

## **Eignungsprüfung von Markierungssystemen - Wissenswertes über BAST-Prüfberichte und –zeugnisse** (von Dieter John, DSGS & Rudi Kepler, BAST)

### **1. Vorbemerkung**

Die Bundesanstalt für Straßenwesen (BAST) führt seit 50 Jahren Eignungsprüfungen an Markierungssystemen in unterschiedlicher Weise durch. Zu Beginn fanden diese Prüfungen im Labor oder auf Prüffeldern statt. Seit mehr als 18 Jahren werden in der Bundesrepublik Deutschland die Eignungsprüfungen auf der Rundlaufprüfanlage der BAST (RPA) durchgeführt (Bild 1). Ab dem Jahr 1997 erfolgte dies nach den Vorgaben der 'Technischen Lieferbedingungen für weiße Markierungsmaterialien (TL-M 97)'. Im Rahmen der europäischen Normung war die RPA Basis und ist inzwischen integraler Bestandteil des europäischen Standards DIN EN 13 197 'Straßenmarkierungsmaterialien - Verschleißsimulatoren', so dass ab 2000, unter Berücksichtigung der Erfahrungen mit der TL-M 97, die Eignungsprüfung auch nach diesem Regelwerk erfolgt sind.



**Abbildung 1: Innenraum der Rundlaufprüfanlage der BAST**

Nicht zuletzt durch diesen Umstand, aber auch aus anderen Gründen, hat sich die Darstellung der Resultate der Eignungsprüfungen im Laufe der Jahre mehrmals in Art und Inhalt geändert. Bis einschließlich 1999 wurden die Resultate der Eignungsprüfungen unabhängig vom Ergebnis in unterschiedlicher Form in Prüfberichten niedergelegt. Ab dem Jahre 2000 werden nur noch Prüfzeugnisse ausgestellt. Im Gegensatz zu den vorher gültigen Prüfberichten werden in den

Zeugnissen keine Messwerte der verkehrstechnischen Eigenschaften, sondern nur die Resultate der Eignungsprüfung, gemäß des hierfür gültigen europäischen Regelwerkes DIN EN 1436 'Anforderungen an Markierungen auf Straßen' in Klassen zusammengefasst dargestellt. Durch die Umstellung ist die Bewertung der Leistungsfähigkeit eines Markierungssystems wesentlich objektiver bewertbar. In der Praxis hat sich jedoch gezeigt, dass die Einordnung und Bewertung der unterschiedlichen Ergebnisdarstellungen in Verbindung mit den noch existierenden Prüfberichten oftmals schwierig ist. Der vorliegende Beitrag zeigt die Unterschiede auf und gibt Hilfe zur richtigen Einschätzung der vom jeweiligen Markierungssystem erzielten Prüfergebnisse. Er trägt damit zur Auswahl des für den jeweiligen Einsatzzweck richtigen Markierungssystems und letztendlich zur Qualitätsverbesserung der Markierungen insgesamt bei.

Das europäische Regelwerk DIN EN 13197 brachte in Bezug auf die Darstellung der Prüfergebnisse eine neue Einteilung der Prüfzyklen mit sich. Daher mussten die bis dato geltenden Haltbarkeitsklassen (H) in Verkehrsklassen (P) überführt und angepasst werden. Tabelle 1 zeigt die Unterschiede und Anpassung an die heute gültigen Verkehrsklassen. Von der BASt wird empfohlen, die noch vorhandenen Prüfberichte, die der Klasse H2 entsprechen, als P4-Prüfberichte anzuerkennen. Die ebenfalls notwendige Übertragung der alten Haltbarkeitsklasse H3 in die neue Verkehrsklasse P4 ist unproblematisch, da davon ausgegangen werden kann, dass diese Systeme aufgrund der um 100.000 höheren Überrollungsanzahl den P4-Anforderungen genügen. Die für die Bundesrepublik Deutschland ab dem Jahr 2000 geltenden Prüfklassen sind, differenziert nach den unterschiedlichen Markierungs- bzw. Materialarten, in Tabelle 2 dargestellt.

