

PRÜFBERICHT

über die

**Eignungsprüfung des Leitkegels MORION
LeitKegel EU 500 mit Folientyp B gemäß den
Technischen Lieferbedingungen für Leitkegel
(TL-Leitkegel 94) unter Beachtung der DIN EN
13422**

Prüfbericht Nr. V4 - 20/2013 vom 12. Mai 2014

Dieser Prüfbericht umfasst 14 Seiten inkl. 2 Anlagen und darf nur vollständig weitergegeben oder veröffentlicht werden. Auszugsweise Weitergabe oder Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der Bundesanstalt für Straßenwesen.

Bundesanstalt für Straßenwesen

Prüf- und Zertifizierungsstelle für Straßenausstattung
Notifizierungsnummer 0760

bast

Prüfbericht Nr. V4 - 20/2013

vom 12. Mai 2014

über die

Eignungsprüfung des Leitkegels MORION LeitKegel EU 500 mit Folientyp B gemäß den Technischen Lieferbedingungen für Leitkegel (TL-Leitkegel 94) unter Beachtung der DIN EN 13422

ANTRAG

ANTRAGSTELLER: MORAVIA Gesellschaft für Verkehrszeichen und Signalgläser mbH
Rostocker Str. 10
65191 Wiesbaden

ANTRAG VOM: 10. September 2013

ANTRAGSACHE: Eignungsprüfung eines Leitkegels gemäß den Technischen Lieferbedingungen für Leitkegel (TL-Leitkegel, Ausgabe 1994) unter Beachtung der DIN EN 13422:2009

GEPRÜFTES MATERIAL

BEZEICHNUNG*: MORION LeitKegel EU 500

BESCHREIBUNG: 1-teiliges System, oranger Kegelkörper, Gewichtsklasse II, voll retroreflektierend
Konstruktionszeichnung siehe Anlage 1

HERSTELLER DER FOLIE*: ORAFOL Europe GmbH

BEZEICHNUNG DER FOLIE*: ORALITE 5831 High Intensity Construction Grade (Reflexions-Klasse **RA2**, Aufbau **B**) bedruckt mit Siebdruckfarbe ORALITE 5018-030 (rot)

KENNZEICHNUNG DER FOLIE: ORALITE 5831 LK RA2 PVC gemäß DIN ISO 1043

ZUSTAND*: neu

PRÜFSTÜCKE (KEGEL): 5

PRÜFSTÜCKE (FOLIE): 3

* NACH ANGABEN DES ANTRAGSTELLERS

MESSMETHODE

MESSBEDINGUNGEN:

Prüfverfahren gemäß den Technischen Lieferbedingungen für Leitkegel (TL-Leitkegel 94), Abschnitt 4 bzw. DIN EN 13422

MESSGERÄTE:

Mini-Scan EZ der Fa. Hunter Lab zur Messung der Tageslichtbarkeit

LMT Retroreflexions-Messsystem GO-H 1400 / Retro 2000 zur Messung des spezifischen Rückstrahlwertes

