

# ADAC

# DAR DEUTSCHES AUTORECHT

## RECHTSZEITSCHRIFT DES ADAC

### Redaktionsleitung

Dr. Eckhart Jung  
Fachanwalt für Verkehrsrecht, Puchheim

### Beirat

Prof. Dr. Michael Brenner  
Friedrich-Schiller-Universität Jena

Angela Diederichsen  
Richterin am BGH, Karlsruhe

Gregor Galke  
Vorsitzender Richter am BGH, Karlsruhe

Prof. Dr. Klaus Geppert  
FU Berlin, Richter am KG a.D.

Wolfgang Halm  
Rechtsanwalt, Köln

Dr. h.c. Eckart Hien  
Präsident des BVerwG a.D., Leipzig

Werner Kaessmann  
Rechtsanwalt und Notar  
Generalsyndikus des ADAC, Dortmund

Prof. Dr. Juliane Kokott  
Generalanwältin am EuGH,  
Luxemburg/St. Gallen

Prof. Dr. Peter König  
Richter am BGH, Leipzig

Dr. Joachim Kummer  
Rechtsanwalt beim BGH, Ettlingen

Prof. Dr. Stephan Lorenz  
Univ.-Prof., München

Kay Nehm  
Generalbundesanwalt a. D., Karlsruhe

Wilhelm Schluckebier  
Richter des BVerfG, Karlsruhe

Dr. h. c. Wolfgang Spindler  
Präsident des BFH, München

Prof. Dr. Ansgar Staudinger  
Univ.-Prof., Bielefeld

### Aus dem Inhalt:

#### Literatur

Harald Geiger, Aktuelle Rechtsprechung zum  
Fahrerlaubnisrecht ..... S. 61

Dr. Alfred Scheidler, Die Rechtsgrundlagen zur  
Einführung von Bio-Benzin E10 ..... S. 66

Theo Wilms, Anhänger-Streitfragen entschieden ..... S. 71

#### Rechtsprechung

EuGH, Anerkennung von EU-Führerschein bei  
negativem Gutachten ohne Bezug zu Verhalten nach  
Führerscheinerteilung ..... S. 74

BGH, Haftung des Reiseveranstalters für Bahnverspätung  
bei Rail & Fly-Ticket ..... S. 82

OLG Koblenz, Firmensitz des Verkäufers als  
Nacherfüllungsort (m. Anm. Döll) ..... S. 84

AG Karlsruhe, Aufwendungsersatz für Hotelkosten gegen-  
über Reiseveranstalter nach Flugausfall wegen Vulkanasche S. 90

OLG Saarbrücken, Zu den Beweisanzeichen für  
Fahrunsicherheit nach § 316 StGB bei 1 ng/ml THC  
(m. Anm. Dr. König) ..... S. 95

VGH München, Gültigkeit von ausländischen  
Fahrerlaubnissen im Inland ..... S. 100

#### DAR-Service

Dr. rer. nat. Tim Hoyer, Knickstrahlreflektion bei  
Lasermessungen ..... S. 105

Adolf Rebler, Die Beschränkung eines Fahrverbots  
auf „Kraftfahrzeuge einer bestimmten Art“ i. S. v.  
§ 25 Abs. 1 StVG ..... S. 109

Dr. jur. Ingo E. Fromm, Konkurrenzregeln und Bußgeld-  
bemessung bei mehreren Verkehrsordnungswidrigkeiten  
auf derselben Fahrt ..... S. 112

#### ADAJUR-Report

Rechtsprechung in Zusammenhang mit behördlich  
angeordneten Abschleppmaßnahmen ..... S. IV

**2** Februar 2011  
81. Jahrgang  
Seiten 61–120

**Verkehrsverwaltungsrecht**

## Verkehrsrecht-Praxis

# Knickstrahlreflektion bei Lasermessungen

Von Dr. rer. nat. Tim Hoger, Ingenieurbüro Schimmelpfennig + Becke, Münster

### In Kürze

*Als im Jahre 1959 die ersten Radarmessgeräte zur Geschwindigkeitsüberwachung eingeführt wurden, war nicht viel über mögliche Fehlerquellen bekannt. Erst mit den Jahren wurden sukzessiv die auftretenden Probleme aufgeklärt. Es stellte sich beispielsweise heraus, dass Leitplanken oder größere Fahrzeuge den Radarstrahl reflektieren können und sich hierdurch nur scheinbar richtige Messungen durchführen ließen. Erst die Kombination mit bildgebenden Verfahren ermöglichte es, solche Fehlerquellen zu identifizieren und durch entsprechende Maßnahmen und Einschränkungen während der Messung auszuschließen.*

