

## DIE BREMSANLAGEN

### Die Betriebsbremse....

...wird mit dem Fuß bedient und wird auch als "Fußbremse" bezeichnet. Sie muß das Fahrzeug sicher und wirksam zum Stillstand bringen, wie hoch die Geschwindigkeit und wie schwer die Ladung auch immer sein mögen.

**Es gibt hauptsächlich 2 Arten von Betriebsbremsen:**

1. Die Hydraulikbremse; sie wird nur in leichten Lkws eingesetzt.
2. Die Druckluftbremse

### Die Feststellbremse...

...muß das Fahrzeug selbst in Abwesenheit des Fahrers im Stillstand halten. Sie wird in der Regel mit der Hand betätigt und deshalb auch "Handbremse" genannt.

In Fahrzeugen die mit einer Druckluftbremse ausgerüstet sind, dient die Federspeicherbremse als Feststellbremse.

### Die Dauerbremse...

...dient dazu die Betriebsbremse zu entlasten, und dies besonders bei Talfahrten. Sie kann über Stunden hinaus ununterbrochen betätigt werden, ohne daß ihre Leistung abnimmt oder Verschleiß eintritt.

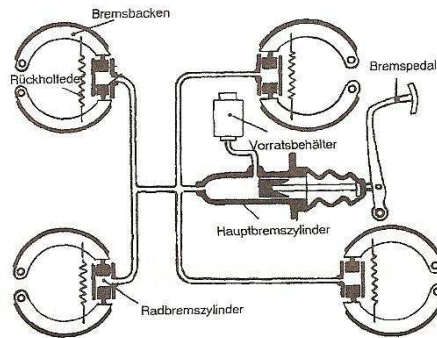
**Es gibt 3 Arten von Dauerbremsen:**

1. Die Motorbremse; auch Auspuffklappenbremse genannt
2. Die Wirbelstrombremse
3. Die hydrodynamische Strömungsbremse

## Die Hydraulikbremse

### Hauptbestandteile:

1. Hauptbremszylinder mit Vorratsbehälter
2. Bremsflüssigkeit
3. Bremsleitungen und Bremsschläuche
4. Radbremszylinder
5. Bremsbacken
6. Bremstrommeln



### Arbeitsweise:

Durch das Niedertreten des Bremspedals drückt der Kolben im Hauptbremszylinder die Bremsflüssigkeit durch die Leitungen zu den Radbremszylindern. Die Fußkraft des Fahrers wird also in hydraulischen Druck umgewandelt. In den Radbremszylindern drücken die Kolben die Bremsbacken gegen die Bremsstrommeln, und das Fahrzeug wird gebremst. Beim Loslassen des Bremspedals hört der Druck der Bremsflüssigkeit auf die Kolben der Radbremszylinder auf, und die Rückzugfedern ziehen die Bremsbacken und Kolben in ihre ursprüngliche Lage zurück. Die Bremswirkung hört auf.

### Unterhalt:

- ◆ öfters Bremsflüssigkeitsstand kontrollieren
- ◆ nur Originalbremsflüssigkeit nachfüllen
- ◆ alle 2 Jahre Bremsflüssigkeit wechseln
- ◆ wenn sich Luft in den Leitungen befindet, vom Fachmann entlüften lassen
- ◆ Bremsbeläge auf Abnutzung kontrollieren

### Eigenschaften der Bremsflüssigkeit:

- ◆ hoher Siedepunkt
- ◆ tiefer Gefrierpunkt
- ◆ schmierfähig
- ◆ chemisch stabil
- ◆ alterungsbeständig
- ◆ darf Metall und Gummi nicht angreifen
- ◆ ist hygroskopisch (saugt Feuchtigkeit auf)
- ◆ ist säurefrei
- ◆ greift Lackierungen an

