

Karl-Heinz Schimmelpfennig\*

---

## Zeitwegmäßige Erfassung der Glanzstreifenwanderung bei Fuß- gängerunfällen auf nasser beleuchteter Fahrbahn

---

---

### Glanzstreifenwanderungs-Kurven

---

---

#### Einleitung

---

Eine besondere Problematik bei der Rekonstruktion von Fußgängerunfällen stellt der Nachtunfall dar. Im Gegensatz zu einem Unfall bei Tageslicht werden in der Regel keine Blockierspuren vorgefunden, die auf einen tatsächlichen Reaktionspunkt schließen lassen. Da der Reaktionspunkt in seiner zeitlichen und räumlichen Lage zum Bewegungsverhalten des Fußgängers für die juristische Beurteilung in Verbindung mit der gefahrenen Geschwindigkeit wichtig ist, gilt es, bei Dunkelheitsunfällen Reaktionsort und Reaktionszeitpunkt zu erarbeiten. Es stellt sich die Frage:

Lag bei angepaßter Geschwindigkeit und konzentrierter Beobachtung des Verkehrsraumes von seiten des Fahrzeugführers eine rechtzeitige Reaktion vor?

Diese Fragestellung beinhaltet zahlreiche Detailfragen. Im Folgenden soll allein der Einfluß der Glanz- bzw. Tarnstreifen auf die gegenseitige Zuordnung zwischen dem Fahrvorgang des Fahrzeuges und der Bewegungsgeschwindigkeit des Fußgängers untersucht werden.

---

#### Glanz- und Tarnstreifen

---

Nicht auf unbeleuchteten Landstraßen, sondern häufig gerade auf beleuchteten, nassen Straßen treten für den Kraftfahrer komplizierte Sehverhältnisse auf [1]. Es bilden sich vom Fußpunkt jeder Straßenleuchte ausgehend Glanzstreifen, die sich jeweils zum Beobachter hinziehen. Schon in [2] wird auf die sich hieraus ergebende Problematik ausführlich hingewiesen (Bild 1). Auch in der DIN 5044 heißt es, daß bei nicht trockener Fahrbahnoberfläche die Anforderungen an die Leuchtdichtgleichmäßigkeit in vielen Fällen nicht erreichbar sind.

Mit Rücksicht darauf soll versucht werden, im Bereich mit höherer Gefährdung durch Art und Anordnung der Leuchten möglichst breite und möglichst dicht nebeneinanderliegende Reflexstreifen auf der nicht trockenen Fahrbahn zu erzielen.

Die vom Fußpunkt zum Beobachter sich hinziehenden Glanzstreifen sind um so heller und schmaler, je nasser und glatter die Straßenoberfläche ist. Sie erreichen eine außerordentlich hohe Leuchtdichte und stellen Sekundärblendquellen dar.

Das Leuchtdichteverhältnis solcher Glanzreflexe zur danebenlie-

genden Dunkelzone kann durchaus etwa 10.000 zu 1 betragen und besitzt also eine beachtliche Blendwirkung. Während das Licht im Bereich der Glanzstreifen ins Auge reflektiert wird, wird es in den Tarnzonen vom Auge wegreflektiert, so daß diese Bereiche noch sehr viel dunkler sind, als sie bei trockener Straße wären [1]. Diese Tarnzonen reduzieren den Kontrast eines dunkel gekleideten Fußgängers zum Hintergrund auf ein Minimum.

Da sich die Glanzstreifen stets zum Beobachter hinziehen, der Beobachter in seinem Fahrzeug jedoch in Bewegung ist, liegt keine statische Situation vor. Durch Annäherung des Beobachters an den Fußpunkt des Beleuchtungskörpers wandert der Glanzstreifen in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des Beobachters innerhalb der Örtlichkeit. Dieser Effekt wird in Kurven besonders deutlich (Bild 2 und 3).

