

## 5. Einfluß der Fahrzeugfedern

Die Fahrzeugfedern haben auf die Funktion der ALB einen großen Einfluß, da sie gleichzeitig Stellglied für die ALB sind. Die gleiche Feststellung wird in /1/ getroffen:

„Die lastabhängige Bremskraftregelung, die immer mehr in modernen Nutzfahrzeugen zu finden ist, erfordert die Pflege der Blattfedern; denn manche Ursache einer Störung an der Bremse, die der Werkstatt sehr viel Kopfzerbrechen verursachen kann, ist in der mangelhaften Pflege der Fahrzeugfedern zu suchen.“

Da die Behandlung des Tragfederproblems hier zu weit führen würde, sollen nur einige Faktoren genannt werden: Federtoleranzen, Setzen der Feder, progressive Feder, unterschiedliche Reibung durch Staub, Wasser und Rost, Gummialterung, Hysterese, Pflegezustand usw.

Bei Einbau einer ALB sollte daher ein laufendes Abschmieren bzw. Einsprühen zwischen den Federblättern zu den allgemeinen Pflegearbeiten gehören.

## 6. Berechnungsgang bei ALB-Einbau

- Zusammenstellung nötiger Werte und Anhängervarianten
- Ermittlung der statischen Achslasten für VA und HA
- Messung der Federkennlinie mit Hysterese
- Ermittlung der Schwerpunkthöhen unter Beachtung der Einfederung
- Bestimmung der ungefederten Last
- Entwurfsberechnung für Bremszylinderdurchmesser und Bremshebellängen
- Kontrolle des Bremsluftdruckes und Bremsmoments bei Vollast
- Bremsberechnung mit dem Digitalrechner
- Auswertung und Zeichnen der Diagramme des Bremsverhaltens
- Ausarbeitung des Diagramms ALB-Steuerwerte
- Festlegung der Anlenkpunkte des Begrenzers für dynamische Achslasten
- Ermittlung der Hebellängen des Begrenzers an VA und HA

## 7. Reibbeiwertverhalten

In der Berechnung spielt der Reibbeiwert Bremsbelag – Trommel eine wesentliche Rolle. In vorausgegangenen Messungen und Versuchen waren immer wieder beachtliche Schwankungen festzustellen. Vom Bremsbelaghersteller wird für den Bremsbelag 1901 ein mittlerer Reibbeiwert von  $0,34 \pm 50$  Prozent angegeben, d. h. der Reibbeiwert kann zwischen 0,17 und 0,51 liegen. Mit diesem verhältnismäßig großen Toleranzbereich ist es unmöglich, eine vom Gesetzgeber festgelegte bestimmte Vollverzögerung einzuhalten. Es wurde daher aus Erfahrungswerten ein Berechnungswert festgelegt und in die Achstyp-Bremsformel aufgenommen. So unliebsam die Reibbeiwertschwankungen an einer normalen Bremse sind, auch eine ALB kann sie nicht beseitigen. Hier sind die Auswirkungen so, daß sich die bereits gezeigten Begrenzungspunkte etwa um die gleiche Prozentzahl der Reibbeiwertschwankung verschieben (Bild 6).

Hinsichtlich Belagverschleiß und Belagverglasung zeigten ALB-Versuche keine wesentlichen Abweichungen gegenüber normalen Bremsanlagen.

## 8. Auswertung der vom Digitalrechner ermittelten Werte an einem Anhängerbeispiel

Bei der Auswertung der vom Digitalrechner ausgedruckten Werte ergibt sich in Diagrammen dargestellt das theoretische Bremsverhalten der gewählten Anhängervarianten (Bild 6). Diese Diagrammdarstellung ist eine der wichtigsten Unterlagen für die Beurteilung des Anhängerbremsverhaltens.

