

"Fehlerquellen bei Verkehrsüberwachung mit Radar"

ADAC-Praxistest vom 16.10.2001

mit Beteiligung des Polizeipräsidiums München, des Kreisverwaltungsreferates München, der Autobahndirektion Südbayern und der Sachverständigen Dipl.-Ing. Wolfgang Baumert und Dr. Gerhart Prell aus München
(mit freundlicher Unterstützung von Audi AG)

Test "Messwinkelfehler"

Fehlerbeschreibung:

Durch falsch aufgestellte oder nicht stabil befestigte Messgeräte, Messungen in Kurven oder bei Spurwechsel könnte der Messwinkel von den vorgeschriebenen Werten (22° bei Multanova 6F, 20° bei Traffipax speedophot) abweichen. Verkürzt sich der Winkel, so könnte das Tempo zu hoch angezeigt werden.

Testablauf und Ergebnisse:

Versuch1:

Das Radarmessgerät wurde vorschriftsmäßig aufgestellt, das Testfahrzeug wechselte in der Radarmesskeule vom Überhol- auf den Fahrstreifen. Die Versuche wurden bei 41, 51, 53, 64, 65 und 74 km/h durchgeführt. Als Referenzmessgeräte dienten eine Lichtschranke Eso Einseitenmessgerät und Peiselmessgerät (am Fahrzeug).

Bei Spurwechseln mit Tempo bis ca. 50 km/h wurde die Geschwindigkeit um bis zu 2,5 km/h (entspricht ca. 5% Messfehler), mit der Fahrgeschwindigkeit von ca. 60-70 km/h um bis zu 3,3 km/h (entspricht ca. 5,4% Messfehler) über dem Referenzmesswert zuungunsten der Betroffenen angezeigt.

Versuch 2:

Der Messwinkel des Traffipax-Radargerätes wurde manuell um 5° auf 15° (anstatt wie vorgeschrieben 20°) verstellt. Die Messungen erfolgten abwechselnd sowohl auf dem Überhol- wie auch auf dem Fahrstreifen mit Tempo um 100 km/h.

Der Messfehler betrug zwischen 2,0 und 2,3 km/h (entspricht 2,0 bis 2,3% Messfehler bei Tempo 100 km/h) unabhängig von der befahrenen Spur.

Fazit:

Beim Spurwechsel vom Überhol- auf den Fahrstreifen traten Winkelmessfehler auf, die im Schnitt 5,0% Messfehler zuungunsten der Betroffenen verursacht haben. In solchen Fällen sollten sie extra berücksichtigt werden.

Der Messfehler bei manuell verstelltem Winkel betrug zwischen 0,4-0,6% pro 1° Abweichung. Rechnerisch sollen bei Winkelfehlern 0,65% pro 1° Abweichung von der gemessenen Geschwindigkeit abgezogen werden.

Meßprotokoll ADAC-Test "Radar"