**Tabelle 1: Klassenvergleich (H- und P-Klassen)**

Zahl der Überrollungen	Haltbarkeitsklasse nach TL-M	Verkehrsklasse nach EN 13 197
Neuzustand	nicht enthalten	P 0
50.000	nicht enthalten	P 1
100.000	H 1	P 2
200.000	nicht enthalten	P 3
400.000	H 2	nicht enthalten
500.000	nicht enthalten	P 4
600.000	H 3	nicht enthalten
1.000.000	nicht enthalten	P 5
2.000.000	H 4	P 6
4.000.000	H 5	P 7

**Tabelle 2: Klassenvergleich (H- und P-Klassen)**

<b>Dauerhafte Markierungen</b>		
Verkehrsklassen	P4 – P5	Typ I-Farbmarkierungssysteme
Verkehrsklasse	P6	sonstige spritzbare Typ I-Markierungssysteme
Verkehrsklassen	P6 – P7	für übrige Typ I-Markierungssysteme
Verkehrsklasse	P6	für Typ II-Farbmarkierungssysteme
Verkehrsklassen	P6 – P7	für übrige Typ II-Markierungssysteme
<b>Vorübergehende Markierungen</b>		
Verkehrsklassen	P2, P4 - P5	für Typ I-Markierungssysteme
Verkehrsklassen	P4 – P7	für Typ II-Markierungssysteme

Mit Beginn der Eignungsprüfungen im Jahre 2000 erhält ein Markierungssystem nur dann ein Prüfzeugnis, wenn die Mindestanforderungen gemäß DIN EN 1436 während des gesamten Prüfzeitraums (Prüfzyklus) erfüllt worden sind. In jedem Fall erhält der Antragsteller einer Eignungsprüfung die Resultate in Form einer Messwerttabelle, in der neben den materialtechnischen Daten die Werte der verkehrstechnischen Eigenschaften enthalten sind. Diese Tabelle ist jedoch kein Bestandteil des evtl. ausgestellten Prüfzeugnisses, sondern dient ausschließlich der Information des Antragstellers und gibt Auskunft über die Entwicklung des jeweiligen Markierungssystems während des gesamten Prüfzyklus'.

## **2. Neue Anforderungen**

Mit Einführung der 'Zusätzlichen Technischen Vorschriften und Richtlinien für Markierungen auf Straßen (ZTV M 02)' und den damit verbundenen teilweise höheren Anforderungen an die verkehrstechnischen Eigenschaften (Tabelle 3) ergaben sich weitere Erfordernisse, Prüfberichte bzw. Prüfzeugnisse richtig lesen und verstehen zu können. Bei unrichtiger Interpretation der Prüfergebnisse z. B. besteht die Gefahr, dass ein Markierungssystem bei einer öffentlichen Ausschreibung aus Unkenntnis aus der Wertung genommen wird, weil es mit einem Prüfbericht angeboten wird, dessen Resultate augenscheinlich nicht den Anforderungen der ZTV M 02 entsprechen. Ebenso besteht die Gefahr, dass Markierungssysteme mit Prüfzeugnissen oder Prüfberichten aus Unkenntnis den Zuschlag erhalten, obwohl die Mindestanforderungen der ZTV M 02 nicht erreicht werden. Dabei ist Bewertung der neuen Prüfzeugnisse mit den darin befindlichen Klassenangaben gemäß DIN EN 1436 bei Weitem nicht so problematisch, wie diejenigen der alten Prüfberichte, da die erreichten Klassen unmittelbar abzulesen und zu vergleichen sind.

Da sich jedoch auch noch eine Reihe gültiger Prüfberichte aus der Zeit vor dem Jahre 2000 in Umlauf befinden, bedarf es der Interpretation der Ergebnisse. In

Tabelle 3 sind die zurzeit gültigen Mindestanforderungen der verkehrstechnischen Eigenschaften gemäß der DIN EN 1436 bzw. der ZTV M 02 zusammengefasst dargestellt.