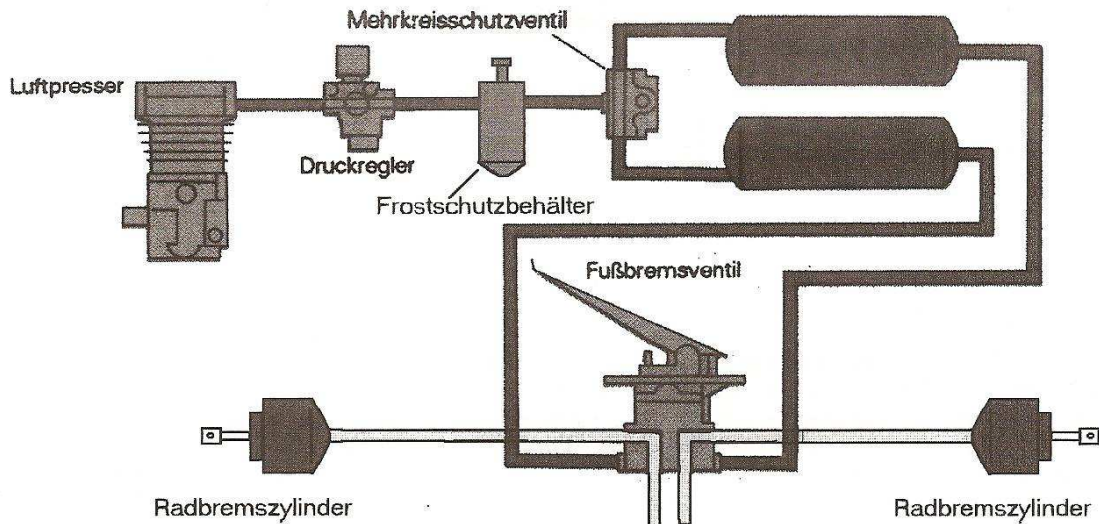
### Achtung!

Bremsschläuche und Bremsleitungen dürfen nicht an andere Teile scheuern, und nicht zu nahe am Auspuff liegen. Eine Überhitzung der Bremsflüssigkeit kann zu Bremsfading führen. Der Schlauch soll auch möglichst kurz sein, muss aber alle Bewegungen ungehindert ausführen können.

### Bemerkung:

Befindet sich ein Leck im System, so fällt die Hydraulikbremse aus. Aus diesem Grund findet in den meisten Fällen die **Zweikreis-Hydraulikbremse** Verwendung. Diese hat den Vorteil, daß beim Ausfall eines Kreises, die Bremsen des zweiten Kreises noch voll wirksam sind.

## Die Druckluftbremse



### Aufgaben der verschiedenen Bestandteile:

- ◆ der vom Motor angetriebene Kompressor muss die zum Bremsen notwendige Druckluft für den Motorwagen und den Anhänger liefern. Er liefert auch noch die notwendige Druckluft für die Nebengeräte, z.B. Luftfederung, Türschließer, Nebenantriebe usw. Er saugt Luft über den Luftfilter des Motors oder über einen eigenen Ansaugfilter an, die dann in die Druckluftbehälter komprimiert wird.
- ◆ der Druckregler sorgt dafür, daß der Druck in den Behältern zwischen 6 und 8 bar beträgt
- ◆ die Frostschutzpumpe verhindert im Winter das Frieren des Kondenswassers
- ◆ das Mehrkreissschutzventil hat die Aufgabe einen undicht gewordenen Kreis gegen die anderen Kreise abzuschließen und die Druckluftversorgung der intakten Kreise sicherzustellen.

### Arbeitsweise der Druckluftbremsanlage

Durch das Betätigen des Bremspedals öffnet das Bremsventil und die Luft kann aus den Luftbehältern durch die Leitungen zu den Radbremszylindern strömen. Dort betätigt die Luft die Kolben, welche die Bremsbacken gegen die Bremstrommeln drücken.

Beim Loslassen des Pedals wird im Bremsventil der Einlaß geschlossen und der Auslaß geöffnet. Der in den Leitungen herrschende Überdruck kann durch die Öffnung des Auslasses ins Freie entweichen, und die Rückholfedern bringen die Bremsbacken und Bremstrommeln in ihre Ruhestellung zurück.

### Unterhalt:

- ◆ Spannung am Keilriemen des Kompressors prüfen
- ◆ Filter von Zeit zu Zeit reinigen
- ◆ Flüssigkeitsstand in der Frostschutzpumpe im Winter regelmäßig kontrollieren
- ◆ Kondenswasser in den Luftbehältern täglich ablassen.
- ◆ Bremsbeläge auf Abnutzung kontrollieren

## Druckluftbehälter...

...Druckluftbehälter sind mit manuellen oder mit automatischen Entwässerungsventilen ausgerüstet. Bei manuellen Ventilen sind die Behälter täglich zu entwässern.

**Wasser im Vorratsbehälter verringert das Luftvolumen, die Fülldauer wird kürzer, und der Druckabfall pro Bremsung wird größer**

## Druckmesser

Mit dem Druckmesser kann der Druck der Bremsanlage kontrolliert werden. Wenn die Bremsanlage zwei Vorratsbehälter besitzt, zeigt jeder Zeiger des Doppeldruckmessers den Vorrat eines Kreises an. Warneinrichtungen informieren den Fahrer über einen gefährlichen Druckabfall. Während der Fahrt ist eine laufende Kontrolle der Manometer von großer Wichtigkeit.