16.10.2001

Versuch: Winkelfehler

| Lfd. Nr. | Uhrzeit | Fahrzeug | MESSGERÄTE | | REFERENZMESSGERÄTE | | ABWEICHUNG vom Referenzmeßwert |
|---|---------|----------|--------------------|----------------------------|--------------------|-------------------|--------------------------------|
| | | | Radar Multanova 6F | Radar Traffipax speedophot | Lichtschanke Eso | Peiseler-Meßgerät | |
| | | | km/h | km/h | km/h | km/h | |
| Fahrstreifen, Meßwinkel 20° (normale Geräteaufstellung) | | | | | | | |
| 1 | 10:50 | Audi A6 | | 99 | k.M.* | 99,6 | -0,6 km/h |
| 2 | 10:55 | Audi A6 | | 101 | k.M.* | 100,8 | +0,2 km/h |
| 3 | 11:05 | Audi A6 | | 51 | 50 | k.M.* | +1,0 km/h |
| 4 | 11:12 | Audi A6 | | 98 | 99 | k.M.* | -1,0 km/h |
| 5 | 11:15 | Audi A6 | | 101 | 101 | 100,4 | +0,6 km/h |
| Wechsel von Überhofstreifen auf Fahrstreifen; Meßwinkel am Gerät 20° (normale Geräteaufstellung) | | | | | | | |
| 6 | 11:21 | Audi A6 | | 51 | 50 | 48,9 | +1,0 bis +2,1 km/h |
| 7 | 11:24 | Audi A6 | | 53 | 50 | 50,5 | +2,5 bis +3,0 km/h |
| 8 | 11:27 | Audi A6 | | 41 | k.M.* | 38,7 | +2,3 km/h |
| 9 | 11:34 | Audi A6 | | 65 | 61 | 61,7 | +3,3 bis 4,0 km/h |
| Fahrstreifen, Meßwinkel am Gerät verstellt um 5° (15° anstatt 20°) | | | | | | | |
| 10 | 11:46 | Audi A6 | | 103 | k.M.* | 101,3 | +1,7 km/h |
| 11 | 11:51 | Audi A6 | | 103 | k.M.* | 101,4 | +1,6 km/h |
| Überholstreifen, Meßwinkel am Gerät verstellt um 5° (15° anstatt 20°) | | | | | | | |
| 12 | 11:55 | Audi A6 | | 103 | 101 | 100,9 | +2,0 bis +2,1 km/h |
| 13 | 12:01 | Audi A6 | | 102 | k.M.* | 99,7 | +2,3 km/h |
| Wechsel von Überholstreifen auf Fahrstreifen, Empfindlichkeit am Gerät auf "fern" eingestellt | | | | | | | |
| 14 | 15:51 | Audi A 6 | 53 | | | 51,1 | +1,9 km/h |
| 15 | 15:53 | Audi A 6 | 64 | | | 60,7 | +3,3 km/h |
| Wechsel von Überholstreifen auf Fahrstreifen, Empfindlichkeit am Gerät auf "nah" eingestellt | | | | | | | |
| 16 | 15:56 | Audi A 6 | 74 | | | 70,7 | +3,3 km/h |
| 17 | 15:59 | Audi A 6 | 64 | | | 60,7 | +3,3 km/h |

k.M.* = keine Messung (Meßgerät löste nicht aus)

Test "Reflexion"

Fehlerbeschreibung:

Bei Radarmessungen könnte es, wenn sich auf der gegenüber liegenden Straßenseite wirksame Reflektoren befinden, zu sog. Reflexionsmessungen kommen. Dabei würde die Messung durch ein Fahrzeug ausgelöst, das im reflektierten Radarstrahl gemessen wurde und unter Umständen noch gar nicht im Fotobereich zu sehen ist. Achtung: Verwechslungsgefahr mit Fahrzeugen, die die Fotoposition - aber noch nicht die Radarmesskeule - erreicht haben!

Testablauf und Ergebnisse:

Versuch 1:

Das Radarmessgerät Traffipax speedophot wurde vorschriftsmäßig rechts neben der Fahrbahn aufgebaut (Frontfoto). Ein Lkw wurde links gegenüber der Radaranlage innerhalb der Messkeule in einer Parkbucht abgestellt (ca. 12 m seitlicher Abstand). Die Versuche wurden mit 71, 80 und 84 km/h durchgeführt. Als Referenzmessgeräte dienten eine Lichtschranke Eso Einseitenmessgerät und Peiselmessgerät (am Fahrzeug).

Bei dieser Versuchsanordnung wurden - bei vier Versuchen - keine Reflexionsmessungen festgestellt.

Versuch 2:

Messanordnung wie bei Versuch 1, mit dem Unterschied, dass der Lkw näher an der Radaranlage (ca. 5 m seitlicher Abstand) bereits auf dem Fahrstreifen vor der Parkbucht innerhalb der Messkeule abgestellt wurde. Die Versuche wurden bei Geschwindigkeiten zwischen 54 bis 89 km/h durchgeführt.

