

VRR VerkehrsRechtsReport

Arbeitszeitschrift für das gesamte Straßenverkehrsrecht

ISSN 1862-3980

Aus dem Inhalt:

VRR-kompakt

Schadensrecht/Haftung • Kfz-Kauf • Zivilprozessrecht • Verkehrsstrafrecht • Straf-/OWi-Verfahren • Verkehrsverwaltungsrecht

Praxisforum

Die winterliche Räum- und Streupflicht als Form der allgemeinen Verkehrssicherungspflichten

RAin Susanne Schulz-Doll, Augsburg

Steuerliche Änderungen bei der betrieblichen/privaten Kraftfahrzeugnutzung – das „Werkstorprinzip“ als Begründungsversuch fiskalischer Begehrlichkeit

RA Ulrich Lübbing, Kaufbeuren

Abtretung von Kostenerstattungsansprüchen in der Strafprozessvollmacht

Dipl.-Rpfl. Joachim Volpert, Willich

Unfallrekonstruktion

Lichtsignalanlagen in der Unfallrekonstruktion

Dipl.-Ing. André Schrickel, Münster

Rechtsprechungsreport

- Verkehrsivilrecht
- Verkehrsstraf- und Ordnungswidrigkeitenrecht
- Anwaltsvergütung

2

Februar 2007

3. 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

Mit Beilage
Jahresverzeichnis 2006

Unfallrekonstruktion

Lichtsignalanlagen in der Unfallrekonstruktion

von Dipl.-Ing. André Schrickel, Münster*

Lichtsignalanlagen regeln Verkehrsabläufe. Der Entwurf und die Installation fallen in das Gebiet der Verkehrsplanung bzw. Steuerungs- und Automatisierungstechnik. Der Unfallsachverständige befasst sich nur mit einem kleinen Ausschnitt dieses komplexen Themengebiets. Für ihn ist es ausreichend, die grundlegenden Funktionen und Zusammenhänge zu kennen. Er kann damit Fragestellungen zu Rotlichtverstößen, die bei Unfällen mit diesem Hintergrund die wesentliche Rolle spielen, beantworten.

Er greift dabei auf Planungsunterlagen zurück. Die Ergebnisse präsentiert er dann i.d.R. technischen Laien. Aufgrund fehlender Kenntnisse von grundlegenden Zusammenhängen kann die Verständigung dabei Schwierigkeiten bereiten. Mit diesem Beitrag sollen aus der Sicht des Unfallsachverständigen Grundlagen zu den Schaltungen von Lichtsignalanlagen vermittelt werden.

I. Begriffe

Für das grundlegende Verständnis von Lichtsignalanlagen ist es unumgänglich, einige wesentlichen Begriffe, die in Gutachten Verwendung finden, zu kennen.

Als **Lichtsignalanlage (LSA)** oder **Lichtzeichenanlage (LZA)** wird die Gesamtheit der an einem Knotenpunkt (z.B. Kreuzung) installierten lichttechnischen Einrichtungen bezeichnet. Mit ihnen wird der Verkehrsfluss verbessert und Gefahrensituationen verringert, indem sie Verkehrsströme koordinieren. Als **Verkehrsströme** lassen sich gleichartige Verkehrsteilnehmer (z.B. Kfz, Fußgänger), die gleiche Richtungen beim Überqueren eines Knotenpunktes einhalten, zusammenfassen. Im Rahmen der Unfallrekonstruktion ist nur eine überschaubare Anzahl von Verkehrsteilnehmern von Interesse. In Gutachten wird deshalb anstelle von Verkehrsströmen nur von Unfallbeteiligten bzw. Zeugen gesprochen. Für diese sind **Signale** (umgangssprachlich Ampel genannt) installiert, die durch Farben (rot, grün, gelb) unterschiedliche Handlungsweisen für die einzelnen Verkehrsteilnehmer vorgeben. Für Straßenbahnen oder Busse gelten spezielle Lichtzeichen, auf die hier nicht eingegangen wird.

