2.1.2 Druckluftbremse

1) Aufbau & Begriffe

- **Zweileiter-System (Standard):** Rot = Vorratsleitung (Versorgung), Gelb = Steuerleitung (Bremssignal). Alternativ: *Duomatic* (Kombi-Kupplung).
- **Kompressor** mit **Lufttrockner/Wasserabscheider** → trockene, saubere Druckluft.
- **Frostschutzpumpe:** Noch weit verbreitet, Sommer/ Winterbetrieb einstellen, Frostschutzmittel regelmäßig prüfen
- **Mehrkreisschutzventil** und **Vorratsbehälter** → getrennte Kreise, Ausfallsicherheit.
- **Fußbremsventil** am Schlepper und **Anhänger-Bremsventil/Relaisventil** im Anhänger.
- **Bremszylinder** am Anhänger (Trommel/Scheibe), ggf. **Federspeicher** für Feststell-/Notbremse.
- **ALB** (Automatische lastabhängige Bremskraftregelung) am Anhänger → passt Bremskraft an die Beladung an.
- *Altbestand:* Einleiter (eine Leitung) kommt noch vor, aber ist technisch überholt. Nicht mit Zweileiter mischen.

2) Richtig kuppeln & in Betrieb nehmen

1. **Papiere/Kompatibilität:** Traktor/Anhänger beide Zweileiter? Kupplungen/Schlauchlängen passend? Abreißsicherung vorhanden?
2. **Drucklos kuppeln:** Schmutz von den Köpfen wischen. Leitungen spannungsfrei führen (keine Knicke/Scheuerstellen).
3. **Reihenfolge:** Erst gelb (Steuer), dann rot (Vorrat) kuppeln. **Rot ist nie allein!** Bei Duomatic: sauber mittig einrasten lassen.
4. **Druck aufbauen:** Warten, bis *Betriebsdruck* erreicht ist (Anzeige im grünen Bereich, Warnlampe aus).
5. **Dichtheit prüfen:** Horchen, Sichtkontrolle; Pedal drücken und halten → Druck bleibt stabil, kein deutliches Nachpumpen.
6. **Leitungen sichern:** So verlegen, dass auch bei Volleinschlag/Ein- und Ausfederung nichts spannt.

3) Fahrtechnik & Sicherheit

- **Bremsprobe vor Abfahrt:** Standprobe am leichten Hang, anschließend Rollprobe bei 10–15 km/h → Zug bleibt spurtreu.
- **Gerade halten:** Beim kräftigen Bremsen keine ruckartigen Lenkbewegungen; Abstand größer wählen.
- **Bergab:** Früher kleiner Gang + Motor-/Getriebebremse; keine Dauer-Schleichbremsung (Fading-Gefahr).
- **ALB im Blick:** Leer → geringere Bremskraft, beladen → höhere. Falsch eingestellte/defekte ALB = instabiles Bremsen.
- **ABS/EBS (falls vorhanden):** Bei Vollbremsung Pedal halten und lenken; keine „Pumpbremsung“ mit ABS.

4) Typische Fehlerbilder & wie du reagierst

- **Druck baut nicht auf/zu langsam:** Leck, Kompressor/Trockner Problem → anhalten, prüfen lassen.
- **Ständiges Zischen/Druckabfall:** Undichtheiten an Kupplungen/Schläuchen → nicht weiterfahren, Dichtungen/Schläuche prüfen.
- **Schiefziehen beim Bremsen:** Ungleiche Bremswirkung/ALB-Problem → defensiv, Werkstatt.
- **Kondenswasser/Eis im System:** Trockner warten; bei Anlagen mit Hand-Ablass regelmäßig entleeren (Herstellerangaben).
- **Frostschutzpumpe:** regelmäßig Anlagen mit Hand-Ablass regelmäßig entleeren.
- **Abriss/Leitungsbruch (Notbremsfunktion):** Fällt der Vorratsdruck aus, bremst der Anhänger automatisch (Zug bleibt möglichst gerade halten). Abreißsicherung korrekt befestigen!