Von insgesamt 13 Versuchen mit verschiedenen Fahrzeugen (Pkw, Kleinbusse, Motorrad) wurden hier 10 (entspricht 77%) im reflektierten Radarstrahl gemessen (Fotoposition falsch). Davon waren drei Fotos mit Geschwindigkeitsmesswerten, ohne dass ein Fahrzeug zu sehen war (sog. "Leernegative"). Zwei der "Leernegative" sind sogar von Fahrzeugen auf der weit seitlich liegenden Gegenfahrbahn verursacht worden.

Bei begleitenden Geschwindigkeitsmessungen wurden Unterschiede von 1 bis 2 km/h zwischen Lichtschranke Eso (Einseiten Messgerät) und Radar Traffipax speedophot festgestellt.

Fazit:

Befand sich auf der dem Radargerät gegenüberliegenden Straßenseite ein wirksamer Reflektor, so wurden mehr als $\frac{3}{4}$ aller Fahrzeuge noch vor der eigentlichen Messstelle im reflektierten Radarstrahl gemessen.

Die Versuche haben also die reelle Gefahr einer Verwechslung infolge Reflexionsmessungen eindeutig bestätigt.

Die korrekte Position der Fahrzeuge auf den Registrierfotos ist daher grundsätzlich zu prüfen. In der Regel sollte sich die Front des Fahrzeugs auf dem Foto rechts von der Fotomitte befinden.

Die festgestellten Unterschiede bis zu 2 km/h bei der gemessenen Geschwindigkeit zwischen dem Eso Einseitenmessgerät und dem Radarmessgerät Traffipax Speedophot unterstreichen die Notwendigkeit der Messtoleranz von 3 km/h (bis 100 km/h) bzw. 3% (über 100 km/h).

Weitere Faktoren wie z.B. falsche Aufstellung des Messgerätes sollten daher immer besonders berücksichtigt und nicht mit der allgemeinen Toleranz verrechnet werden.

Meßprotokoll ADAC-Test "Radar"
16.10.2001
Versuch: Reflexion

| Lfd. Nr. | Uhrzeit | Fahrzeug | Radar Traffipax speedophot | REFERENZMESSGERÄTE | | ABWEICHUNG maximal | Reflexion |
|--|----------|--------------------|----------------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-----------|
| | | | | Lichtschranke Eso | Peiseler-Meßgerät | | |
| | Std:Min. | Typ | km/h | km/h | km/h | km/h | |
| Fahrstreifen, Meßwinkel 20° (normale Geräteaufstellung), Lkw gegenüber der Meßstelle (ca. 12 m Abstand) als Reflektor | | | | | | | |
| 1 | 12:24 | Motorrad | 80 | k.M.* | | k.M.* | |
| 2 | 12:25 | BMW | 80 | k.M.* | | k.M.* | |
| 3 | 12:27 | Audi A6 | 71 | 71 | 71,0 | 0 km/h | |
| 4 | 12:29 | Telematikbus | 84 | 84 | | 0 km/h | |
| Fahrstreifen, Meßwinkel 20° (normale Geräteaufstellung), Lkw auf Fahrstreifen (ca. 5 m Abstand) als Reflektor | | | | | | | |
| 5 | 12:33 | Motorrad | 86 | 88 | | 2 km/h | |
| 6 | 12:35 | Baustellenfahrzeug | 80 | k.M.* | | k.M.* | Reflexion |
| 7 | 12:36 | Audi A6 | 70 | 71 | 70,3 | 1 km/h | |
| 8 | 12:37 | BMW | 79 | 81 | | 2 km/h | Reflexion |
| 9 | 12:38 | ADAC-Telematikbus | 89 | k.M.* | | k.M.* | Reflexion |
| 10 | 12:40 | Baustellenfahrzeug | 54 | k.M.* | | k.M.* | Reflexion |
| 11 | 12:40 | Leernegativ | 79 | Gegenfahrbahn | | k.M.* | Reflexion |
| 12 | 12:45 | Audi A6 | 69 | 70 | 70,0 | 1 km/h | |
| 13 | 12:46 | Leernegativ | 76 | 78 | | 2 km/h | Reflexion |
| 14 | 12:51 | Motorrad | 86 | k.M.* | | k.M.* | Reflexion |
| 15 | 12:53 | ADAC-Telematikbus | 86 | k.M.* | | k.M.* | Reflexion |
| 16 | 12:53 | Baustellenfahrzeug | 81 | k.M.* | | k.M.* | Reflexion |
| 17 | 12:57 | Leernegativ | 82 | Gegenfahrbahn | | k.M.* | Reflexion |

