

traktorfahren

Der Zusatzstoff für die Fahrerlaubnisklasse T

Neu bearbeitet von: Andreas Grünewald

Artikel-Nr. 0006

© Verkehrs-Verlag GmbH, 53424 Remagen

Schutzrechtshinweis:

VVR® ist eine eingetragene Marke der VVR Verkehrs-Verlag GmbH/Remagen. Alle Verwertungsrechte liegen bei der VVR Verkehrs-Verlag GmbH. Das Recht der Vervielfältigung, Verbreitung, Übersetzung oder der Unterlizenzierung steht ausschließlich VVR Verkehrs-Verlag GmbH/Remagen zu. Ohne schriftliche Genehmigung der VVR Verkehrs-Verlag GmbH darf das Werk oder Teile daraus insbesondere nicht zu gewerblichen Zwecken vervielfältigt, überspielt, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme bearbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Jeder Verstoß wird straf- und zivilrechtlich verfolgt.

Haftungshinweis:

VVR Verkehrs-Verlag GmbH haftet nicht für die Richtigkeit des Inhaltes des Werkes oder seiner Texte daraus. Die Haftung aller unmittelbaren oder mittelbaren Schäden wegen des Inhaltes ist ausgeschlossen, es sei denn, es liegen Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit vor. Mit dem Erwerb des Buches erkennt der Erwerber die Schutzrechte der VVR Verkehrs-Verlag GmbH und die Haftungsregelung als verbindlich an.

Stand: November 2022

Verkehrs-Verlag Remagen

Zeppelinstraße 6, 53424 Remagen

Telefon: 02642 2002-0

Fax: 02642 2002 66

Internet: www.vvr.de

E-Mail: info@vvr.de

Vorwort	4
E	
Einführung	5
E-1 Fahrerlaubnisvorschriften	5
E-1.1 Klasse L und T	5
E-1.2 Klasse L	8
E-1.3 Klasse T	9
1.	
Verkehrsbeobachtungen und -verhalten, Zusammenstellen von Zügen	13
1.1 Einfahren in Straßen	14
1.1.1 Überqueren von Straßen	15
1.1.2 Abbiegen	16
1.1.3 Abbiegen unter Berücksichtigung ausschwenkender Teile	17
1.1.4 Beobachtung nach hinten	19
1.2 Fahrbahnbenutzung	20
1.2.1 Verkehrszeichen	21
1.3 Pflichten von Führern langsamer Fahrzeuge bei Kolonnenbildung	22
1.4 Zusammenstellen von Zügen	23
1.4.1 Zusammenstellen von Zügen mit unterschiedlichen Bremsanlagen	23
1.4.2 Zusammenstellen von Zügen unter Berücksichtigung der Fahrzeugachsen	26
1.4.3 Selbstfahrende Arbeitsmaschinen	28
1.4.4 Zuggabeln	29
1.4.5 Anhängekupplung	31
1.4.6 Stützrad bzw. Stützeinrichtung bei Einachsanhängern	34
1.4.7 An- und Abkuppeln	35
1.5 Beachtung der fahrzeugbezogenen Vorschriften	37
1.5.1 Zulassungsfreiheit bzw. -pflicht	37
1.5.2 Geschwindigkeitsschilder, Fabrikschilder	38
1.5.3 Fahrzeuguntersuchungen	39
1.6 Kennzeichnungspflichten	39
1.6.1 Kennlichmachung von Fahrzeug- oder Anbauteilen	40
1.6.2 Überlänge, Überbreite, Zwillingsräder	41
1.7 Mitnahme von Personen	43
1.8 Allgemeine Sorgfaltspflichten	44
2.	
Technik und Sicherungseinrichtungen	47
2.1 Unterlegkeile	48
2.2 Lenkung	49
2.3 Räder, Bereifung	50
2.4 Anbaugeräte und Ladung	52
2.4.1 Be- und Entlasung der Achsen	54
2.5 Betriebsgeschwindigkeit	54
2.6 Ladung	55
2.7 Beleuchtungseinrichtungen	57
2.8 Fahrerassistenzsysteme	58
3.	
Fahren mit Zügen, Zusammenstellen von Zügen	61
3.1 Ladungssicherung	62
3.1.1 Rutschende Ladung	63
3.1.2 Zurrarten	63
3.1.3 Überstehende Ladung	65
3.1.4 Transport von Schüttgütern	66
3.1.5 Flüssigkeitstransporte	66
3.2 Besonderheiten der Fahrbahnbenutzung	67
3.3 Besonderheiten bei der Zusammenstellung von Zügen	68
3.4 Verhalten an Bahnübergängen	68
4.	
Wirkung von Kräften beim Fahren	71
4.1 Kraftschluss, Reibung, Rollwiderstand	72
4.1.1 Kraftschluss	72
4.1.2 Reibung	74
4.1.3 Rollwiderstand	74
4.2 Auswirkungen unterschiedlicher Ladungen	75
4.3 Steigung und Gefälle	77
4.4 Luftwiderstand, Seitenführungskraft Fliehkraft	77
4.5 Kippmoment	78
5.	
Bremsanlagen	81
5.1 Bremsen	82
5.2 Betriebs- und Feststellbremse im Zugfahrzeug	83
5.2.1 Einzelradbremse	84
5.2.2 Feststellbremse	85
5.3 Druckluftbremse	86
5.4 Auflauf- und Feststellbremse im Anhänger	88
5.5 Druckluftbeschaffungs- und Vorratsanlage	91
5.5.1 Luftfilter	91
5.5.2 Luftpresser	91
5.5.3 Druckregler	92
5.5.4 Frostschützer	92
5.5.5 Luftbehälter	93
5.5.6 Manometer (Druckmesser)	93

