

Unfallrekonstruktion

Bedeutung der Abstandsangabe beim Einseitensensor eso ES3.0

von Dipl.-Ing. Uwe Golder, Münster*

Einseitensensoren der Firma eso werden seit vielen Jahren in der Verkehrsüberwachung zur Geschwindigkeitsmessung eingesetzt. Die aktuelle Gerätegeneration eso Typ ES3.0 erhielt die innerstaatliche Bauartzulassung im Dezember 2006 und kommt somit seit ca. 5 Jahren zum Einsatz.

Die Anlage misst nicht nur die Geschwindigkeit eines Fahrzeuges, sondern auch den seitlichen Abstand des Fahrzeuges zum Sensorkopf. Hierüber ist es laut Gerätehersteller möglich, eine eindeutige Messwertzuordnung zu einem Fahrzeug dann vorzunehmen, wenn auf dem Messfoto zwei in gleicher Richtung nebeneinander fahrende Fahrzeuge im Bereich der geforderten Fotoposition abgebildet sind. Um verlässlich auf die Abstandsangabe zurückzugreifen, ist der Messbeamte aufgefordert, vor dem Messbeginn den seitlichen Abstand zwischen der Vorderkante des Sensorkopfes und dem Straßen- bzw. Fahrbahnrand einzugeben. Die Gebrauchsanweisung schreibt vor, dass dies mit einer Genauigkeit von 0,1 m zu erfolgen hat.

Im Rahmen eines Gutachtenauftrags galt es die Frage zu klären, ob und ggf. welche Auswirkungen eine falsche Abstandseingabe auf den Geschwindigkeitsmesswert ausübt. In der Gebrauchsanweisung dieses Messgerätes wird ausgeführt, dass der Abstand keine, für die Geschwindigkeitsmessung relevante Bedeutung hat, sondern allein zur Zuordnung bei nebeneinander fahrenden Fahrzeugen dient.

I. Messprinzip

Kernstück dieser Geschwindigkeitsmessanlage ist der Sensorkopf mit seinen 5 Sensoren. In Abb. 1 sind die Sensoren entsprechend der Bezeichnung in der Gebrauchsanweisung mit 1 – 5 bezeichnet worden. Der

in der Mitte des Sensorkopfes liegende Sensor 2 stellt gleichzeitig die Lage der sog. Messlinie dar. Die weiteren Ausführungen beziehen sich auf einen Messablauf, bei dem das Fahrzeug am Sensor 1 in den Messbereich einfährt.

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



Abb. 1: Einseitensensor ES3.0

Die Sensoren 1, 2 und 3 dienen zur Geschwindigkeitsbestimmung, die auf eine Weg-/Zeitberechnung aufbaut (Abb. 2). Es wird die Zeitdauer gemessen, die das Fahrzeug benötigt, um die Teilstrecken von Sensor 1 – 2 und Sensor 2 – 3 von jeweils 25 cm zurückzulegen und von Sensor 1 – 3 von 50 cm. Diese Wegstrecken sind fest einprogrammiert und sind somit die vorgegebenen Messstrecken.

