

Versuche zur Messgenauigkeit von PolyScan^{speed} – Teil 1

von Dipl.-Ing. Uwe Golder, Münster*

Das Geschwindigkeitsmessgerät PolyScan^{speed} der Firma Vitronic, Wiesbaden, wird seit den Jahren 2006/2007 in der Verkehrsüberwachung zur Geschwindigkeitsmessung sowohl als mobiles, als auch stationäres Gerät eingesetzt. Es handelt sich dabei um ein Lasergeschwindigkeitsmessgerät, dessen Messtechnik sich aber von den bekannten Handlasermessgeräten deutlich unterscheidet. Deren Nachteil besteht in der fehlenden bildlichen Dokumentation der Messsituation. Bei den Handlasermessgeräten entscheidet letzten Endes die Aussage des Messbeamten darüber, ob tatsächlich eine eindeutige Geschwindigkeitsmessung erfolgte.

Das PolyScan^{speed}-Messgerät beseitigt zwar den Mangel der fehlenden Fotodokumentation; es stand aber schon seit Beginn seiner Einführung u.a. aber auch gerade aufgrund der Art der Fotodokumentation in der Kritik. Durch die Einführung weiterentwickelter Softwareversionen sollen Schwachpunkte in der Fotodokumentation beseitigt worden sein. Im Sommer 2010 wurde die zzt. noch aktuelle Softwareversion 1.5.5 zugelassen, die verschärfte Kriterien für die Bildauslösung festlegt.

Von jeder gültigen Messung wird ein Foto aufgenommen, anhand dessen der technische Sachverständige im Rahmen eines Gerichtsverfahrens beurteilen soll, ob eine korrekte Geschwindigkeitsmessung erfolgte. In das Messfoto wird eine in der Gebrauchsanweisung als Auswerteschablone bezeichnete Grafik in Form eines rechteckigen Auswerterahmens eingeblendet. In der Gebrauchsanweisung zur Softwareversion 1.5.5 (Gebrauchsanweisung PolyScan^{speed}/PolyScan^{speed} M1 [Software-Version 1.5.5], Revision 2.4.3, Stand 17.3.2011, Firma Vitronic, Wiesbaden) heißt es:

„Dieser (Anmerkung des Autors: gemeint ist der Auswerterahmen) zeigt einen perspektivisch im Bereich der Fahrzeugfront eingefügten rechteckigen Bereich mit 1 m Höhe; seine Breite entspricht dem Bereich auf der Fahrzeugfront (mind. 40 cm), von welchem Messwerte übernommen werden.“

Die Höhenausdehnung der Schablone wird in den Gebrauchsanweisungen stets mit 1 m angegeben. Zwischen verschiedenen Softwareversionen gibt es aber einen Unterschied in der Mindestbreite der Schablone. Die neueren Geräteplattformen des PolyScan^{speed}-Messgeräts tragen die Zusatzbezeichnung „HP“ und werden mit einer Softwareversion 3... ausgeliefert. In der Gebrauchsanweisung zur Softwareversion 3.2.4 (Gebrauchsanweisung PolyScan F1 HP [Software-Version 3.2.4], Revision 2.3.3, Stand 10.2.2011, Firma Vitronic, Wiesbaden) wird die Mindestbreite der Schablone mit 80 cm angegeben.

Zwischenzeitlich ist bekannt geworden, dass die Höhenausdehnung der Schablone nicht immer 1 m entspricht, sondern bei der auch noch aktuell gültigen Softwareversion 1.5.5 die Schablonenhöhe um den Wert von 90 cm schwankt, da eine leichte Abhängigkeit der Schablonenhöhe von der Fotopunktentfernung besteht. Nur bei den Softwareversionen 3... entspricht die Schablonenhöhe einem konstanten Maß von 1 m.