**Tabelle 3: Mindestanforderungen gemäß DIN EN 1436 bzw. ZTV M 02**

Eigenschaften	DIN EN 1436				ZTV M 02 bzw. TL M 06			
	dauerhafte Markierungen		vorübergehende Markierungen		dauerhafte Markierungen		vorübergehende Markierungen <sup>1)</sup>	
	Wert	EN Klasse	Wert	EN Klasse	Wert	EN Klasse	Wert	EN Klasse
Nachtsichtbarkeit, trocken	100	R 2	150	R 3	150	R 3	200	R 4
Nachtsichtbarkeit, feucht (nur Typ II)	25	RW 1	25	RW 1	35	RW 2	50	RW 3
Tagessichtbarkeit	100/130 <sup>2)</sup>	Q 2/Q 3 <sup>2)</sup>	80	Q 1	130/160 <sup>2)</sup>	Q 3/Q 4 <sup>2)</sup>	100	Q 2
Griffigkeit	45	S 1	45	S 1	45	S 1	45	S 1

<sup>1)</sup> Bis zur Novellierung der jetzt gültigen ZTV M 02 gelten für vorübergehende Markierungen die im Anhang der TL-M 06 aufgeführten Klassen

<sup>2)</sup> Asphalt/Beton

### 3. Prüfzeugnisse

Wegen des aktuelleren Bezuges werden die ab 2000 ausgestellten Prüfzeugnisse an erster Stelle behandelt. Ein Muster ist in Bild 2 ersichtlich. Die Notwendigkeit zu der jetzt üblichen Darstellung der Resultate in den Prüfzeugnissen ist vor allem darin zu sehen, dass die Interpretation der ermittelten Werte der verkehrstechnischen Eigenschaften in der Vergangenheit, wie bereits erwähnt, zu Irritationen geführt hat.

**Zeugnis über die Prüfung eines Markierungssystems auf der Rundlaufprüfanlage der BAST (RPA)  
Prüfnummer: 2007 1DW 10.33**

**1. Antrag**

Antragsteller: **Mustermann GmbH, Farbstraße 1, 11111 Stadt**  
Antragssache: Prüfung der Verschleißfestigkeit und der verkehrstechnischen Eigenschaften eines Markierungssystems unter den Prüfbedingungen der DIN EN 13 197 (Ausgabe Juli 2001). Die Klassen der verkehrstechnischen Eigenschaften richten sich nach DIN EN 1436 (Ausgabe Juli 2003).

**2. Prüfgegenstand**

**2.1 Typ II - Markierungssystem mit groben Nachstreumitteln für dauerhafte Markierungen**

- Systembezeichnung: **Guter Stoff 600**  
- Stoffbezeichnung: **Guter Stoff**  
- Stoffhersteller: **Mustermann GmbH & Co KG**  
- Stoffart: **Dispersion**  
- Nassfilmdicke [ $\mu\text{m}$ ]: **600**  
- Applikationsverfahren: **Airless**

**2.2 Nachgestreute Beistoffe**

- Reflexkörpermenge, -hersteller, -bez.: **400 (g/m<sup>2</sup>), Mustermann, Nass-Perle**  
- Griffigkeitsmittel: **100 (g/m<sup>2</sup>) Korund im Verhältnis 3 : 1 in den Reflexkörpern enthalten**

2.3 Die Applikation erfolgte nach Vorgabe des Antragstellers unter Angabe der o.g. technischen Daten (soweit nicht messbar) in den Räumen der BAST unter Aufsicht der Deutschen Studiengesellschaft für Straßenmarkierungen e.V.

**3. Ergebnisse der Prüfung:**

3.1 Erreicht wurden die Anforderungen für **Verkehrsklasse P 6**. Für die einzelnen verkehrstechnischen Eigenschaften wurden folgende Klassen gemäß DIN EN 1436 erreicht:

- Griffigkeit: **S 3**  
- Nachsichtbarkeit, trocken: **R 4**  
- Nachsichtbarkeit, feucht: **RW 3**  
- Tagessichtbarkeit: **Q 5**  
- Überrollbarkeit: **T 2**

3.2 Die Mindestanforderungen an die Verschleißfestigkeit von 90 % Restfläche wurde erfüllt.

Dieses Prüfzeugnis darf nur vollständig weitergegeben oder veröffentlicht werden. Auszugsweise Weitergabe oder Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der BAST.

