

Dr. rer. pol. Ernst-Albrecht Marburger
Bundesanstalt für Straßenwesen, Köln

Untersuchungen zum Einfluß hochgesetzter Bremsleuchten

1 Ausgangslage und Zielsetzung

Nach der Änderung des § 53 Abs. 2 StVZO [1] dürfen seit dem 1. Februar 1980 mehrspurige Kraftfahrzeuge mit zwei zusätzlichen Bremsleuchten ausgerüstet werden.

Querschnittsbeobachtungen im fließenden Verkehr ergaben, daß bis zum März 1981 in knapp 5 Prozent der Pkw in der Bundesrepublik solche zusätzlichen hochgesetzten Bremsleuchten eingebaut waren. Diese Quote erhöhte sich bis September 1981 auf knapp 6 Prozent und sank bis März 1982 wieder auf 4 Prozent.

Die niedrige Quote überrascht zunächst. Allerdings hatten schon im November 1980 bei einer von der Bundesanstalt in Auftrag gegebenen Emnid-Umfrage etwa 70 Prozent der Pkw-Fahrer auf eine entsprechende Frage geantwortet, daß sie sich keine zusätzlichen Bremsleuchten einbauen würden. Diese Zahl galt im September 82 immer noch. Lediglich 17 Prozent erwogen einen Einbau.

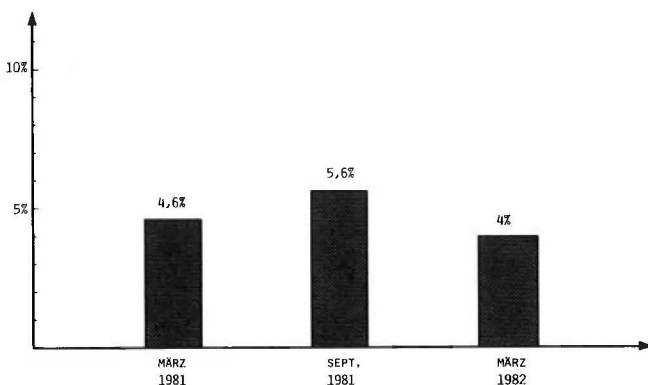


Bild 1: Ausrüstungsquote der Pkw mit zusätzlichen hochgesetzten Bremsleuchten

Das Unfallgeschehen und damit das Nutzenpotential, das durch hochgesetzte Bremsleuchten beeinflusst werden soll, stellt sich für die Bundesrepublik folgendermaßen dar:

1981 ereigneten sich insgesamt

34.455 Auffahrunfälle [2] mit Personenschaden und 71.061 Auffahrunfälle mit schwerem Sachschaden [3/4].

Im Zusammenhang mit hochgesetzten Bremsleuchten sind hiervon die Auffahrunfälle von Interesse, bei denen auf einen Pkw aufgefahren wurde. Die amtliche Straßenverkehrs-unfallstatistik weist diesen Fall nicht explizit aus. Allerdings kann plausibel unterstellt werden, daß in den allermeisten Fällen der in der amtlichen Statistik erstgenannte Beteiligte als „polizeilich Hauptbeschuldiger“ aufgefahren ist. Somit stellen umgekehrt die Fälle, in denen der zweitgenannte Beteiligte ein Pkw ist, eine geeignete Teilmenge für die vorliegende Fragestellung dar.

Dieser Art gab es 1981 unter den Unfällen mit genau zwei Beteiligten in der Bundesrepublik 18.427 Unfälle mit Per-

sonenschaden und 48.661 Unfälle mit schwerem Sachschaden. Bei Auffahrunfällen mit mehr als zwei Beteiligten ist die oben gewählte Identifizierung über erst- bzw. zweitgenannte Beteiligten nicht möglich. Gleichwohl können hochgesetzte Bremsleuchten auch oder gerade in solchen Fällen bedeutsam sein. Es werden deshalb zumindest alle die Auffahrunfälle mit mehr als 2 Beteiligten erfaßt, in denen alle Beteiligten Pkw waren. Dies waren 1981 5.961 Unfälle mit Personenschaden und 13.954 Unfälle mit schwerem Sachschaden. (In der Gruppe der Auffahrunfälle mit mehr als zwei Beteiligten verbleiben als mögliches, hier zunächst nicht berücksichtigtes Reservoir etwa 18.000 Unfälle mit Personen- bzw. schwerem Sachschaden).

