

K6/908

ISSN 1862-3980

# VRR VerkehrsRechtsReport

Arbeitszeitschrift für das gesamte Straßenverkehrsrecht

## Aus dem Inhalt:

### VRR-kompakt

Schadensrecht/Haftung • Kfz-Kauf • Kfz-Leasing • Verkehrsstrafrecht • Verkehrsordnungswidrigkeiten • Straf-/OWi-Verfahren • Verkehrsverwaltungsrecht • Anwaltsvergütung

### Praxisforum

(Grund-)Probleme der Haftungsverteilung des Verkehrsunfalls beim Linksabbiegen in der Praxis

*RiAG Andreas Türpe, Gummersbach*

Bußgeldverfahren wegen unzureichender Ladungssicherung (Teil 2)

*RiAG Carsten Krumm, Datteln/Lüdinghausen*

### Unfallrekonstruktion

Reaktionszeiten bei Tageslicht und Dunkelheit

*Dipl.-Phys. Klaus Schmedding, Oldenburg*

### Rechtsprechungsreport

- Verkehrszivilrecht
- Verkehrsstraf- und Ordnungswidrigkeitenrecht
- Verkehrsverwaltungsrecht
- Anwaltsvergütung

# 11

November 2006

2. Jahrgang

### Herausgeber:

Detlef Burhoff  
Richter am OLG, Münster/Hamm  
(Geschäftsführender Herausgeber)

Lothar Jaeger  
Vors. Richter am OLG a.D., Köln

Dieter Birkeneder  
Rechtsanwalt/Fachanwalt für  
Verkehrsrecht, München

Ralph Gübner  
Rechtsanwalt/Fachanwalt für  
Strafrecht, Kiel

Dr. David Herrmann  
Rechtsanwalt/Fachanwalt für  
Strafrecht, Augsburg

Michael Stephan  
Rechtsanwalt/Fachanwalt für  
Strafrecht, Dresden

Prof. Karl-Heinz Schimmelpfennig  
Dipl.-Ing. Manfred Becke  
Sachverständige für Straßen-  
verkehrsunfälle, Münster

ZAP

Wissen für Anwälte und Notare

# Unfallrekonstruktion

## Reaktionszeiten bei Tageslicht und Dunkelheit

von Dipl.-Phys. Klaus Schmedding, Oldenburg\*

Gem. § 3 StVO darf ein Fahrzeugführer nur so schnell fahren, dass er sein Fahrzeug ständig beherrscht. Er hat seine Geschwindigkeit den Straßen-, Verkehrs-, Sicht- und Wetterverhältnissen sowie seinen persönlichen Fahrfähigkeiten und den Eigenschaften von Fahrzeug und Ladung anzupassen.

Ferner lässt jener Paragraph unter günstigsten Umständen innerhalb geschlossener Ortschaften ein Tempo von 50 km/h zu – außerhalb geschlossener Ortschaften gilt für Kfz mit einem zulässigen Gesamtgewicht bis zu 3,5 t eine Geschwindigkeitsbeschränkung von 100 km/h.

In diese Formulierung fließt der Begriff der günstigsten Umstände ein.

Allgemein bekannt ist, dass bei Fahrten während der Dunkelheit auf einer unbeleuchteten Fahrbahn eben keine optimalen, sprich günstigen Bedingungen vorliegen. Ob schon noch dahingehend zu unterscheiden ist, mit welchem Licht der Kfz-Lenker fuhr und welche Straßenverhältnisse vorlagen, lässt sich für den Großteil der Dunkelheitsunfälle zunächst anführen, dass eine Geschwindigkeit von 100 km/h sicherlich nicht dem „Fahren auf Sicht“ entspricht.

Ähnliche Zusammenhänge können sich aber auch für Tageslichtunfälle ergeben. Als Extrembeispiel sei der Schulwegunfall genannt, also die „klassische Situation“, in der ein Kind hinter einem am Fahrbahnrand haltenden Schulbus auf die Straße läuft. Hier fordert der § 3 StVO bekanntermaßen besondere Sorgfalt (u.a. Bremsbereitschaft).