Die aktuell gültigen Softwareversionen unterscheiden sich von den früheren Versionen u.a. auch darin, dass eine zusätzliche Hilfslinie in das Lichtbild eingeblendet wird, die einem Maßstab der Breite 0,5 m und somit etwa der Kennzeichenbreite eines Fahrzeugs entspricht. Ob diese Hilfslinie im Foto sichtbar ist, hängt vom Anwender bei der Auswertung der Falldatei ab. Er hat die Möglichkeit, diese Hilfslinie im Lichtbild darstellen zu lassen oder nicht.

Für alle Beteiligten eines entsprechenden OWi-Verfahrens stellt sich u.a. natürlich die Frage, welche Schlussfolgerungen lässt das Messfoto in Verbindung mit der Auswerteschablone zur Messgenauigkeit zu. Eine Besonderheit bei diesem Messgerät besteht darin, dass das Messfoto nicht zum Zeitpunkt der eigentlichen Geschwindigkeitsmessung aufgenommen wird, sondern erst nach Abschluss des Messvorgangs. Beim PolyScan^{speed}-Messgerät wird erst gemessen, dann fotografiert, während es bspw. bei einer Radarmessung genau umgekehrt ist. Dort wird direkt am Messbeginn das Messfoto aufgenommen. Im Anschluss daran wird weiter gemessen und der anfangs ermittelte Messwert verifiziert. Das Messfoto einer Radarmessung hält die Situation innerhalb des Messvorgangs fest, die kurz nach dem Messbeginn vorlag. Dies ist bei dem PolyScan-Gerät völlig anders.

Zum PolyScan^{speed}-Messgerät sind bisher nur relativ wenige Versuchsergebnisse veröffentlicht worden. Die vorliegende Veröffentlichung berichtet über Versuche, die im Juni 2010 durchgeführt wurden. Die Versuchsreihe hatte zum Ziel, verschiedene Messsituationen nachzustellen und zu überprüfen, die häufig Gegenstand von

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

Diskussionen zur Messgenauigkeit in Gerichtsverfahren sind. Das eingesetzte Messgerät wurde mit der im Sommer 2010 noch gültigen Softwareversion 1.5.3 betrieben. Diese kommt zwar heutzutage nicht mehr zum Einsatz, allerdings können auch diese durchgeführten Versuche bei der Beurteilung von PoliScan-Messungen weiterhin hilfreich sein.

An dieser Stelle möchte sich der Autor beim Polizeipräsidium Dortmund und seinen dortigen Mitarbeitern der Autobahnpolizei bedanken, die die Durchführung der Versuchsreihe erst ermöglicht hatten, indem sich das Polizeipräsidium Dortmund bereit erklärte, das Messgerät mit dem ausgebildeten Messpersonal für die Versuchsdurchführung abzustellen.

I. Messprinzip

Das Messprinzip des PolyScan^{speed}-Messgeräts soll an dieser Stelle nicht im Detail wiederholt werden. Was bisher zum Messprinzip und zur Messwertbildung seitens des Geräteherstellers bekannt gegeben wurde, ist ausführlich beschrieben worden (WINNINGHOFF/WEYDE/HAHN/WIETSCHORKE DAR 2010, 106; WINNINGHOFF/WEYDE/HAHN Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik 2010, 13). Nachfolgend werden nur kurz die Kernpunkte des Messablaufs (s. hierzu Abb. 1) genannt:

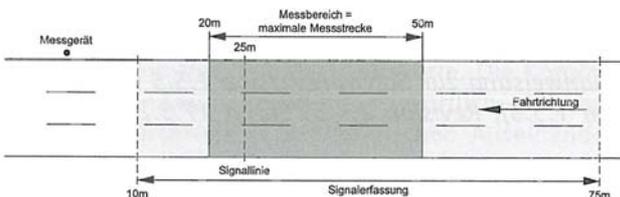


Abb. 1: Messablauf

- Signalerfassung zwischen 75 m und 10 m vor dem Messgerät.
- Messbereich liegt zwischen 50 – 20 m vor dem Messgerät.
- Die maximale Messstrecke beträgt 30 m.
- Über mindestens 10 m Messstrecke innerhalb des Messbereichs müssen zusammenhängende, auswertbare Signale vorliegen, sodass die Mindestmessstrecke auch nur 10 m betragen kann.
- 25 m vor dem Messgerät (= 5 m vor Ende des Messbereichs) muss ein plausibles Messsignal vorhanden sein.
- Die angezeigte Geschwindigkeit entspricht dem Mittelwert der Geschwindigkeit innerhalb der Messstrecke.
- Innerhalb der Messstrecke muss die Geschwindigkeitsänderung < 10 % sein.
- Die Richtungsänderung des erfassten Fahrzeugs darf maximal 5° betragen.

II. Auswertekriterien für Messfoto

Abb. 2 zeigt ein typisches Messfoto einer PolyScan^{speed}-Messung aus einem Gutachtenauftrag, in dem auf die bei den aktuell benutzten Softwareversionen eingeblendete Hilfslinie hingewiesen wird. Bei den aus der durchgeführten Versuchsreihe stammenden noch vorgestellten Messfotos fehlt diese Hilfslinie.



Abb. 2: Messfoto mit Auswerteschablone

Um von einem gerichtsverwertbaren Messfoto zu sprechen, müssen laut Gerätehersteller folgende Auswertekriterien, wie in dem Beispielfoto, erfüllt sein:

- Innerhalb des Auswerterahmens müssen sich bei einer Frontmessung ein Vorderrad bzw. bei einer Heckmessung ein Hinterrad und/oder das Kennzeichen des Fahrzeugs zumindest teilweise befinden.
- Die Unterseite des Rahmens muss sich unterhalb der Räder befinden.
- Andere Verkehrsteilnehmer, die sich auf der gleichen oder einer benachbarten Fahrspur in gleicher Fahrtrichtung bewegen, dürfen sich nicht innerhalb des Rahmens befinden.
- Laut Angaben des Geräteherstellers entspricht die Auswerteschablone einer Höhe von ca. 90 cm und einer Breite von mindestens 40 cm (Softwareversion 1.5.5) bzw. einer Höhe von 1 m und einer Breite von 80 cm (Softwareversion 3.2.4).

III. Versuchsanordnung

Das für die Versuche zur Verfügung gestandene Messgerät war geeicht und wurde vom Polizeipräsidium Dortmund in der täglichen Messpraxis eingesetzt. Es wurde mit der Software-Version 1.5.3 betrieben.

Die Versuche wurden auf einem abgesperrten Flugplatzgelände durchgeführt. Dies ermöglichte es, ungestört zweispurige Verkehrssituationen nachzufahren. In Fahrtrichtung der gemessenen Fahrzeuge wurde das Messgerät am rechten Fahrbahnrand auf einem Stativ aufgebaut (Abb. 3).

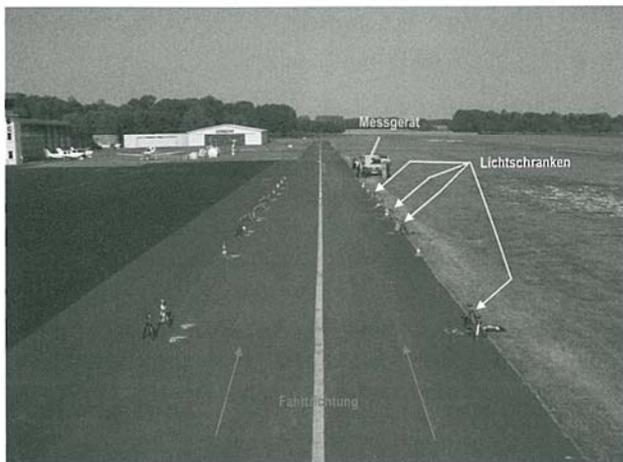


Abb. 3: Versuchsgelände

Die Pylonreihen markieren zwei 3,25 m breite Fahrspuren. Innerhalb des Messbereichs von 50 m bis 20 m vor dem Messgerät wurden fünf Lichtschranken (LS) in den Positionen 50 m, 35 m, 30 m, 25 m und 20 m vor dem Messgerät aufgestellt.