Bei Unfällen dieser mit hoher Plausibilität als relevant für hochgesetzte Bremsleuchten identifizierten Gruppen wurden 119 Menschen getötet, 3.821 schwer und 29.730 leicht verletzt. Das sind etwa 1 Prozent der bei Straßenverkehrsunfällen in der Bundesrepublik 1981 Getöteten, 2,7 Prozent der Schwer- und 8,8 Prozent der Leichtverletzten.

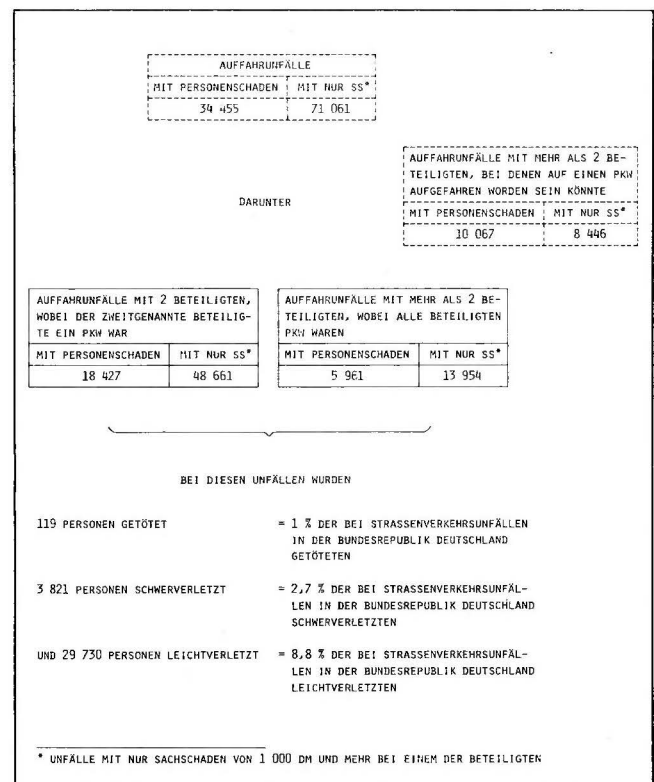


Bild 2: Auffahrunfälle in der Bundesrepublik Deutschland 1981

2 Untersuchungsauftrag und -methode

Um die Wirkungen hochgesetzter Bremsleuchten auf das Unfallgeschehen abzuschätzen, hat die Bundesanstalt im Auftrag des Bundesministers für Verkehr eine Reihe von Untersuchungen eingeleitet.

2.1 Analyse und Entwicklung der Auffahrunfälle unter Berücksichtigung hochgesetzter Bremsleuchten

Hier ist zunächst, weil letztendlich für die Fragestellung ausschlaggebend, die Untersuchung des Einflusses hoch-

gesetzter Bremsleuchten im konkreten Verkehrs- bzw. Unfallgeschehen zu nennen. Hierzu wurde die Verkehrspolizei in Bayern und Niedersachsen gebeten, für 1 Jahr, in der Zeit von November 1981 bis Oktober 1982 bei allen Unfällen mit Pkw-Beteiligung in der Unfallanzeige zu vermerken, ob die beteiligten Pkw mit zwei zusätzlichen hochgesetzten Bremsleuchten ausgestattet waren oder nicht. So zielführend dieser Ansatz auf den ersten Blick erscheinen mag, schnelle und abschließende Ergebnisse sind aus mehreren Gründen nicht zu erwarten:

- die geringe und möglicherweise noch sinkende Ausstattungsquote läßt auf geringe Besetzungszahlen im Untersuchungsmaterial schließen.
- Fälle, in denen zusätzliche Bremsleuchten zur Verhinderung eines Unfalls beigetragen haben, werden nicht aktenkundig.
- Schließlich lassen sich Unfälle mit mehreren Beteiligten nur durch aufwendige Einzelfallanalysen klären.

