

# Unfallrekonstruktion

## Hat der Auffahrende immer Schuld?

von Dipl.-Ing. André Schrickel, Münster\*

*Kommt es zu einem Auffahrunfall und war der Vorfahrende nicht in eine Kollision verwickelt und ist dementsprechend eine Bremswegverkürzung nicht zu diskutieren, wird der Auffahrende damit konfrontiert werden, dass er den Sicherheitsabstand nicht eingehalten habe oder aber unaufmerksam gefahren sei. Aus technischer Sicht trifft dies i.d.R. dann zu, wenn der Vorfahrende nur eine Angleichsbremung mit geringerer Verzögerung durchführte. Bei einer Vollbremsung kann allerdings der von gesetzlicher Seite geforderte halbe Tachowert als Sicherheitsabstand nicht ausreichend sein. Dies soll an einem Beispiel verdeutlicht werden.*

### I. Einleitung

Am (motorisierten) Straßenverkehr nehmen unterschiedliche Fahrzeugkategorien teil. Diese verfügen über unterschiedliches Bremsvermögen. D.h., nicht alle Fahrzeuge können bei einer Vollbremsung identische Verzögerungen erzielen. Hinsichtlich der verschiedenen Fahrzeugkategorien leuchtet das sicherlich ein. Für einen Lkw wird gemeinhin von einem geringeren Bremsvermögen als für einen Pkw ausgegangen. Für Fahrzeuge der gleichen Kategorie werden mitunter ebenfalls verschiedene Bremsverzögerungen vorausgesetzt. So spricht der erste Anschein sicherlich dafür, dass ein Sportwagen besser abbremsen kann als ein vorrangig für den Stadtverkehr konzipierter Kleinwagen. Dies muss aber nicht zwingend der Fall sein. Vor allem wenn Fahrzeuge unterschiedlicher Generationen beteiligt sind.

Einen **entscheidenden Einfluss** auf das Bremsvermögen haben in jedem Fall die **Reifen**. Wie jährlich durchgeführte Tests beweisen, haben die Reifen einen entscheidenden Einfluss auf die Bremsweglänge. Breitreifen sind hinsichtlich des Abbremsens grds. im Vorteil. Dementsprechend testet z.B. der ADAC unterschiedliche Reifengrößen. Dabei kommen z.T. gravierende Unterschiede zum Vorschein. Bei einem Test 2011 wurde mit dem klassenbesten Reifen (Continental Conti Premium Contact 2) in der Reifenkategorie 175/65R14 T auf nasser Fahrbahn ein Bremsweg von 58,3 m erzielt. Mit dem im Test schlechtesten Fabrikat (Dayton D110) verlängerte sich für das identische Fahrzeug der Bremsweg auf 80,4 m. Dies sind 22,1 m bzw. 38 % mehr. Während die mittlere Verzögerung für den besten Reifen auf nasser Fahrbahn  $6,6 \text{ m/s}^2$  be-

\* Der Autor ist Sachverständiger für Straßenverkehrsunfälle im Ingenieurbüro Schimmelpfennig + Becke, Münster.

trug, wurde mit dem schlechtesten Reifen eine mittlere Verzögerung von nur  $4,8 \text{ m/s}^2$  erzielt.

Dies hat im Ernstfall gravierende Folgen. Wenn beide Fahrzeuge mit der unterschiedlichen Bereifung zum gleichen Zeitpunkt abgebremst werden, kann der eine Pkw vor einem Hindernis zum Stillstand kommen, während der zweite Pkw das Hindernis noch mit einer Geschwindigkeit von  $52 \text{ km/h}$  trifft (vgl. Diagramm 1).