Anfang der 90er Jahre wurden bei der Verkehrsüberwachung erstmalig Lasermessgeräte eingesetzt. Eine Folge unsichtbarer Infrarotlaserstrahlen, dessen Laufzeit bestimmt wird (Bestimmung der Entfernung des Objekts), dient mithilfe einer präzisen Zeitmessung als Grundlage für die Geschwindigkeitsmessung. Der Messstrahl ist im Durchmesser verhältnismäßig klein und weitet sich auch mit zunehmender Entfernung nur geringfügig auf. Daher wurde im Allgemeinen angenommen, dass eine Zielvorrichtung ähnlich einem Zielfernrohr ausreicht, um sicherzustellen, dass der optisch angepeilte Pkw auch dem gemessenen Pkw entspricht. Hier-

zu muss im Vorfeld sichergestellt werden, dass der Laserstrahl mit der Zieleinrichtung kollinear verläuft, also quasi übereinstimmt.

Vor der eigentlichen Messung müssen diverse Tests durchgeführt werden, ohne die die Messung nicht als standardisiertes Messverfahren anerkannt wird (Selbsttest, Displaytest, Null-Messung, Kontrolle der Zieleinrichtung). Die ersten Lasermessgeräte (z. B. RIEGL LR90-235/P) besaßen eine Zieleinrichtung, die noch von dem eigentlichen Messgerät getrennt montiert war. Eine Dejustage dieser Zieleinrichtung führt dazu, dass nicht unbedingt das angepeilte Fahrzeug gemessen wurde, sondern gegebenenfalls ein Fahrzeug in unmittelbarer Umgebung.

Bildgebende Verfahren, die in Form von Digitalkameras leicht in solche Geräte integriert werden könnten, werden bisher nicht verbaut. Eine Überprüfung der Messung durch einen Sachverständigen bleibt aufgrund der geringen Anknüpfungstatsachen immer schwierig. Warum bei einem Gerätepreis von rund 7.000 € nicht ein preiswerter Bildsensor zur Dokumentation integriert werden kann, erschließt sich dem Verfasser nicht<sup>1</sup>. Mithilfe dieser Bilder wäre es dem Sachverständigen möglich, die Messung zu analysieren und eventuelle Fehlerquellen aufzuzeigen. Ein weiterer Vorteil einer Bilddokumentation wäre, dass bei der Verwendung einer

<sup>1</sup> Vgl. ADAC-Praxistest „Laser“; Durchführung: Juli bis August 2005.

geeigneten Kameraoptik gegebenenfalls auch der Messlaser auf den Lichtbildern sichtbar würde. Da jedoch keinerlei visuelle Dokumentation erfolgt, müssen Messungen verworfen werden, die durch eine eventuell dejustierte Visiereinrichtung durchgeführt wurden, bzw. Messungen, bei denen nicht sichergestellt werden kann, dass ein anderes Fahrzeug als das anvisierte gemessen wurde.

Eine gängige Praxis bei der Messung mit Laserpistolen ist die Messung aus einem Pkw heraus. Es entbrannte eine Diskussion darüber, ob aufgrund der geänderten Laufzeit des Lichts im Glas die Geschwindigkeitsmessung verfälscht würde. Eine Laufzeitänderung des Lichts durch eine Glasscheibe führt zunächst zu einem geringfügigen Fehler in der Entfernungsbestimmung des Lasermessgeräts. Die Entfernungsmessung ist jedoch nicht Bestandteil der PTB-Zulassung. Die Geschwindigkeitsmessung erfolgt über die Differenz mehrerer Entfernungsmessungen, die zusammen mit der vergangenen Zeit während der Messung ein Maß für die Geschwindigkeit ist. Laufzeitveränderungen durch Glas können somit keine Veränderungen in der Geschwindigkeitsmessung erzeugen, es sei denn, dass die Messung teilweise durch Glas und teilweise durch Luft durchgeführt würde (evt. möglich beim Nachführen des Lasermessgeräts). Zusätzlich wäre der aus physikalischer Sicht zu erwartende Fehler im Bereich von deutlich unter 1%, sodass hierdurch ebenfalls keine bedeutenden Messfehler entstünden.