Abb. 4 zeigt den Versuchsaufbau. Es wurden ausschließlich Versuche in der auflaufenden Verkehrsrichtung, also der dem Messgerät entgegenkommenden Fahrtrichtung, durchgeführt. Die weiteren Ausführungen beziehen sich deshalb nur auf diese Messrichtung.

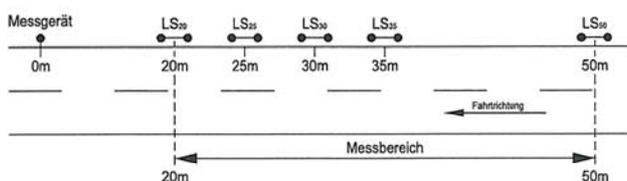


Abb. 4: Versuchsanordnung

Bei den Versuchsfahrten wurden stets dieselben drei Fahrzeuge eingesetzt. Zwei Fahrzeuge waren dabei zusätzlich mit einem satellitengesteuerten Geschwindigkeitsmessgerät (Datalogger) ausgerüstet, sodass hierüber eine weitere Geschwindigkeitsdokumentation erfolgte.

Als Versuchsfahrzeuge dienten zwei baugleiche VW Passat Variant-Modelle und ein VW Golf. Es wurden bewusst zwei baugleiche Fahrzeuge mit identischer Frontgestaltung (gleiche Reflexionseigenschaften) ausgewählt, um bei parallelen Versuchsfahrten zu überprüfen, ob hierdurch eine gegenseitige Beeinflussung erfolgen kann.

Wenn eine mehrspurige Verkehrsüberwachung erfolgt, arbeitet die Fotoeinrichtung des PolyScan^{speed}-

Messgeräts mit zwei Fototeilen mit unterschiedlicher Objektivbrennweite. Bei dem Versuchsmessgerät war Kamera 1 (in Aufnahmerichtung der Messfotos gesehen die linke Kamera) mit einem 75 mm-Objektiv ausgerüstet (s. Abb. 5). Dieses konnte, wie dies bei der Versuchsreihe auch erfolgte, gegen ein Objektiv mit einer Brennweite von 25 mm ausgetauscht werden. Bei dem rechten Fototeil (Kamera 2) kam ein nicht austauschbares Objektiv mit einer Brennweite von 50 mm zum Einsatz.

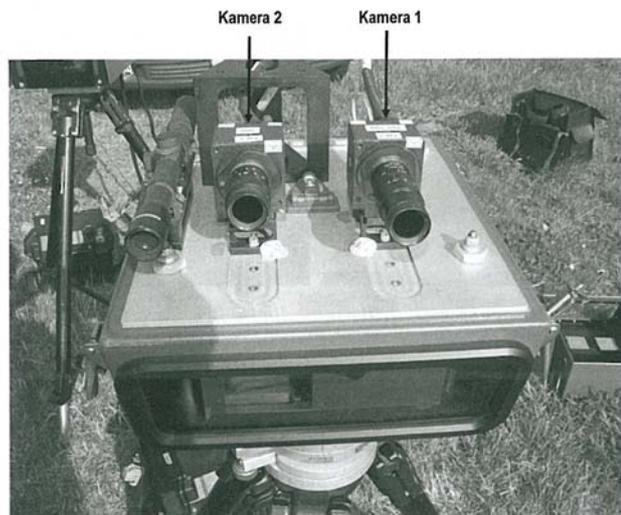


Abb. 5: Messgerät mit Fototeilen

Während der Versuchsdurchführung wurde der seitliche Abstand des Messgeräts zum Fahrbahnrand variiert. Die Mitte des Messgeräts war anfangs in einem Abstand von 1 m zum Fahrbahnrand aufgestellt. Das Gerät wurde entsprechend den Vorgaben in der Gebrauchsanweisung justiert und auch adaptiert, indem zehn Fahrzeuge auf den beiden Fahrstreifen durch den Messbereich führen.