5) Pflege & Wartung

- **Kupplungsköpfe/Dichtungen:** Sauber halten, Dichtungen unbeschädigt; nur geeignete Pflegemittel nach Hersteller.
- **Schläuche/Leitungen:** Auf Risse, Quetschungen, Scheuerstellen prüfen; Halterungen/Nippel fest.
- **Lufttrockner:** Kartusche/Service nach Intervall; so verhinderst du Korrosion/Vereisung.

- **Druckanzeige/Warnsysteme:** Funktion der Manometer/Warnlampen regelmäßig checken.

6) Bremsprobe mit Zweileiter-Anlage (kurz & praxisnah)

- *Vorbereitung:* Kuppeln (rot → gelb), Abreißsicherung, Leitungen frei verlegt.
- *Druck:* Motor laufen lassen bis Betriebsdruck erreicht; Warnlampe aus.
- *Dichtheit:* Bremse treten/halten → kein deutlicher Druckabfall, kein Zischen.
- *Standprobe:* Leichtes Gefälle: Zug hält sicher.
- *Rollprobe 10–15 km/h:* Kräftig bremsen → Zug bleibt spurtreu, kein Schlingern/Blockieren.

Prüfungskern (Merksatz)

„Ich kupple rot vor gelb, warte den Betriebsdruck ab, prüfe Dichtheit und mache eine Stand- und Rollprobe. Bergab nutze ich die Motorbremse – Vollbremsung: Pedal halten und lenken.“

Praxis-Drill „Druckluft – Startklar in 3–5 Min.“

1. Köpfe reinigen, rot → gelb kuppeln (oder Duomatic sauber einrasten), Abreißsicherung an festem Punkt.
2. Betriebsdruck abwarten, Warnlampe aus; Leitungen spannungsfrei prüfen.
3. Standprobe + Rollprobe (10–15 km/h) durchführen.
4. Sicht-/Horchkontrolle: keine Lecks, keine Scheuerstellen.

- [ ] Rot/Gelb korrekt gekuppelt
- [ ] Betriebsdruck i. O., Warnung aus
- [ ] Dichtheit gegeben
- [ ] Stand-/Rollprobe ok
- [ ] Leitungen frei verlegt

Sinnvolle Medien zum Einbau

- **Poster/Fotokarten:** Schema Zweileiter (rot/gelb), ALB-Wirkprinzip, Duomatic-Kopf.
- **Kurzvideos (30–60 s):** Kuppeln rot/gelb, Dichtheitscheck, Rollprobe.
- **Hof-Demo:** „Fehlerbild-Parcours“: geknickter Schlauch vs. korrekt verlegt; ALB leer/beladen vergleichen.
- **Checkliste/QR:** „Druckluft-Startcheck“ (Fahrschule Eling) fürs Handschuhfach.

Kleine Übungsfragen

- Welche Aufgabe haben **rot**e und **gelbe** Leitung im Zweileiter-System?
- Warum wartest du vor der Abfahrt den **Betriebsdruck** ab – und wie erkennst du ihn?
- Was macht die **ALB** und was passiert, wenn sie falsch eingestellt/defekt ist?
- Nenne drei Anzeichen für **Undichtheit** an der Druckluftanlage.
- Wie gehst du eine **lange Bergabfahrt** mit Zug an, um Fading zu vermeiden?

Hinweis: Rechtsgrundlagen u. a. StVZO § 41 (Bremsanlagen), technische Auslegung meist nach ECE-R13. Details zu Einleiter/ALB-Einstellung kommen in den folgenden 2.1.x-Abschnitten.

Revision #3
Created 2025-10-02 17:48:33 UTC by joachimeling
Updated 2025-11-05 15:09:16 UTC by joachimeling