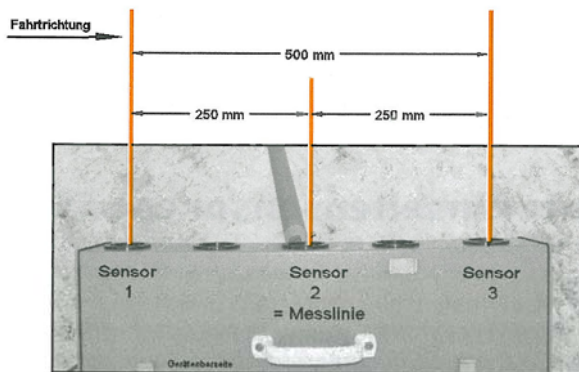


Abb. 2: Sensoren für Geschwindigkeitsermittlung

Ist der Sensorkopf parallel zur Fahrzeugbahnlängsachse ausgerichtet, liegt die Wirkungsrichtung der drei Sensoren rechtwinklig dazu. In diesem Fall entspricht die vom Fahrzeug zurückgelegte Wegstrecke den vorgegebenen Messstrecken von 25 bzw. 50 cm, wenn das Fahrzeug parallel zur Fahrzeugbahnlängsachse fährt. Eine Schrägfahrt während der Messung, bspw. aufgrund eines Spurwechsellvorganges, wirkt sich genau so wenig nachteilig aus, wie eine schräg zur Fahrbahnlängsachse erfolgte Ausrichtung des Sensorkopfes. In beiden Fällen würde das Fahrzeug innerhalb der gemessenen Zeitdauer eine größere Wegstrecke als 25 bzw. 50 cm zurücklegen, was bedeuten würde, dass die tatsächliche Geschwindigkeit des gemessenen Fahrzeuges oberhalb des Messwerts liegen würde.

Messwerte zuungunsten eines Verkehrsteilnehmers stellen sich allerdings dann ein, wenn der Sensorkopf nicht parallel zur Fahrbahnebene ausgerichtet ist,

sondern geneigt dazu. Um dies zu vermeiden, fordert deshalb die Gebrauchsanweisung, dass der Messbeamte vor und zusätzlich nach der Messung mit einer speziellen Neigungswasserwaage die Stellung des Sensorkopfes überprüfen muss. Die Gebrauchsanweisung macht ausdrücklich darauf aufmerksam, dass Messungen nicht verwendet werden dürfen, wenn bei der Nachkontrolle festgestellt wird, dass sich der Sensorkopf abgesenkt hat, weil sich bspw. das Stativ einseitig in den Boden absenkte oder ein Standbein des Stativs nicht festgeschraubt war. Ob eine solche Lageveränderung während des Messeinsatzes tatsächlich unterblieb, kann objektiv im Nachhinein nicht überprüft werden. Diese Feststellung hängt allein von der Sorgfalt des Messbeamten ab.

Laut Bedienungsanleitung sind geringfügige Neigungen des Sensorkopfes zur Fahrbahnebene von bis zu 2° zu tolerieren, da diese Fehlauflstellung im Rahmen des Zulassungsverfahrens überprüft wurde und dabei keine unzulässigen Abweichungen auftraten.

Den Abstand, mit dem ein Fahrzeug seitlich am Sensorkopf vorbeifährt, bestimmt die Messanlage über die beiden weiteren Sensoren 4 und 5. Deren Wirkrichtung liegt nicht senkrecht zur Gehäuselängsachse, sondern leicht schräg dazu, wie dies Abb. 3 zeigt. Die optische Achse der Sensoren weicht um ca. 0,4° von derjenigen der anderen 3 Sensoren ab.

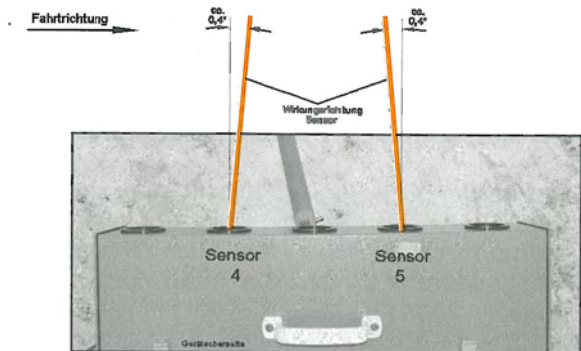


Abb. 3: Sensoren für Abstandsermittlung

Das Messfoto wird ausgelöst, wenn sich das Fahrzeug mit der Front in Höhe der sog. Fotolinie befindet, die ca. 3 m hinter der Messlinie liegt (Abb. 4).

