

2.1.4 Einzelradbremsen

1) Begriff & Abgrenzung

Einzelradbremsen sind Bremsen, die an jedem Rad wirken. Heute Standard bei Pkw, Lkw, Anhängern und modernen Traktoren. Sie ersetzen bzw. ergänzen ältere *Zentral-/Getriebebremsen*, die nur auf eine Welle wirkten.

- **Vorteile:** stabile Spurtreue, kürzere Bremswege, Regelbarkeit durch ABS/ESC, weniger Überlastung einzelner Bauteile.
- **Hinweis Traktor:** Geteilte Pedale betätigen die Hinterrad-Einzelbremsen links/rechts. Auf der Straße: Pedale koppeln!

2) Bauarten der Radbremsen

Bauart	Wirkprinzip	Stärken	Typische Fahrzeuge
Scheibenbremse (Festsattel/Schwimmsattel)	Beläge pressen auf Bremsscheibe → Reibung	gute Kühlung, standfest, leicht dosierbar	vorn bei Pkw/Lkw fast immer; hinten oft auch
Trommelbremse (Simplex/Duplex)	Bremsbacken drücken nach außen in Trommel	selbstverstärkend, geschützt gegen Schmutz	häufig an Hinterachsen, leichtere Anhänger
Nasslamellenbremse (Ölbad)	Mehrere Lamellenpakete im Achs-/Nabenöl	sehr haltbar, unempfindlich, hohe Dauerlast	Traktoren, Baumaschinen, schwere Achsen

- **Aktuatoren:** Hydraulikzylinder (Pkw/Traktor) oder Druckluft-Bremszylinder/Federspeicher (Lkw/Anhänger) betätigen die Radbremsen.
- **Regelsysteme:** ABS (blockierfrei), EBV/EBD (elektronische Bremskraftverteilung), ESC (Stabilitätsregelung) wirken *radselektiv*.

3) Bedienung & Fahrtechnik (Praxis)

- **Vor Fahrt:** Sichtprüfung auf Leckspuren, beschädigte Schläuche/Leitungen, ungewöhnlichen Belagerruch. Pedalweg/Vorratsdruck i. O.

- **Bremsprobe:** Rollprobe 10–15 km/h → kräftig bremsen. Der Zug bleibt spurtreu, zieht nicht zur Seite.
- **Bergab:** geeigneter kleiner Gang, Motorbremse nutzen; keine Dauer-Schleichbremsung (Fading-Gefahr).
- **Nass/Schmutz:** Nach Wasser-/Matschdurchfahrt kurz *trockenbremsen* (vorsichtig, ohne Hintermann zu gefährden) – Trommeln/Scheiben trocknen.
- **Traktor (Offroad):** Einzelpedale nur auf Feld/Wiese für enge Wendungen oder zum Geradeziehen bei Traktionsverlust einsetzen; Straße = Pedale gekoppelt.

4) Typische Fehlerbilder & was du merkst

- **Fahrzeug zieht beim Bremsen zur Seite:** ein Rad bremst stärker/schwächer (Belag verölt/verglast, Zylinder schwergängig, ALB/Verteilung falsch) → defensiv weiter, Werkstatt.
- **Rubbeln/Vibrationen im Pedal:** verzogene Bremsscheibe, ungleichmäßige Trommel, Beläge verschlissen.
- **Langer, weicher Pedalweg:** Luft im System, Leck, überhitzte Beläge → anhalten, Ursache prüfen lassen.
- **Heißes Rad/Brandgeruch:** Schleifen/festgehender Sattel oder Nachsteller defekt → Stopp, abkühlen lassen, prüfen.
- **Blockierende Räder ohne ABS-Eingriff:** Raddrehzahlsensor/ABS-Ring verschmutzt/defekt → Warnlampe beachten.

5) Wartung & Einstellung (Kurzüberblick)

- **Beläge/Backen:** Mindestdicke einhalten, keine Öl-/Fettspuren, gleichmäßiger Abrieb.
- **Scheiben/Trommeln:** Verschleißmaß, Riefen, Schlag prüfen; Radlager spielfrei.
- **Nachsteller:** Trommelbremsen meist automatisch, Funktion prüfen; manuell nur nach Herstellervorgabe.
- **Hydraulik/Druckluft:** Dichtheit, Leitungsführung, Manschetten; bei Druckluft: Entwässerung/Lufttrockner warten.
- **Nasslamellen:** Ölqualität/Stand nach Herstellervorgabe; keine Metallspäne/Verfärbungen.

Prüfungskern (Merksatz)

„Einzelradbremsen arbeiten an jedem Rad – für Spurtreue und kurze Bremswege. Probe bremsen, auf gleichmäßige Wirkung achten; bergab Motorbremse. Traktor-Pedale auf der Straße koppeln.“

Praxis-Drill „Radbremsen checken“ (2-3 Min.)

- [] Sichtcheck: Leitungen/Schläuche, keine Lecks
- [] Pedalweg/Druck i. O., Warnlampen aus
- [] Rollprobe 10–15 km/h: spurtreu, kein Ziehen
- [] Nach Bremsung: kein Geruch/Qualm, keine ungewöhnlichen Geräusche

Kleine Übungsfragen

- Was ist der **Hauptunterschied** zwischen Einzelradbremse und Zentral-/Getriebebremse?
- Nenne je **einen Vorteil** von Scheiben-, Trommel- und Nasslamellenbremse.
- Woran erkennst du, dass **ein Rad** stärker bremst als die anderen?
- Warum sind **ABS/ESC** mit Einzelradbremsen besonders wirkungsvoll?
- Welche **Schritte** gehören zur kurzen *Bremsprobe* vor der Abfahrt?

Hinweis: Rechtsgrundlagen u. a. StVZO § 41 (Bremsanlagen); technische Anforderungen z. T. nach ECE-R13. Details zur Einstellung von Verteilsystemen/ALB kommen in späteren Abschnitten.

Revision #2

Created 2025-10-02 17:49:09 UTC by joachimeling

Updated 2025-11-05 17:30:45 UTC by joachimeling