Da sich gerade die Reaktionszeit auf das Ergebnis der Vermeidbarkeitsbetrachtung ausschlaggebend auswirkt, hängt von ihr u.a. der Abstand des noch zur Verfügung stehenden Abwehrweges vor der Kollision ab, ist selbige im Rahmen der Unfallanalyse sorgfältig abzuwägen. Es leuchtet ein, dass im Falle einer nachweisbaren Geschwindigkeitsüberhöhung eines Pkw-Fahrers die Annahme einer verlängerten Reaktionszeit zu dessen Ungunsten ausfällt, nimmt auch seine Distanz zum Kollisionspunkt mit wachsender Reaktionszeit zu. Dies ist insbesondere dann zu beachten, wenn bspw. im Rahmen eines Ermittlungsverfahrens das für den Betroffenen günstigste Parametergefüge anzusetzen ist.

In den Umfang der Reaktionszeit fallen üblicherweise auch die technischen Verzugszeiten des Kfz, also z.B. die Bremschwellphase. Bei Pkw beträgt sie üblicherweise 0,1 – 0,2 Sekunden – bei Krädern ist sie von der Fahrerfahrung des Motorradfahrers abhängig und bei NFZ kann sie bei einer luftunterstützten Bremsanlage auf bis zu 0,5 Sekunden ansteigen.

### I. Tageslichtunfall

Zur Bemessung der Reaktionszeiten unter günstigen äußeren Umständen gibt es eine Fülle von unterschiedlichen Abhandlungen, die an dieser Stelle nicht aufgelistet werden sollen. Allgemein setzt sich der zeitliche Ablauf einer spontanen Abwehrhandlung zusammen aus der sog. Informationsverarbeitungsdauer (in die die Wahrnehmungs-, die Erkennungs- und die Entscheidungszeit hineinfällt), der sog. Umsetzdauer (der Fuß des Fahrers löst sich vom Gaspedal und wird auf das Bremspedal umgesetzt) sowie der Anlege- und der Schwelldauer.

Diese Anteile zusammengenommen rechtfertigen eine **Basisreaktionsdauer** im Bereich von ca. 0,8 – 1 Sekunde.

\* Der Autor ist bestellter und vereidigter Sachverständiger für Straßenverkehrsunfälle sowie für Verkehrsregelungs- und Überwachungssysteme im Ingenieurbüro Schmedding, Schimmelpfennig + Becke – Oldenburg GmbH.

Bestandteile der Reaktionszeit

### Einfluss der Blick- zuwendung

Nun ist es bei Tageslichtunfällen keine Seltenheit, dass die Gefahrenquelle für den Pkw-Fahrer nicht in seinem direkten Blickfeld, sondern außerhalb der Zone seines schärfsten Sehens (und somit in der Peripherie) erstmals erscheint. Es kann dann eine sog. **Blickzuwendungs- wie auch Korrektursakkadendauer** anfallen. Erstgenannte, die im Mittel 3/10 – 4/10 Sekunden umfasst, fällt dann an, wenn sich das Gefahrenobjekt nicht im sog. fovealen Bereich, und damit ist ein Bereich von  $0,5^\circ$  um die Augenmittellachse gemeint, erstmals präsentiert.

Die Korrektursakkadendauer ist noch zu berücksichtigen, wenn eine Blickbewegung größer als  $5^\circ$  durchzuführen ist – hier fallen dann noch zusätzlich 1/10 – 2/10 Sekunden an, sodass unter Tageslichtumständen die Reaktionszeit auch auf bis zu ca. 1,5 Sekunden ansteigen kann.

Betrachtet man das Bild 1, so wird man dem sich annähernden Pkw-Fahrer eine verlängerte Reaktionszeit ebenso wenig zubilligen können, wie im Falle des Bildes 2.

