5.1 Druckluftbeschaffungsanlage

Rechtsgrundlagen (Auszug)

- StVZO §41 Bremsen (Betriebs-, Feststell-, Zusatzbremsanlage)
- ECE-R13 (Bremsanlagen – Aufbau/Funktion, Mehrkreisschutz)
- Hersteller-Bedienungsanleitung (Grenzwerte, Wartungsintervalle)

1) Aufbau der Zweikreisdruckluftanlage

- **Kompressor** (motorgetrieben) → **Nachdruckführung**/Kühler → **Ölabscheider** → **Lufttrockner** → **Mehrkreisschutzventil** → **Druckluftbehälter** (mind. zwei Kreise, meist: Vorder-/Hinterachse bzw. Betriebsbremse I/II; weitere Kreise: Feststell-/Anhänger).
- **Druckregler/Regelventil (Governor)**: schaltet den Kompressor auf *Last* (füllen) oder *Leerlauf* (Entlastung), damit der Systemdruck im Sollbereich bleibt.
- **Sicherheitsventil**: schützt vor Überdruck.
- **Manometer/Warnsystem**: Anzeigen je Kreis, Warnlampe/Hupe bei zu niedrigem Druck.
- **Anhängeranschlüsse** (Traktor/zugfähige Fz): Zweileiter – Rot Vorratsleitung (Versorgung), Gelb Steuerleitung (Bremssignal); alternativ Duomatic-Kupplung.

2) Lufttrockner und Frostschutz

- **Lufttrockner**: entzieht Feuchtigkeit mit Trocknungskartusche; regeneriert beim Druckabbau (Ablase-„Pffft“ nach Erreichen des Abschaltdrucks ist normal).
- **Frostschutzpumpe** (ältere/landw. Geräte): dosiert Frostschutzmittel in die Ansaugluft – nur verwenden, wenn das System dafür vorgesehen ist. Bei reinen Lufttrockner-Systemen **kein** Frostschutzmittel zugeben (Bauteilschäden möglich).
- **Kondensatmanagement**: automatische/manuelle Behälterentwässerung. Im Winter besonders wichtig, um Vereisung/Blockaden zu verhindern.

3) Betriebsablauf (vereinfacht)

- Motor starten → Kompressor füllt über Trockner die Behälter.
- Ab einem vorgegebenen Druck schaltet der Druckregler auf Entlastung (Trockner bläst kurz ab).
- Beim Bremsen/Verbrauch sinkt der Druck; unterschreitet er die Nachschaltschwelle, lädt der Kompressor wieder.
- **Losfahren erst, wenn beide Kreise ausreichend Druck haben** und Warnanzeige erloschen ist. Feststellbremse löst sonst u. U. nicht vollständig.

4) Bedienung/Check im Alltag (Traktor Vmax 60 km/h)

- **Täglicher Blick**: Manometer beider Kreise, Warnlampe, hörbare Undichtigkeiten („Zischen“), Zustand Kupplungsköpfe/Dichtungen (rot/gelb sauber, Kappen drauf).
- **Kaltstart Winter**: Druck in Ruhe aufbauen lassen, Kondensat automatisch/manuell ablassen; Frontlader/Schwerlast zunächst *nicht* hochführen.
- **An- und Abkuppeln Anhänger**: Leitungen spannungsfrei verlegen, Farbcodierung korrekt, Abreißsicherung montieren. Nach dem Ankuppeln Dichtheitstest (Pedal halten – Druck darf nicht auffällig fallen).
- **Fahrprobe**: kurze Bremsung geradeaus; Gespann soll spurtreu verzögern, kein Ziehen nach links/rechts.

5) Typische Störungen – Symptome und Maßnahmen

- **Druck baut langsam auf**: Riemenspannung/Kompressorleistung prüfen, vereister/gesättigter Lufttrockner, Leckagen (Schläuche, Kupplungen), verstopfte Filter.
- **Häufiges Ablasen im Stand**: undichtes Rückschlag-/Regelventil, Undichtigkeiten in Kreisen; Lecksuche mit Leckspray.
- **Wasser/Eis im System**: Trocknerkartusche fällig, Entwässerung vernachlässigt; im Frost: Anlage auftauen lassen, Ursache beheben.
- **Öliger Lufttrockner/Behälter**: Kompressor verschleißt (Ölmitriss) → Werkstatt.
- **Warnlampe „niedriger Druck“ während der Fahrt**: sofort Tempo reduzieren, sichere Stelle anfahren, Leck prüfen; Weiterfahrt nur nach Fehlerbehebung.

Prüfungskern (Merksatz)

„Trockene, dichte Luft ist die halbe Bremse: Erst fahren, wenn beide Kreise Druck haben; Lufttrockner fit halten; im Winter Kondensat ablassen und Frostschutz nur verwenden, wenn vom Hersteller freigegeben.“

Praxis-Drill (2–4 Minuten)

1. **Kaltstart-Check:** Motor an, bis zum ersten Trockner-Ablasen warten. Beide Manometer beobachten. Frage: Wann würdest du losfahren?
2. **Dichtheit:** Bremspedal 30–60 s konstant halten (Stand). Beurteile, ob der Druck stabil bleibt. Dann Leitungen/Kupplungen kurz mit Leckspray prüfen.
3. **Winterroutine:** Manuelle Entwässerung vorführen (falls vorhanden). Zeige, wo die Trocknerkartusche sitzt und nenne das Wechselintervall laut Hersteller.

Sinnvolle Medien zum Einbau

- Grafik „Zweikreisanlage“ (Kompressor → Trockner → Mehrkreisschutz → Behälter → Bremskreise)
- Foto „Kupplungsköpfe rot/gelb“ am Traktor mit Schutzkappen
- Kurzvideo: Lufttrockner-Ablasegeräusch und Manometerverlauf

Kleine Übungsfragen

- Welche Aufgabe hat das Mehrkreisschutzventil in der Druckluftanlage?
- Warum ist der Lufttrockner sicherheitsrelevant – und wie erkennst du, dass er arbeitet?
- Wann darfst du Frostschutzmittel einsetzen, und wann nicht?

- Nenne drei Ursachen für langsamen Druckaufbau.
- Was prüfst du direkt nach dem Ankuppeln eines Anhängers mit Zweileiter-System?

Revision #3
Created 2025-10-24 12:53:29 UTC by joachimeling
Updated 2025-11-13 14:23:29 UTC by joachimeling