5.6	Steuerungs- und Schutzelemente.....	94
5.6.1	Kombizylinder.....	94
5.6.2	Anhängersteuerventil	94
5.6.3	Vierkreisschutzventil (Mehrkreis- schutzventil)	94
5.7	Kombinierte Druckluft-hydraulische Bremsanlage	95
5.7.1	Einleitungsbremsanlage	96
5.7.2	Zweileitungsbremsanlage	97
5.8	Motorbremse.....	98
5.9	Kontrolle, Wartung und Pflege der Bremsanlage.....	99
6.	Bremsanlagen des Anhängers	103
6.E	Einführung	104
6.1	Einleitungsbremsanlage	105
6.2	Zweileitungsbremsanlage	106
6.2.1	Defekt der roten Vorratsleitung.....	108
6.2.2	Defekt der gelben Bremsleitung.....	108
6.3	Manueller Bremskraftregler.....	109
6.4	Automatisch-lastabhängige Bremskraftregelung	109
6.5	Radbremszylinder.....	110
6.6	Hilfs- und Feststellbremsanlage	111
6.7	Beleuchtungseinrichtungen an Anhängern	113
K	Kommentierte Videofragen	116
K-1	Videofragen	116
K-2	Kommentierte Videofrage	116
F	Fragen und Antworten	117
CE	Einführung.....	117
C1	Lektion 1.....	117
C2	Lektion 2.....	118
C3	Lektion 3.....	119
C4	Lektion 4.....	119
C5	Lektion 5.....	120
C6	Lektion 6.....	121
	Alphabetisches Stichwortverzeichnis.....	122
	Verwendete Abkürzungen und Symbole	125