In Bild 1 ist der querende Radfahrer das einzig „dynamische“ Element in der ansonsten quasi verkehrsfreien Umgebung, sodass man vom Pkw-Fahrer durchaus verlangen kann, dass er auf den Radfahrer schnell reagiert (max. 1s), zumal der Radfahrer eine höhere Quergeschwindigkeit besitzt und auch ohne Blickzuwendung „im Augenwinkel“ wahrnehmbar ist.



Bild 1: Querender Radfahrer

### „Einfache Sehaufgaben“

Gleichermaßen verhält es sich im Falle des Bildes 2, wo sicher erkennbar der aus Gegenrichtung herannahende BMW bei gesetztem linken Blinker in einer deutlichen Schrägfahrt nach links auf das dortige Parkplatzgelände einzubiegen beabsichtigt. Spätestens hier ist klar, dass das Abbiegemanöver vollzogen werden soll. Angesichts dieser Signalposition wird man auch hier eine verlängerte Reaktionszeit nicht diskutieren können.



Bild 2: Abbiegender Pkw

Noch eindeutiger stellt sich die Situation im Bild 3 dar, nämlich in Form des bremsenden Vordermannes – gerade Bremsleuchten üben ja eine hohe Signalwirkung auf den nachfolgenden Verkehrsteilnehmer aus, sodass auch in einem solchen Falle die unter Tageslichtbedingungen übliche Reaktionszeit hier anzusetzen wäre.



Bild 3: Alltägliche Bremssituation

Bisweilen verlangt der Gesetzgeber auch eine sog. **Bremsbereitschaft**, also dann, wenn erkennbar ist, dass Kinder oder aber erwachsene Personen, die nicht im Vollbesitz ihrer geistigen und körperlichen Kräfte sind, am Fahrbahnrand stehen, sich dem Fahrbahnrand nähern.

Gleiches wird verlangt, wenn ein Pkw-Fahrer an einem in einer Haltestelle befindlichen Schulomnibus vorbeifährt. In diesen Fällen wird seitens des Gesetzgebers Bremsbereitschaft gefordert, was dann bedeutet, dass bis auf die physiologisch bedingte Reaktionszeit (Wahrnehmungs- und Erkennungsdauer) kein weiterer Zeitanteil mit in die Vermeidbarkeitsbetrachtung einzufließen hat, was im Klartext bedeutet, dass dann eine Reaktionsdauer in der etwa hälftigen Größenordnung, sprich **0,4 – 0,5 Sekunden** anzusetzen wäre.

**Bremsbereitschaft =  
Reaktionszeitverkürzung**

## II. Dunkelheitsunfall

Die Erkennbarkeit von Hindernissen im nächtlichen Straßenverkehr ist im Wesentlichen von folgenden Parametern abhängig:

- **Umfeldhelligkeit (technisch: Leuchtdichte)**
- **Größe des Hindernisses**
- **Witterungszustand**
- **Adaptationszustand des Fahrzeugführers inkl. seiner persönlichen Sehfähigkeiten**
- **technischer Zustand des Pkw**

Im letzten Punkt fließt neben dem Scheinwerfertyp, der im Kfz eingebaut ist, auch der Zustand der Windschutzscheibe wie aber auch der Scheibenwischer ein.

Die technische Entwicklung hat es mit sich gebracht, dass modernste Scheinwerfertypen (z.B. Xenon) zu einer deutlich besseren Vorfeldausleuchtung des Pkw führen, als dies seinerzeit durch H4-Scheinwerfer in der üblichen Bauweise erzielt wurde. Die Folge davon ist, dass in dem gesetzlich reglementierten Ausleuchtungsfeld des Abblendlichtes Objekte mit geringerem Reflexionsgrad z.B. im Xenonscheinwerferlicht deutlich früher erkannt werden. Der Führer eines solchen Pkw ist im Hinblick auf den § 3 StVO insgesamt günstigeren äußeren Bedingungen ausgesetzt, sodass dieser rein theoretisch auch etwas schneller fahren dürfte, als ein Fahrzeuglenker (mit gleichen Sehfähigkeiten) in einem älteren Kfz mit bspw. H4-Abblendlicht.