Weiterhin sei gesagt, daß derzeitige Bestrebungen zur weiteren Erhöhung der Anhängerbremsung keine Verbesserung darstellen, wenn nicht auch das Bremsverhalten bei allen Beladungszuständen untersucht wird. Die starke Achslastverlagerung des vollbeladenen Anhängers während einer Vollbremsung (s. Bild 3 im Teil I) spricht dagegen, d. h. die HA kann kaum noch zum Bremsen genutzt werden und die VA hält dem dann erforderlichen Bremsmoment nicht mehr stand.

## 9. Gebrauchseigenschaften bei ALB mit Bremsdruckbegrenzer

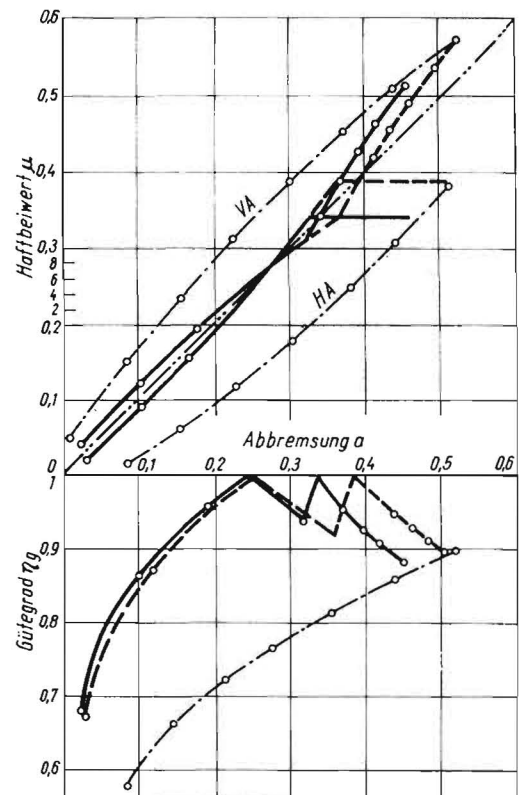
### 9.1. Vorteile

- Es ist kein Umstellen des Hand-Bremskraftreglers mehr erforderlich, er entfällt.
- Die bisherigen 2 bzw. 3 Laststufen werden erweitert auf unendlich viele Stufen.
- Das Umstellen kann nicht vergessen werden, da es hier automatisch lastabhängig erfolgt.
- Es braucht keine Last für die Regelstellung eingeschätzt zu werden.
- Bei Kippfahrzeugen mit automatischer Bordwandöffnung ist mit ALB zum Umstellen kein Absteigen nötig.
- Die Standzeiten werden verkürzt und Fehleinstellungen vermieden.

\* IFA-Kombinat „Anhäuser“, VEB Kraftfahrzeugwerk „Ernst Grube“ Werdau

<sup>1</sup> Teil I s. H. 11/1970, S. 528 bis 531

Bild 6. Bremsverhalten eines normalen Anhängers bei Vollast mit Eisenplatten. — ohne ALB, — mit ALB  $\mu_B = 0,35$  - - - mit ALB  $\mu_B = 0,40$ . Die Schnittpunkte mit der  $a = \mu$ -Linie (s. Bild 2, Teil I) stellen ein optimales Bremsverhalten dar, wobei der Gütegrad  $\eta_g = 1$  ist



- Durch Einbau größerer Bremszylinder an der Hinterachse wird das Bremsverhalten bei Teilbremsungen (Glatteis usw.) im unregelmäßigen Bereich beachtlich verbessert, d. h. die Hinterachslast wird mehr zum Abbremsen ausgenutzt. Durch den größeren Bremszylinder auf der Hinterachse spricht sie beim Bremsen eher an als bisher (innere Widerstände).
- Die Bremsluftdruckabweichung kann bei guter Pflege und Kontrolle gegenüber dem Hand-Bremskraftregler verringert werden. Druckstufen 1,8–3,4–5,2 haben z. Z. eine mögliche Fehleinstellung von  $\approx 1,5 \text{ kp/cm}^2$ .
- Bei guter griffiger Fahrbahn wird eine Überbremsung des Anhängers bzw. einzelner Achsen verhindert.
- Mit ALB wird das zeitliche Bremsverhalten (Verlustzeit) nicht verschlechtert. Es liegt somit auch ein Vorteil gegenüber dem Regelventil (Rückhalteventil) vor, das die Verlust- und Löszeit beachtlich verschlechtert.
- Bei guter Wartung und Pflege bringt die ALB eine Erhöhung der Verkehrssicherheit.
- Der Bremsdruckbegrenzer arbeitet unabhängig von der Motorwagenbremse. Er kann jedoch den vom Fahrer angesteuerten Bremsluftdruck nur reduzieren.