* k.M. = keine Messung (Meßgerät löste nicht aus)

Test "Einstellung der Empfindlichkeit "nah/fern"

Fehlerbeschreibung:

Das Radargerät Multanova 6F soll je nach eingestellter Empfangsempfindlichkeit „nah“ oder „fern“ unterschiedliche Messwerte anzeigen. Bei Fahrzeugen, die auf der Überholspur und bei Geräteeinstellung „fern“ gemessen werden, soll eine erhöhte Geschwindigkeit angezeigt werden.

Testablauf und Ergebnisse:

Das Radarmessgerät Multanova 6F wurde am rechten Fahrbahnrand aufgestellt. Das Testfahrzeug fuhr mehrmals mit Tempo 100 km/h und 50 km/h auf dem linken Überholstreifen bei eingestellter Radarempfindlichkeit „nah“. Der gleiche Vorgang wurde mehrmals mit der Einstellung „fern“ wiederholt. Als Referenzmessgeräte dienten eine Lichtschranke Eso Einseitenmessgerät und Peiselmessgerät.

Bei der Einstellung "nah" und einem seitlichen Abstand an der Grenzreichweite zeigte das Radarmessgerät Multanova 6 F Messwerte an, die bei Tempo 50 um bis zu 1,5 km/h und bei Tempo 100 km/h um bis zu 2,4 km/h zugunsten der Betroffenen unterhalb der Referenzgeschwindigkeit lagen. Die Abweichung von der Soll-Anzeige des Radarmessgerätes lag hier zwischen 0 und 2 km/h unter den zu erwartenden Tempoanzeigen des Radarmessgerätes.

Bei der Einstellung "fern" zeigte das Radarmessgerät bei 50 km/h die gleiche Geschwindigkeit an wie die Referenzmessgeräte. Die Tempoanzeige lag mit 0,4 bis 0,5 km/h zugunsten der Betroffenen unterhalb der Referenzwerte.

Bei Tempo 100 km/h und Einstellung "fern" lag aber die Abweichung mit Werten von 0,2 bis 1,4 km/h zuungunsten der Betroffenen oberhalb der Referenzmesswerte. Das Radarmessgerät zeigte dabei Messwerte an, die um 1 bis 2 km/h über den abgerundeten Soll-Werten lagen.

Je größer der seitliche Abstand vom Fahrzeug zum Radarmessgerät war, umso höher lag die Abweichung zu Referenzgeschwindigkeit.

Im extremsten Fall wurden bei der Einstellung "nah" ein Tempomesswert von 98 km/h (Referenzwert 100,4 km/h) und bei Einstellung "fern" einer von 102 km/h (Referenzmesswert 100,6 km/h) angezeigt, obwohl in beiden Fällen ein Soll-Wert von 100 km/h zu erwarten wäre.

Fazit:

Mit der Einstellung der Empfindlichkeit "fern" wurde bei Multanova 6 F die Geschwindigkeit auf dem Überholstreifen um bis zu 1,4% im Vergleich zu Referenzgeschwindigkeit oder um bis zu 2 % im Vergleich zu Soll-Werten zu hoch angezeigt (Messgerät am rechten Straßenrand).