Allerdings wäre es schon ein interessantes Ergebnis festzustellen, ob der Anteil der mit hochgesetzten Bremsleuchten ausgestatteten Pkw am Unfallgeschehen größer oder kleiner ist, als es ihr Anteil am Pkw-Gesamtbestand erwarten ließe, und ob die Anzahl der Unfälle, bei denen ein Pkw ohne hochgesetzte Bremsleuchten auf einen Pkw mit hochgesetzten Bremsleuchten auffährt, gleich groß ist wie bei der umgekehrten Konstellation. Ergebnisse liegen aber noch nicht vor.

2.2 Fragen der Informationsaufnahme und -verarbeitung und mögliche negative Effekte

Die Wahrnehmung und damit Wirkung zusätzlicher Bremsleuchten ist abhängig von ihrer Formgebung, der Lichtstärke, ihrer Größe, der örtlichen Anbringung am Fahrzeug (Signalbild) und der Zahl zusätzlicher Leuchten. Hinzu kommen umgebende Faktoren wie z. B. die Verkehrsdichte, die Tages- bzw. Nachtlichtstärke und der Verschmutzungsgrad der Heckscheibe. Es sind deshalb sowohl physiologisch-lichttechnische wie auch wahrnehmungspsychologische Fragen zu untersuchen:

- Welche Hypothesen sind beim gegenwärtigen Stand des Wissens hinsichtlich untersuchenswerter bzw. von vornherein auszuschließender Signalbilder plausibel?
- Welchen Einfluß hat das rückwärtige Signalbild auf die Reaktionszeit und das Bremsverhalten der nachfolgenden Fahrer in Einzel- und Kolonnenfahrt?
- Wie beeinflussen hochgesetzte Bremsleuchten die perspektivische bzw. entfernungsmaßige Signalwahrnehmung?
- Sind Aussagen über Mindest- und Höchstwerte für die Lichtstärke, Leuchtdichte und Größe der Bremsleuchten möglich?
- Welche Rolle spielt bei hohen Ausstattungsquoten die Gewöhnung an solche Leuchten? Haben sie vielleicht nur eine Wirkung, solange sie neu, vereinzelt und überraschend auftreten?
- Kann es bei großer Verbreitung möglicherweise zu einer Reizüberflutung mit negativen Folgen für die Verkehrssicherheit kommen?

- Sind andere negative Effekte zu erwarten (Blendung, Reflexion bei regennasser Fahrbahn usw.), sowohl, was den nachfolgenden Verkehr, wie aber auch die Fahrer in ausgestatteten Fahrzeugen angeht?
- Welche Rolle spielen die unterschiedlichen Lichtverhältnisse am Tage und bei Nacht?
- Und schließlich muß auch bei dieser Maßnahme nach möglichen Wirkungskompensationen gefragt werden.

Auch die Untersuchungen zu diesem Komplex sind noch nicht abgeschlossen. Es liegen aber zu den Fragen der entfernungsmaßigen bzw. perspektivischen Wahrnehmung und zum Bremsverhalten Ergebnisse aus der wahrnehmungspsychologischen Untersuchung von Färber [5] vor:

Die in der Bundesrepublik üblichen hochgesetzten Bremsleuchten sind höher und enger als die normalen Bremsleuchten angeordnet. Dies führt einmal zur linearen Perspektive mit einem Tiefen- und Entfernungsindruck, der objektiv nicht vorhanden ist.