Nicht beachtet wurde bislang, dass bei der Transmission eines Laserstrahls durch eine Scheibe auch immer ein – nicht unerheblicher – Teil reflektiert wird, der in Verbindung mit einem zweiten Pkw zu einer Fehlmessung führen kann – in Analogie zur Radarmessung die „Knickstrahlreflektion bei Lasermessungen“.

**Messaufbau**

In einem Gutachten sollte geprüft werden, ob bei der Messung aus der Seitenscheibe eines Dienstwagens Fehler entstehen könnten. Dabei konnte sich der Messbeamte nicht festlegen, ob die Seitenscheiben geöffnet oder geschlossen waren. Zusätzlich hierzu erfolgte die Messung nicht auf einem Dreibeinstativ, sondern lediglich „abgestützt“. Im Folgenden wird vereinfachend davon ausgegangen, dass die eigentliche Messung durch die Seitenscheibe erfolgte und die andere Seitenscheibe geöffnet war. Übersehen wurde dabei bisher, dass aufgrund der Reflektion in der Scheibe keine sichere Zuordnung der Visiereinheit zu dem Laserstrahl erfolgen kann, siehe Abbildung 1.

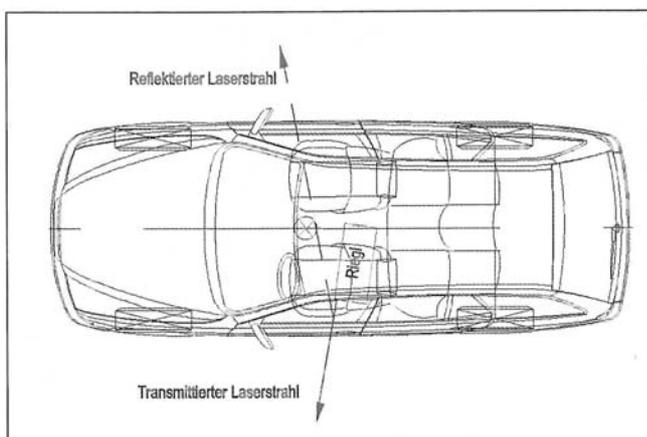


Abbildung 1: Messsituation aus der geschlossenen Seitenscheibe eines Dienstwagens bei geöffneter gegenüberliegender Seitenscheibe

Die tägliche Erfahrung zeigt, dass man auch häufig zum Beispiel die Reflektion des Armaturenbretts in der Frontscheibe sehen kann oder andere Reflektionen an zum Beispiel Gebäudescheiben. Nun gestaltet sich der Fall bei einem Messgerät mit einem Infrarotlaser, der, wie bereits erwähnt, nicht sichtbar ist, erheblich schwieriger. Zusätzlich dazu sind Pkw-Scheiben häufig infrarotverspiegelt.

**Wärmeverglasung eines Pkw**

Im Sommer heizen sich Fahrzeuge aufgrund der Sonneneinstrahlung unerwünscht auf. Um diesem entgegenzuwirken, wird von den Herstellern eine Wärmeverglasung eingesetzt, die das Eindringen der unerwünschten Wärmestrahlung in den Pkw verhindern soll. Teilweise ist diese an einem leichten rötlichen Schimmer zu erkennen, häufig ist sie für das menschliche Auge jedoch vollständig durchsichtig. Für den üblichen Fahrbetrieb stört sie somit i. A. nicht. Es handelt sich dabei meist um sogenannte Breitbandverspiegelungen im Infrarotbereich. Die Eigenschaften der Verspiegelung hängen nicht nur vom Fahrzeughersteller ab, sondern sie ist auch ausstattungs- und typspezifisch. Genaue Spezifikationen der Scheiben, wie zum Beispiel den Reflektionsgrad für Laserstrahlung der Wellenlänge 905 nm sind somit im Allgemeinen nicht zugänglich.

Im Folgenden werden deshalb zwei Versuche vorgestellt. Als Grenzwert für eine stark verspiegelte Scheibe wird ein hochwertiger Infrarotlaserspiegel eingesetzt. Dieser ist für das menschliche Auge fast vollständig transparent, siehe Abbildung 2.

