

# 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](http://www.vvr.de)

E-Mail: [info@vvr.de](mailto:info@vvr.de)

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

<b>6.</b>	<b>Bremsanlagen des Anhängers. ....</b>	<b>103</b>
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

<b>K</b>	<b>Kommentierte Videofragen. ....</b>	<b>116</b>
K-1	Videofragen. ....	116
K-2	Kommentierte Videofrage. ....	116

<b>F</b>	<b>Fragen und Antworten. ....</b>	<b>117</b>
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 Fahrzeuges 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

<b>5.1 Bremsen</b> .....	82
<b>5.2 Betriebs- und Feststellbremse im Zugfahrzeug</b> .....	83
5.2.1 Einzelradbremse .....	84
5.2.2 Feststellbremse .....	85
<b>5.3 Druckluftbremse</b> .....	86
<b>5.4 Auflauf- und Feststellbremse im Anhänger</b> .....	88
<b>5.5 Druckluftbeschaffungs- und Vorratsanlage</b> .....	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
<b>5.6 Steuerungs- und Schutzelemente</b> ..	94
5.6.1 Kombizylinder .....	94
5.6.2 Anhängersteuerventil .....	94
5.6.3 Vierkreisschutzventil (Mehrkreis- schutzventil) .....	94
<b>5.7 Kombinierte Druckluft-hydrau- lische Bremsanlage</b> .....	95
5.7.1 Einleitungsbremsanlage .....	96
5.7.2 Zweileitungsbremsanlage .....	97
<b>5.8 Motorbremse</b> .....	98
<b>5.9 Kontrolle, Wartung und Pflege der Bremsanlage</b> .....	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 Hinterachslast 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
 ≤ 32 km/h bbH	mechanisch betätigt	Trommelbremsen hinten	Vorne ungebremst
	hydraulisch betätigt	Scheibenbremsen hinten	Scheibenbremsen vorne
 > 32 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 Bremsstromeln der Hinterachse erfolgt über ein Bremsgestänge.



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

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.

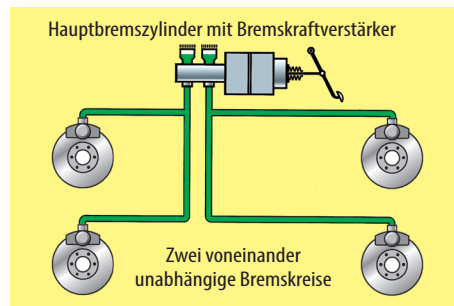


Abb. 5.2/2: Schematisches Bremssystem

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 Brems scheiben in einem festen Gehäuse sowie der Lauf der Brems scheibe in einem Ölbad.

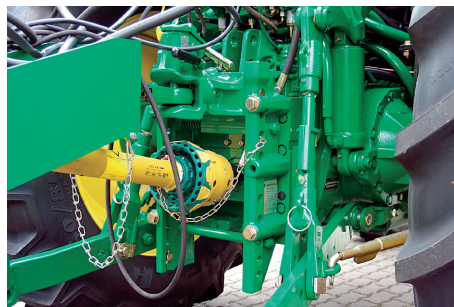


Abb. 5.2/3: Gekapselte Bremse eines Traktor

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 Brems scheiben werden bei jedem Bremsvorgang mit Frischöl besprüht.

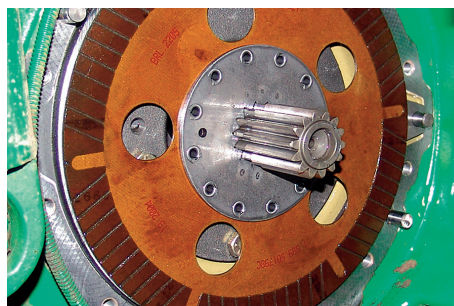


Abb. 5.2/4: Brems scheibe

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

Die Brems scheibe 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.

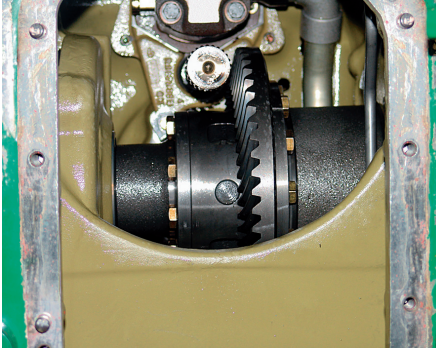


Abb. 5.2/5: Achsdifferenzial

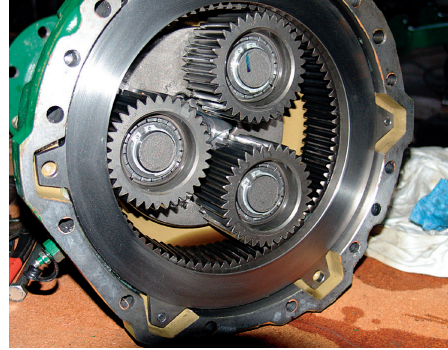


Abb. 5.2/6: Planetengetriebe

## 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 abzubrem sen. 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: Fahrtstellung 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 betätigte **Feststellbremsen** 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 **Parksperr**e, 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 betätigte 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. 5.2.2/1: Parkstellung (Getriebebremse)

### 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.

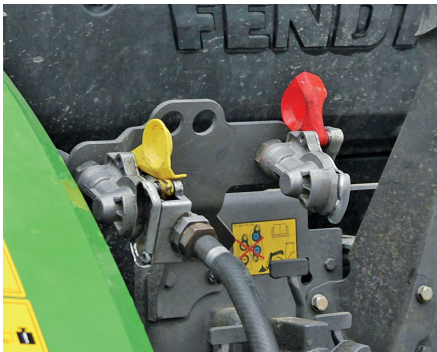


Abb. 5.3/1: Bremsanschlüsse am Traktor mit drei Anschlussköpfen für eine Ein- oder Zweileitungsbremsanlage

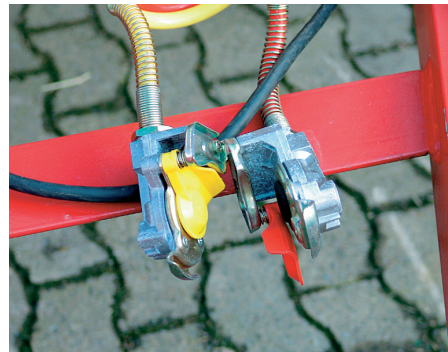


Abb. 5.3/2: Bremsanschlüsse am Anhänger mit zwei Anschlussköpfen für eine reine Zweileitungsbremsanlage

#### Bitte merken!

##### Begriffserklärungen:

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einleitungsbremsanlage</li> <li>■ Zweileitungsbremsanlage</li> <li>■ Einkreisbremsanlage</li> <li>■ Zweikreisbremsanlage</li> </ul> | <p>Bremsanlage, die über eine Leitung bevorratet und gebremst wird</p> <p>Gängige Bremsanlage, die für Bevorratung und Bremsung zwei getrennte Leitungswege bereithält</p> <p>Die Bremsanlage des Fahrzeugs besteht aus nur einem Bremskreis</p> <p>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.</p> |
|--|---|