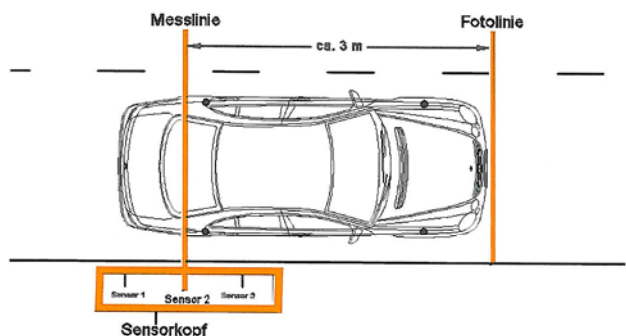


Abb. 4: Fotoposition

Laut Gerätehersteller dient die Abstandsangabe dazu, in einer Fotosituation, wie sie bspw. in Abb. 5 gezeigt wird, zu unterscheiden, welches Fahrzeug für den Geschwindigkeitsmesswert verantwortlich ist.

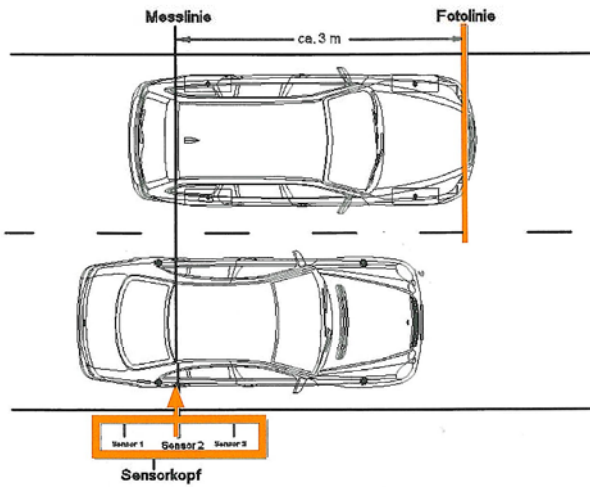


Abb. 5: Mögliche Fotosituation mit zwei Fahrzeugen

I.d.R. reicht die Genauigkeit der Abstandsangabe von ± 1 m dazu aus, diese Unterscheidung vorzunehmen, da eine Pkw-Breite bei mindestens 1,5 m liegt und außerdem ein seitlicher Abstand zwischen den Fahrzeugen besteht. Kritisch könnte die Unterscheidung nur dann sein, wenn ein oder zwei Zweiräder fotografiert wurden.

II. Dateneinblendung

Abb. 6 zeigt ein Messfoto zu einer Geschwindigkeitsmessung mit dem Einseitensensor ES3.0. Neben dem Geschwindigkeitsmesswert wird auch das Fahrtrichtungssymbol angezeigt, das angibt, ob der Messwert von einem entgegenkommenden oder sich entfernenden Fahrzeug stammt. Außerdem wird der vom Messbeamten zuvor ausgemessene und in die Messanlage eingegebene seitliche Abstand zwischen der Vorderkante des Sensorkopfes und dem Fahrbahnrand in das Datenfeld eingeblendet. Als weitere wesentliche Information geht aus der Dateneinblendung auch der vom Messgerät festgestellte seitliche Abstand des gemessenen Fahrzeuges hervor.

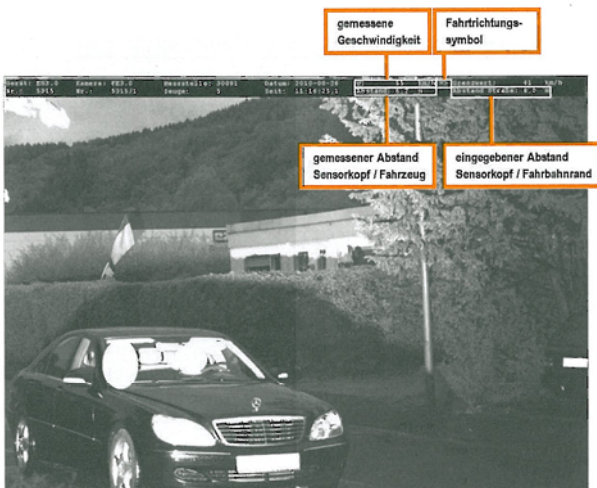


Abb. 6: Dateneinblendung im Messfoto

Wenn ein Fahrzeug nicht seitlich neben der Fahrbahn fährt, müsste der gemessene Abstandswert eigentlich größer sein als der ausgemessene Abstand zwischen Sensorkopf und Fahrbahnrand. Lediglich aufgrund der möglichen Toleranz von bis zu 1 m besteht die Möglichkeit, dass der vom Messgerät ermittelte Abstandswert kleiner sein kann als der angegebene Seitenabstand des Messgerätes zum Fahrbahnrand.