Bei dieser ersten Aufstellungssituation tauchte das Problem auf, dass die im rechten Fahrstreifen fahrenden Fahrzeuge z.T. nicht gemessen oder z.T. nicht fotografiert wurden. Auf dem Display der Messeinheit kam es entweder zu den Anzeigen „X!“ (laut Bedienungsanleitung: es liegt ein Geschwindigkeitsverstoß vor, aber es wird kein Falldatensatz mit Bild angelegt) oder „XX“ (laut Bedienungsanleitung: Messwert wurde annulliert: es wird kein Falldatensatz mit Bild angelegt.)

Für die im linken Fahrstreifen durchgeführten Messfahrten tauchten zu keinem Zeitpunkt Annullationen auf.

Probehalber wurde das 75 mm-Objektiv gegen das 25 mm-Objektiv getauscht, da die Möglichkeit gesehen wurde, dass die unterbliebene Fotoauslösung für die rechte Fahrspur evtl. an einer nicht passenden Objektivbrennweite lag. Nach Auswechseln des Objektivs wurden die vorgenommenen Änderungen am Gerät eingegeben. Es änderte sich aber nichts daran, dass für die im rechten Fahrstreifen fahrenden Fahr-

zeuge eine erhöhte Annullationsrate bestand und es nur bei wenigen Versuchsfahrten zur Fotodokumentation kam.

Abb. 6 zeigt Lichtbilder zweier dokumentierter Versuchsfahrten im rechten Fahrstreifen. Das linke Bild zeigt eine gültige Messung mit der anfangs montierten Objektivkonfiguration Kamera 1/Kamera 2 = 75 mm/50 mm. Dieses Messfoto wurde von Kamera 2 mit dem 50 mm-Objektiv aufgenommen.



Abb. 6: Fotovergleich unterschiedliche Brennweiten

Laut der Bedienungsanleitung steht nicht von vornherein fest, welche der beiden Kameras welche Fahrspur überwacht. Dies hängt von der Objektivbestückung ab, was bei den Versuchen bestätigt werden konnte. An Kamera 1 wurde das 75 mm-Objektiv gegen das 25 mm-Objektiv ausgetauscht, sodass die Konfiguration Kamera 1/Kamera 2 = 25 mm/50 mm bestand. Die Folge war, dass die Zuordnung der Fototeile zu den Fahrspuren automatisch wechselte. Das im rechten Teil von Abb. 6 zu sehende Messfoto wurde in diesem Fall von Kamera 1 mit dem 25 mm-Objektiv aufgenommen.

Durch Veränderung der Aufstellhöhe und der Neigung des Messgeräts, wobei stets eine neue Justage und Adaption erfolgte, wurde versucht, eine verlässliche Fotodokumentation für die Messfahrten im rechten Fahrstreifen zu erreichen. Dies führte aber nicht zum gewünschten Erfolg. Erst nachdem schrittweise der Abstand des Messgeräts zum Fahrbahnrand auf 2,2 m vergrößert wurde, kam es zur verlässlichen Fotoauslösung für die Messungen in der rechten Fahrspur. Eine Erklärung für die hohe Annullationsrate konnte nicht gefunden werden. Die erfahrenen Messbeamten des Polizeipräsidiums Dortmund hatten ein vergleichbares Phänomen in ihrer Messpraxis auch noch nicht festgestellt, wobei aber anzumerken wäre, dass bei Autobahnmessungen (Ausnahme allenfalls Messungen im Baustellenbereich) das Messgerät i.d.R. in einem größeren Abstand als 2 m zum Fahrbahnrand aufgestellt ist.