Liebe Fahrschülerin, lieber Fahrschüler,

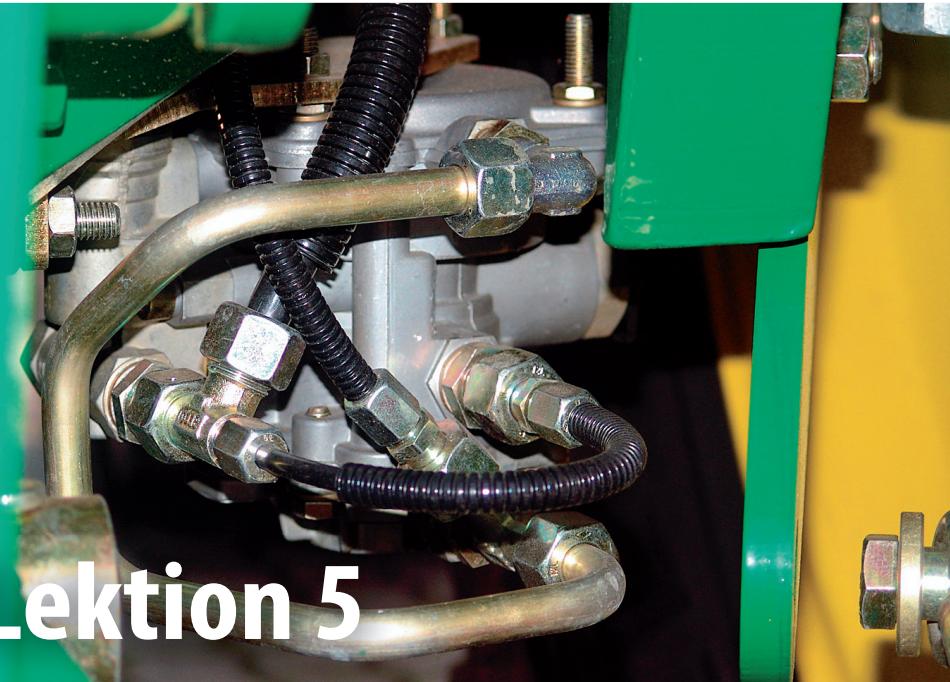
dieses neu aufgelegte und aktualisierte Lehrbuch soll Sie beim Erwerb der Fahrerlaubnis der Klasse T begleiten und unterstützen. Dies gilt sowohl für den Unterricht in Theorie und Praxis als auch für die Vorbereitung der sich anschließenden Fahrerlaubnisprüfung. Es berücksichtigt die neuesten Grundlagen, wie die beiden Prüfungsrichtlinien, den Fahraufgabenkatalog der Klasse T sowie das Thema Fahrerassistenzsysteme in der Theoretischen und Praktischen Fahrerlaubnisprüfung..

Durch den gut strukturierten und übersichtlichen Aufbau sind die einzelnen Lektionen und ihre inhaltlichen Schwerpunkte einfach und schnell zu finden. Besonders hilfreich sind die speziell gekennzeichneten „Tipp“- und „Bitte merken“-Felder. Sie enthalten viele wertvolle Informationen und prüfungsrelevante Hinweise, auch für die Zeit nach der Ausbildung als Fahrer/Fahrerin eines Traktors oder einer selbstfahrenden Arbeitsmaschine. Im „Check-up“ am Ende jeder Lektion besteht zudem die Möglichkeit, das bereits erlernte Wissen abzufragen.

Natürlich ist es auch wichtig schon jetzt zu wissen, ob der Schwerpunkt Ihrer zukünftigen Tätigkeit als Fahrer/Fahrerin eines Fahrzeugs der Fahrerlaubnisklasse T auf einem Einsatz in der Land- oder Forstwirtschaft liegt oder darüber hinaus geht. Bei jedwedem Einsatz, der dem gewerblichen Güterkraftverkehr entsprechen könnte, gelten völlig andere Maßgaben, wie die des Berufskraftfahrerqualifizierungsgesetzes oder der Berufskraftfahrerqualifizierungsverordnung. Auch kann sich hier das Erfordernis einer anderen Nutzfahrzeugfahrerlaubnisklasse ergeben und die Anwendung der Sozialvorschriften zum Tragen kommen.

Für Ihre Ausbildung und Prüfung wünschen wir Ihnen viel Erfolg!

Die Autoren



Lektion 5

Bremsanlagen

Inhalt

5.1	Bremsen	82
5.2	Betriebs- und Feststellbremse im Zugfahrzeug	83
5.2.1	Einzelradbremse	84
5.2.2	Feststellbremse	85
5.3	Druckluftbremse	86
5.4	Auflauf- und Feststellbremse im Anhänger	88
5.5	Druckluftbeschaffungs- und Vorratsanlage	91
5.5.1	Luftfilter	91
5.5.2	Luftpressor	91
5.5.3	Druckregler	92
5.5.4	Frostschützer	92
5.5.5	Luftbehälter	93
5.5.6	Manometer (Druckmesser)	93
5.6	Steuerungs- und Schutzelemente	94
5.6.1	Kombizylinder	94
5.6.2	Anhängersteuerventil	94
5.6.3	Vierkreisschutzventil (Mehrkreisschutzventil)	94
5.7	Kombinierte Druckluft-hydraulische Bremsanlage	95
5.7.1	Einleitungsbremsanlage	96
5.7.2	Zweileitungsbremsanlage	97
5.8	Motorbremse	98
5.9	Kontrolle, Wartung und Pflege der Bremsanlage	99

5.1

Bremsen

Kraftfahrzeuge und Anhänger müssen mit ausreichenden Bremsanlagen ausgerüstet sein.