III. Konkreter Fall

In dem konkreten zu beurteilenden Fall lag eine Aufstellungssituation vor, wie sie in Abb. 7 gezeigt wird. Der Sensorkopf war verdeckt in einer Grundstückseinfahrt aufgestellt. Der tatsächliche Abstand zwischen Sensorkopf und Fahrbahnrand betrug 5,8 m. Beim Ausmessen dieses Abstands unterlief dem Messbeamten der Fehler, dass er die Gehwegbreite außer Acht ließ und nur den Abstand zwischen dem Beginn der Einfahrt und dem Sensorkopf ausmaß. Statt korrekterweise 5,8 m wurde als Abstandswert nur 4 m eingegeben und im Messfoto eingeblendet, wie dies das Messfoto in der Abb. 6 zeigt, das aus dem zu beurteilenden Messeinsatz stammt.

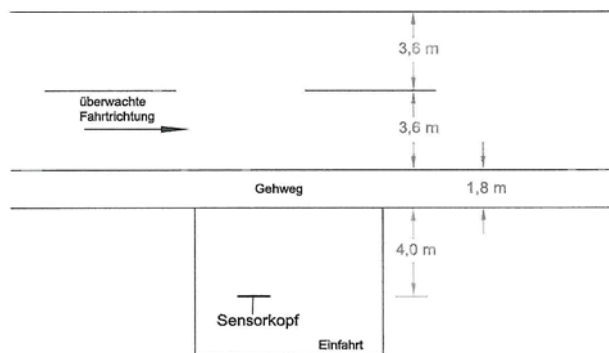


Abb. 7: Aufstellanordnung der Messanlage

Die Messanlage hat für das gemessene Fahrzeug einen seitlichen Vorbeifahrabstand von 6,2 m ausgewertet, wie dies ebenfalls aus Abb. 6 hervorgeht. Dies hätte bedeutet, dass das Fahrzeug mit einem Abstand von 2,2 m zum rechten Fahrbahnrand gefahren wäre, was aber bei Betrachtung des Lichtbildes und der im Messprotokoll angegebenen Fahrspurweite von 3,6 m ausgeschlossen war.

Es stellte sich deshalb die Frage, ob diese falsche Dateneingabe Auswirkungen auf den Geschwindigkeitsmesswert ausübte oder, wie dies der Gerätehersteller angibt, nicht der Fall ist.

IV. Versuche

An der konkreten Messstelle wurde eine Versuchsreihe durchgeführt, bei der der Sensorkopf genauso aufgestellt wurde wie zum Messzeitpunkt. Kurz vor dem Wirkungsbereich des Einseitensensors wurde am Fahrbahnrand eine Lichtschranke positioniert (Abb. 8).

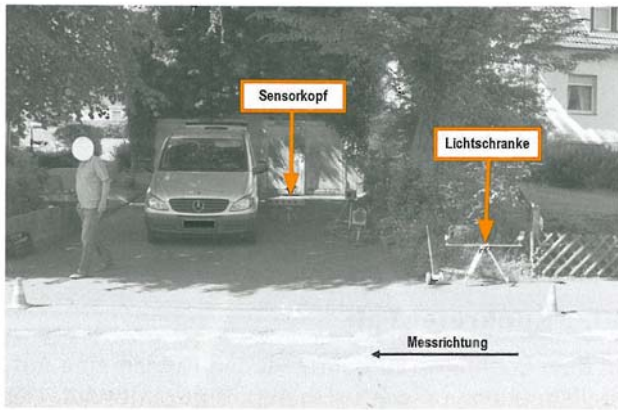


Abb. 8: Versuchsanordnung

Um die Genauigkeit zwischen Lichtschranke und dem Einseitensensor zu überprüfen, erfolgten Messfahrten, bei denen in den Einseitensensor der korrekte seitliche Abstandswert eingegeben wurde. Das Versuchsfahrzeug durchfuhr die Messanlagen mit eingeschaltetem Tempomat und somit konstanter Geschwindigkeit. Beide Messanlagen ermittelten identische Geschwindigkeitsmesswerte.