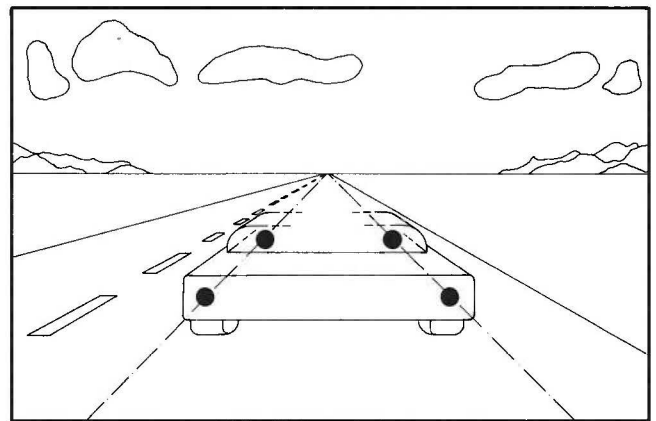


Bild 3: Lineare Perspektive, hervorgerufen durch engere und höhere Anordnung von hochgesetzten Bremsleuchten (Quelle: B. Färber 1982)

Hinzu kommt, daß gleichweit entfernte, aber unterschiedlich hoch angeordnete Objekte ebenfalls als verschieden weit entfernt empfunden werden (Bild 4).

Schließlich erhöht die insgesamt größere Helligkeit durch vier Leuchten die Sichtbarkeit der Fahrzeuge und führt möglicherweise dazu, daß der Abstand als kürzer empfunden wird, als dies den tatsächlichen Gegebenheiten entspricht.

Diese zum Teil widersprüchlichen Informationen für den nachfolgenden Fahrer sprechen zunächst weder für, noch gegen hochgesetzte Bremsleuchten. Die Widersprüchlichkeit stellt aber den Fahrer vor eine Entscheidungssituation, deren Lösung Zeit kostet.

Zudem ist es für ein angepaßtes Bremsverhalten im fließenden Verkehr möglicherweise bedeutsam, exakte Informationen über die Stärke der Verzögerung des Vordermanns zu haben und nicht nur über die Bremsstätigkeit an sich, die von Bremsleuchten allein signalisiert wird. Auch dies spricht nicht gegen zusätzliche Bremsleuchten, relativiert aber die aus einer frühzeitigen Erkennung bremsender Fahrzeuge erwarteten und aus Experimenten auch belegten verkürzten Reaktionszeiten. Die Erklärung dieser Diskrepanz wird darin

gesehen daß die Versuchspersonen bei Nachfahrttests die Instruktion haben, bei Aufleuchten der Bremsleuchten sofort ein Bremsmanöver zu beginnen. Aber: „Dies entspricht keineswegs dem normalen Verhalten des Kraftfahrers, der sehr häufig Bremsleuchten aufleuchten sieht und nicht immer sofort mit einem eigenen Bremsmanöver reagiert, sondern zunächst verschiedene Verhaltensmöglichkeiten abschätzen muß, z. B. Gas wegnehmen, mit gleicher Geschwindigkeit weiterfahren oder bremsen. Kraftfahrer gehen bei der Steuerung ihres Verhaltens von Hypothesen aus, die sich in der Vergangenheit bewährt haben. So ist bei der Annäherung an ein anderes Fahrzeug auf der Autobahn sicherlich die beste Hypothese, daß es sich mit ungefähr konstanter Geschwindigkeit fortbewegt und nicht schlagartig bremst oder vielleicht sogar steht.“ [6]

Neben diesen Verhaltenshypothesen muß ergänzend auf das vom einzelnen Autofahrer akzeptierte Risiko hingewiesen werden: Bei einer repräsentativen Emnid-Befragung haben der These: „Hochgesetzte Bremsleuchten sind so deutlich sichtbar, daß ein kleinerer Sicherheitsabstand als gewöhnlich genügt“ immerhin fast 30 Prozent der befragten Autofahrer zugestimmt.