Bergisch Gladbach, 30. November 2007

Leiter des Referates Straßenausstattung

Für die Sachbearbeiter:

Unterschrift

Unterschrift

Brüderstraße 53  
51427 Bergisch Gladbach  
Postfach 100150  
51401 Bergisch Gladbach  
Telefon: 0 22 04 / 43 - 0  
Telefax: 0 22 04 / 43 - 673  
Internet: www.bast.de

Abbildung 2: Beispiel für ein Prüfzeugnis neuer Art

Beispielsweise kann nicht davon ausgegangen werden, dass ein Markierungssystem mit hohen Anfangswerten für die Nachtsichtbarkeit dieses Niveau beibehält. Je nach Material und Ausführung des Markierungssystems kann dies sehr unterschiedlich sein. Allerdings kann davon ausgegangen werden, dass die im Prüfzeugnis bescheinigten Klassen während des gesamten Prüfzyklus erreicht worden sind.

<b>Verkehrsklasse</b>	<b>P 6</b>	<b>P 7</b>
- <b>Griffigkeit:</b>	<b>S 2</b>	<b>S 1</b>
- <b>Nachtsichtbarkeit, trocken:</b>	<b>R 3</b>	<b>R 2</b>
- <b>Nachtsichtbarkeit, feucht:</b>	<b>RW 3</b>	<b>RW 2</b>
- <b>Tagessichtbarkeit:</b>	<b>Q 3</b>	<b>Q 3</b>
- <b>Überrollbarkeit:</b>	<b>T 2</b>	<b>T 2</b>

**Abbildung 3: Ausschnitt aus einem Prüfzeugnis der BASt**

Trotz der bereits erwähnten Erleichterung für den Anwender, müssen auch bei den Prüfzeugnissen einige Besonderheiten beachtet werden. Bild 3 zeigt den Ausschnitt eines Prüfzeugnisses der BASt mit den Resultaten der Eignungsprüfung eines Typ II-Markierungssystems, bei dem - bezogen auf die Verkehrsklassen - unterschiedliche Ergebnisse erzielt werden. Da es sich dabei um ein Typ II-Markierungssystem handelt, ist neben den Angaben, die sich in den Kopfdaten des Prüfzeugnisses befinden, an der Angabe der Klassen für die Nachtsichtbarkeit (feucht) zu erkennen.

Betrachtet man die in Bild 3 erreichten Klassen der verkehrstechnischen Eigenschaften gemäß DIN EN 1436 - also Griffigkeit, Nachtsichtbarkeit und Tagessichtbarkeit - einmal genauer, so ist festzustellen, dass bei der Nachtsichtbarkeit (trocken) in Verkehrsklasse P 7 nur die Klasse R 2 erreicht wurde. Die ZTV M 02 fordert als Mindestwert für die Nachtsichtbarkeit (trocken) jedoch die Klasse R 3. Dennoch ist ein Prüfzeugnis bis zur Verkehrsklasse P 7 auszustellen, weil mit der Klasse R 2 die Mindestanforderung der verkehrstechnischen Eigenschaft gemäß DIN EN 1436 erreicht wurde. Es sei nochmals darauf hingewiesen, dass die Mindestanforderungen der DIN EN 1436 unterhalb derjenigen der ZTV M 02 liegen. Bei einer Ausschreibung muss der Anwender also überprüfen, ob bei der geforderten Verkehrsklasse noch die Mindestanforderungen gemäß ZTV M 02 erreicht werden. Liegt nur eine Klasse der verkehrstechnischen Eigenschaften unter dem Mindestwert nach den ZTV M 02, kann dieses Markierungssystem in der Bundesrepublik Deutschland nicht eingesetzt werden.

Das im Beispielfall geprüfte Markierungssystem darf also nicht den Zuschlag erhalten, wenn in der Ausschreibung die Verkehrsklasse P 7 gefordert wird, da für die Nachtsichtbarkeit (trocken) lediglich die Klasse R 2 und nicht wie in der ZTV M 02 gefordert, die Klasse R 3 erreicht wird. Das Markierungssystem kann jedoch bei Forderung der Verkehrsklasse P 6 angeboten werden, weil in diesem Fall alle Klassenanforderungen für die verkehrstechnischen Eigenschaften gemäß ZTV M 02 erreicht werden.

