

Manfred Becke*

Erkennbarkeits-Zeit-Weg-Kurven

(EZW-Kurven)

Dunkelheitsunfälle nehmen bei der Bearbeitung von Verkehrsunfällen einen besonderen Platz ein. Aufgrund der Vielschichtigkeit der Probleme, allein die Erkennbarkeit eines Fußgängers an einem bestimmten Standort in Abhängigkeit von der Örtlichkeit zu bestimmen, wird entweder ein »Lichtsachverständiger« eingeschaltet, der durch Messungen an Ort und Stelle versucht, schließlich Aussagen über die Erkennbarkeit zu treffen oder es werden Ergebnisse aus alten Fällen, die vergleichbar scheinen, auf den aktuellen Fall übertragen.

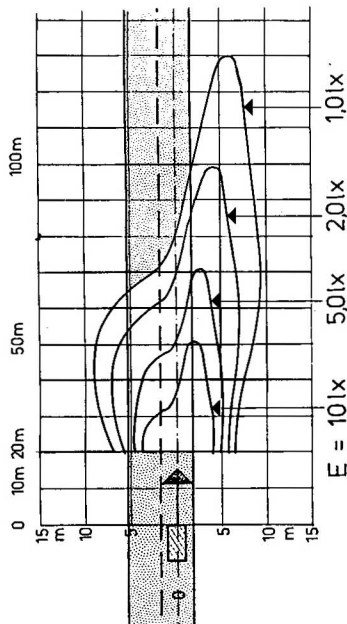
Dieses und auch das Zitieren von Zahlenangaben in Veröffentlichungen bezüglich Erkennbarkeitsentfernungen führt teilweise zu Verallgemeinerungen, die der Situation in keiner Weise mehr gerecht werden.

In ganz besonderem Maße gilt dieses für Verkehrsunfälle bei Dunkelheit, bei denen der Fußgänger die Fahrbahn von links nach rechts überquert.

Hier kann beobachtet werden, daß zur Beurteilung des Unfallgeschehens eine Erkennbarkeitsentfernung Berücksichtigung findet, die sich zudem noch an einer Fußgängerposition am rechten Fahrbahnrand orientiert.

Dieses ist teilweise auf die vom Gesetzgeber verlangte Forderung des Fahrens auf Sicht zurückzuführen, da mit der Erkennbarkeitsentfernung die ermittelte Fahrgeschwindigkeit über den erforderlichen Anhalteweg verglichen wird.

Bild 1
Isoluxkurven



DAT-Seminar Frankfurt 15. Mai 1981 Prof. Schmidt - Clausen

*Dipl.-Ing. Manfred Becke
Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Straßen-
verkehrsunfälle
Ingenieurbüro Schimmelpfennig und Becke, Im Bilskamp 2 F,
4400 Münster-Wolbeck

Kommt ein Fußgänger von links und wird schließlich im Bereich der rechten Fahrspur angefahren, darf zur Beurteilung der Reaktionsmöglichkeit jedoch diese Fußgängerposition nicht betrachtet werden.

Man erkennt dieses schon an Kurven gleicher Beleuchtungsstärke, die auf der Fahrbahn gemessen werden. Das Bild 1 zeigt derartige sogenannte Isolux-Kurven [2] für H-4-Lampen. Während am rechten Fahrbahnrand die Beleuchtungsstärke von 1,0 lx in 100 m vorliegt, liegt diese am linken Fahrbahnrand nur noch in 65 m Entfernung vor.

Bei höheren Beleuchtungsstärken wird das Verhältnis teilweise noch extremer, da diese am linken Fahrbahnrand kaum mehr erreicht werden.