IV. Fotopositionen

Bei den Versuchen fand die Fotoauslösung immer erst statt, nachdem die Fahrzeuge den eigentlichen Messbereich schon verlassen und die 20 m-Position passiert hatten. Zur genaueren Bestimmung der

Fotoposition wurden Pylonen aufgestellt, die es ermöglichten, die Position der Fahrzeuge im Lichtbild festzulegen. Abb. 7 zeigt hierzu zwei Messfotos von Fahrzeugen in der linken Fahrspur.

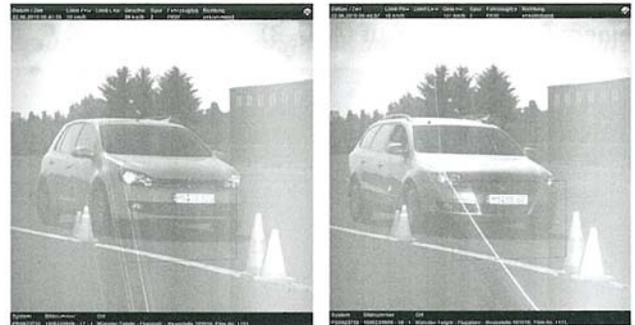


Abb. 7: Fotopositionen linke Spur

Die Fotoauslösung fand in einer Entfernung von 15 m zum Messgerät statt, also 5 m nach Ausfahrt aus dem Messbereich.

Anhand der aufgestellten Pylone konnte aus dem Messfoto der Bildaufnahmewinkel ermittelt werden. Es liegt eine Fotosituation vor, wie sie Abb. 8 zeigt. Bei der Kamerakonfiguration mit Objektivbrennweiten von 50 mm und 75 mm wurden die in der linken Fahrspur fahrenden Fahrzeuge von der mit dem 75 mm-Objektiv ausgerüsteten Kamera 1 fotografiert, wie dies aus dem Bildöffnungswinkel ermittelt werden konnte (Abb. 8).

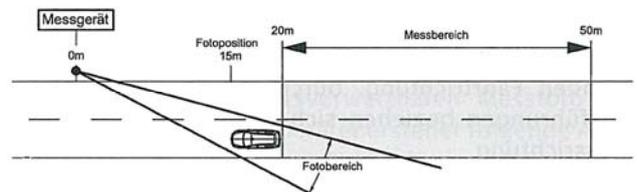


Abb. 8: Fotoposition linke Spur

Das im linken Teil von Abb. 6 gezeigte Messfoto eines in der rechten Fahrspur fahrenden Fahrzeugs wurde bei dieser Kamerabestückung aufgenommen. Die Front des Fahrzeugs befand sich zum Zeitpunkt der Fotoauslösung knapp 10 m vom Messgerät und somit gut 10 m hinter dem Ende des Messbereichs. Es lag eine Fotosituation vor, wie sie in Abb. 9 gezeigt wird. Der Bildöffnungswinkel passt zu dem an Kamera 2 montierten 50 mm-Objektiv.

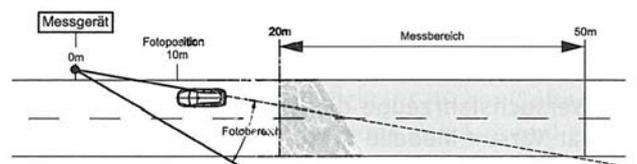


Abb. 9: Fotoposition rechte Spur

Die Zuordnung der Kameras zu den Fahrspuren hängt von der Objektivbestückung ab. Als versuchsweise an Kamera 1 das 75 mm-Objektiv gegen das 25 mm-Objektiv getauscht wurde, wechselte die Kamerazuord-