**Reflexionsgrad des  
Subjektes entscheidend**

Die Auffälligkeit eines Sehobjektes unter den Gegebenheiten des nächtlichen Straßenverkehrs ist maßgeblich abhängig von seinem **Kontrast** zum Umfeld. Nähert sich also der

**Der Gefahrerkennung vorgeordnet ist das Wahrnehmen eines Helligkeitswechsels**

Reflexionsgrad des Sehbektes seinem Hintergrund an (dunkel gekleideter Fußgänger auf völlig unbeleuchteter Straße), so sind stark erschwerte Sichtbedingungen für den Pkw-Fahrer gegeben. Dem Reaktionsablauf, so wie er für den Tageslichtunfall gilt, sind zwei weitere Zeitfenster vorgeordnet. Zunächst muss der Pkw-Fahrer irgendeinen, **von der „Normalität“ abweichenden Helligkeitswechsel** in seinem Umfeld wahrnehmen (technisch: Leuchtdichteunterschied). Wird dieser vom Pkw-Fahrer registriert, so wird er sein Augenmerk dort hinlenken, um dann zu versuchen, selbiges zu fixieren und dahingehend zu beurteilen, ob es sich um eine Gefahrenquelle handelt oder nicht.

Bewegt sich also ein Pkw-Fahrer auf völlig dunkler Straße und nimmt schräg vor sich am rechten Fahrbahnrand ein dunkles, aufrecht stehendes Objekt wahr, so muss er dieses dahingehend bewerten, ob es für ihn eine Gefahr darstellt oder nicht; es könnte sich um einen Fußgänger handeln, der beabsichtigt, auf die Straße zu treten, oder aber um eine bspw. dort abgestellte Mülltonne.

Es leuchtet ein, dass unter den Bedingungen des nächtlichen Straßenverkehrs die Reaktionszeit eben um diese beiden zusätzlich zu berücksichtigenden Zeitfenster verlängert ist.

Wie stark der Leuchtdichteunterschied zwischen Objekt und Hintergrund (Kontrast) die Erkennbarkeit beeinflusst, kann anhand des Bildes 4 gezeigt werden. Dort stehen im Bereich des Mehrzweckstreifens ein hell und ein dunkel gekleideter Fußgänger.

Führt die helle Bekleidung des einen Fußgängers zu einem hohen Anteil von reflektiertem Scheinwerferlicht, so ist beim dunklen Fußgänger lediglich der helle Gesichtsbereich noch gut zu erkennen. Unnötig zu erwähnen ist, dass für die Erkennbarkeit des hell gekleideten Fußgängers insgesamt eine geringere Wahrnehmungsdauer anfällt, als für den dunkel gekleideten Fußgänger.



*Bild 4: Hell gekleidete Fußgänger „leben länger“*

**„Härtefall“ Fahrbahnässe und Gegenverkehr**

Natürlich spielt auch der Witterungszustand, d.h., ob die Straße trocken, feucht oder nass ist, eine Rolle. Während im Falle des Bildes 4, nämlich der trockenen und quasi frei von Gegenverkehr befahrbaren Straße noch recht gute äußere Bedingungen vorliegen, ändert sich dies bei Anwesenheit von Gegenverkehr auf einer nassen Straße drastisch, Bild 5.