Bei der Rekonstruktion des Unfallgeschehens muß somit auch die



Bild 1 Glanzstreifen und Tarnzonen



Bild 2 Wanderung der Glanzstreifen bei Annäherung

---

\*Dipl.-Ing. (TU) Karl-Heinz Schimmelpfennig, Öff. best. u. vereidigter Sachverständiger für Kfz.-Technik und Straßenverkehrsunfälle, Ingenieurbüro Schimmelpfennig und Becke, Im Bilskamp 2F, 4400 Münster-Wolbeck

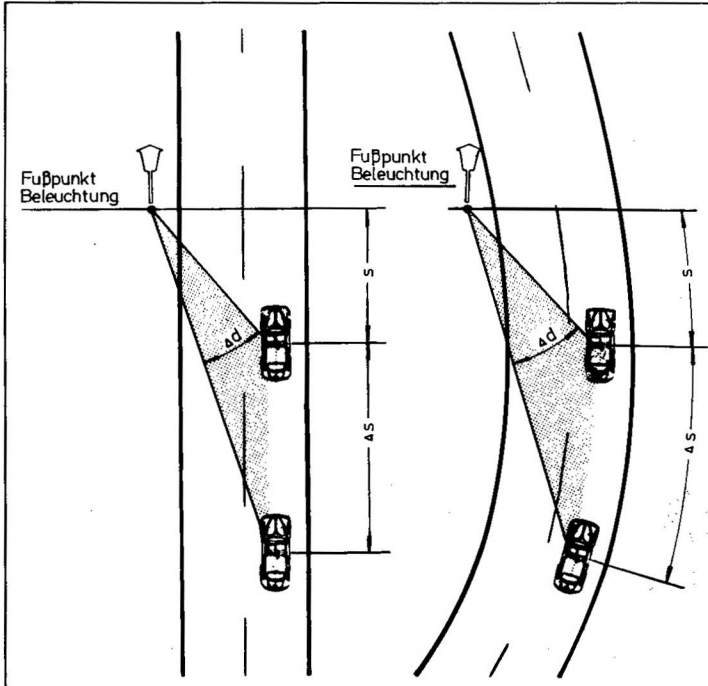


Bild 3 Gegenüberstellung der Glanzstreifenwanderung auf gerader Strecke und in der Kurve

Wanderung der Glanz- und Tarnstreifen berücksichtigt werden. Beobachtungen z.B. während eines Ortstermines können zu falschen Eindrücken führen. Dies gilt auch hinsichtlich der Interpretation von aufgenommenen lichttechnischen Daten an Ort und Stelle.

**Erfassung der Glanzstreifenwanderung**

Bei der Rekonstruktion von Fußgängerunfällen mit gleichzeitiger Erfassung der Glanzstreifen-Problematik bietet es sich an, ein Verfahren zu suchen, welches die gegenseitige Zuordnung der Bewegungsvorgänge beider Unfallbeteiligter und die gleichzeitige Erfassung der Glanz- und Tarnstreifenwanderung ermöglicht. In der Praxis des Verfassers hat sich die Einarbeitung ins Zeit-Weg-Diagramm bewährt. Dieses Diagramm stellt im Rahmen der Ver-

kehrsunfallanalyse die ingenieurmäßige Zusammenfassung aller erarbeiteten Einzeldaten dar, bildet somit die technische Zusammenfassung. Auch wenn die Erstellung dieses Diagrammes relativ zeitraubend ist, sollte es als Zusammenfassung und Überprüfung Bestandteil einer jeden relativ komplex gelagerten Rekonstruktion sein. Die Einarbeitung der Sichtschattenlinien [3, 4] gehört zum Standard, wenn Bebauungsgrenzen innerhalb der Unfallörtlichkeit einzubeziehen sind. In [5] wurde durch die EZW-Kurven ein Verfahren vorgestellt, welches die Fahrbahn-Ausleuchtung durch den Fahrzeugscheinwerfer auf dunklen Fahrbahnen ohne Fremdbeleuchtung in Relation zur Bewegungsgeschwindigkeit des Fußgängers ermöglicht.

Ausgangspunkt für die Einbeziehung der Glanzstreifenwanderung ist ein maßstäblicher Aufriß der Örtlichkeit mit Einmessung der installierten Beleuchtungskörper (Bild 4).