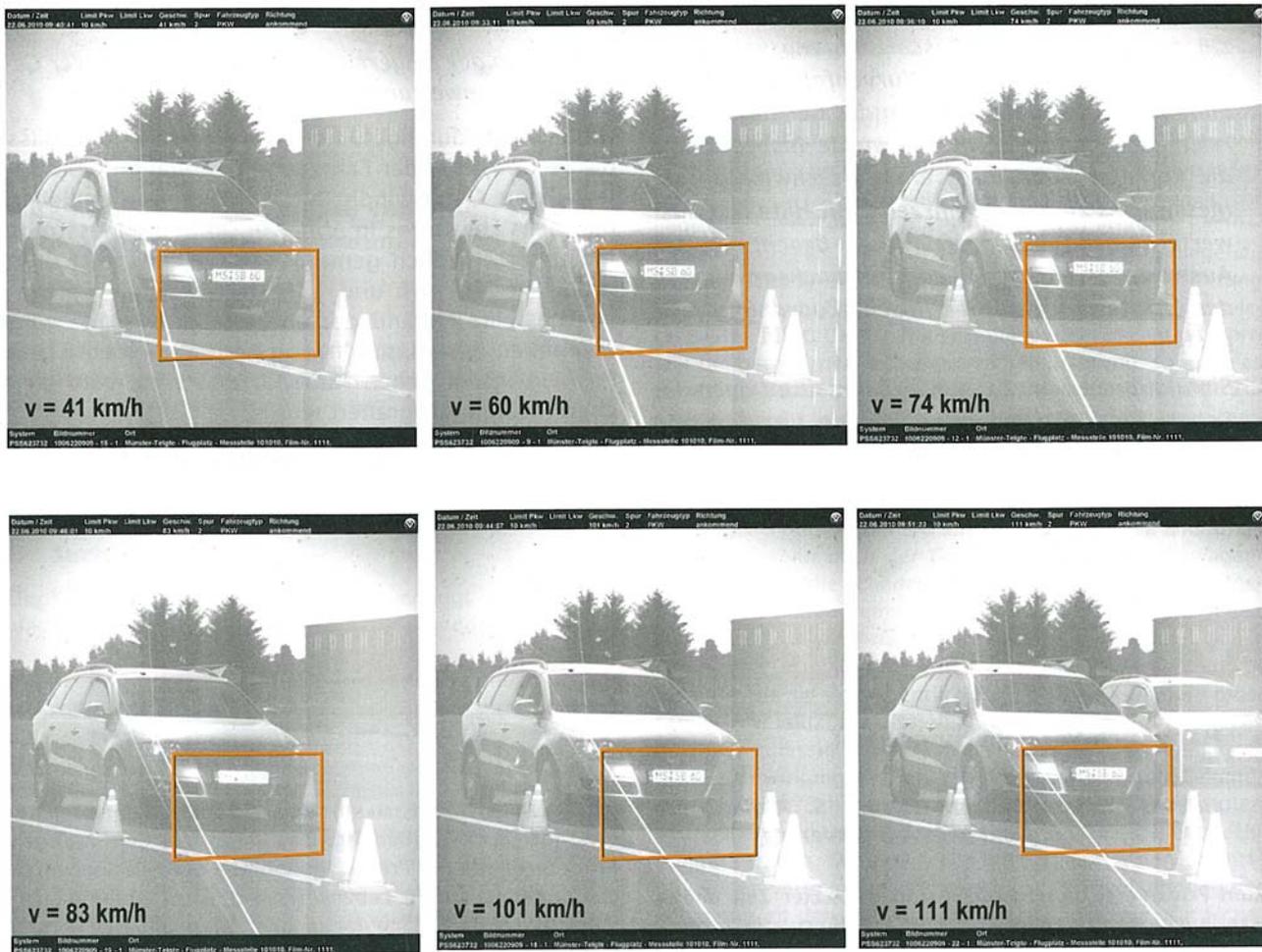


Abb. 10: Fotovergleich VW Passat

nung zu den Fahrspuren. Wie das rechte Messfoto in Abb. 6 zeigt, löste bei dieser Objektivkonfiguration Kamera 1 für Messungen in der rechten Fahrspur aus.