Als Warneinrichtungen gibt es:

- ◆ Rote Warndruck-Kontrolllampen
- ◆ Warnsummer

## Ursachen für längere Fülldauer der Luftbehälter:

- ◆ Druckluftanlage könnte stark undicht sein (Luftbehälter; Anschlüsse; Dichtungen; ...)
- ◆ Leistung des Kompressors zu schwach
- ◆ Verschmutzter Luftfilter
- ◆ Schadhafte Ventile
- ◆ Kolbenverschleiß
- ◆ Keilriemen rutscht oder ist abgesprungen

## Ursachen für zu kurze Fülldauer:

- ◆ Große Menge Kondenswasser in den Luftbehältern
- ◆ Defekt am Überströmventil oder am Vierkreisschutzventil

## Ursachen für zu großen Druckabfall:

- ◆ Größere Menge Wasser im Vorratsbehälter
- ◆ Hub der Bremskolben zu groß (starke Abnutzung der Beläge und Trommeln)

## Die Federspeicher-Feststellbremse

Die zum Bremsen erforderliche Kraft wird von starken, mehrere hundert Kilo Kraft abgebenden Federn, den sogenannten Speicherfedern geliefert. Diese Federn betätigen den Bremskolben der die Bremsbacken gegen die Bremstrommeln drückt. Zum Lösen der Bremse wird das Handbremsventil betätigt, wodurch Druckluft in die Federspeicherbremszylinder strömt, und die Speicherfedern zusammengedrückt werden. Zum Bremsen wird die Druckluft abgelassen und die Federn entspannen sich und drücken auf den Bremskolben.

**Bei Ausfall der Druckluft muss die Federspeicherbremse mit einer mechanischen Löseeinrichtung gelöst werden.**

## Der automatisch lastabhängige Bremskraftregler

Da bei einer Bremsung das Gewicht sich nach vorne verlagert, die Vorderräder belastet und die Hinterräder entlastet werden, besteht die Gefahr, daß die Hinterräder blockieren. Deshalb ist in den Fahrzeugen ein Bremskraftregler eingebaut, der die Bremskraft einzelner Achsen entsprechend ihrer Ladung automatisch und stufenlos von leer bis voll beladen regelt.

**Der automatisch lastabhängige Bremskraftregler regelt nicht die Bremskraft des ganzen LKW oder Lastzuges, sondern nur die Bremskraft einzelner Achsen.**

## DAS ANTI-BLOCKIER-SYSTEM (ABS)

Das Blockieren einzelner Räder kann unter allen Beladungs- und Fahrbahnbedingungen nur durch ein Anti-Blockier-System verhindert werden, wodurch Fahrstabilität und Lenkfähigkeit, auch bei Vollbremsungen auf glatter Fahrbahn, erhalten bleiben.

**ABS kann auch die Wirkung der Dauerbremse –Motorbremse oder Retarder – überwachen, und somit ein Blockieren der Antriebsräder verhindern.**

Ideal ist es, wenn Zugfahrzeug und Anhänger mit ABS ausgestattet sind, da nur dann die Vorteile von ABS voll zur Wirkung kommen können.

♦ **Ist nur das Zugfahrzeug mit ABS ausgerüstet**, ist ein Blockieren der Räder des Zugfahrzeuges ausgeschlossen. Die Räder des gezogenen Fahrzeuges dagegen können blockieren. Der Anhänger kann instabil werden und ins Schleudern geraten.

♦ **Ist nur der Anhänger mit ABS ausgerüstet**, so tritt das ABS in diesem Falle nicht in Funktion, da normalerweise die für das ABS im gezogenen Fahrzeug notwendige Stromversorgung fehlt. Um auch bei einer derartigen Kombination von der zusätzlichen Sicherheit des ABS profitieren zu können, muss das Zugfahrzeug mit einer zusätzlichen Stromversorgung für das ABS im gezogenen Fahrzeug ausgerüstet werden.

♦ **Zur Überwachung des ABS** sind in der Fahrerkabine entsprechende Kontrolllampen vorhanden. Tritt während der Fahrt eine Störung im System auf, so leuchtet die entsprechende Kontrolleuchte auf und zeigt dem Fahrer die Störung an. **Das Fahrzeug kann dann, ohne ABS, trotzdem normal gebremst werden.**

## DIE ANTRIEBS-SCHLUPF-REGELUNG (ASR)

Die Antriebs-Schlupf-Regelung ist ein System, das ein Durchdrehen einzelner Antriebsräder oder beider Antriebsräder einer Antriebsachse verhindert.