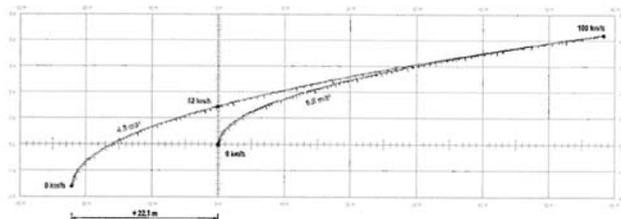


Diagramm 1

Selbst dann, wenn beide Fahrzeuge über völlig identisches Bremsvermögen verfügen, ist eine Vollbremsung des Vorfahrenden in jedem Fall kritisch, wenn sich für den Nachfolgenden aus der übrigen Verkehrssituation überhaupt keine Anhaltspunkte für eine Gefahrensituation ergeben. Zwar wird ihm durch Aufleuchten der Bremslichter der Bremsbeginn des Vorfahrenden eindeutig angezeigt. Aus technischer Sicht sind die Bremslichter allein aber keinesfalls als ein solches Signal zu werten, dass in jedem Fall immer eine Vollbremsung eingeleitet werden muss. Hier sind weitere Aspekte zu diskutieren. Dies soll im Folgenden verdeutlicht werden.

## II. Ausgangslage

Es wird eine Konstellation betrachtet, bei der zwei Pkw mit  $100 \text{ km/h}$  hintereinander herfahren. Der Nachfolgende hält einen Sicherheitsabstand von  $50 \text{ m}$  ein.

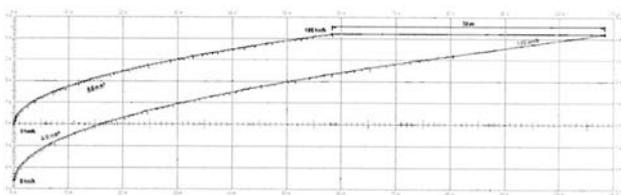


Diagramm 2

Wie mit dem Diagramm 2 verdeutlicht werden kann, wäre es auch für den Fahrer des Pkw mit dem schlechteren Bremsvermögen möglich, bei Einhaltung des geforderten Sicherheitsabstands von  $50 \text{ m}$  einen Auffahrunfall zu vermeiden. Bedingung ist aber, dass er sofort auf den Bremsbeginn des vorfahrenden Pkw ebenfalls mit einer Vollbremsung reagiert. Lässt er die üblicherweise anzusetzende Reaktionsdauer von einer Sekunde ab dem Aufleuchten der Bremslichter ungenutzt verstreichen, so hat er allein mit einem Bremsvorgang keine Chance mehr, einen Unfall zu vermeiden.

Verfügen beide Fahrzeuge über das gleiche Bremsvermögen und reagiert der Fahrer des nachfolgenden Pkw direkt auf das Aufleuchten der Bremslichter, so ist die Situation auch bei einer Vollbremsung unkritisch. Zwischen beiden Fahrzeugen verbleibt im Stillstand noch ein Zwischenraum von über  $20 \text{ m}$  (vgl. Diagramm 3).

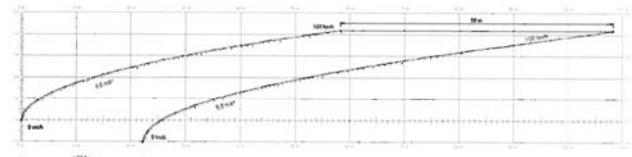


Diagramm 3

## III. Reaktionsaufforderung

Lässt man moderne Lösungen außer Acht (z.B. adaptive Bremslichter), kann allein das Bremslicht des Vorfahrenden nicht als Reaktionsaufforderung für eine Vollbremsung gewertet werden. Hier müssen zusätzliche Aspekte mit ins Spiel kommen. An erster Stelle ist hier die allgemeine Verkehrslage zu nennen. D.h., durch andere Verkehrsteilnehmer lässt sich bereits eine Gefahrenverdichtung auch für den Nachfolgenden erkennen, bspw. dann, wenn es vor den Beiden zu einer Kollision kommt.

Was ist aber, wenn solche äußeren Anzeichen vollkommen fehlen. Denkbar ist z.B. eine unbeabsichtigte Vollbremsung, weil der Fahrer des vorfahrenden Pkw mit einem Automatik-Getriebe nicht vertraut ist. In der Absicht, die Kupplung zu treten, betätigt er das Bremspedal. Der im modernen Fahrzeug installierte Bremsassistent wertet diese Betätigung als Vollbrems-Wunsch. Geht der Fahrer nicht wieder vom Bremspedal herunter, wird der Pkw bis zum Stillstand mit voller Verzögerung abgebremst. Für den Nachfolgenden entsteht hierdurch eine gravierende Gefahrensituation. Verzögert der hintere Pkw schlechter, kommt es unweigerlich zur Kollision, wenn nicht sofort auf das Aufleuchten der Bremslichter ebenfalls eine Vollbremsung eingeleitet wird.

