

T h e s e n zur Dissertation B

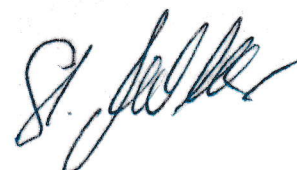
"Grundlagen zur Auslegung von Kfz-Bremssystemen"

vorgelegt von Dr.-Ing. Stefan M ü l l e r

1. Moderne Kraftfahrzeugbremsanlagen, insbesondere PKW-Scheibenbremsanlagen mit 2-Kanal-Antiblockiersystem, erfordern qualitativ neue Auslegungsverfahren, die unter allen Betriebsbedingungen große Verzögerungen gewährleisten, ohne daß die Hinterräder vor den Vorderrädern blockieren können.
2. Unter Beachtung spezifizierter Randbedingungen ist der Bremsdruck als Funktion von der Abbremsung für eine mit lastabhängig angesteuertem Bremsdruckregler mit Knickcharakteristik ausgerüstete Bremsanlage durch lineare Gleichungen darstellbar, welche auch den Einfluß der Achskonstruktion einbeziehen. Diese Gleichungen sind Grundlage für die Ermittlung wichtiger Kenngrößen zur Beurteilung der installierten Bremskraftverteilung hinsichtlich der von der ECE-Regelung vorgegebenen Grenzkurven.
3. Ein Bremsdruckregler mit Strahlencharakteristik erfordert zur Darstellung des Bremsdrucks als Funktion von der Abbremsung eine quadratische Gleichung, da ein veränderbares Übersetzungsverhältnis des Bremsdruckreglers zu beachten ist.
4. Die Gültigkeit der Thesen 2. und 3. bleibt auch erhalten, wenn die Einflüsse durch Roll- und Luftwiderstände sowie rotatorische Massenträgheits- und Fahrwiderstandsmomente berücksichtigt werden.

5. Ausgehend davon, daß die Abbremsung als Quotient aus Verzögerung und Erdbeschleunigung definiert und der Luftwiderstand als Anteil der Verzögerung beachtet wird, ist eine Verwendung der ECE-Grenzkurven zur Bewertung der Bremskraftverteilung im Bremskraftverteilungs- und im Reibungszahlbedarfsdiagramm dann möglich, wenn bei der Ermittlung der ECE-Grenzkurven nur der aus den an den Radaufstandspunkten wirkenden Bremskräften resultierende Abbremsungsanteil berücksichtigt wird.
6. Die Gültigkeit der These 3. bleibt auch bei einer Berücksichtigung des Einflusses eines gebremsten Einachsanhängers erhalten, wenn der Abbremsungsanteil des Anhängers als Produkt aus Konstante, Abbremsung und Anhängergerewichtskraft definiert wird.
7. Die Grenzkurven der ECE-Regelung Nr. 13 sind zur Bewertung der installierten Bremskraftverteilung eines Kraftfahrzeugs mit gebremstem Einachsanhänger geeignet, wenn sie derart angepaßt werden, daß bei der Ermittlung der ECE-Grenzkurven nur der aus den an den Radaufstandspunkten wirkenden Bremskräften resultierende Abbremsungsanteil berücksichtigt wird.
8. Das an einer Längslenkerachse bzw. an einer bezüglich der Ansteuerung des Bremsdruckreglers ähnlich wirkenden Achskonstruktion angreifende Bremsmoment beeinflusst die Bremskraftverteilung erheblich und darf deshalb nicht wie bisher vernachlässigt werden.
9. Mit den vom Autor entwickelten Berechnungsverfahren wird nachgewiesen, daß die an den Rädern wirkenden rotatorischen Massenträgheits- und Fahrwiderstandsmomente bei einer Fehlbedienung eine Veränderung der installierten Bremskraftverteilung verursachen, wobei eine Umkehr der Blockierreihenfolge nicht auszuschließen ist.

10. Mit den vom Autor entwickelten Berechnungsverfahren wird nachgewiesen, daß Längslenkerachsen bzw. Hinterachsen, bei denen das angreifende Bremsmoment die Ansteuerung des Bremsdruckreglers direkt beeinflußt, eine Vergrößerung der erreichbaren Verzögerung eines Kraftfahrzeugs mit Einachsanhänger bewirken können.
11. Die ermittelten Gleichungen zur Berechnung der Bremsdruckregler und die von Müller entwickelten numerischen Berechnungsverfahren zur Untersuchung des Funktions- und Verschleißverhaltens von Reibpaarungen an Kfz-Scheibenbremsen eignen sich für ein Simulationsverfahren, mit dem konkrete Bremsvorgänge, z. B. die Bremsprüfung Typ I der ECE-Regelung Nr. 13, berechnet werden können.
12. Mit dem Simulationsverfahren ist es im Gegensatz zu bisher bekannten Berechnungsverfahren zur Auslegung von Bremsanlagen möglich, experimentell ermittelte Reibungszahlkennfelder für die Bremsbeläge des Fahrzeugs unter Beachtung der sich zeitlich und örtlich ändernden Temperaturen, Flächenpressungen und Reibgeschwindigkeiten in ihrer Wirkung auf die Bremskraftverteilung zu untersuchen.
13. Mit dem Simulationsverfahren ist es möglich, die Wirksamkeit thermischer Maßnahmen zur Verkleinerung der Streuung der installierten Bremskraftverteilung zu untersuchen.
14. Mit dem Simulationsverfahren wurde vom Autor nachgewiesen, daß ein an einem Kraftfahrzeug angehängter Einachsanhänger eine Verschlechterung der Bremskraftverteilung bezüglich der Umkehr der Blockierreihenfolge bewirken kann.



Erklärung

Ich erkläre, daß ich die vorliegende Arbeit selbständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Zwickau, August 1989


.....
Dr.-Ing. St. Müller