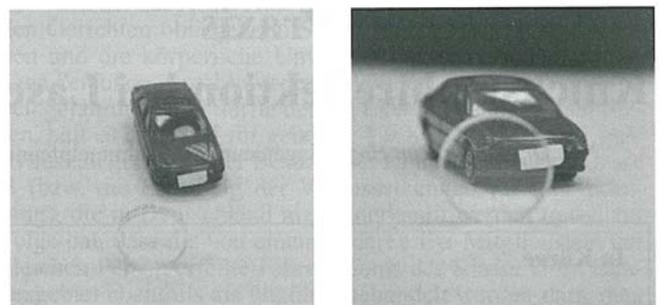


Abbildung 2: Breitband IR-beschichteter Laserspiegel

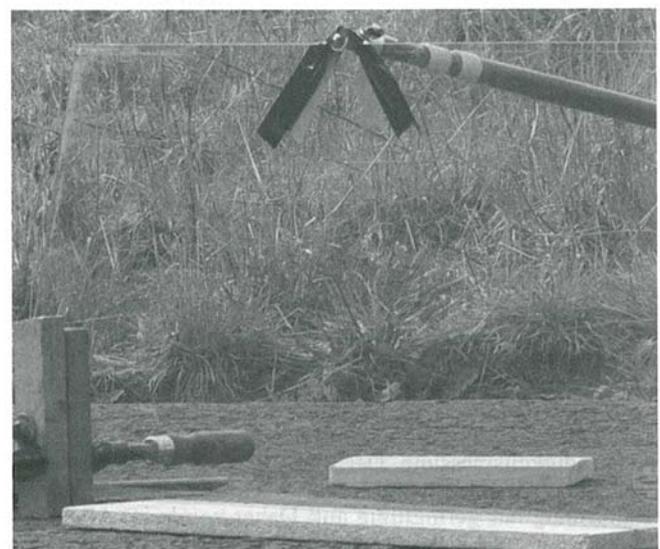


Abbildung 3: Seitenscheibe VW T2

Um den Effekt an einer Pkw-Scheibe zu zeigen, wurde im zweiten Versuch eine Seitenscheibe eines VW T2 verwendet, siehe Abbildung 3. Die Messungen erfolgten in Zusammenarbeit mit der Polizei Münster und einem Lasermessgerät vom Typ RIEGL FG21-P.

### Messung mit infrarotbeschichteten Laserspiegeln

Zunächst wurde eine experimentell einfache Entfernungsmessung mit dem Lasermessgerät durchgeführt. Die Abbildung 4 zeigt die Prinzipskizze und die Sicht aus der Position des Lasermessgeräts auf die davor stehende Wand in einer Entfernung von rund 11 m. Nicht zu erkennen ist, dass unter einem Winkel von 90° ein Pkw außerhalb der Halle in einer deutlich größeren Entfernung von 31,8 m aufgestellt wurde. Die Abbildung 5 zeigt die gemessenen Entfernungen durch ein Messrad und durch das Lasermessgerät. Die gemessene Entfernung wird mit 31,8 m angegeben. Sie entspricht somit nicht der Entfernung des in 11 m aufgestellten Tafel, sondern der Entfernung zum Pkw, gemessen über die Spiegel.

Eine Entfernungsmessung mithilfe des Lasermessgeräts kann durch infrarotbeschichtete Laserspiegel im Vergleich zum anvisierten Objekt in vollständig anderer Richtung durchgeführt werden und kann somit ungewollte Ergebnisse produzieren.

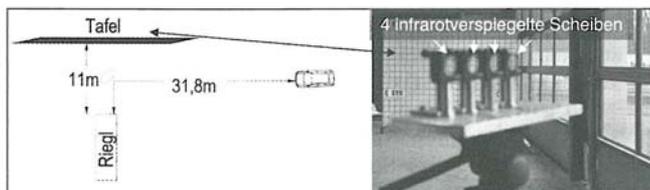


Abbildung 4: Prinzipskizze und Blick durch infrarotbeschichtete Laserspiegel

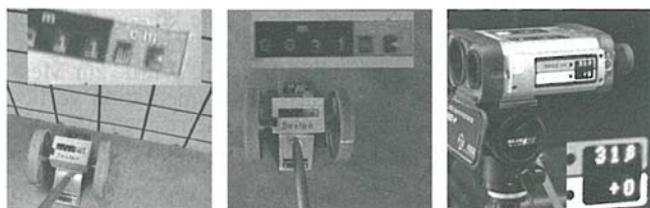


Abbildung 5: Entfernung zum Schirm und zum Pkw gemessen mit Messrad und Lasermessgerät

Diese Messung ist jedoch rein statisch. Im Weiteren soll untersucht werden, ob ebenfalls eine Geschwindigkeitsmessung mit diesem Aufbau möglich ist oder ob das Gerät die Überlagerung aus statischem und dynamischem Signal erkennt und eine Fehlmessung ausgelöst wird.