Schließlich ist zu den Fragen der Blendung und möglichen Reizüberflutung, insbesondere bei größerer Verbreitung zusätzlicher Bremsleuchten, aus wahrnehmungspsychologischer Sicht bislang festzuhalten:

Lichtstärken um 50 cd, wie gegenwärtig schon bei einem Teil der Leuchten üblich, führen zwar rein physiologisch nicht zur Blendung, können aber subjektiv als Belästigung empfunden werden, die die Wahrnehmung anderer verkehrsrelevanter Informationen beeinträchtigt. Dies gilt insbesondere nachts und innerorts. Bei der schon zitierten Umfrage antworteten auch 47 Prozent der befragten Pkw-Fahrer, die Bremsleuchten eines vorausfahrenden Pkw schon einmal als störend empfunden zu haben (31 Prozent gaben dies für nachts im Stadtverkehr an). Die Quote steigt mit dem Lebensalter. Von vielen (41 Prozent) ist diese Blendung auch als sehr stark empfunden worden. Hinzu tritt die zunächst durchaus erwünschte, letztlich aber in die gleiche Richtung führende Erhöhung der unwillkürlichen Aufmerk-

samkeit, also die Eigenschaft bestimmter Reizfaktoren, die Aufmerksamkeit automatisch auf sich zu ziehen. Bremsleuchten sind sicher ein solcher Reizfaktor, und so ergibt sich auch hier die Frage, ob sie von anderen verkehrsrelevanten Informationen ablenken.

Insgesamt bleibt bei diesem Teil der Fragestellung gegenwärtig offen, bei welchem Ausstattungsgrad diese Effekte auftreten und wie lange sie wirksam bleiben.

2.3 Meinungen der Kraftfahrer über hochgesetzte Bremsleuchten und deren Besitzer

Befragt man Pkw-Fahrer nach ihrer Meinung zu den Leuchten, fällt zunächst der Widerspruch zwischen dem an sich „durchaus für sinnvoll halten“ einerseits und der niedrigen Ausstattungsquote andererseits auf, (immerhin stimmte die Hälfte aller Befragten der These zu, daß Leute, die sich hochgesetzte Bremsleuchten einbauen, etwas für die allgemeine Verkehrssicherheit tun, und noch größer ist mit etwa 60 Prozent die Zustimmung zur Behauptung, daß hochgesetzte Bremsleuchten Auffahrunfälle vermeiden helfen [7].

70 Prozent der Befragten stimmten aber auch der These zu, zusätzliche Bremsleuchten seien nur ein Geschäft für die Zubehörindustrie.

Emotionalität wird auch geäußert, wenn man Pkw-Fahrer um ihre Meinung zu den Fahrern bittet, die sich hochgesetzte Bremsleuchten eingebaut haben. Die Bundesanstalt hat eine solche Frage 1.000 Kölner Pkw-Fahrern vorgelegt. Ergebnis: Kraftfahrer mit hochgesetzten Bremsleuchten im Fahrzeug werden von den Verkehrsteilnehmern überwiegend (und zwar von 64 Prozent der Befragten) mit negativen Eigenschaften belegt, darunter in erheblichem Umfang mit Prädikaten wie „Spinner“, „Autofanatiker“, „Zubehörfetischisten“, „Fanatische Bastler, die jede Modeerscheinung als letzten Schrei mitmachen“ usw. Selbst wenn dieses Ergebnis möglicherweise um einen besonderen regionalen Einfluß bereinigt werden müßte, wird deutlich, wie kontrovers dieses Zubehör von den Betroffenen beurteilt wird, und das hat vermutlich eher negative als positive Folgen für seine Wirksamkeit.