ASR ist eine Zusatzeinrichtung zum ABS und ist nur in Verbindung mit ABS erhältlich.

ASR soll verhindern, dass die Antriebsräder beim Anfahren, oder bei zu schnellen Kurvenfahrten und auf ungünstigen Straßenbelägen durchdrehen. Bei zu starkem Gasgeben bei Glätte in Kurven wird verhindert, dass das Heck ausbricht.

## Die Anhängerbremse

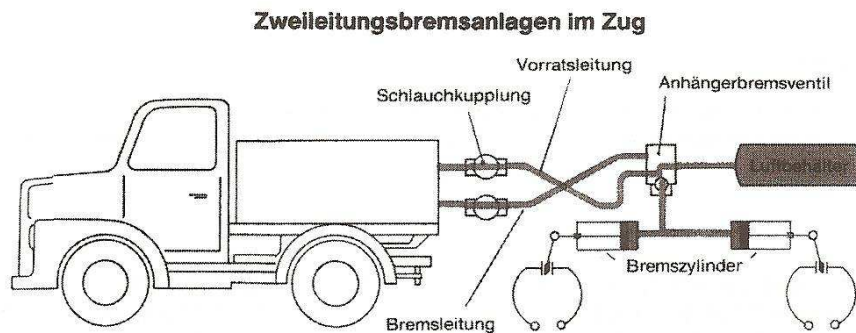
Um einen Anhänger bremsen zu können, muß dieser mit einer Bremsanlage ausgestattet sein, die vom Lkw angesteuert werden kann.

### Das Anhängersteuerventil...

...das im Zugfahrzeug eingebaut ist, regelt entsprechend dem Bremsdruck im Zugfahrzeug die Bremsung des Anhängers. Der Anhänger wird sowohl bei der Betätigung der Betriebsbremse wie auch bei der Betätigung der Feststellbremse gebremst. Im Unterschied zum Zugfahrzeug gibt es beim Anhänger zusätzlich eine rein mechanisch betätigte Feststellbremse.

### Die Bremse im Anhänger besteht aus:

- ◆ Kupplungsköpfen mit Schlauchleitungen
- ◆ Anhängerbremsventil
- ◆ Bremskraftregler
- ◆ Vorratsbehälter
- ◆ Bremsleitungen
- ◆ Radbremse



### Kupplungsköpfe

In Zweileitungs-Bremsanlagen wird über zwei Kupplungsköpfe die Verbindung zur Anhängerbremse hergestellt.

Man unterscheidet:

- ◆ die Vorratsleitung mit dem **roten Kupplungskopf** (befindet sich rechts am Motorwagen)
- ◆ die Bremsleitung mit dem **gelben Kupplungskopf** (befindet sich links am Motorwagen)

**Ankuppeln – erst Bremsleitung (gelb) dann Vorratsleitung (rot)**  
**Abkuppeln – erst Vorratsleitung (rot) dann Bremsleitung (gelb)**

Bei Bruch der Vorratsleitung wird am Anhänger automatisch eine Vollbremsung ausgelöst.  
Bei Bruch der Bremsleitung passiert zunächst gar nichts. Sobald aber die Bremse betätigt wird, entweicht die Luft aus der Vorratsleitung, was wiederum eine Vollbremsung am Anhänger auslöst.

## Voreilung der Anhängerbremse

Die Bremsung des Motorwagens muß auf die Bremsung des Anhängers abgestimmt sein. Der Anhänger muß etwas früher und stärker gebremst werden, damit er bei einer normalen Bremsung nicht auf den Zugwagen aufläuft und ihn wegschiebt. Das nennt man **Voreilung**. Das Anhängerbremsventil spricht also vor dem Motorwagen-Bremsventil an, " **es eilt vor** ", damit das Aggregat gestreckt bleibt.

**Bei einer plötzlichen Gefahrenbremsung (Notbremsung) kommt es zu keiner Voreilung, d.h., der Anhänger wird nicht früher als das Zugfahrzeug gebremst, und es besteht die Gefahr, daß der Zug einknickt.**

## Der Bremskraftregler im Anhänger

In Anhängern gibt es **von Hand einstellbare Bremskraftregler**. Sie haben die Stellungen, **Vollast, Halblast, Leer** und **Lösen**. Damit erreicht man, daß der leere oder teilbeladene Anhänger nicht überbremst oder der vollgeladene Anhänger unterbremst wird. Die von Hand einstellbaren Bremskraftregler findet man nur noch in Anhängern älterer Bauart.