- Anhänger sind unter bestimmten Bedingungen von den Vorschriften für Bremsanlagen befreit.
- Einachsige Anhänger benötigen keine eigene Bremsanlage, wenn diese eine zulässige Hinterachsbelastung von 3 t und eine bauartbedingte Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h nicht überschreiten.
- Bei einachsigen Anhängern mit mehr als 30 km/h bauartbedingter Höchstgeschwindigkeit darf die zulässige Gesamtmasse - sie ist in der Zulassungsbescheinigung (Fahrzeugschein) eingetragen - nicht mehr als 750 kg betragen.

Bremsanlagen	Art der Betätigung	Hinterachse	Vorderachse
 $\leq 32 \text{ km/h bbH}$	mechanisch betätigt	Trommelbremsen hinten	Vorne ungebremst
	hydraulisch betätigt	Scheibenbremsen hinten	Scheibenbremsen vorne
 $> 32 \text{ km/h bbH}$	mechanisch betätigt	Trommelbremsen hinten	Vorne ungebremst
	hydraulisch betätigt	Trommelbremsen hinten	Vorne ungebremst
	hydraulisch betätigt	Scheibenbremsen hinten	Scheibenbremsen vorne
	Druckluftbremsanlage	Nur Vorratsanlage für druckluftgebremste Anhänger	
	Druckluftbremsanlage	Hinter- und Vorderräder hydraulisch gebremst, Feststellbremse druckluftgesteuert, mechanisch	
	Auflaufbremse	Zwei Räder gebremst, bbH 25 km/h, 8 t zGM	
	Auflaufbremse	Vier Räder gebremst, bbH 40 km/h, 8 t zGM	
	Druckluftbremsanlage	Mit Trommelbremse auf alle Räder wirkend. Als Zweileitungsbremsanlage; bei bis zu 25 km/h bbH ist eine Einleitungsbremsanlage zulässig	

Betriebs- und Feststellbremse im Zugfahrzeug

5.2

Landwirtschaftliche Zugmaschinen müssen mit zwei voneinander unabhängigen Bremsen, der Betriebs- und der Feststellbremse, ausgerüstet sein.

Bei älteren Traktoren mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit bis zu 32 km/h erfolgt die Bremsung durch eine mechanische Trommelbremse, nur auf die Hinterachse wirkend. Die Übertragung vom Bremspedal zu den beiden Bremstrommeln der Hinterachse erfolgt über ein Bremsgestänge.

Bei landwirtschaftlichen Zugmaschinen mit einer bauartbedingten Höchstgeschwindigkeit von mehr als 32 km/h muss die Betriebsbremsanlage als Allradbremse arbeiten.

Allradbremsanlagen sind auch bei modernen Schleppern mit einer bbH bis zu 32 km/h eingebaut. Die Fußkraft des Fahrers wird durch einen Bremskraftverstärker unterstützt. Der dadurch entstehende Druck wirkt bis zu den Radbremsen.

Die Radbremsen sind bei heutigen Traktoren als Scheibenbremsen gebaut. Im Gegensatz zu anderen Kraftfahrzeugen arbeiten diese Bremsen bei Traktoren nahezu verschleißfrei. Grund hierfür ist eine Kapselung der Bremsscheiben in einem festen Gehäuse sowie der Lauf der Bremsscheibe in einem Ölbad.



Abb. 5.2/1: Älterer Traktor mit einer mechanischen Bremsbetätigung auf die hintere Achse

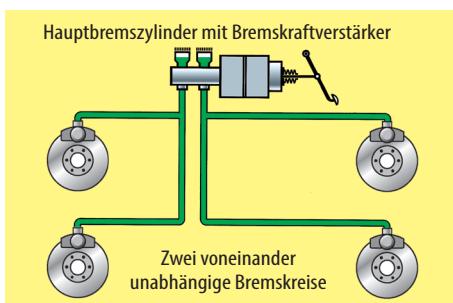


Abb. 5.2/2: Schematisches Bremsystem



Abb. 5.2/3: Gekapselte Bremse eines Traktor

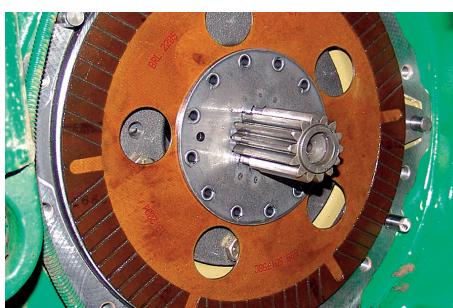


Abb. 5.2/4: Bremsscheibe

Die Betätigung der Betriebsbremse erfolgt bei Traktoren immer hydraulisch über einem Geberzylinder und einen Nehmerzylinder zum Aufbau des notwendigen Betriebsdruckes.