Die einzelnen Signale sind in einem **Signallageplan** (vgl. Abb. 1) eingezeichnet. Dieser Plan, der nicht maßstäblich sein muss, gibt einen Überblick über die Örtlichkeit. Aus ihm lässt sich neben grundlegenden Informationen über den Straßenverlauf vor allem entnehmen, welches Signal für die Beteiligten galt. Die einzelnen Signale, die durch Dreiecke symbolisiert werden, besitzen unterschiedliche Bezeichnungen. Es kann sich dabei nur um fortlaufende Zahlen handeln oder um Buchstaben-Zahlen-Kombinationen, aus denen sich schon Rückschlüsse auf ihren Geltungsbereich ziehen lassen. So könnte „F1“ für die Fußgängerampel Nr. 1 (Nummerierung unterliegt keinen festen Regeln) stehen. Vor allem an größeren Knotenpunkten, bei denen mehrere Fahrspuren zur Verfügung stehen, können mehrere gleichgeschaltete Ampeln installiert sein. Neben der Hauptampel am rechten Fahrbahnrand können Ampeln über den Fahrspuren und am linken Fahrbahnrand vorhanden sein. Diese gleichgeschalteten Ampeln strahlen parallel die gleichen Farben ab. Sie lassen sich deshalb in **Signalgruppen** zusammenfassen.

* Der Autor ist öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Straßenverkehrsunfälle im Büro Schimmelpfennig + Becke, Münster.

Lichtsignalanlage/
Lichtzeichenanlage

Signallageplan

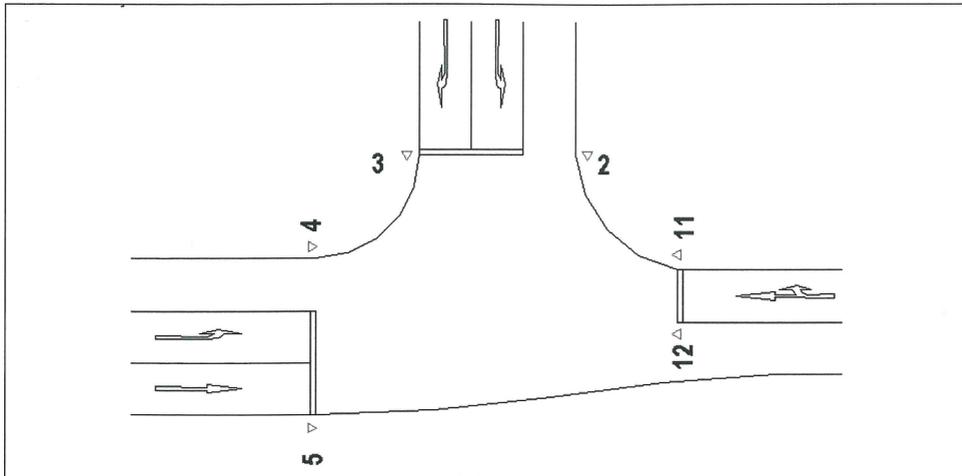


Abb. 1: Signallageplan

Signalgruppen werden i.d.R. mit zweistelligen Zahlen bezeichnet. Die erste Ziffer steht dabei für die Signalgruppe und die zweite für das einzelne Signal (Ampel). Beispiel: Die Signale 11 und 12 in der Abb. 1 gehören zu einer Signalgruppe 1. Anstelle der zweiten Ziffer kann auch ein Kleinbuchstabe treten. Dagegen werden die Signale 2 und 3 in der Abb. 1 getrennt geschaltet, d.h. sie gehören nicht zu einer Signalgruppe, obwohl sie im Lageplan, ähnlich wie die Signale 11 und 12, angeordnet sind.

Signale, die für die gleiche Annäherungsrichtung gelten, aber Extrazeichen abstrahlen, werden üblicherweise mit der gleichen Anfangsziffer, aber einem abweichenden zweiten Zeichen versehen. Beispiel: Ein Räumfeil, der zusätzlich Linksabbiegern die Freigabe ihrer Fahrtrichtung anzeigt, kann mit 3L bezeichnet sein.

Neben der Lage der einzelnen Signale muss auch bekannt sein, wann diese wie geschaltet werden. Mit Lichtzeichenanlagen werden zyklisch immer wiederkehrende Schaltbilder, sog. Phasen, erzeugt. In einer Phase bleibt die Anzeige eines Signals unverändert. Dabei dürfen nur verträgliche bzw. bedingt verträgliche Verkehrsströme gleichzeitig eine Freigabe erhalten. Bei verträglichen Verkehrsströmen kommt es zu keinen Überschneidungen im Knotenpunkt. Bedingt verträgliche Verkehrsströme haben zwar eine Zone, in der es grds. zu Konflikten kommen kann. Diese Konflikte lassen sich aber durch klare Vorfahrtsregelungen vermeiden (z.B. Vorrang von Fußgängern gegenüber abbiegenden Fahrzeugen).