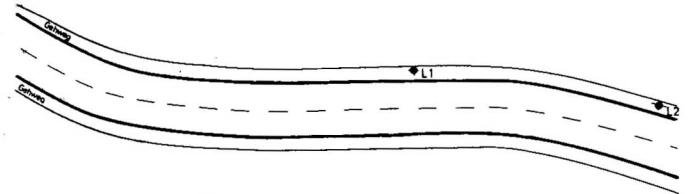


Bild 4 Aufriß der Örtlichkeit

Es folgt dann die Erarbeitung der unfallspezifischen Daten, wie z.B. die Lage des Unfallortes, die Geschwindigkeit des Fahrzeuges, die Bewegungsrichtung und die Geschwindigkeit des Fußgängers (Bild 5).

Der Arbeitsablauf zur Erfassung der Glanzstreifenwanderung gleicht dem der Sichtgrenzlinienerarbeitung. Es werden mehrere Positionen des Fahrzeuges mit konstanten Zeitabständen (z.B. 1 s) vor dem Unfallort gewählt (Bild 6).

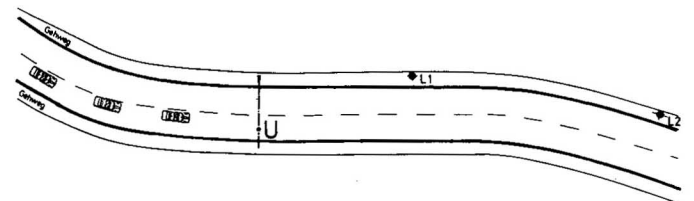


Bild 6 1. Phase der Glanzstreifenkurvenkonstruktion

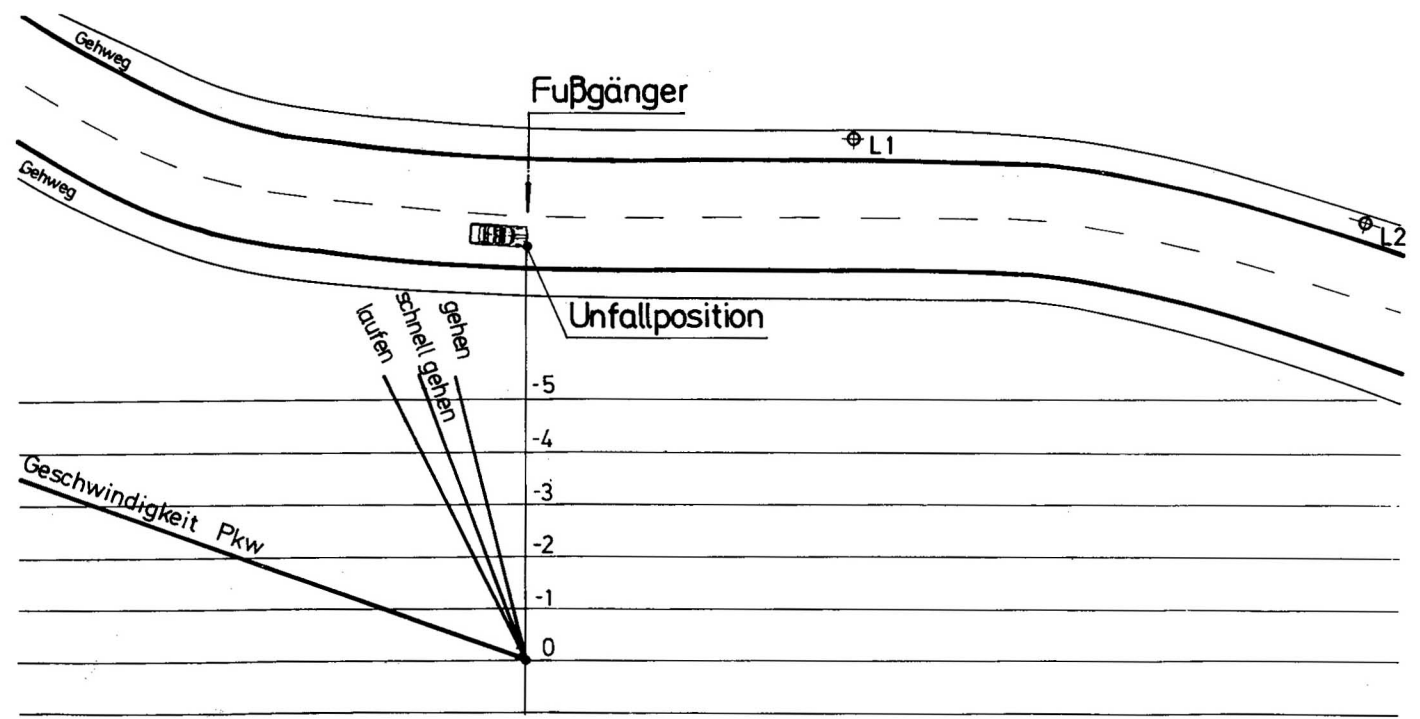


Bild 5 Zeit-Weg-Diagramm zur Unfallsituation

Vom Auge des Fahrzeugführers sind nun Verbindungslinien zum Fußpunkt der kritisch postierten Beleuchtungskörper einzuzeichnen (Bild 7).

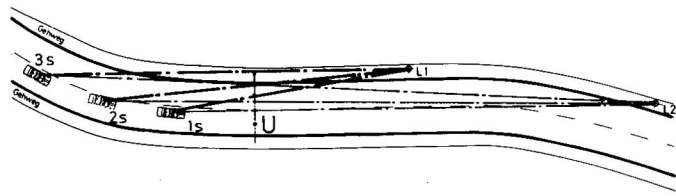


Bild 7 2. Phase der Glanzstreifenkurvenkonstruktion

In Höhe der Unfallstelle ist dann aus der maßstäblichen Zeichnung die jeweilige Lage der Mitte der Glanzstreifen abzugreifen und ins Zeit-Weg-Diagramm zu übertragen (Bild 8).