Bei Referenzgeschwindigkeit von 100,4 bis 100,6 km/h wurden im extremsten Fall bei Einstellung "nah" 98 km/h und bei Einstellung "fern" 102 km/h angezeigt. Die Messspanne betrug hier somit 4 km/h.

Die PTB empfiehlt für den Einsatz des Radarmessgerätes Multanova 6 F immer die minimal erforderliche Empfindlichkeit einzustellen (bei zweispurigen Straßen dürfte in den meisten Fällen die Einstellung "nah" ausreichend sein).

In Fällen, wo diese Empfehlung nicht befolgt wurde, könnten bis zu 2% höhere Tempomesswerte angezeigt werden, als sie in der minimalen Einstellung "nah" zu erwarten wären.

Meßprotokoll ADAC-Test "Radar"
16.10.2001
Versuch: Einstellung der Empfindlichkeit "nah/fern"

| Lfd. Nr. | Uhrzeit | Fahrzeug | MESSGERÄT | | REFERENZMESSGERÄTE | | ABWEICHUNG | |
|---|---------|----------|--------------------|----------------|--------------------|-----------|-------------------|-----------|
| | | | Radar Multanova 6F | | Lichtschranke | Peiseler- | vom Referenz- | von SOLL- |
| | | | IST-ANZEIGE | SOLL-ANZEIGE** | Eso | Meßgerät | | |
| Std:Min. | Typ | km/h | km/h | km/h | km/h | km/h | km/h | |
| Überholstreifen, ganz links gefahren, Empfindlichkeit am Gerät auf "nah" eingestellt | | | | | | | | |
| 1 | 14:52 | Audi A6 | 99 | 100 | k.M.* | 100,5 | -1,5 km/h | - 1 km/h |
| 2 | 14:55 | Audi A6 | 98 | 100 | 100 | 100,3 | -2,3 km/h | - 2 km/h |
| 3 | 14:59 | Audi A6 | 98 | 100 | k.M.* | 100,4 | -2,4 km/h | - 2 km/h |
| Überholstreifen, ganz rechts gefahren, Empfindlichkeit am Gerät auf "nah" eingestellt | | | | | | | | |
| 4 | 15:02 | Audi A6 | 100 | 100 | 101 | 100,4 | -0,4 bis -1 km/h | 0 km/h |
| 5 | 15:10 | Audi A6 | 49 | 50 | 50 | 50,5 | -1,0 bis 1,5 km/h | - 1 km/h |
| Überholstreifen, ganz links gefahren, Empfindlichkeit am Gerät auf "fern" eingestellt | | | | | | | | |
| 6 | 15:13 | Audi A6 | 50 | 50 | k.M.* | 50,5 | -0,5 km/h | 0 km/h |
| 7 | 15:16 | Audi A6 | 50 | 50 | k.M.* | 50,4 | -0,4 km/h | 0 km/h |
| 8 | 15:21 | Audi A6 | 50 | 50 | k.M.* | 50,4 | -0,4 km/h | 0 km/h |
| 9 | 15:26 | Audi A6 | 101 | 99 | k.M.* | 99,7 | +1,3 km/h | + 2 km/h |
| 10 | 15:30 | Audi A6 | 102 | 100 | k.M.* | 100,6 | +1,4 km/h | + 2 km/h |
| Überholstreifen, ganz rechts gefahren, Empfindlichkeit am Gerät auf "fern" eingestellt | | | | | | | | |
| 11 | 15:19 | Audi A6 | 50 | 50 | 50 | 50,5 | 0 bis -0,5 km/h | 0 km/h |
| 12 | 15:32 | Audi A6 | 101 | 100 | k.M.* | 100,8 | +0,2 km/h | + 1 km/h |
| 13 | 15:35 | Audi A6 | 101 | 100 | k.M.* | 100,8 | +0,2 km/h | + 1 km/h |

* k.M. = keine Messung (Meßgerät löste nicht aus)

** Radarmeßgerät Multanova 6F rundet Tempomeßwerte immer ab, z.B. Werte zwischen 100,0 und 100,9 sollen mit 100 km/h angezeigt werden

Test "Messung bei dichter Vorbeifahrt am Radarmessgerät"

Fehlerbeschreibung:

Fährt man dicht am Radarmessgerät vorbei, so könnte das Fahrzeug im Randstrahl der Messkeule gemessen werden. Dadurch würde sich der vorgeschriebene Messwinkel verkürzen. Folge: Das Radarmessgerät könnte erhöhte Messwerte anzeigen.