Auf Abbildung 6 ist der Aufbau für die dynamische Messung gezeigt. Das Lasermessgerät wird auf die gegenüberliegende Wand ausgerichtet. Gleichzeitig nähert sich von links ein Pkw. Diese Messung gestaltet sich schwierig, da der Strahlengang des Lasers nur mithilfe eines Infrarotviewers überprüft werden kann und die Optik des Lasermessgeräts ein Anvisieren des Fahrzeugs unmöglich macht. Die Abbildung 7 zeigt die aufgenommenen Messwerte. Die Messung erfolgte in einer Entfernung von 41,8 m bei einer gemessenen Geschwindigkeit von 20 km/h. Offensichtlich handelt es sich bei dem gemessenen Objekt um den Pkw.

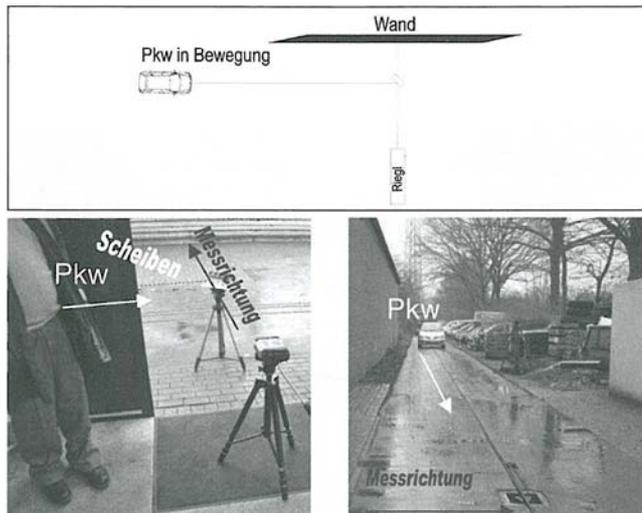


Abbildung 6: Dynamische Messung; Oben: Prinzipskizze; Unten Messaufbau vor Ort



Abbildung 7: Die Messung zeigt die Geschwindigkeit des sich unter 90° nähernden und nur über die verspiegelten Scheiben zu messenden Pkw

Es wurde somit gezeigt, dass bei einer entsprechend verspiegelten Scheibe die Zuordnung zwischen Laserstrahl und Visier nicht mehr gegeben ist und trotzdem „verwertbare Ergebnisse“ erzielt werden können.

### Messungen mit Pkw-Scheibe

Für hochreflektierende IR-Laserspiegel wurde gezeigt, dass Fehlmessungen möglich sind. Es soll im Weiteren untersucht werden, ob ebenfalls Messungen durch bzw. an Pkw-Scheiben möglich sind. Die Abbildung 8 zeigt dazu den Messaufbau.



Abbildung 8: Aufbau für Messung mit Pkw-Scheibe

Zunächst soll wieder eine statische Messung erfolgen. Abbildung 9 zeigt die Sicht durch das Lasermessgerät und die dahinterliegende Wiese.

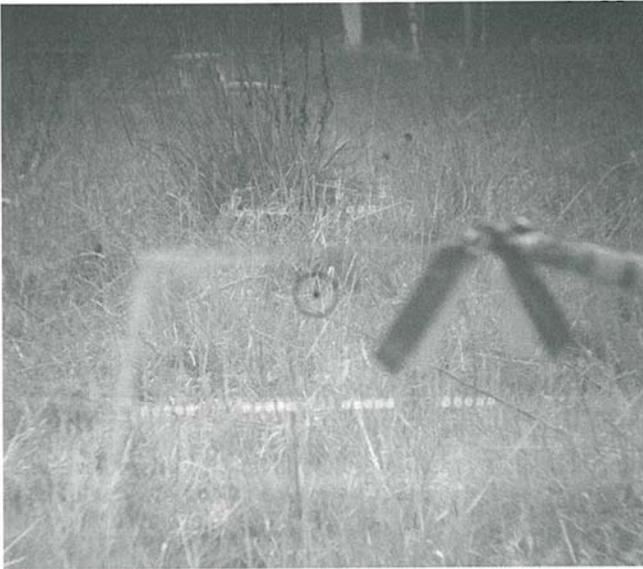


Abbildung 9: Sicht durch das Lasermessgerät. Mittig sind der Zielerfassungsbereich und die eingblendete Skala zu erkennen. Eine Reflektion des Pkw ist nicht erkennbar.