Eine Verbindung der gefundenen Schnittpunkte zwischen der weg- und zeitlichen Lage führt zu den Glanzstreifenkurven im Zeit-Weg-Diagramm. Die räumliche Breite der Glanzstreifenkurven hängt unter anderem vom Benetzungsgrad der Fahrbahn ab. Erfolgte eine Sichtuntersuchung an Ort und Stelle bei vergleichbaren Witterungsverhältnissen, dann kann z.B. die Glanzstreifenbreite direkt aus gefertigten Lichtbildern gewonnen werden.

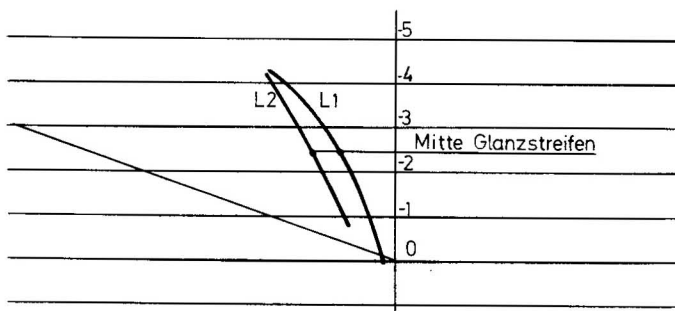


Bild 8 3. Phase der Glanzstreifenkurvenkonstruktion

Durch die Erfassung aller kritischen Glanzstreifenkurven für den jeweiligen Fall läßt sich als erstes, unabhängig von speziellen lichttechnischen Daten, der Zusammenhang der Glanzstreifenwanderung zur Bewegungsgeschwindigkeit des Fußgängers darstellen (Bild 9).

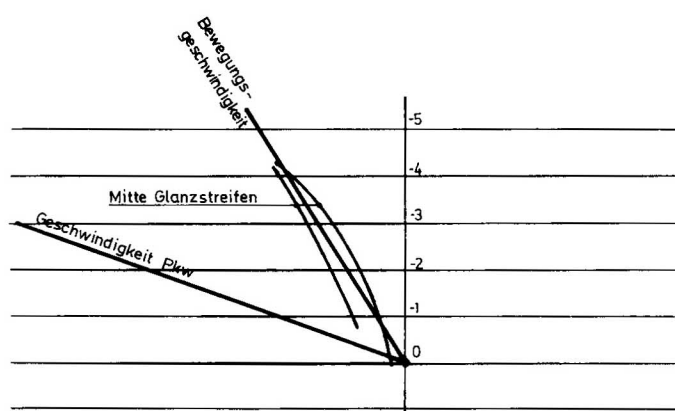


Bild 9 Zuordnung zwischen Glanzstreifenwanderung und Bewegungsgeschwindigkeit des Fußgängers