Testablauf und Ergebnisse:

Das Radarmessgerät Multanova 6F wurde am rechten Fahrbahnrand vorschriftsmäßig aufgestellt. Das Testfahrzeug fuhr mit 100 km/h vier Mal dicht am Radarmessgerät vorbei. Der seitliche Abstand betrug dabei ca. 200 cm.

Die Referenzgeschwindigkeit wurde mittels Peiselmessgerät festgestellt.

Bei zwei von vier Versuchen wurde im Vergleich zu Referenzmessgerät eine um 0,2 bis 0,3 km/h zu hohe Geschwindigkeit angezeigt. Zwei weitere Versuche brachten eine Differenz von 0,4 bis 0,8 km/h zugunsten der Betroffenen unterhalb der Referenzgeschwindigkeit. Die Einstellung "nah" oder "fern" spielte dabei keine Rolle.

Fazit:

Bei zwei von vier Durchfahrten mit geringem seitlichem Abstand zum Messgerät wurden Tempomesswerte registriert, die um 1 km/h bzw. 1% im Vergleich zu Soll-Anzeige zu hoch lagen. Die Abweichung vom Referenzmesswert lag zwischen 0,8 km/h zugunsten und 0,3 km/h zuungunsten der Betroffenen.

Bei geringen Abständen des Fahrzeugs zum Messgerät kann der Messwert um bis zu 1 km/h zu hoch angezeigt werden (im Vergleich zu Soll-Wert). In vergleichbaren Fällen sollte dies besonders überprüft und ggf. berücksichtigt werden.

Meßprotokoll ADAC-Test "Radar"
16.10.2001

Versuch: Vorbeifahrt seitlich dicht am Radarmeßgerät

| Lfd. Nr. | Uhrzeit | Fahrzeug | MESSGERÄT | | REFERENZMESSGERÄTE | | ABWEICHUNG | |
|----------|----------|----------|-------------|----------------|--------------------|-------------------|-----------------------|------------------|
| | | | IST-ANZEIGE | SOLL-ANZEIGE** | Lichtschanke | Peiseler-Meßgerät | vom Referenz-messwert | von SOLL-Anzeige |
| | Std:Min. | Typ | km/h | km/h | km/h | km/h | km/h | km/h |

ca. 2 m seitlich vom Radar gefahren, Empfindlichkeit am Gerät auf "nah" eingestellt

| | | | | | | | | |
|---|-------|---------|-----|----|-------|------|-----------|----------|
| 1 | 16:15 | Audi A6 | 100 | 99 | k.M.* | 99,7 | +0,3 km/h | + 1 km/h |
| 2 | 16:19 | Audi A6 | 99 | 99 | k.M.* | 99,8 | -0,8 km/h | 0 km/h |

ca. 2 m seitlich vom Radar gefahren, Empfindlichkeit am Gerät auf "fern" eingestellt

| | | | | | | | | |
|---|-------|---------|-----|-----|-------|-------|-----------|----------|
| 3 | 16:10 | Audi A6 | 100 | 100 | k.M.* | 100,4 | -0,4 km/h | 0 km/h |
| 4 | 16:23 | Audi A6 | 101 | 100 | k.M.* | 100,8 | +0,2 km/h | + 1 km/h |

* k.M. = keine Messung (Meßgerät löste nicht aus)

** Radarmeßgerät Multanova 6F rundet Tempowerte immer ab, z.B. Werte zwischen 100,0 und 100,9 km/h sollen mit 100 km/h angezeigt werden