Der 20 m links vor dem Pkw stehende Fußgänger ist als gräuliche Silhouette vor den im Hintergrund herannahenden Pkw-Scheinwerfern zu erkennen. Diese Pkw-Scheinwerfer führen aber auch zu einer Anhebung der Helligkeit (technisch: Leuchtdichte) im Beobachterauge, was bedeutet, dass er auch einen größeren Kontrast zwischen dem Objekt und der direkten Umgebung dargeboten bekommen muss, um das Sehbektes noch zu erkennen.



Bild 5: Schwierige Sehaufgabe

Insofern stellt die Beobachtungssituation im Bild 5 keine „einfache Sehaufgabe“ dar – es sind hier bzgl. des Registrierens der Person (Formerkennung) Reaktionszeitzuschläge angemessen.

Ein besonders krasses Beispiel stellt das Bild 6 (durchgeführte Rekonstruktion einer Kollision zwischen einem Pkw und einer Fußgängerin in einer geschlossenen Ortschaft) dar.

Auf den 1. Blick ist die in 40 m Entfernung stehende Fußgängerin nicht zu sehen. Ein mit 50 km/h fahrender Pkw-Fahrer würde bis zum Erreichen der Überquerungsposition der Fußgängerin (Kollisionsort) einen Zeitanteil von etwa 2,9 Sekunden benötigen. ( $50 \text{ km/h} = 13,9 \text{ m/s}$  und  $40 \text{ m} / 13,9 \text{ m/s} = 2,9 \text{ s}$ )

Würde man einem **unvorbereiteten Beobachter** dieses Bild für einen solchen Zeitanteil darbieten, so würde er nicht auf Anhieb sagen können, wo sich die akute Gefahrenquelle im Lichtbild befindet.

Sicherlich verschieben sich die Erkennungsmöglichkeiten bei weiterer Annäherung des Pkw-Fahrers an die Unfallstelle zusehends zum Positiven, nichtsdestotrotz ist festzustellen, dass in dieser Entfernung die in der **Tarnzone** zwischen den Laternen, also nahe der Fahrbahnmitte stehende Fußgängerin quasi nicht zu erkennen ist – lediglich der Regenschirm wird durch das Licht einer ortsfesten Straßenbeleuchtung noch leicht erhellt. Die Fußgängerin befindet sich nur noch wenige Schritte vor dem potentiellen Kollisionspunkt, ist also dem Raumbedarf des Pkw sehr nahe.



Bild 6: Tarnzone

Nachts nimmt die Reaktionszeit zu

#### Ergebnisse aus Feldversuchen

In einer solchen, durch ungünstige äußere Bedingungen geprägten Situation mit der Tageslichtreaktionsdauer, also 0,8 oder 1 Sekunde, zu rechnen, wäre technisch sicherlich falsch, ist doch im Gegensatz zum klaren Signal im Bild 1 hier zunächst der Leuchtdichteunterschied, also der oftmals von Pkw-Fahrern bezeichnete „plötzlich auftauchende Schatten“, wahrzunehmen und diesen dann letztlich auch sicher als Person einzuordnen.

Zur **Problematik** der Bemessung von Reaktionsdauern wurden vom Unterzeichner eine Fülle von **Feldversuchen durchgeführt**, bei denen unvorbereitete Probanden Sehobjekte zu erkennen hatten. In einer erst kürzlich betreuten Diplomarbeit (fertig gestellt im Februar 2006) wurde u.a. der Einfluss des Pkw-eigenen Scheinwerferlichtes untersucht. Die am Versuch teilnehmenden Probanden hatten dabei Fußgänger, die sich am linken wie auch am rechten Fahrbahnrand befanden, zu erkennen. Bei Registrierung derselben wurde über ein mit dem Bremspedal gekoppeltes Farbspritzgerät eine Markierung auf die Straße gebracht, sodass festgestellt werden konnte, wann der Proband in Relation zum Sehobjekt mit dem Bremsmanöver begann.