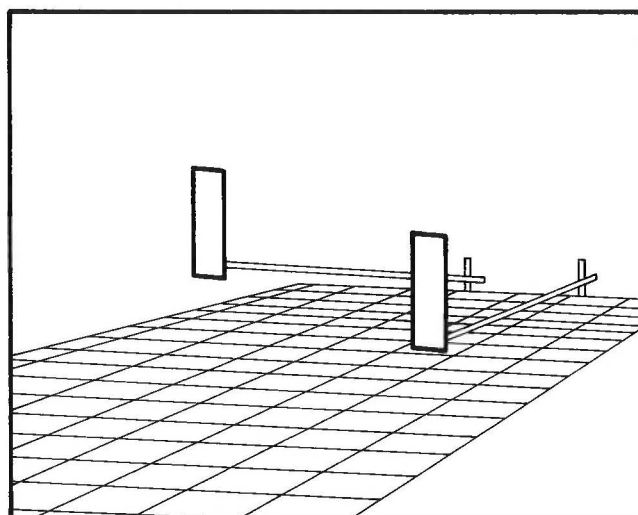
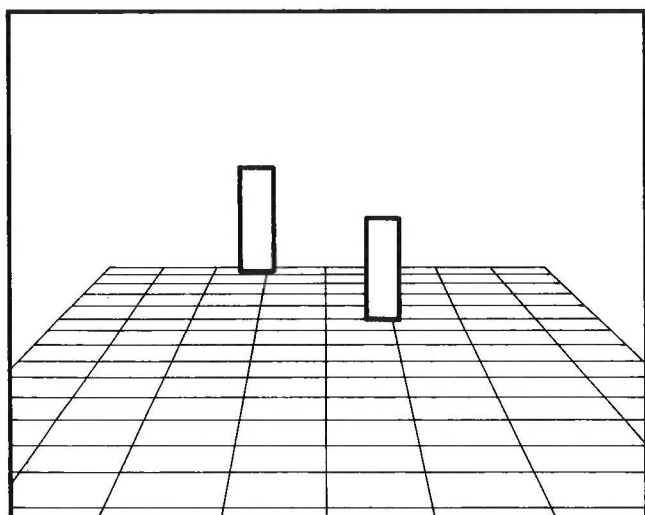


Bild 4: Objektiv gleich weit entfernte Objekte werden durch unterschiedliche Anordnung in der Höhe als verschieden weit entfernt angenommen (Quelle: B. Färber, 1982)

Nüchterner wird die Frage gesetzlicher Regelungen diskutiert. Nach der schon zitierten Emnid-Untersuchung fordern 20 Prozent eine Einbauvorschrift, andererseits 36 Prozent ein Verbot hochgesetzter Bremsleuchten.

2.4 Verletzungen durch hochgesetzte Bremsleuchten

Zum Untersuchungsprogramm gehört auch diese Frage, u. a., weil nicht zu Unrecht vermutet wird, daß ein Großteil der Leuchten von Pkw-Besitzern selbst eingebaut wird (etwa 30 Prozent) und eine nachträgliche Abnahme nicht erfolgt.

Nennenswerte Verletzungen von Pkw-Insassen durch hochgesetzte Bremsleuchten sind nach den derzeitigen Kenntnisstand allerdings nicht zu erwarten. Diese Aussage stützt sich auf:

- die örtlichen Unfallereignisse in Hannover und Berlin, bei denen seit April 1981 auch die hochgesetzten Bremsleuchten berücksichtigt werden,
- eine Umfrage bei Unfallkliniken bzw. unfallchirurgischen Abteilungen großer Kliniken in der Bundesrepublik,
- und schließlich auf Aufprallversuche der Bundesanstalt. [8]