Bei einer **Festzeitensteuerung** ist der Zyklus zwischen den einzelnen Schaltbildern und damit der Ablauf der einzelnen Phasen konstant. Die Anzeige der Lichtzeichen geht direkt aus dem **Signalzeitenplan** (vgl. Abb. 2) hervor. Für eine Umlaufzeit (im Beispiel gleich 90s) ist hierin angegeben, zu welcher (System-)Zeit eine Signalgruppe welche Farbe abstrahlt. Die Bezeichnung der Signalgruppen erfolgt entsprechend dem Signallageplan. Die **Umlaufzeit** beschreibt dabei die Dauer, bis wann wieder der identische Schaltzustand erreicht wird. Bei einer festzeitgesteuerten Signalanlage können für unterschiedliche Zeiten wechselnde Programme gelten. Hierdurch werden im Tagesverlauf variierende Verkehrsaufkommen, die vor der Planung der Anlage prognostiziert wurden, berücksichtigt. Das tatsächliche Verkehrsaufkommen beeinflusst die Schaltung dieser **zeitgesteuerten Lichtzeichenanlage** aber nicht.

Phasen

Signalzeitenplan

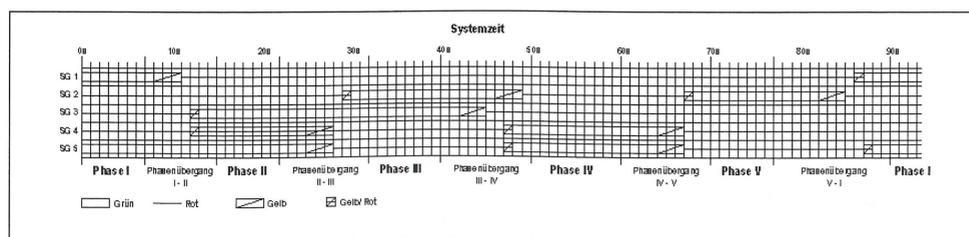


Abb. 2: Signalzeitenplan

Eine Beeinflussung durch tatsächlich vorhandene Verkehrsströme erfolgt bei einer **verkehrsabhängigen Steuerung**. Das einfachste Beispiel hierfür ist eine bedarfsgesteuerte Fußgängerampel. Erst wenn durch Tastendruck eine Freigabe durch einen Fußgänger angefordert wird, schaltet die Anlage auf „Grün“.

Auch verkehrsabhängige Steuerungen unterliegen Regeln. D.h., auch bei diesen Steuerungen erreicht die Lichtzeichenanlage in Zyklen wieder einen bestimmten Schaltzustand. D.h., auch diese Steuerungen verfügen über eine Umlaufzeit. Diese Umlaufzeit kann aber ebenfalls flexibel gestaltet sein.

Phasenfolgeplan

Das wesentliche Merkmal verkehrsabhängiger Steuerungen ist, dass Signalgruppen in verschiedenen Phasen, die nicht in einer festen Reihenfolge wechseln, eine Freigabe erhalten. Einen Überblick über die möglichen Wechsel vermittelt der **Phasenfolgeplan**. Die einzelnen Phasen sind hierin als Kreise dargestellt und mit römischen Ziffern beschriftet.