Neuere Anhänger besitzen meist **automatisch lastabhängige Bremskraftregler**.

## Löseeinrichtung

Abgekuppelte Anhänger mit gefülltem Luftbehälter sind automatisch in Vollbremsstellung. Um die Bremsen zu lösen, wenn der Anhänger geschoben werden soll, muß das Löseventil betätigt werden. Wenn die Schläuche wieder angekuppelt werden, geht das Löseventil automatisch wieder in Fahrstellung.

## Die Streckbremse...

...ist in Anhängern fakultativ. Sie wirkt nur auf die Räder des Anhängers und wird vom Führerhaus aus manuell bedient. Die darf nur im Notfall benutzt werden um ein Einknicken des Last-oder-Sattelzuges zu verhindern.

## Auflaufbremsen...

...sind meist rein mechanische Bremsen, die zur Wirkung kommen, wenn der Anhänger auf das abgebremste Fahrzeug aufläuft. Beim Auflaufen werden Zugstange mit Gestänge zurückgedrückt, die Winkelhebel verdrehen hierdurch die an den Achswellen befindlichen Bremswellen, die ihrerseits wiederum die Bremsnocken verdrehen. Hierdurch werden die Bremsbacken auseinandergedrückt und an die Bremstrommel gepreßt. Auflaufbremsen finden nur in leichteren Anhängern Anwendung.

## DIE DAUERBREMSEN

Als Dauerbremsen werden die Motorbremse, die Wirbelstrombremse oder die Strömungsbremse verwendet. Alle Dauerbremsen wirken auf die Antriebsräder.

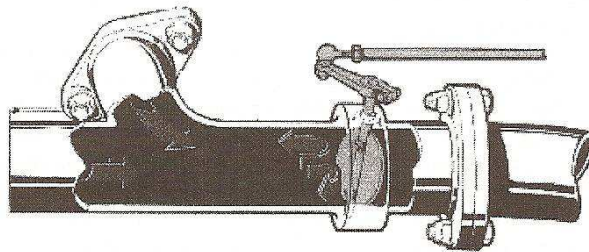
Dauerbremsen dienen dazu die Betriebsbremsen zu schonen. Sie gewährleisten also eine längere Lebensdauer der Bremsbeläge, verbunden mit geringen Reparaturkosten und kürzeren Standzeiten. Alle Dauerbremsen arbeiten verschleißfrei. Alle Dauerbremsen können mit der Betriebsbremse gleichzeitig betätigt werden.

Wenn die Wirbelstrombremse an die Betriebsbremse gekoppelt ist, wird je nach Druck auf das Bremspedal zunächst nur die Wirbelstrombremse betätigt. Erst beim Überschreiten eines gewissen Pedalweges wird auch die Betriebsbremse aktiviert.

### Die Motorbremse...

...arbeitet mit einer Klappe im Auspuffrohr. Beim Betätigen der Motorbremse wird diese Klappe geschlossen, so daß die Abgase nicht mehr ausgestoßen werden können. Es bildet sich also ein starker Rückstau der Gase während des Auspufftaktes, dieser Rückstau wirkt als Gegendruck auf den aufwärtsgehenden Kolben. Gleichzeitig wird die Kraftstoffzufuhr unterbrochen, so daß die Arbeitstakte ausfallen.

Die Bremswirkung ist am größten bei hoher Drehzahl in niedrigen Gängen.



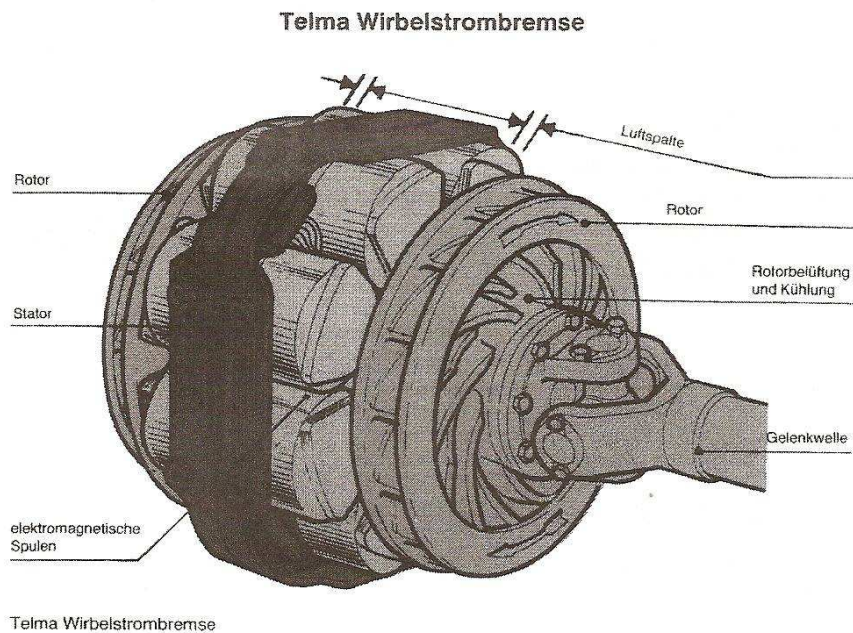
Bei eingeschalteter Motorbremse **darf nicht ausgekuppelt oder geschaltet werden**, da der Motor sofort stehenbleiben würde.