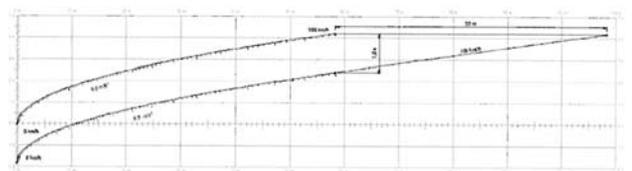


Diagramm 4

Aber auch dann, wenn beide Pkw gleich stark verzögert werden, verbleiben dem Fahrer des nachfolgenden Fahrzeugs nur  $1,8 \text{ Sekunden}$  zwischen dem Aufleuchten der Bremslichter und dem Bremsbeginn, um mit einer Vollbremsung ein Auffahren zu vermeiden (vgl. Diagramm 4). D.h., nur  $0,8 \text{ Sekunden}$  mehr als bei der üblichen Reaktionsdauer dürfen bis zum Bremsbeginn des nachfolgenden Pkw vergehen. In dieser kurzen Zeitspanne von  $0,8 \text{ Sekunden}$  nach dem Aufleuchten der Bremslichter hat sich der

Abstand zwischen den Fahrzeugen aber nur um etwas mehr als 2 m verkürzt (vgl. Diagramm 5). Diese geringe Abstandsverkürzung kann aus technischer Sicht ebenfalls nicht als ausreichende Reaktionsauforderung für eine Vollbremsung gewertet werden.

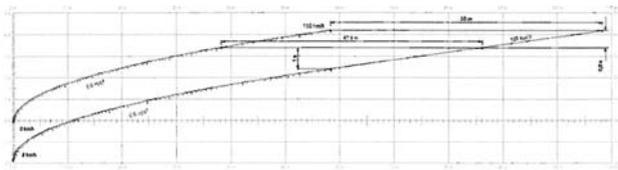


Diagramm 5

Mit einer starken Verzögerung ist auch das Anheben des Fahrzeughecks verbunden. Hierzu wurden vom Ing.-Büro Schimmelpfennig + Becke Untersuchungen durchgeführt. Die Sequenzen in Abbildung 1 zeigen oben einen normalen Bremsvorgang. Darunter ist eine Vollbremsung wiedergegeben. Die Bremsversuche erfolgten auf trockener Fahrbahn. Die linken Bilder zeigen den Bremsbeginn des Vorausfahrenden. Die mittleren Lichtbilder zeigen die Situation eine Sekunde danach. Die rechten halten die Abstände bei Einleitung der Abwehrhandlung des nachfolgenden Fahrzeugs fest.

Zwar hebt sich das Heck des voll gebremsten Fahrzeugs (ca. 6 cm gegenüber 2 cm bei normaler Abbremsung) deutlicher an. Die sichtbaren Unterschiede sind aber insgesamt innerhalb von 0,8 Sekunden nicht so gravierend, dass hierauf eine Vollbremsung zwingend eingeleitet werden müsste. Zu beachten ist dabei, dass vom Bremsbeginn bis zum Anheben bereits etwa 0,4 – 0,5 Sekunden vergehen.

Weitere Anzeichen für eine Vollbremsung des Vorausfahrenden ergeben sich möglicherweise aus einer Instabilität. Diese tritt dann auf, wenn alle vier Räder blockieren. Es werden dann keine Seitenführungs-

kräfte mehr übertragen. Das Fahrzeug verdreht sich quer gegenüber der eingehaltenen Fahrtrichtung. Auch für einen solchen Vorgang ist aber eine längere Zeitdauer erforderlich.