Die Abb. 9 zeigt Messfotos von Versuchsfahrten, bei denen zuvor in den Einseitensensor der falsche seitliche Abstandswert, wie bei dem konkreten Messeinsatz, eingegeben wurde. Die Versuche führten zu der Feststellung, dass diese fehlerhafte Dateneingabe den Geschwindigkeitsmesswert nicht beeinflusste. Auch jetzt wurden vom Einseitensensor die gleichen Geschwindigkeitsmesswerte ermittelt, wie von der Lichtschranke. Die Tabelle in Abb. 10 stellt auszugsweise die von der Lichtschranke und von dem Einseitensensor gemessenen Geschwindigkeitswerte einander gegenüber. Die Lichtschranke zeigt die Geschwindigkeit mit drei Stellen hinter dem Komma an. Bei den in der Verkehrsüberwachung eingesetzten Messgeräten wird ein intern ermittelter Messwert stets ganzzahlig nach unten abgerundet. Die in der Tabelle für die Lichtschranke angegebenen Messwerte wurden auch in gleicher Weise nach unten abgerundet. Die teilweise vorhandene Abweichung von 1 km/h liegt im Rahmen der üblichen Messgenauigkeit von zwei unterschiedlichen Messgeräten.



Versuchsfahrt	Lichtschranke	Einseitensensor
1	52 km/h	52 km/h
2	53 km/h	53 km/h
3	39 km/h	38 km/h
4	51 km/h	50 km/h
5	60 km/h	60 km/h

Abb. 10: Messwerte

Man kann anhand dieser Vergleichsversuche festhalten, dass ein fehlerhaft eingegebener Abstandswert in die Messanlage die Genauigkeit der Geschwindigkeitsmessung nicht beeinflusst.

Auf der Fahrbahn wurden Markierungen aufgebracht, über die aus dem Messfoto die konkrete Fahrposition des Fahrzeuges ausgewertet werden konnte. Es zeigte sich, dass bei diesen Messungen, auch bei falscher Eingabe Sensorkopf/Fahrbahnrand, der tatsächliche seitliche Abstand Sensorkopf/Fahrzeug maximal um ca. 50 cm vom tatsächlichen Seitenabstand abwich.

V. Zusammenfassung

Eine **fehlerhafte Dateneingabe** zum **seitlichen Abstand** des Sensorkopfes zum **Fahrbahnrand beeinflusst** bei dem Einseitensensor ES3.0 **nicht** die **Genauigkeit** der **Geschwindigkeitsmessung**. Ist nur ein einziges Fahrzeug auf dem Messfoto im Bereich der Fotolinie abgebildet, kommt dem vom Einseitensensor ermittelten Abstandswert keine messrelevante Bedeutung zu. Erst wenn zwei nebeneinander fahrende Fahrzeuge auf einem Foto abgebildet sind, ist die Einblendung des Abstandswerts von Bedeutung. Wenn für die Beurteilung solcher Messsituationen allerdings als einziges Foto nur das entsprechende Messfoto vorliegt, ist eine fehlerhafte Abstandseingabe zwischen Sensorkopf und Fahrbahnrand nicht unbedingt erkennbar. Für eine eindeutige Beurteilung ist es deshalb Voraussetzung diesbezüglich mehrere Messfotos einzelner Fahrzeuge, am besten sämtliche Messdateien eines Messeinsatzes, auf ihre Plausibilität hin zu überprüfen.



Abb. 9: Versuchsbilder