Bei eingeschalteter Motorbremse darf ohne weiteres die Betriebsbremse benutzt werden.

Bei **Fahrbahnglätte** ist die Betätigung der Motorbremse gefährlich. Es könnte vorkommen, daß der Motor stehenbleibt, und die Antriebsräder blockieren (Schleudergefahr).

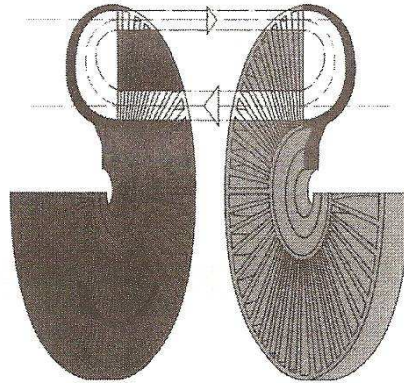


## Die elektromagnetische Wirbelstrombremse (Telma)



Telma Wirbelstrombremsen können direkt an der Antriebsseite des Getriebes befestigt oder in den Antriebsstrang zwischen Getriebe und Hinterachse eingebaut sein. Bei der elektrischen Wirbelstrombremse drehen sich zwei mit der Kardanwelle verbundene Rotoren um den mit dem Fahrzeugrahmen verbundenen Stator. Im Stator sind elektromagnetische Spulen befestigt. Die Spulen können von einem fünfstufigen Handschalter von der Lenksäule aus mit Strom von der Batterie gespeist werden. Das von den Spulen erzeugte Magnetfeld erschwert die Drehbewegung der Rotoren, an welchen Wirbelströme entstehen. Dabei wandeln die drehenden Rotoren die Bewegungsenergie des Fahrzeugs in Wärme um, die direkt an die Luft abgeführt wird. Die Wirkung der Wirbelstrombremse ist bei niedrigen Geschwindigkeiten noch sehr hoch. Wirbelstrombremsen sind in ihrer Wirkung abstufbar. Die mit der Wirbelstrombremse erzielte Bremswirkung steigt mit der Motordrehzahl. Ein Durchreißen des Schalthebels von 0 auf die Stellung 4 ist zu vermeiden. Wirbelstrombremsen können auch in Anhänger eingebaut werden.

## Die hydrodynamische Strömungsbremse (Voith Retarder)



Im Retardergehäuse befinden sich zwei einander gegenüberliegende Schaufelräder. Das linke Schaufelrad, Rotor genannt, ist mit der Kardanwelle verbunden und dreht sich bei rollendem Fahrzeug. Das rechte Schaufelrad, Stator genannt, ist mit dem Gehäuse fest verbunden. Zwischen Rotor und Stator ist ein geringer Luftspalt. Im unteren Teil des Rotorgehäuses ist das für den Bremsvorgang notwendige Öl untergebracht.

Wird die Bremse nicht betätigt, läuft der Rotor mit der Kardanwellendrehzahl frei im Gehäuse ohne jegliche Bremswirkung.

Wird die Strömungsbremse betätigt, gelangt je nach Bremsstufe des Handhebels Öl in das Gehäuse zwischen Rotor und Stator. Das Öl wird vom Rotor gegen den Stator gepreßt und wirkt rückwirkend als bremsende Kraft auf den Rotor und damit auf die Räder der Treibachse. Je mehr das Gehäuse mit Öl gefüllt ist, desto stärker wird die Bremswirkung. Retarder sind also auch in ihrer Wirkung abstufbar. Weil bei diesem Bremsvorgang Wärme entsteht, ist für die Funktionssicherheit eine gute Kühlung von großer Wichtigkeit. Um eine zu starke Erwärmung des Öls zu verhindern, wird es in einem speziellen **Wärmetauscher** vom Kühlwasser des Motors gekühlt

Bei einer längeren Benutzung der Strömungsbremse in höheren Gängen kann die Kühlmitteltemperatur erheblich ansteigen und zu einer Überhitzung des Motors führen.