#### 9.2. Nachteile

- Der Anhänger wird teurer.
- Es müssen Kontrollintervalle eingehalten sowie die Federung gut gepflegt und geschmiert werden.
- Der Wartungsaufwand erhöht sich.
- Für Nacheichungen sind geschulte Fachkräfte und Geräte erforderlich.

Den genannten Vorteilen stehen im wesentlichen nur der höhere Preis und zusätzlicher Wartungsaufwand gegenüber. Die zu erwartende Erhöhung der Verkehrssicherheit dürfte diese beiden Punkte überwiegen.

#### 10. Wartung und Pflege

Bei dem gegenwärtigen Stand der ALB sind etwa folgende Wartungs- und Pflegearbeiten erforderlich:

*täglich:*

- Dreiwegeventil: Kolbenbeweglichkeit überprüfen
- Sichtkontrolle am Gestänge für die Bremsdruckbegrenzer-Anlenkung
- Bremsprobe vor Fahrbeginn

*3 bis 4 Wochen*

- Beweglichkeit der Bremsdruckbegrenzerhebel überprüfen
- Bewegliche Teile der Begrenzerbetätigung leicht einfetten (Graphitöl)

- Blattfedern des Anhängers säubern, vollständig entlasten und einsprühen mit Globol-Graphitlösung (vor allem zwischen den Federblättern)

*5 000 bis 10 000 km*

- Gesteuerten Bremsluftdruck überprüfen (mit Wiegeeinrichtung, Feinmeßmanometer, Belastungsplatten, Krananlage usw.)

*1 Jahr (gemäß VEB BBW-Wartungsanleitung)*

- Dreiwegeventil und Bremsdruckbegrenzer demontieren, säubern, Gummidichtung prüfen und evtl. auswechseln. Vor Zusammenbau Laufflächen einfetten mit Ceritol M 28 F 1 mit 10 Masseprozent Molybdänsulfid, wieder einbauen und einstellen.

#### Zusammenfassung

Der Einbau einer ALB im Anhänger verbessert das Bremsverhalten. Dabei wird abhängig von der Beladung (Federweg) der Bremsluftdruck für jede Vollverzögerung automatisch gesteuert. Die Größe von Teilbremsungen bestimmt nach wie vor der Fahrer, wobei aber die Bremskräfte der VA und HA besser einander angepaßt sind. Fehleinstellungen des bisherigen Hand-Bremskraftreglers oder ein Vergessen des Umstellens werden vermieden, das Einstellen auf einen sogenannten Dauerbetrieb entfällt.

Ein Anhänger mit ALB, unter Verwendung des vorhandenen Bremsdruckbegrenzers mit seiner Abschneideregulierung, kann an Zugmittel mit oder ohne ALB der entsprechenden Größenklasse und mit Druckluftanschluß angehängt werden.

Neben den statischen Achslasten reagiert der Bremsdruckbegrenzer auch auf dynamische Achslasten, sofern die beim Bremsen entstehenden Achslastverlagerungen eine Federwegänderung bringen.

Zur Gewährleistung der sicheren Funktion der ALB sind die Blattfedern durch laufendes Abschmieren zu pflegen, und die Bremsanlage nach festzulegenden Kontrollintervallen zu untersuchen und nötigenfalls nachzustellen. Die Überprüfungen sind von entsprechend geschulten Fachkräften auszuführen.