Aber auch hier ist Vorsicht geboten, denn auch bei der Verkehrsklasse P 6 wird nur die Klasse Q 3 für die Tagessichtbarkeit erreicht. Das heißt, gemäß ZTV M 02 kann dieses Markierungssystem nur auf bituminösen Fahrbahnoberflächen eingesetzt werden. Nicht jedoch auf Fahrbahnoberflächen aus Beton, denn hier wird gemäß ZTV M 02 die Klasse Q 4 als Mindestwert gefordert. Dieses Beispiel zeigt also deutlich, dass selbst bei Vorliegen eines Prüfzeugnisses der BAST nicht gewährleistet ist, dass die Mindestwerte nach den ZTV M 02 bei der Eignungsprüfungsprüfung erreicht wurden.

#### 4. Prüfberichte

Wesentlich schwieriger und umfangreicher ist die Interpretation und Bewertung der Ergebnisse von Markierungssystemen, die bis einschließlich 1999 geprüft wurden und daher nur über einen Prüfbericht verfügen. Dort ist das Resultat der Prüfung in tabellarischer Form innerhalb des Prüfberichtes dargestellt.

Wie im nachfolgenden beispielhaften Ausschnitt eines Prüfberichtes (Tabelle 4) ersichtlich ist, fehlt jeglicher Hinweis auf Erreichung bzw. Nichterreichung der Anforderungen gemäß der damals gültigen 'Technischen Lieferbedingungen für Markierungsmaterialien (TL M 97)' oder DIN EN 1436. Es werden lediglich die jeweils erreichten Mittelwerte der Messgrößen für die verkehrstechnischen Eigenschaften bei der jeweiligen Anzahl der Radüberrollung wiedergegeben. Dies bedeutet, hier muss der Anwender die Klassengrenzen kennen und anhand der Messwerte die erreichte Klasse nach DIN EN 1436 selbst feststellen. Hinzu kommt, dass bei den Werten der verkehrstechnischen Eigenschaften bei der Eignungsprüfung auf der RPA, im Falle der Griffigkeit allgemein und bei der Nachtsichtbarkeit je nach Materialart, ggf. Korrekturen bei der Bewertung zu berücksichtigen sind.

**Tabelle 4: Beispiel 1 der Ergebnisdarstellung in einem BAST-Prüfbericht alter Art**

Eigenschaften:	Anzahl der Radüberrollungen auf der RPA (Mio.)									
	0	0,1	0,2	0,4	0,6	1,0	1,4	2,0	3,0	4,0
Verschleißfestigkeit %	100	100	100	100	100	100	100	100	98	97
Griffigkeit (SRT-Einheiten)	71	55	51	48	48	46	44	44	42	41
Nachtsichtbarkeit (trocken)	380	420	440	410	370	312	266	173	156	127
Nachtsichtbarkeit (feucht)	122	97	84	78	75	75	72	57	49	45
Leuchtdichtkoeffizient QD	222	237	241	242	237	237	230	226	190	177

Zunächst muss anhand der angegebenen Radüberrollungszahlen die Verkehrsklasse festgestellt werden. Dabei ergeben sich die in Kapitel 1 geschilderten Besonderheiten bezüglich der Verkehrsklassen: Die erreichten Werte bei 0,4 und 0,6 Mio entsprechen nicht exakt denjenigen der Verkehrsklasse P 4, sollten dieser jedoch, wie oben ausgeführt, gleichgesetzt werden (siehe auch Tabelle 1).

Bei Bewertung der Tabelle 4 würden die für die Griffigkeit ermittelten Werte (44 bei 1,4 Mio Überrollungen) im Falle einer Ausschreibung gemäß ZTV M 02 allenfalls der Verkehrsklasse P 5 (1,0 Mio Überrollungen) genügen und die Mindestwerte zur Erfüllung der Klasse S 1 = 45 SRT-Einheiten werden auch im weiteren Prüfungsverlauf nicht mehr erreicht. Wenn in einer Ausschreibung beispielsweise die Verkehrsklasse P 6 gefordert wird, ist die Erfüllung aller Anforderungen bis mindestens 2,0 Mio Überrollungen notwendig. Vordergründig betrachtet ist das Markierungssystem dann also nicht geeignet.

Hier ist jedoch eine wichtige Besonderheit zu beachten: Zum ermittelten Messwert sind aufgrund früher durchgeführter Messwertvergleiche zwischen Feldprüfungen und Prüfungen auf der Rundlaufprüfanlage 5 SRT Einheiten zu addieren. Somit ist die Mindestanforderung für die Griffigkeit und damit die Klasse S 1 bei den Eignungsprüfungen der BASt auf der RPA schon mit 40 SRT-Einheiten erfüllt. Das in Tabelle 4 dargestellte Markierungssystem erfüllt also die Anforderungen für die Griffigkeit gemäß ZTV M 02 bis zur Verkehrsklasse P 7 (4,0 Mio Überrollungen).