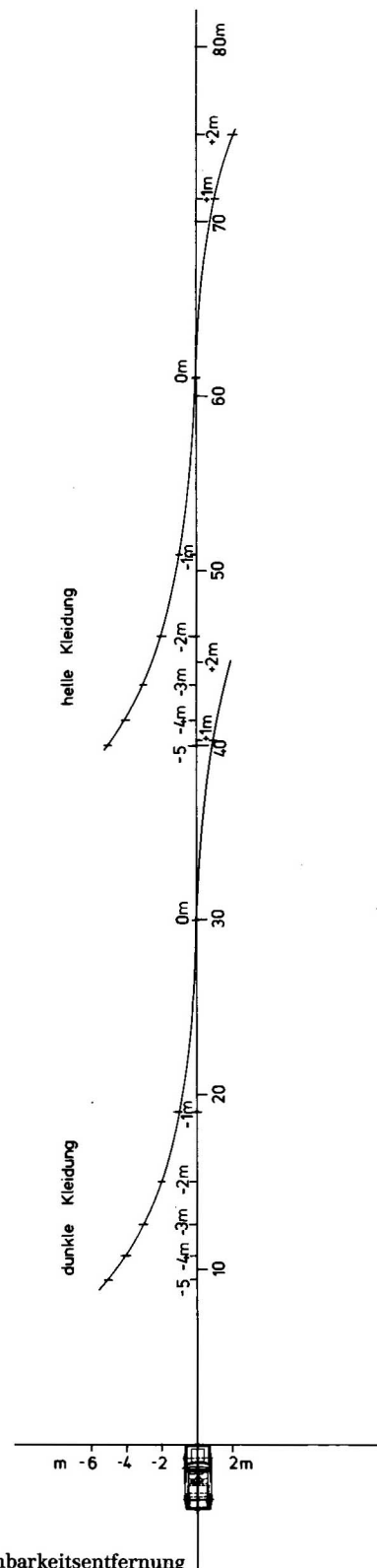


Bild 2 Erkennbarkeitsentfernung

Befindet sich ein Fußgänger auf einer unbeleuchteten Straße, so kann ihn der Autofahrer nur im Licht seiner eigenen Scheinwerfer erkennen. Dieses hängt von der Beleuchtungsstärke, die durch die Scheinwerfer erzielt wird und vom Reflexionsgrad des beleuchteten Objekts ab [1]. Für einen bestimmten Reflexionsgrad bei einem Fußgänger hängen beim dunklen Hintergrund die Sichtbarkeitsgrenzen demzufolge von der Beleuchtungsstärke ab.

Wird der Leuchtdichteunterschied so groß, daß eine Auffälligkeitsschwelle überschritten wird, so wird der Fußgänger wahrgenommen, wodurch eine Blickzuwendung und damit die Phase des Erkennens ausgelöst wird. Wahrnehmen und Erkennen fallen nur dann zusammen, wenn keine Blickzuwendung erforderlich wird.

Die Erkennungszeit hängt nun außerdem vom Netzhautort ab. Für Signale, die unter einem größeren Winkel peripher auftauchen, werden größere Erkennungszeiten benötigt.

Prinzipiell ist demzufolge zu erwarten, daß der Abstand, aus dem ein Fußgänger erkannt werden kann, um so kleiner ist, je weiter links sich der Fußgänger befindet. In [3] wurde ein Diagramm vorgestellt, das auf Versuchen basiert. Die Versuchsfahrtgeschwindigkeit betrug 80 km/h. Für den Geschwindigkeitsbereich zwischen

50 km/h und 120 km/h sollen ähnliche Ergebnisse folgen. Der Versuchsfahrer war über die Absichten informiert.

Maßstäblich umgezeichnet ergibt sich die Darstellung in Bild 2. Man kann einem derartigen Diagramm entnehmen, aus welcher Entfernung ein Fußgänger in einer bestimmten Position quer zur Fahrtrichtung erkennbar ist.

Dieses Diagramm ist noch relativ ungeeignet, die tatsächliche Reaktion des Fahrzeugführers zu beurteilen, wobei die Fahrzeug- und Fußgängergeschwindigkeit einfließen muß.