Wird die Messanlage mit zwei Fototeilen betrieben, überwacht das Fototeil, an dem das Objektiv mit der kürzeren Brennweite montiert ist, die nächstgelegene Fahrspur, während das Fototeil mit der größeren Objektivbrennweite die Fahrzeuge in der weiter entfernt liegenden Fahrspur fotografiert, was eigentlich auch verständlich ist.

Die Skizzen in den Abb. 8 und 9 verdeutlichen, dass der Bildausschnitt des Messfotos nicht den eigentlichen Messbereich zeigt. Man kann nur darauf vertrauen, dass die fototechnisch nicht dokumentierte zuvor abgelaufene Geschwindigkeitsmessung zuverlässig stattfand und andere Fahrzeuge im Messbereich, die sich dort auch zum Zeitpunkt der Fotoauslösung befinden können, den Messvorgang und die Lage der Auswerteschablone im Lichtbild nicht beeinflussen.

Im Rahmen des Zulassungsverfahrens sind von der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) Vergleichsmessungen durchgeführt worden. Aus einem Schreiben der PTB kann hierzu Folgendes zitiert

werden (Zitat aus einem Antwortschreiben der PTB Braunschweig an den Autor, November 2012):

„Es wurden u.a. folgende Prüfungen durchgeführt und vom Gerät bestanden:

- Betriebliche Vergleichsmessungen im öffentlichen Straßenverkehr auf einer Landstraße mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h gegen eine Referenzanlage der PTB. Hierbei wurden ca. 1.000 Messungen durchgeführt. Der Vergleich ergab keine unzulässigen Abweichungen im Rahmen der zulässigen Verkehrsfehlergrenzen, sie wurden deutlich unterschritten.
- Betriebliche Vergleichsmessungen im öffentlichen Straßenverkehr auf einer Autobahn ohne Geschwindigkeitsbegrenzung gegen eine Referenzanlage der PTB. Hierbei wurden im Geschwindigkeitsmessbereich bis ca. 250 km/h mehrere 1.000 Messungen durchgeführt. Der Vergleich ergab keine unzulässigen Abweichungen im Rahmen der zulässigen Verkehrsfehlergrenzen; sie wurden deutlich unterschritten. Die Zuordnung der Messwerte zu den Fahrzeugen mit Hilfe des Auswerterahmens war stets korrekt.

- *Sonderuntersuchungen im Straßenverkehr, wie z.B. starke Brems- und Beschleunigungsvorgänge, extreme Fahrspurwechsel, Kurvenfahrten wurden ohne ein auffälliges Verhalten des Gerätes erfolgreich durchgeführt. Hierbei wurde insbesondere die korrekte Zuordnung eines Geschwindigkeitsmesswertes zu einem Fahrzeug mit Hilfe des Auswerterahmens überprüft. Unter Beachtung der Auswertevorschriften in der Gebrauchsanweisung des Gerätes wurde keine falsche Zuordnung festgestellt.*
 - *Simulationen von Extremverkehrssituationen im Labor. Hierbei ergaben sich keine unzulässigen Abweichungen gegenüber dem Vergleichswert.*
 - *Umfeldprüfungen, z.B. Klima- und EMV-Tests*
 - *Prüfung der eingereichten Unterlagen inkl. der Gebrauchsanweisung.“*
- Die eigenen durchgeführten Versuche zeigten, dass die Fotoposition der Fahrzeuge unabhängig von der jeweiligen Geschwindigkeit ist. Dies verdeutlichen die sechs Messfotos in Abb. 10. Dort sind Messfotos mit unterschiedlich gemessenen Geschwindigkeiten zwischen 29 km/h und 111 km/h einander gegenübergestellt. Anhand der aufgestellten Pylone wird erkennbar, dass das Fahrzeug an jeweils identischer Position in der linken Fahrspur und stets vom gleichen Fototeil fotografiert wurde.

(Beitrag wird fortgesetzt)