Dennoch kann das Markierungssystem nicht grundsätzlich auch als System der Verkehrsklasse P 7 eingesetzt werden, da die Werte für die Nachtsichtbarkeit (trocken) bei 4,0 Mio. Radüberrollungen nur  $127 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$  betragen. Hier kommt eine weitere Besonderheit zum Tragen: Die TL-M 97 sieht als nationales Regelwerk vor, dass bei der Eignungsprüfung dickschichtige thermoplastische Markierungssysteme mit eingemischten Reflexkörpern (Premixperlen) eine Korrektur dieser Werte vorzunehmen ist. Bei Markierungssystemen dieser Art sind jeweils  $30 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$  zu den ermittelten Messwerten zu addieren. Unter der Voraussetzung, dass es sich bei dem Beispiel um ein Markierungssystem der oben beschriebenen Art handelt, werden die Anforderungen für die Nachtsichtbarkeit gemäß ZTV M 02 mit rechnerischen  $157 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$  ( $127+30 = 157$  R 3) ebenfalls bis zur Verkehrsklasse P 7 (4,0 Mio Überrollungen) erfüllt. Das Material könnte somit auch bei Forderung der Verkehrsklasse P 7 angeboten und berücksichtigt werden. Ein Markierungssystem aus anderen Stoffen könnte hingegen, gleiche Werte vorausgesetzt, nicht berücksichtigt werden, weil hierfür die Wertekorrektur von zusätzlich  $30 \text{ mcd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$  nicht angewendet werden darf.

**Tabelle 5: Beispiel 2 der Ergebnisdarstellung in einem BASt-Prüfbericht alter Art**

Eigenschaften:	Anzahl der Radüberrollungen auf der RPA (Mio.)									
	0	0,1	0,2	0,4	0,6	1,0	1,4	2,0	3,0	4,0
Verschleißfestigkeit %	100	100	100	100	100	100	100	99	99	96
Griffigkeit (SRT-Einheiten)	72	63	51	44	41	39	40	40	41	42
Nachtsichtbarkeit (trocken)	220	240	170	130	101	122	143	167	159	153
Nachtsichtbarkeit (feucht)	140	70	60	49	37	33	36	39	36	37

Tabelle 5 ist ebenfalls ein Beispiel aus einem älteren Prüfbericht der BASt. Dort wird auf einen weiteren Umstand hingewiesen, der bei der Interpretation der BASt-Prüfberichte unbedingt beachtet werden muss. Wenn hier in einer Ausschreibung beispielsweise ein Markierungssystem der Verkehrsklasse P 7 unter den Anforderungen der ZTV M 02 gefordert wird, so macht ein Blick in die Spalte bei 4,0 Mio. Radüberrollungen unter Berücksichtigung des vorstehend Gesagten deutlich, dass dort alle Mindestwerte der ZTV M 02 erfüllt werden. Denn auch hier liegt der Griffigkeitswert (42+5) mit 47 SRT Einheiten eindeutig über den geforderten 45 SRT-Einheiten.