Dem Bremsbeginn vorgeordnet ist logischerweise die **Reaktionszeit** des jeweiligen Probanden. Bei der im Versuch festgelegten Pkw-Fahrgeschwindigkeit war es dann kein Problem, lichttechnische Messungen in konstanten Abständen vor dem Punkt des Bremsbeginns durchzuführen. Dabei konnte mit dem geeichten Leuchtdichtemesser festgestellt werden, ob am Punkt X vor dem Bremsbeginn eine Wahrnehmbarkeit rein technisch schon möglich war oder nicht. Da die zugehörige Strecke  $s$  wegen der bekannten Geschwindigkeit natürlich auch mit einer Reaktionszeit verknüpft ist (bspw. bei einem Versuchstempo von 36 km/h entspricht einer Reaktionszeit von 1 Sekunde eine Distanz von 10 m), war feststellbar, um wie viel früher ein Proband in einem Xenonlicht-Pkw reagierte als im Falle der Benutzung des H4-Abblendlicht-Pkw.

Zunächst ergaben sich für **Sehobjekte links** vor dem Pkw (in der Gegenfahrbahn) keine merklichen Unterschiede zwischen diesen beiden Scheinwerfersystemen, was daran liegt, dass die Ausleuchtungsqualitäten des links vor dem Pkw liegenden Straßenraums gesetzlich reglementiert sind (um Gegenverkehr nicht unnötig zu blenden).

#### Einfluss von Xenon-Scheinwerfern

Für **Objekte**, die sich am **rechten Fahrbahnrand** aufhielten, fand sich aber ein ganz markanter Unterschied. So hatten die Probanden bei einer veranschlagten Reaktionszeit von 1,5 Sekunden die Hindernisse im H4-Scheinwerferlicht in 55 m-Distanz erkannt – bei der Xenonbeleuchtung betrug die Erkennbarkeitsentfernung für diese Reaktionszeit 75 m.

So war im Rahmen der anschließenden lichttechnischen Untersuchung auch noch festzustellen, dass der Leuchtdichteunterschied im H4-Abblendlicht in 55 m Distanz gleichgroß war wie im Xenonscheinwerferlicht in einer Distanz von knapp 80 m. Dies belegt, dass auch die Qualität der Fahrbahnausleuchtung durch die Pkw-eigenen Scheinwerfer mit in die lichttechnische Analyse, d.h. also auch in die Höhe der zu bemessenden Reaktionsdauer einfließen muss.

### III. Zusammenfassung

Nach Ansicht des Autors ist es technisch nicht zulässig, unter schwierigen äußeren Bedingungen, und dies ist bei Dunkelheitsunfällen fast immer der Fall, mit normalen Tageslichtreaktionszeiten zu rechnen – hier bedarf es einer sorgfältigen **Abwägung sämtlicher Einflussparameter**.

So sind insbesondere im hiesigen Raum (im Anschluss an größere öffentliche Feiern) Unfälle zu beklagen, bei denen auf der Straße liegende, alkoholisierte Fußgänger überrollt werden. Ein solches „Hindernis“ stellt für den herannahenden Pkw-Fahrer kein typisches Gefahrenobjekt dar, da sich normalerweise ein Fußgänger in (zumindest weitgehend) aufrechter Position darbietet. Dem Unterzeichner sind eine Fülle von Expertisen bekannt, in denen trotz sehr ungünstiger äußerer Umstände mit der „normalen Schrecksekunde“ gearbeitet wird. Dies geht oftmals zulasten des schwächeren Verkehrsteilnehmers, also des Fußgängers, weil nämlich mit zunehmender Reaktionsdauer auch der Abstand zwischen Pkw und Unfallstelle zum Zeitpunkt des Gefahreintrittes wächst. Steht dann noch eine überhöhte Geschwindigkeit des Pkw-Fahrers im Raum, so wirkt sich die längere Reaktionszeit auf die Frage der räumlichen Vermeidbarkeit bei Einhaltung des zulässigen Tempos günstig für den schwächeren Verkehrsteilnehmer, also den Fußgänger aus.