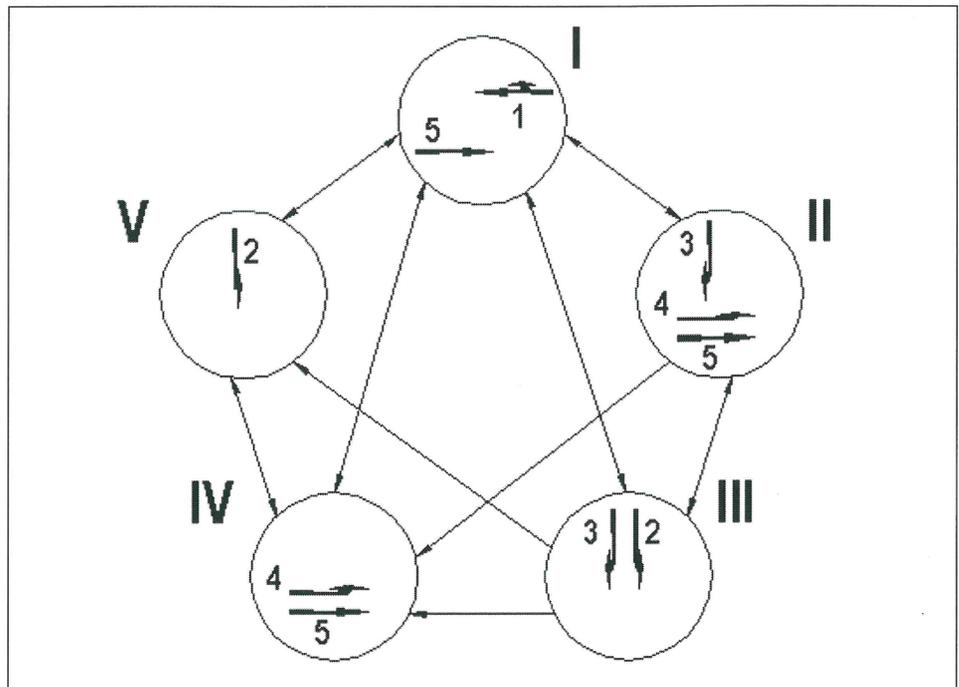


Abb. 3: Phasenfolgeplan

Pfeillinien zwischen diesen Kreisen markieren, in welcher Reihenfolge die Phasen generell wechseln können (vgl. Abb. 3). Innerhalb der Kreise sind die Signalgruppen dargestellt, die gleichzeitig in einer Phase die Freigabe erhalten. Die Beschriftung der Signalgruppen erfolgt in gleicher Weise wie im Signallageplan.

Schaltmöglichkeiten

Entsprechend dem Phasenfolgeplan ergeben sich **Schaltmöglichkeiten**, die abhängig vom tatsächlichen Verkehrsaufkommen realisiert werden. Bei Kfz erfolgt die Anforderung einer Freigabe nicht durch Knopfdruck wie beim Fußgänger sondern über Detektoren (z.B. Induktionsschleifen).

Bei verkehrsabhängig gesteuerten LZA können die Freigabezeiten der einzelnen Signale variabel sein. Klar definiert sind nur die minimalen Zeiten, die zwischen der Sperrung und der Freigabe unverträglicher bzw. „feindlicher“ Verkehrsströme liegen. Unverträgliche Verkehrsströme kreuzen im Knotenpunkt generell ihre Bahnen und dürfen deshalb niemals gleichzeitig eine Freigabe erhalten, weil dies unweigerlich zu Unfällen führen würde.

Zwischen dem Ende der Freigabe (Grünende) eines Verkehrsstroms und dem Beginn der Freigabe (Grünanfang) eines feindlichen Stroms muss soviel Zeit vorhanden sein, dass unter normalen Bedingungen keine Konflikte entstehen. D.h. die **Zwischenzeiten** müssen dem räumenden Verkehr unter normalen Bedingungen das Verlassen der Konfliktzone ermöglichen, bevor der einfahrende Verkehr diese erreicht. Die Zwischenzeiten werden

in einer **Zwischenzeitenmatrix** zusammengefasst. Sie bilden eine feste Größe und dürfen im Programmablauf in keinem Fall unterschritten werden.

Die Übergänge zwischen den Phasen werden im Detail in Phasenwechselplänen dargestellt. Diese entsprechen den Signalzeitenplänen bei festzeitgesteuerten Anlagen. In der Abb. 4 ist ein Beispiel enthalten, das den Wechsel zwischen Phase I und II im Detail zeigt. Wie aus dem Phasefolgenplan (Abb. 3) zu entnehmen ist, wird die SG 1 gesperrt.

Die SG 3 und 4 erhalten zusätzlich zur SG 5 eine Freigabe. SG 5 strahlt sowohl in Phase I als auch in Phase II Grünlicht ab. Hier erfolgen wie bei SG 2, die konstant „Rot“ zeigt, keine Änderungen. SG 1 wechselt in der Sekunde 8 von „Rot“ auf „Gelb“. Die Gelbphase dauert 3 s bevor die endgültige Sperrung erfolgt. In Sekunde 12 schalten SG 3 und 4 auf „Gelb/ Rot“.