Aufbauend auf derartigen Erkennbarkeitsentfernungsdigrammen kann nun die EZW-(Erkennbarkeits-Zeit-Weg)-Kurve konstruiert werden.

Hierzu ist es erforderlich, den Fahrvorgang des Fahrzeuges zu rekonstruieren und in einem Zeit-Weg-Diagramm darzustellen. Die Bewegung des Fußgängers muß gleichfalls in den möglichen Grenzen eingetragen werden, siehe Bild 3.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit empfiehlt es sich, die obere und untere Geschwindigkeitsgrenze des Fahrzeuges getrennt in verschiedenen Diagrammen, beispielsweise untereinander, anzuord-

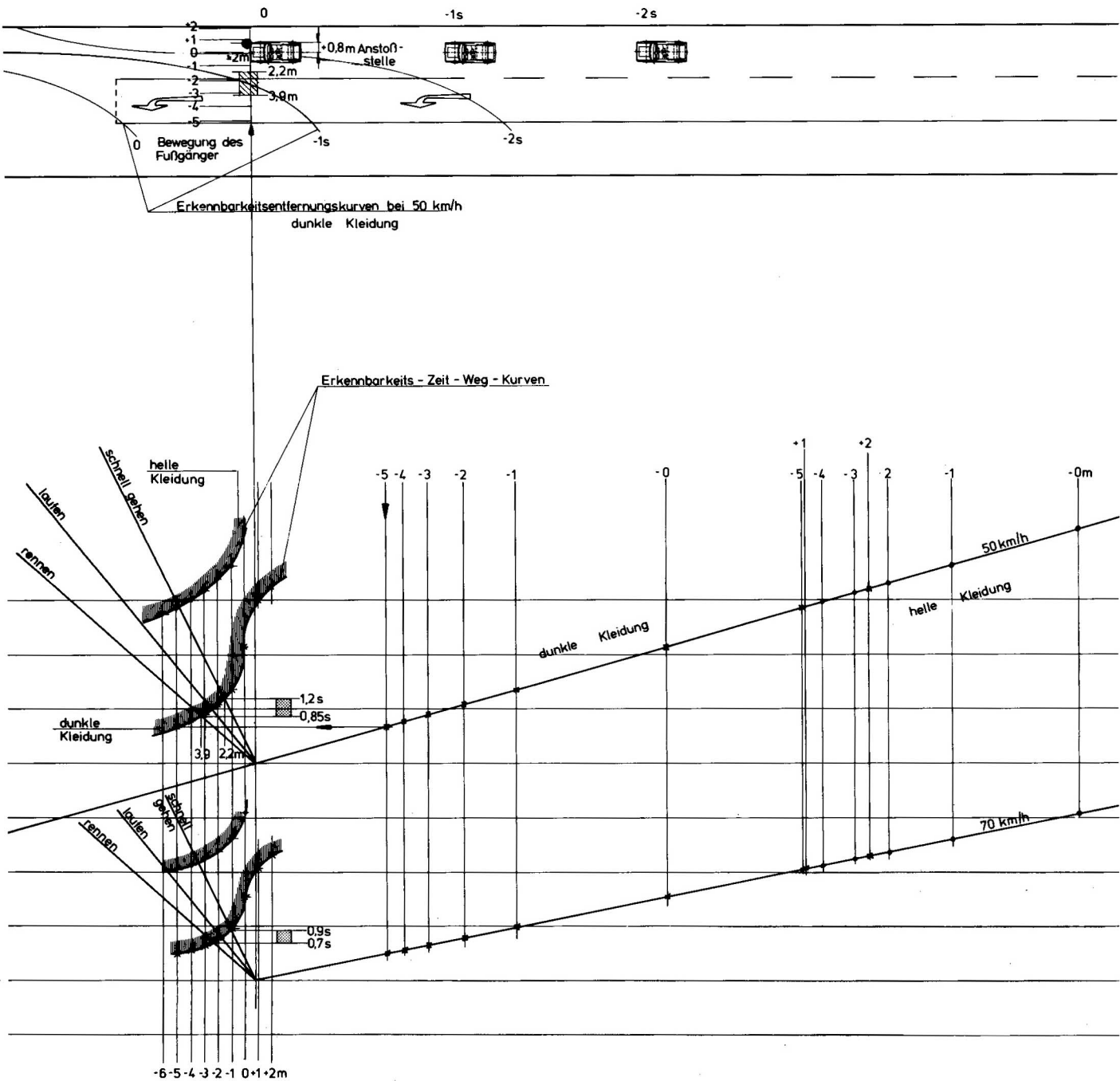


Bild 3

nen. Vom Kollisionsort rückwärts gehend werden die Positionen markiert, aus denen ein Fußgänger 1 m, 2 m, 3 m, 4 m und 5 m links der Fahrzeugmitte (mit Minus-Zeichen) und 1 m und 2 m rechts der Fahrzeugmitte erkennbar wird.

Über die Fahrlinie des Fahrzeuges sind die dazugehörigen Zeiten damit bestimmt. Zwischen diesen Zeitlinien und den dazugehörigen Fußgängerpositionslinien ergeben sich Schnittpunkte. Verbindet man diese, erhält man die EZW-(Erkennbarkeits-Zeit-Weg)-Kurven.

Da die Fahrlinie des Fahrzeuges die zeit-weg-mäßige Verknüpfung bewirkt, ergibt sich für jede Fahrzeuggeschwindigkeit eine andere EZW-Kurve. Dort, wo die Bewegungslinien des Fußgängers die EZW-Kurven durchstoßen, wird der Zeitbedarf und die noch zurückzulegende Wegstrecke des Fußgängers bis zur Kollisionsposition angezeigt.