Dennoch kann das hier geprüfte Markierungssystem nicht angeboten werden bzw. müsste ihm der Zuschlag verweigert werden, weil bei 1,0 Mio Radüberrollungen der Griffigkeitswert nur bei 39 SRT Einheiten liegt. Auch bei rechnerischer Korrektur von 5 Einheiten wird nur ein Wert von (39+5) 44 SRT erreicht und somit wird die Mindestklasse S 1 = 45 SRT gemäß ZTV M 02 nicht erfüllt. Dabei ist es unerheblich, dass sich der Griffigkeitswert im weiteren Verlauf der Prüfung wieder verbessert hat. Wenn also im Verlauf der Prüfung nur einmal ein Mindestwert unterschritten wurde, sind die Anforderungen insgesamt nicht erfüllt. Im Beispiel wurde der Mindestwert für die Griffigkeit bis einschließlich 0,6 Mio. Radüberrollungen erreicht, danach ist das geprüfte System bei der Griffigkeit durchgefallen, weil der Mindestwert im weiteren Verlauf der Prüfung einmal unterschritten wurde. Gleiches gilt für die Nachtsichtbarkeit trocken. Hier wurde bei 0,6 Mio. Radüberrollungen die Mindestklasse R 3 gemäß ZTV M 02 nicht erreicht. Dies würde für das oben beschriebene Markierungssystem auch gelten, wenn es aus thermoplastischen Stoffen mit eingemischten Reflexperlen (101+30= 131 R 2) hergestellt wäre. Der Mindestwert für die Nachtsichtbarkeit, feucht, wurde bei 1 Mio. Radüberrollungen ebenfalls nicht erreicht. Hier wurde lediglich noch die Klasse RW 1 und nicht wie gemäß ZTV M 02 gefordert, die Klasse RW 2  $\geq$  35 erreicht. Das geprüfte Material dürfte also weder bei Forderung der Verkehrsklassen P 7 bzw. P 6 und auch nicht bei Forderung der Verkehrsklasse P 5 angeboten bzw. eingesetzt werden.

Bei einem Teil der gültigen älteren Prüfberichte wird noch der Leuchtdichtefaktor  $\beta$  anstelle des Leuchtdichtekoeffizienten QD angegeben. Sofern eine annähernd präzise Übertragung eines Messwertes in adäquate QD-Klassen notwendig ist wird empfohlen, sich mit der BASt in Verbindung zu setzen.

## 5. Schlussbemerkungen und Ausblick

Die anhand der Beispiele vorgenommenen Erläuterungen machen deutlich, dass insbesondere bei der Anwendung und Umsetzung der älteren Prüfberichte sehr schnell Fehler unterlaufen können. Die Tabellen müssen also ganz genau daraufhin untersucht werden, ob ggf. bei einer verkehrstechnischen Eigenschaft im Verlauf der Prüfung ein Mindestwert unterschritten wurde, wobei insbesondere die Ausnahmen bei der Eignungsprüfung bezüglich der Griffigkeit und der Nachsichtbarkeit (trocken) beachtet werden müssen.

Durch die Änderung in der Darstellung der Prüfergebnisse und der Herausgabe von Prüfzeugnissen ab dem Jahr 2000 ist die Bewertung und Auswahl geeigneter Markierungssysteme für den Anwender wesentlich vereinfacht worden. Jedoch auch hier müssen, wie im ersten Beispiel deutlich geworden ist, einige Dinge beachtet werden. Es wird - wie erwähnt - auch dann ein Prüfzeugnis ausgestellt, wenn nur die Mindestanforderungen gemäß DIN EN 1436 erfüllt werden, was nicht bedeutet, dass damit auch die Mindestanforderungen gemäß ZTV M 02 erreicht wurden.

In diesem Zusammenhang sei angemerkt, dass in ganz neuen - ab Mitte 2007 ausgestellten - Prüfzeugnissen besonders darauf hingewiesen wird, wenn die Anforderungen der ZTV M 02 nicht erreicht werden.

Wesentlich Hilfe bei der Auswahl von Markierungssystemen schafft die nunmehr von der BASt herausgegebene sogenannte Freigabeliste, in der alle 'für den Einsatz auf Bundesfernstraßen geeigneten Markierungssysteme' zusammengefasst dargestellt sind. Sie wurde erstmals im Mai-Heft 2006 der Zeitschrift 'Straßenverkehrstechnik' des Kirchbaumverlages, Bonn, veröffentlicht. Vorteil dieser Liste ist, dass dort nur Markierungssysteme enthalten sind, die den Anforderungen der ZTV M 02 entsprechen. Die Freigabeliste wird in periodischen Abständen durch die Aufnahme weiterer Markierungssysteme, die die Anforderungen erfüllen, ergänzt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Materie 'Fahrbahnmarkierungen', insbesondere für Personen, die sich nicht tagtäglich hiermit beschäftigen, höchst kompliziert ist. In Zweifelsfällen sollte man sich deshalb fachkundigen Rat einholen. Hierfür stehen sowohl die BASt als auch die Geschäftsstelle der Deutschen Studiengesellschaft für Straßenmarkierungen e.V. (DSGS) gern zur Verfügung.