Die Wirkung der hydraulischen Strömungsbremse hängt ab von:

### **DER GESCHWINDIGKEIT DES FAHRZEUGES**

Höhere Geschwindigkeit des Fahrzeuges bedeutet höhere Drehzahl der Kardanwelle und des Rotors. Je höher die Drehzahl des Rotors, umso höher die Bremswirkung.

### **DER DREHZAHL DES MOTORS**

Höhere Motordrehzahl bedeutet bessere Kühlung durch höhere Förderleistung der Wasserpumpe, also höhere Bremswirkung.



## Prüfungsfragen zu Kapitel 8

1. Sollten die Vorratsbehälter einer Druckluftbremsanlage täglich entwässert werden (falls nicht automatisch entwässert)?

- Ja  
 Nein

2. Die Streckbremse ist eine Bremsrichtung, die dazu dient:

- nur den Anhänger zu bremsen.  
 nur den Motorwagen zu bremsen.

3. Als Dauerbremse sind zu betrachten :

- die Streckbremse  
 die Wirbelstrombremse  
 die hydrodynamische Strömungsbremse  
 die Motorbremse

4. Bei einer plötzlichen Vollbremsung...

- sprechen die Radbremsen des Zugfahrzeuges vor denen des Anhängers an.  
 sprechen die Radbremsen des Anhängers vor denen des Zugfahrzeuges an.

5. Kann der Federspeicherbremszylinder, ohne ausreichenden Luftvorrat, durch das Betätigen des Handbremsventils, gelöst werden ?

- Ja  
 Nein

6. Die Bremsflüssigkeit einer Bremsanlage....

- hat eine begrenzte Lebensdauer, und muss regelmäßig erneuert werden.  
 hat eine unbegrenzte Lebensdauer, da die Bremsanlage einen geschlossenen Kreis bildet.  
 ist giftig, und muss fachgerecht entsorgt werden.

7. Sie fahren ein längeres Gefälle mit dauernd eingelegter Betriebsbremse, dadurch kann:

- die Betriebsbremse überhitzen.  
 die Betriebsbremse bei zusätzlichem Bremsbedarf versagen.  
 die Strömungsbremse mit Wärmetauscher über die Motorflüssigkeit ein Überhitzen des Motors herbeiführen.  
 das Überhitzen der Bremstrommeln einen Reifenbrand verursachen.

8. Spielt es beim Abkuppeln eines Anhängers mit einer Druckluftbremsanlage eine Rolle, in welcher Reihenfolge die Schlauchverbindungen gelöst werden ?

- Ja  
 Nein

9. Bremsschläuche und Bremsleitungen:

- dürfen nahe am Auspuff liegen, da sie hitzebeständig sein müssen.  
 dürfen nicht an andere Teile scheuern.

10. Woran kann es liegen, wenn die Fülldauer der Druckluftbremsanlage länger als normal ist ?

- Ein Luftbehälter ist undicht.  
 Die Bremsbeläge sind stark abgenutzt.  
 Die Leistung des Kompressors ist zu schwach.  
 In den Luftbehältern hat sich eine erheblich große Menge Kondenswasser angesammelt.

11. Bei Vollbremsungen auf glatter Fahrbahn bleibt ein Fahrzeug das mit ABS ausgerüstet ist richtungsstabil und lenkbar:

- Ja  
 Nein

12. Der automatisch lastabhängige Bremskraftregler passt die Bremskraft der Motorbremse dem Gewicht der Ladung an:

- Ja  
 Nein

13. In den Luftbehältern hat sich eine größere Menge Kondenswasser angesammelt. Nach mehreren Bremsungen kann der Druckabfall zur Bremsung der Federspeicherbremsanlage führen.

- Ja  
 Nein

14. Die hydrodynamische Strömungsbremse funktioniert mit:

- Druckluft  
 Öl  
 Kühlwasser  
 Strom

15. Wann hat die Motorbremse ihre größte Wirkung?

- Bei langsamer Fahrt mit hoher Motordrehzahl.  
 Bei schneller Fahrt mit niedriger Drehzahl.

**16. Die Bremsflüssigkeit einer hydraulischen Bremsanlage...**

- ist frostsicher.
- ist hygroskopisch (nimmt Kondenswasser auf).
- greift Lackierungen an.