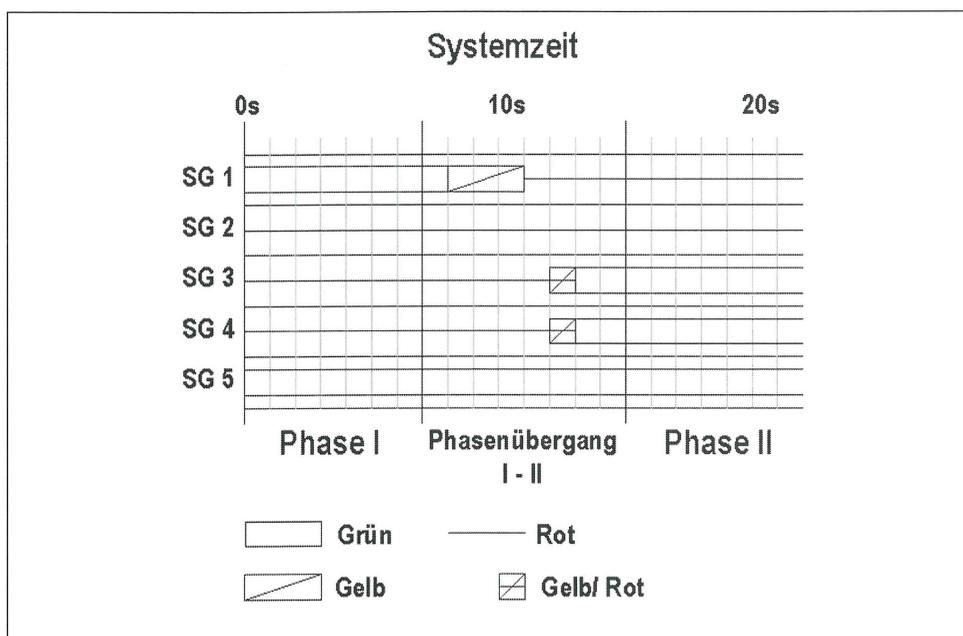


Abb. 4: Phasenübergangsdiagramm

Eine Sekunde später erfolgt die Freigabe. Zwischen den Freigaben der unverträglichen Signale 1 und 3/ 4 liegen 5 Sekunden.

II. Unfallursache Rotlichtverstoß

Kommt es an einem mit einer LZA geregelten Knotenpunkt zu einem Unfall, ist oft eine Beweisfrage, welcher Beteiligter die für ihn geltende Ampel missachtete. Kann ausgeschlossen werden, dass die Ursache durch einen Fehler der LZA gesetzt wurde („Feindliches Grün“) – es wurden keine Fehler von der Anlage gemeldet bzw. nicht im Fehlerprotokoll abgespeichert – liegt i.d.R. ein Rotlichtverstoß eines Beteiligten vor.

Bei der Analyse einer solchen **Fragestellung** wird so verfahren, dass zunächst der Unfallhergang unter Vernachlässigung der LZA rekonstruiert wird. D.h., der Kollisionsort wird eingegrenzt und die Kollisions- und Annäherungsgeschwindigkeiten bestimmt. Der Unfallhergang kann dann in einem Weg-Zeit-Diagramm in übersichtlicher Form dargestellt werden. Die Handlungsweisen der Beteiligten lassen sich hierin in Beziehung zueinander setzen. Die Positionen der Beteiligten können für interessierende Zeitpunkte bestimmt werden. In Bezug auf einen Rotlichtverstoß ist hier insbesondere von Interesse, wann die Haltelinie passiert wurde.

Erst wenn die Unfallentstehung so weit geklärt wurde, lässt sich die Ampelschaltung in die Betrachtung einbeziehen. Dabei kann der Bezug nur durch die Angaben der Beteiligten und/oder Zeugen hergestellt werden.

Analyse

Zur LZA müssen der Signallageplan und der Signalzeitenplan bzw. der Phasenfolgeplan, die Zwischenzeitenmatrix und die Phasenwechselpläne zur Verfügung stehen. Diese sind ggf. bei der zuständigen Behörde (i.d.R. Tiefbauamt) für den Unfallzeitpunkt anzufordern.