Gebremst wird mit Unterstützung der Bremskraft durch das hydraulische System und sogenannten „nassen“ Scheibenbremsen. Diese sind zwischen dem Achsdifferenzial und dem Planetengetriebe eingebaut. Bei diesen Bremsen laufen entweder die Scheiben direkt in einem Ölbad oder die Bremsscheiben werden bei jedem Bremsvorgang mit Frischöl besprüht.

Die Scheibenbremse ist an der **Hinterachse** zwischen dem Achsdifferenzial und dem zusätzlichen Achsgetriebe, dem Planetengetriebe, eingebaut. Die Bremsscheiben laufen hier mit einer hohen Umfangsgeschwindigkeit und benötigen relativ geringe Verzögerungskräfte.

Die Bremsscheibe der **Vorderachse** ist mit der Gelenkwelle des Allradantriebes verbunden. Bei Betätigung der Bremse wird automatisch der Allradantrieb aktiviert und die verzögerte Gelenkwelle vermindert dadurch auch die Geschwindigkeit der Vorderräder.



Abb. 5.2/5: Achsdifferenzial

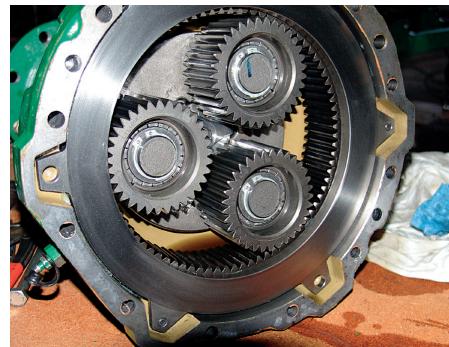


Abb. 5.2/6: Planetengetriebe

5.2.1 Einzelradbremse

Zur Verkleinerung des Wendekreises ist die Betätigung der Einzelradbremse an der Zugmaschine hilfreich.

Das Bremspedal ist geteilt und durch Trennen der Bolzenverbindung ist es möglich, das rechte oder das linke Hinterrad voneinander unabhängig abzubremsen. Das ungebremste angetriebene Rad „schiebt“ dann um das gebremste und verkleinert den Wendekreis ganz erheblich.

- ▶ Die Einzelradbremse darf nur auf losem Untergrund eingesetzt werden.
- ▶ Im öffentlichen Straßenverkehr muss der Verbindungsbolzen eingelegt sein, um ein gleichmäßiges Abbremsen aller Räder zu ermöglichen.



Abb. 5.2.1/1: Einzelradbremse gelöst (rechts)



Abb. 5.2.1/2: Fahrstellung auf der Straße (gesperrt)

Feststellbremse

5.2.2

Feststellbremse im Traktor

Neben der Betriebsbremse müssen Kraftfahrzeuge mit Feststellbremsen ausgestattet sein.

Man unterscheidet hierbei

- ▶ **Getriebebremsen**,
- ▶ rein mechanisch betätigtes **Feststellbremse** und solche, die mit einem
- ▶ **Handbremsventil** betätigt werden.

Da mit dieser Bremse der gesamte Zug abgesichert werden muss, ist ihre Funktion in regelmäßigen Abständen zu überprüfen. Die Überprüfung erfolgt durch Anfahren mit betätigter Feststellbremse. Die Motordrehzahl muss dabei sehr stark abfallen, ohne dass sich das Zugfahrzeug in Bewegung setzt. Rechtzeitig vor dem Abwürgen des Motors ist dann die Kupplung zu treten.

Getriebebremse als Feststellbremse

Moderne Schlepper sind mit Schaltgetrieben ausgestattet, bei denen die Schaltvorgänge automatisiert sind. Dabei ist meist das Vorwählen bestimmter Schaltstufen erforderlich, möglich ist aber auch ein nahezu automatischer Gangwechsel. Diese Getriebe verfügen über eine **Parksperrre**, die unbedingt bei Stillstand des Fahrzeugs oder einer Fahrtunterbrechung einzulegen ist. In dieser Stellung des Wählhebels sind die Hinterräder blockiert und gegen ein Wegrollen gesichert. Mitgeführte druckluftgebremste Anhänger sind dann ungebremst. Deshalb muss zusätzlich unbedingt auch die Feststellbremse betätigt werden, um die Anhängerbremse in Bremsstellung zu bringen.