**17. Kann ABS auch die Wirkung der Wirbelstrombremse überwachen?**

- Ja
- Nein

**18. Was passiert, wenn die Bremsen des Zugfahrzeuges vor den Bremsen des Anhängers ansprechen?**

- Der Anhänger bricht seitlich aus.
- Der Anhänger schiebt das Zugfahrzeug aus der Spur.
- Die Bremsen des Anhängers können ausfallen.
- Der Anhänger läuft ungebremst auf das Zugfahrzeug auf.

**19. Die Voreilung der Anhängerbremse verhindert, dass der Anhänger auf das Zugfahrzeug aufläuft.**

- Ja
- Nein

**20. Wirkt die Motorbremse auf die Antriebsräder?**

- Ja
- Nein

**21. Der Kompressor der Druckluftbremsanlage...**

- liefert die für die Luftfederung notwendige Druckluft.
- liefert die zum Bremsen notwendige Druckluft.
- saugt Luft über einen Filter an, die dann in den Luftbehältern gespeichert wird.

**22. Bremsschläuche und Leitungen:**

- dürfen nicht an anderen Teilen scheuern.
- dürfen nahe am Auspuff liegen.
- müssen möglichst kurz sein, aber alle Bewegungen ungehindert mitmachen können.

**23. Welche Bremsanlage kann an das Kühlsystem des Motors gekoppelt sein, und beim Bremsen in einem längeren Gefälle zu einer Überhitzung des Motors führen?**

- die Betriebsbremse.
- die Federspeicherbremse.
- die hydrodynamische Strömungsbremse.
- die Motorbremse.

**24. Der automatisch lastabhängige Bremskraftregler im Zugfahrzeug:**

- regelt die Bremskraft einzelner Achsen des Motorwagens.
- verhindert dass der Anhänger überbremst wird.

**25. Wenn die Wirbelstrombremse an die Betriebsbremse gekoppelt ist:**

- dann spricht die Wirbelstrombremse sofort nach einer leichten Betätigung des Bremspedals an.
- dann wirkt die Betriebsbremse erst bei einer bestimmten Position des Bremspedals.
- dann kann die Betriebsbremse bei einer stärkeren Bremsung ausfallen.

**26. Kann die Federspeicherbremse mechanisch gelöst werden?**

- Ja
- Nein

**27. Kann die Wirbelstrombremse an die Betriebsbremse gekoppelt sein?**

- Ja
- Nein

**28. Haben die Kupplungsköpfe der Schlauchverbindungen zum Anhänger verschiedene Farben?**

- Ja
- Nein

**29. Was gehört zur Druckluftbremsanlage?**

- der Kompressor, der Lufttrockner und die Luftbehälter.
- der Hauptbremszylinder mit dem Bremskraftverstärker.
- die Bremsflüssigkeit
- die Luftbehälter mit dem Mehrkreisschutzventil.

**30. Kann ein Lkw gleichzeitig mit einer Motorbremse und einem Retarder ausgerüstet sein?**

- Ja
- Nein

**31. Wann kommt es zur Voreilung der Anhängerbremse?**

- bei einer Schnellbremsung.
- bei einer Normalbremsung.
- wenn der Fahrer frühzeitig eine Teilbremsung ansteuert.

**32. Die Bremswirkung der Wirbelstrombremse wird erzeugt durch:**

- Luft
- Stromstärke in den Magnetspulen.
- Öl
- Wasser

**33. Kann eine längere Benutzung der hydrodynamischen Strömungsbremse ein Überhitzen des Motors herbeiführen?**

- Ja
- Nein

**34. Können Anhängerbremsanlagen mit ABS ausgerüstet sein?**

- Ja  
 Nein

**35. Wann kann der Druckluftabfall zur Bremsung der Federspeicherbremse führen?**

- Wenn sich in den Behältern eine größere Menge Kondenswasser angesammelt hat.  
 Wenn die Bremsbeläge stark abgenutzt sind.  
 Wenn der Fahrer binnen kurzer Zeit mehrmals bremst.  
 Wenn die Anlage stark undicht ist.

**36. Die Antriebs-Schlupf-Regelung verhindert:**

- das Durchdrehen der Antriebsräder beim Anfahren.  
 das Blockieren der Räder bei Vollbremsungen.  
 das Durchdrehen der Antriebsräder bei Glätte.

**37. Was bewirkt ein Druckabfall im Federspeicherbremszylinder?**

- Das Fahrzeug wird dauernd gebremst.  
 Erwärmung der Bremsen.  
 Abnutzung des Bremsbelages.  
 Es könnte ein Reifenbrand entstehen.

**38. Die Federspeicherbremse kann als Feststellbremse benutzt werden:**

- Ja  
 Nein