Der Pkw ist in der Reflektion der Scheibe nicht zu erkennen, trotzdem detektiert das Lasermessgerät das Fahrzeug in 28 m Entfernung. Aus technischer Sicht ist damit gezeigt, dass auch Geschwindigkeitsmessungen auf diese Weise erfolgen können, was durch die Messung, siehe Abbildung 10, auch bestätigt werden konnte<sup>2</sup>.



Abbildung 10: Messung über Pkw-Scheibe bei sich näherndem Pkw (35,4 km/h bei 25 m)

**Eine Geschwindigkeitsmessung kann auch über die reflektierende Scheibe eines Pkw erfolgen, ohne dass der Pkw im Visier sichtbar wäre.**

Es muss somit immer eine geometrische Betrachtung der reflektierten Laserstrahlen erfolgen. Erfolgt eine Messung zum Beispiel durch die Frontscheibe hindurch, so ist

aufgrund der nach unten geneigten Frontscheibe und des damit nach unten reflektierten Laserstrahls kaum eine Fehlmessung möglich. Messungen aus der Seitenscheibe hingegen oder nach hinten gerichtet aus der Heckscheibe eines Transporters können einen reflektierten Strahl erzeugen, der nahezu in die entgegengesetzte Richtung des Sichtstrahls verläuft. Die gleiche Problematik ist zu erwarten, wenn der Messbeamte durch die Glasscheiben eines Bushaltestellenhäuschens heraus misst.

Voraussetzung für solche Fehlmessungen ist, dass der Messbeamte mit dem Lasermessgerät das Kennzeichen des eigentlich anvisierten Pkw verfehlt (welches eine starke Reflektion für Infrarotlicht besitzt). Die über die Scheibe gespiegelte Intensität des Laserstrahls ist im Allgemeinen schwächer als die durch die Scheibe transmittierte Intensität, wird jedoch aufgrund der hohen Empfindlichkeit des Lasermessgeräts toleriert (welche sich letztlich darin begründet, dass auch große Entfernungen noch für Messungen benutzt werden können).

Der Messbeamte kann jedoch nicht unterscheiden, ob er das vermeintlich anvisierte Fahrzeug gemessen hat oder ein Fahrzeug, welches sich im reflektierten Strahl befand. Bestenfalls unterscheidet sich die Entfernung des Fahrzeugs von der des gemessenen Fahrzeugs, was ihn gegebenenfalls aufmerksam machen könnte. Ob er diese Abweichung bemerkt und die Messung daraufhin annulliert, ist zu bezweifeln.

Es ergeben sich somit für eine eindeutige Messung zwei Forderungen:

1. Das Lasermessgerät sollte durch ein Dreibeinstativ verwacklungssicher fixiert werden.
2. Messungen durch Scheiben bedürfen einer geometrischen Betrachtung des Strahlengangs (und sollten deshalb unterlassen werden).

Aus technischer Sicht lässt sich dieses Problem umgehen, wenn gar keine Messungen durch Scheiben erfolgen. Messungen aus Pkw-Frontscheiben sind aufgrund der Geometrie als unkritisch einzustufen. Probleme können sich bei Messungen aus Seiten- und Heckscheiben von Fahrzeugen, sowie aus feststehenden Gebäuden ergeben. Würde zur Messung eine bildliche evt. IR-sensitive Dokumentation vorliegen, wäre zumindest aufgrund einer geometrischen Betrachtung der Ausschluss einer Fehlmessung möglich.

## Zusammenfassung

Versuche zur Knickstrahlreflektion an Fahrzeugscheiben haben gezeigt, dass es bei einer Lasermessung durch eine Fahrzeugscheibe keine eindeutige Zuordnung der Visiervorrichtung mit der Messung mehr gibt. Ob trotz dieser Unsicherheit weiterhin Messungen aus dem Fahrzeuginneren ohne weitere geometrische Betrachtung und ohne bildliche Dokumentation durchgeführt werden dürfen, sollte geprüft werden.

### DAR-Hinweis:

Die PTB hat auf Nachfrage des Autors zu den im Versuch aufgetretenen Unsicherheiten mitgeteilt, dass das Experiment wegen der gewählten geometrischen und optischen Verhältnisse für fragwürdig erachtet wird. Sollten aber vom Hersteller zur Klarstellung weitere Informationen veröffentlicht werden, könnte eine detailliertere Diskussion möglich sein.

<sup>2</sup> Oberhalb des Lasermessgerätes wurde ein zusätzlicher Laser befestigt, der zur Justage benutzt wurde.