Abb. 5.2.2/1: Parkstellung (Getriebebremse)

Mechanisch betätigtes Feststellbremse

Das Bremsgestänge zur Übertragung vom Handhebel auf die Bremstrommel muss leichtgängig sein. Ein verbogenes oder ausgeschlagenes Gestänge ist unverzüglich von einer Fachwerkstatt zu reparieren.

Bei Fahrzeugen mit Druckluftbremsanlage wirkt der Betätigungshebel der Feststellbremse auf die mechanische Bremsbetätigung des Zugfahrzeugs sowie gleichzeitig auf das Anhängersteuerventil zur Bremsung des Anhängers über den Vorratsdruck im Anhänger.

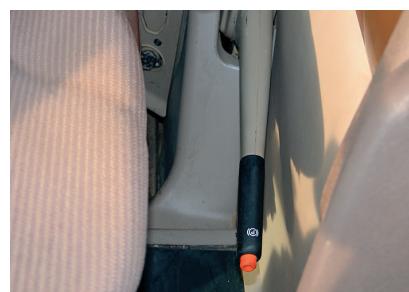


Abb. 5.2.2/2: Mechanische Betätigung

Handbremsventil für die Feststellbremse

Bei Schleppern der schweren Klasse erfolgt die Betätigung der Feststellbremse durch Entlüften mittels Handbremsventil. Die Bremsung des Traktors geschieht jedoch auch hier mechanisch. Nur der oder die Anhänger werden mit Druckluft gebremst.



Abb. 5.2.2/3: Handbremsventil für die Feststellbremse

5.3

Druckluftbremse

Der Betrieb eines Zuges mit zwei Anhängern und einer bauartbestimmten Höchstgeschwindigkeit von mehr als 25 km/h ist nur mit einer Zweileitungs-Druckluftbremsanlage zulässig. Der Traktor muss daher mit einer Druckluftbeschaffungsanlage ausgerüstet sein. Die Bremsung des Anhängers erfolgt durch eine Übertragung der Fußkraft auf das Anhängersteuerventil. Am Traktor befinden sich

- ▶ bis zu drei Anschlussköpfe für die Bremsanlage des Anhängers.

Sind Traktoren ausschließlich für Anhänger mit einer **Zweileitungsbremsanlage** ausgerüstet, verfügen sie nur über zwei Druckluftanschlüsse,

- ▶ den roten Vorratsanschluss und
- ▶ die gelbe Bremsleitung.

Die Luftversorgung der Bremsanlage erfolgt über den roten Anschluss. Der Bremsdruck bei einer Bremsung wird über den gelben Anschluss zum Anhänger übertragen.

Werden Anhänger mit einer **Einleitungsbremsanlage** angekuppelt, erfolgt die Luftversorgung des Anhängers und dessen Bremsung nur über

- ▶ eine, farblich nicht gekennzeichnete, Leitung.



Abb. 5.3/1: Bremsanschlüsse am Traktor mit drei Anschlussköpfen für eine Ein- oder Zweileitungsbremsanlage



Abb. 5.3/2: Bremsanschlüsse am Anhänger mit zwei Anschlussköpfen für eine reine Zweileitungsbremsanlage

Bitte merken!

Begriffserklärungen:

- Einleitungsbremsanlage
 - Zweileitungsbremsanlage
 - Einkreisbremsanlage
 - Zweikreisbremsanlage
- Bremsanlage, die über eine Leitung bevoorraet und gebremst wird
- Gängige Bremsanlage, die für Bevorratung und Bremsung zwei getrennte Leitungswege bereithält
- Die Bremsanlage des Fahrzeugs besteht aus nur einem Bremskreis
- Die Bremsanlage besteht aus zwei getrennten Bremskreisen, z.B. für Vorder- und Hinterachse des Zugfahrzeugs. Bei Ausfall eines Kreises gewährt der intakt gebliebene Bremskreis dem Fahrzeug eine, in ihrer Wirkung allerdings stark eingeschränkte, Bremsfunktion.