Anhand des Lageplans werden die für die Beteiligten bzw. Zeugen geltenden **Signalgruppen bestimmt**. Bei einer festzeitgesteuerten Anlage können dann die Schaltzeiten dieser Signalgruppen direkt aus dem Signalzeitenplan entnommen werden. Auch wenn ein Zeuge nicht direkt die Ampel eines Beteiligten einsehen konnte, lassen sich i.d.R. nachträglich eindeutige Aussagen zum Schaltzustand der LZA zum Unfallzeitpunkt treffen, wenn der Zeuge klare Angaben zu seiner Handlungsweise macht, z.B. „Gerade als ich die Straße betreten wollte, weil meine Ampel „Grün“ wurde, knallte es.“ Über eine solche Aussage lässt sich ein klarer Bezug zum Kollisionszeitpunkt herstellen. Die Ampelschaltung kann dann direkt in die Weg-Zeit-Betrachtung einbezogen werden.

Problematischer gestaltet sich die **Rekonstruktion** bei einer **verkehrsabhängigen Steuerung**, weil hier kein fester Ablauf der Schaltungen gegeben ist. Die Signalgruppen sind in unterschiedlichen Phasen zusammengefasst. Die Phasen werden bedarfsgesteuert geschaltet. Hieraus ergibt sich keine feststehende Abfolge. Mit dem Phasenfolgeplan müssen erst die möglichen Wechsel bestimmt werden. Erst dann lässt sich für einen bestimmten Phasenübergang die Freigabezeit der einzelnen Signalgruppen ermitteln. Selbst wenn diese Freigabezeiten variabel gestaltet sind, ist über die in der Zwischenzeitenmatrix festgeschriebenen Zeiten, die von der Sperrung einer Richtung bis Freigabe eines unverträglichen Verkehrsstromes mindestens eingehalten werden müssen, grds. eine Aussage über den Schaltzustand der LZA zum Unfallzeitpunkt möglich. Diese Aussagen sind möglicherweise nicht eindeutig, lassen aber zumindest eine Plausibilitätsprüfung der Angaben der Beteiligten zu.

Beispiel

Bei dem folgenden **Beispiel** kann die Betrachtung auf den Phasenfolgeplan beschränkt werden. Am Knotenpunkt (Abb. 1) treffen nur Kfz aufeinander. Es gibt fünf Signalgruppen, die in fünf verschiedenen Phasen geschaltet werden. Ein Zeuge, der sich in der Abb. 1 von oben näherte und nach links abbiegen wollte, gab an, bereits längere Zeit vor seiner Rotlicht zeigenden Ampel (SG 2) gestanden zu haben.

Diese Ampel erhält in den Phasen II und IV eine Freigabe (vgl. Abb. 3). Er beobachtete einen für ihn von rechts kommenden Pkw A, der – bevor er nach links abbog – anhielt. Dessen separate Linksabbiegerampel (SG 4) zeigt in den Phasen III und V Grünlicht. Das Anhalten ist nur dann plausibel, wenn die LZA zuvor in der Phase I lief. Hier sind die beiden quer zum Standort des Zeugen verlaufenden Geradeausspuren gleichzeitig freigegeben. Nach dem Start des Pkw A kam es zur Kollision mit einem entgegenkommenden Fahrzeug B, für das die SG 1 maßgeblich war.

Aus der geschilderten Konstellation, bei der vom Zeugen keine weiteren Fahrzeuge beobachtet wurden, ergeben sich aus technischer Sicht zwei Möglichkeiten. Einerseits konnte A sich auf die Geradeausampel konzentriert haben, andererseits ist ein Rotlichtverstoß von B möglich. Aus technischer Sicht sind beide Konstellationen gleichermaßen wahrscheinlich. Die Schilderungen des Zeugen sprechen aber für die erste Möglichkeit. Die endgültige Wertung bleibt in diesem Fall der juristischen Würdigung vorbehalten.

III. Fazit

Zum Verständnis der Ausführungen eines Sachverständigen zu Schaltungen von LZA ist es unumgänglich, dass Juristen diesbezüglich Grundbegriffe kennen. Bei Unfällen mit Rotlichtverstößen ist zunächst anhand der Fehlerspeicher zu klären, inwieweit eine Fehlschaltung vorlag. Kann diese ausgeschlossen werden, erfolgt zunächst eine Analyse des Unfallablaufs ohne Berücksichtigung der LZA. Die Ampelschaltung kann mit dem Unfallzeitpunkt nur über die Angaben der Beteiligten und Zeugen verknüpft werden. Auch bei verkehrsabhängigen Schaltungen sind dann grds. Aussagen zum Rotlichtverstoß möglich. Die abschließende Wertung obliegt i.d.R. aber der juristischen Würdigung.