3 Nutzen-Kosten-Überlegungen (Mindestwirksamkeit)

Je nach administrativer Regelung wären auch Überlegungen zum Verhältnis der bewerteten Vor- und Nachteile hochgesetzter Bremsleuchten insgesamt anzustellen. Gegenwärtig ist nur eine grobe Schwellenwertbetrachtung möglich. Sie führt zu folgendem Bild: Das eingangs genannte insgesamt beeinflussbare Nutzenpotential summiert sich bei einer Bewertung mit Preisen vom 1981 auf etwa 2 Mrd. DM/Jahr. Dem wären jährliche Ausstattungs-, Ersatz- und andere Kosten gegenüberzustellen. Sie werden bei alternativen Stückpreisen der Leuchten in einem ersten (zu verfeinernden) Ansatz mit 0,12 bzw. 0,24 Mrd. DM angenommen, sodaß die Nutzen gerade dann den Kosten entsprechen, wenn die Bremsleuchten etwa, sechs bzw. zwölf Prozent der o. a. jährlichen Unfallfolgen verhindern.

4 Zusammenfassung der Ergebnisse

1. Der Anteil der Pkw mit hochgesetzten Bremsleuchten ist gering und scheint weiter zu sinken.
2. Die Wirkung hochgesetzter Bremsleuchten kann noch nicht abschließend beurteilt werden. Es gibt aber Hinweise dafür, daß die auf Grund von Experimenten erwarteten positiven Effekte aus einer Reihe von Gründen relativiert werden müssen:
 - Wahrnehmungs- (Tiefen- und Entfernungseindruck) und Bremsgewohnheiten des Alltags entsprechen nicht den experimentellen Bedingungen.
 - Kompensationsverhalten auf Grund vermeintlich besserer Bremssignalisierung ist nicht auszuschließen.

- Hochgesetzte Bremsleuchten werden von den Betroffenen kontrovers beurteilt, teilweise nicht ohne starke Emotionen.
 - Für das normale alltägliche Bremsverhalten sind Informationen über die Stärke der Verzögerung des Vordermanns wünschenswerter als der bloße Hinweis „Fahrer bremst“.
3. Verletzungen von Pkw-Insassen durch hochgesetzte Bremsleuchten sind nicht zu erwarten.
 4. Um ein positives Gesamtergebnis bei der Gegenüberstellung von Nutzen und Kosten zu erreichen, müßten hochgesetzte Bremsleuchten etwa 10 Prozent der Folgen des theoretisch zu beeinflussenden Unfallpotentials vermeiden.
 5. 36 Prozent der befragten Autofahrer fordern ein Verbot hochgesetzter Bremsleuchten, 20 Prozent eine Einbauvorschrift.

Anmerkungen

- [1] Vgl. Verordnung zur Änderung der Straßenverkehrs-Zulassungsordnung vom 15. Januar 1980 (= BGBl. 1980, Teil I, S. 37 ff.). Ergänzende Bestimmungen, insbesondere auch für die Anforderungen an die Befestigung sind im amtlichen Teil des Verkehrsblattes 1980, S. 788 f. und 1981, S. 4 veröffentlicht worden.
- [2] Auffahrunfälle sind „Zusammenstöße mit einem anderen Fahrzeug das vorausfährt oder wartet“ (Unfallart 2).
- [3] Dies sind Unfälle mit nur Sachschaden von 1000,- DM und mehr bei einem der Beteiligten.
- [4] Unfälle mit nur leichtem Sachschaden werden in der amtlichen Statistik nicht in einer Form ausgewertet, die Informationen für die vorliegende Fragestellung liefern könnte.
- [5] Färber, B., Gutachten im Auftrag der BASt zu wahrnehmungspsychologischen Fragen hochgesetzter Bremsleuchten, Tübingen 1982
- [6] Ebenda
- [7] Weißbrodt, G., Bewertung der hochgesetzten Bremsleuchten durch Pkw-Fahrer: Ergebnisse einer Repräsentativbefragung im Oktober 1981, BASt 1982.
- [8] Sievert, W., Pullwitt, E., Pkw mit Flüssiggasanlage und hochgesetzten Bremsleuchten im Aufprallversuch, BASt, Januar 1982.