Die bisherigen 2 bzw. 3 Laststufen des jetzigen Hand-Bremskraftreglers werden erweitert in unendlich viele Stellungen. Mit ALB wird im Normalfall die VA bremsmomentmäßig höher belastet als bisher durch konstruktive Maßnahmen. Ein Diagramm zur Bremsbeurteilung ist beigegeben; Vor- und Nachteile der ALB werden genannt.

#### Literatur

/1/ Kraftband 6 (1969) S. 265

A 8134/11

#### Charakteristik der Monatszeitschrift

### METALLVERARBEITUNG

Unter den Fachzeitschriften des Maschinenbaus ist die METALLVERARBEITUNG diejenige, die alle Berufe des metallverarbeitenden Handwerks und der metallverarbeitenden Industrie, alle Lehrlinge der „Metall“-Berufe und auch die Lehrkräfte in der Berufsausbildung und Erwachsenenqualifizierung anspricht. Sie behandelt vorrangig Themen, die sich mit den verschiedenen Verfahren der Metallbe- und -verarbeitung beschäftigen, unter ihnen auch Präzisions- und Spezialverfahren, soweit sie für den genannten Leserkreis von Interesse sind und zur Erweiterung des Allgemeinwissens beitragen. Außerdem widmet die Fachzeitschrift den Problemen Metallkleben, Plasteinsatz (Bearbeitung, Beschichtung u. a.), Schneidkeramik – Hartmetall, Schmiermittel, Arbeitsschutz und anderen Gebieten besondere Aufmerksamkeit. Außer den neuesten Verfahren stellt die MV auch neue Maschinen und Geräte vor. In diesem Zusammenhang werden Tagungen und Messen in gestraffter Form ausgewertet. Ökonomische Betrachtungen und Variantenvergleiche weisen die Wirtschaftlichkeit der vorgestellten Exponate nach.

Ein großer Teil der Abonnenten sind Lehrlinge, deren Lehrer gern mit der Fachzeitschrift im Unterricht arbeiten. Aus diesem Grund erscheinen des öfteren Fachartikel, die speziell für Lehrlinge geschrieben und für sie aufbereitet werden.

Seit September 1967 ist eine neue Rubrik mit dem Titel „Unterrichts-

hilfe für Lehrkräfte“ in der MV vorhanden, die sich großer Beliebtheit erfreut. Darin erhalten Lehrer und Lehrmeister ausgearbeitete Themenkomplexe sowie Hinweise für eine gute Unterrichtsgestaltung.

In jedem Heft widmet die METALLVERARBEITUNG den Produktionsgenossenschaften des Handwerks, den Einkaufs- und Liefergenossenschaften sowie den privaten und ihnen gleichgestellten Handwerksbetrieben bestimmte Beiträge.

Eine besondere Rubrik, die fast in jedem Heft erscheint, beantwortet juristische Fragen.

Ein weiteres Problem ist der Arbeitsschutz, dem die MV besondere Beachtung schenkt. Veröffentlichungen über aufgetretene Unfälle, in denen auf Möglichkeiten ihrer Vermeidung hingewiesen wird, erscheinen ebenso wie Hinweise auf Gefahren, bevor sie aufgetreten sind (Hinweise auf ASBO, Verordnungen, Verfügungen).

Beiträge, wie „Interessantes aus aller Welt“, „Allerlei“ u. a. machen die MV auch für den Nichtfachmann interessant und erweitern sein Allgemeinwissen.

Die METALLVERARBEITUNG erscheint monatlich im VEB Verlag Technik mit einem Umfang von 32 Seiten in hellgrauer Farbe. Der Preis beträgt je Heft 1,25 M; außerhalb der DDR ist die Fachzeitschrift für 2,- M zu beziehen.

A 8132