Je schneller sich das Fahrzeug der Kollisionsstelle nähert, um so kürzer wird der zur Verfügung stehende Zeitraum, eine Abwehrhandlung durchzuführen, da das Fahrzeug dann den durch das eigene Scheinwerferlicht erhellten Kollisionsortbereich schneller erreicht.

Bei ansonsten gleichen Werten wird im Beispiel des Bildes 3 ein dunkel gekleideter Fußgänger bei 50 km/h erst 0,85 bis 1,25 s, bei

70 km/h jedoch erst 0,7 – 0,9 s vor der Kollision erkennbar. Da dieser Zeitraum in der Größenordnung der Reaktionsdauer liegt, verbleibt nach diesem Diagramm keine Zeit für eine wirksame Abwehrhandlung.

Hätte sich der Fußgänger hingegen nicht von links nach rechts bewegt, so würde sich eine im Kollisionsort senkrecht verlaufende Bewegungslinie ergeben (es verstreicht Zeit, während kein Weg zurückgelegt wird).

Bei 50 km/h wäre der Fußgänger ca. 2,9 s und bei 70 km/h ca. 2 s vor der Kollision sichtbar geworden.

Der starke Einfluß der sich ändernden Fußgängerpositionen und der Bewegungsgeschwindigkeit von Fahrzeug und Fußgänger kann mit Hilfe der EZW-Kurven transparent gemacht werden. Auch wird die Auswirkung des verschieden gekleideten Fußgängers hier besonders auffällig.

Literaturnachweis

- 1 Erwin Hartmann, Prof. Dr.-Ing. Sehen, Wahrnehmen, Erkennen
- 2 Hans-Joachim Schmidt-Clausen, Dr.-Ing. Einfluß der Verschmutzung von Scheinwerfer-Streuscheiben auf die Sehweite von Kraftfahrern ATZ Nr. 11/1978
- 3 Hans-Joachim Schmidt-Clausen, Dr.-Ing. Seminar Lichttechnik 15. Mai 1981, Frankfurt

Die Ausarbeitung wurde durch das Ingenieurbüro Liermann, Bochum, unterstützt. ■