schiefziehen** → einseitig schwergängige Achsaufhängung/ALB-Hebel, ungleiche Beläge/Radzyliner → Mechanik gangbar machen, Bremsen achsweise prüfen.
- **Keine Hebelbewegung sichtbar** beim Einfedern → Lager korrodiert oder Gestänge blockiert → reinigen, schmieren, ggf. ersetzen.
- **EBS-Störung** (Warnlampe) → ISO-7638 prüfen, Spannungsversorgung/Sensoren checken; Fallback beachten, Werkstattdiagnose.

7) Sicherheit und Praxis

- **Finger weg von der Justage** im Alltag – falsche Einstellung ist ein Sicherheitsrisiko und ein Mangel bei HU/Verkehrskontrolle.
- **Winter/Glätte**: ALB arbeitet innerhalb ihrer Kennlinie – trotzdem vorsichtig bremsen; ABS hilft, ersetzt aber keine korrekte ALB.
- **Dokumentation**: Typenschild/Kennlinie am Rahmen notieren/fotografieren; nützlich für die Werkstatt.

8) Prüfungs?Merksatz

„ALB = automatisch zur Last passende Bremse: Leer → weniger, Voll → mehr Druck. Nicht vom Fahrer verstellen - Hebel frei, Bremsprobe machen, bei Auffälligkeiten in die Werkstatt.“

Praxis-Drill (3-5 Minuten)

1. **Erkennen:** Zeige am Anhänger das ALB-Ventil und die Gestängeanlenkung (oder Luftfeder-Druckleitung/Sensoren).
2. **Sichtprüfung:** Hebelweg durch Wippen am Aufbau beobachten; Splinte/Kontermuttern dran?
3. **Rollprobe:** Leer 20 km/h → mittlere Bremsung; dann beladen (oder mit Demonstrationsgewicht) wiederholen. Unterschiede benennen.

Sinnvolle Medien zum Einbau

- Schematische Grafik: Gelb (Steuerdruck) → ALB-Ventil → Bremsrelais → Radzylinder; Lastfühler (Hebel oder Luftfederdruck) als Eingang.
- Foto: ALB-Hebel an Blattfederachse mit Gestänge, korrekt eingestellte Grundposition „leer“.
- Kurzvideo: Wirkung „leer vs. voll“ auf abgesperrtem Platz (gleiche Pedalbetätigung, unterschiedliche Verzögerung).

Kleine Übungsfragen

- Welche Aufgabe hat die ALB im Anhänger und wie „weiß“ sie, wie stark sie regeln muss?
- Warum ersetzt ABS/EBS die ALB nicht vollständig?
- Welche drei Punkte prüfst du vor Fahrtbeginn an der ALB-Mechanik?
- Welche Symptome sprechen für eine ALB, die in „Leer“ bzw. in „Voll“ festhängt?
- Warum muss die ALB nach Änderungen an Federung/Reifen/Rahmen neu eingestellt werden?

Revision #2

Created 2025-10-24 12:56:22 UTC by joachimeling

Updated 2025-11-12 15:11:24 UTC by joachimeling