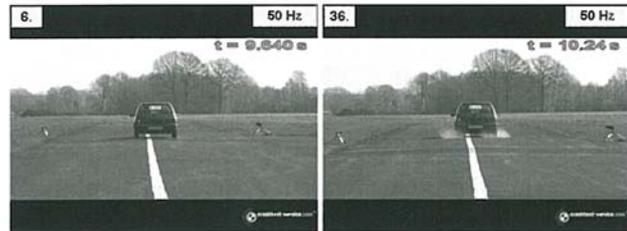


Abbildung 2

Auf trockener Fahrbahn kann es an den blockierten Rädern zur Rauchentwicklung kommen. Dies wird durch Abbildung 2 verdeutlicht. Vom Bremsbeginn bis zum deutlichen Aufsteigen von Rauch vergehen aber etwa 0,6 Sekunden. Eine deutliche Rauchentwicklung ist außerdem nur auf trockener Fahrbahn bei einem Fahrzeug ohne ABS möglich.

An dieser Stelle ist anzumerken, dass diese Problematik auch den Fahrzeugherstellern bewusst ist. Sie rüsten Neuwagen deshalb z.B. mit adaptiven Bremslichtern aus. Bei einer Vollbremsung können diese Bremslichter blinken.

#### IV. Fazit

Eine Vollbremsung ohne äußere Anzeichen einer Gefahrensituation stellt sich für einen nachfolgenden Pkw-Fahrer kritisch dar. **Allein am Aufleuchten herkömmlicher Bremslichter** ist diese **Gefahrensituation nicht erkennbar**. Hier müssen zusätzliche Anhaltspunkte hinzukommen, die aber erst eine gewisse Zeit nach dem Bremsbeginn auftreten. Auch einem aufmerksamen Fahrer, der den geforderten Sicherheitsabstand einhielt, ist es nicht in jedem Fall möglich, bei einer solchen Konstellation ein Auffahren zu vermeiden.

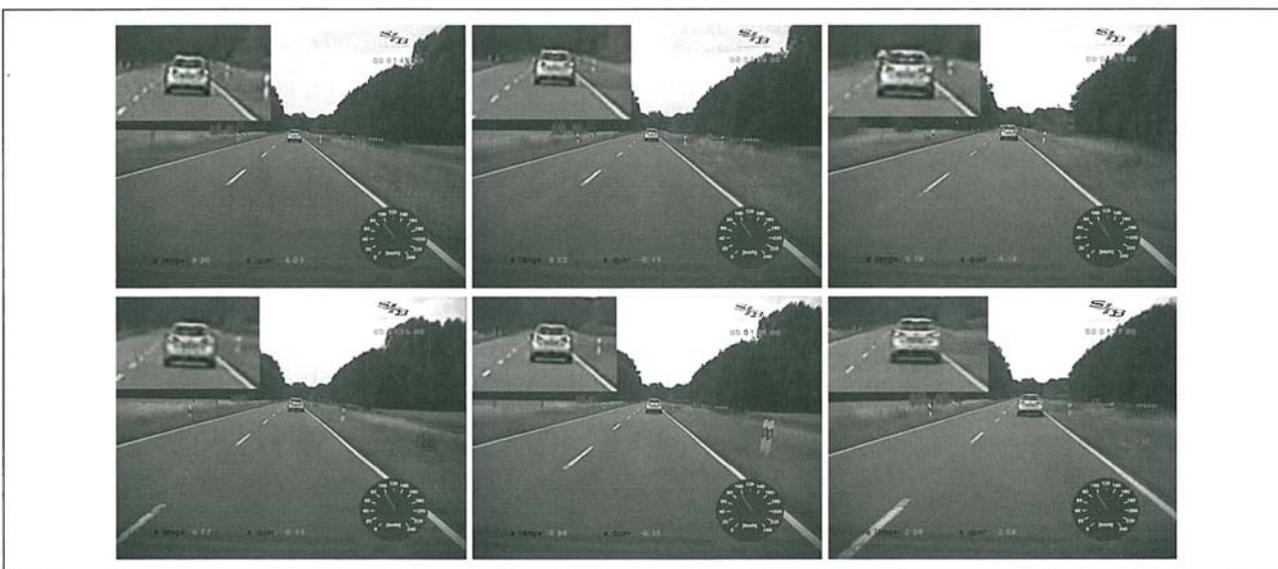


Abbildung 1