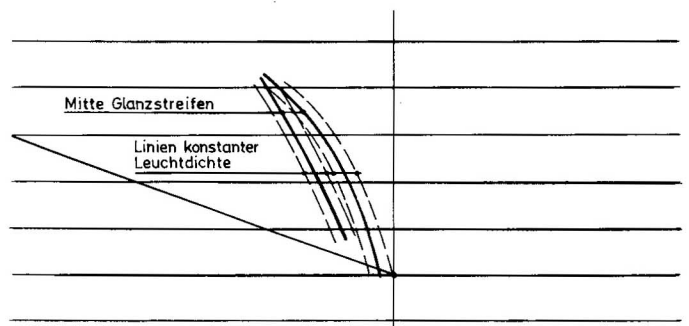


Bild 10 Linien konstanter Leuchtdichte zum Glanzstreifenverlauf

Dem Bild 9 kann entnommen werden, daß z.B. für bestimmte Bewegungsgeschwindigkeiten die Lichtverhältnisse in den Glanzstreifen interessant sind, bei anderen dagegen die Lichtverhältnisse im Bereich der Tarnstreifen. Hieraus wird deutlich, daß allein die Aufnahme von lichttechnischen Daten nicht zur abschließenden Beurteilung der sich gebildeten Situation führen kann. Es liegt kein statisches Bild vor. Die zeit-weg-mäßige Erfassung kann z.B. zum Ergebnis führen, daß bei einer bestimmten Bewegungsgeschwindigkeit sich der Fußgänger stets mit der Tarnstreifenwanderung mitbewegt und keinen Glanzstreifen durchquert. Liegen ungünstige Kontrastverhältnisse zwischen der Kleidung und dem Hintergrund vor, dann besteht bei ungünstigen Konstellationen für den Fahrzeugführer keine Möglichkeit, den Fußgänger rechtzeitig wahrzunehmen. Ist die Situation aus dem Zeit-Weg-Diagramm nicht eindeutig, dann bietet es sich an, zusätzlich ins Diagramm z.B. die Linien konstanter Leuchtdichte einzuzeichnen (Bild 10).

### Zusammenfassung

Es wurde ein Verfahren vorgestellt, welches neben der zeit-weg-mäßigen Aufbereitung eines Fußgänger-Unfalles gleichzeitig die Erfassung der Glanzstreifen-Problematik auf beleuchteten nassen Fahrbahnen ermöglicht. Durch dieses Verfahren kann ein direkter Zusammenhang zwischen der Bewegungsgeschwindigkeit des Fußgängers und der Glanzstreifen- bzw. Tarnstreifenwanderung aufgezeigt werden. Hierdurch wird die Interpretation gewonnener lichttechnischer Daten eindeutiger.

Entsprechend der Glanzstreifenwanderung lassen sich auch weitere lichttechnische Probleme, wie z.B. die Blendung durch Gegenverkehr, entsprechend erfassen. An anderer Stelle soll hierauf im Detail nochmals eingegangen werden.

### Literatur

- [1] Hartmann, E.: Sehen, Wahrnehmen und Erkennen im Straßenverkehr Bericht ADAC-Ärztetage, 1975
- [2] Lossagk, H.: Blendung Licht u. Wärme, Nr. 36, 1951
- [3] Danner, M.; Halm, J.: Technische Analyse von Straßenverkehrsunfällen Kraftfahrzeugtechnischer Verlag, München 1982
- [4] Burg, H.; Rau, H.: Handbuch der Verkehrsunfallrekonstruktion Verlag Information, Kippenheim, 1981
- [5] Becke, M.: Erkennbarkeits-Zeit-Weg-Kurven der Verkehrsunfall, Heft 12/1982