LMT Leuchtdichtekamera L 1009 und

LMT Luxmeter B 360 zur Messung des spezifischen Rückstrahlwertes am Kegel

ABBILDUNGEN DES LEITKEGELS

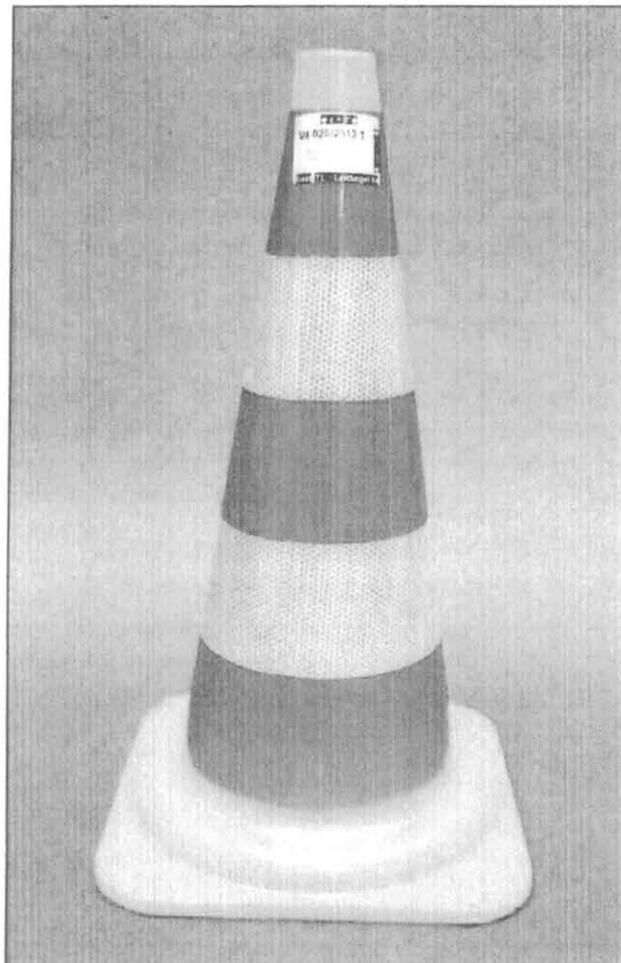


Bild 1: Ansicht des Leitkegels

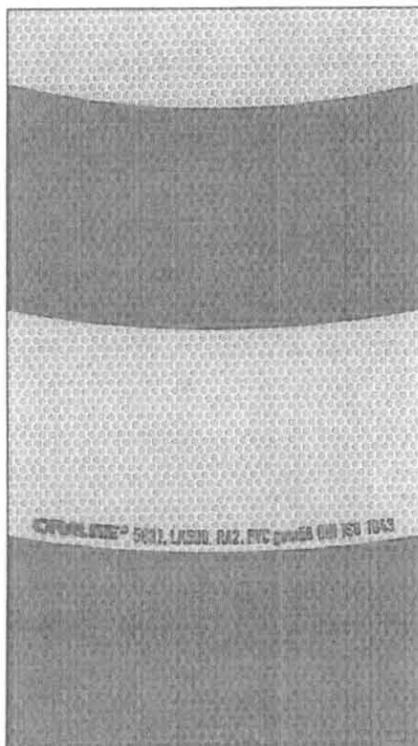


Bild 2: Ansicht des Folienmaterials

MESSERGEBNISSE

1. Bild, Abmessungen und Gewicht

(TL-Leitkegel und Abschnitt 4.1.1 / 4.1.2 / 6.2.4 der DIN EN 13422)

FORM UND ABMESSUNGEN

KEGELKÖRPER:

Die Abmessungen entsprechen innerhalb der Toleranzen von 5 % den angegebenen Abmessungen in der Konstruktionszeichnung (Anlage 1).

BILD DES PRÜFSTÜCKES:

Das Bild entspricht Zeichen 610 des Verkehrszeichenkataloges.

FORM UND ABMESSUNGEN KEGELFUß:

Die Abmessungen entsprechen innerhalb der Toleranzen von 5 % den angegebenen Abmessungen in der Konstruktionszeichnung (Anlage 1).

ABMESSUNGEN KEGELKOPF

AUßENDURCHMESSER:

47 mm

INNENDURCHMESSER:

36 mm

Die Abmessungen entsprechen innerhalb der Toleranzen von 5 % den angegebenen Abmessungen in der Konstruktionszeichnung (Anlage 1).

HÖHE EINES LEITKEGELS:

505 mm

STAPELHÖHE VON 2 LEITKEGELN:

540 mm

KONTINUITÄT DER RETRO-
REFLEKTIERENDEN OBERFLÄCHEN: erfüllt
GEWICHT DER LEITKEGEL:

Prüfstück	Gewicht [kg]	Mittelwert [kg]
V4-20/2013-1	2,305	2,316
V4-20/2013-2	2,310	
V4-20/2013-3	2,305	
V4-20/2013-4	2,330	
V4-20/2013-5	2,330	

Tabelle 1: Gewicht der Prüfstücke

2. Kälteschlagprüfung

(TL-Leitkegel und Abschnitt 6.2.5 der DIN EN 13422)

$T_{\text{Prüf}} = (-18 \pm 2) \text{ °C}$:

Beobachtungswinkel	$\alpha = 20'$	Weiß		Rot	
		R'	R'_{min}^*	R'	R'_{min}^*
Messung vor Schlag	[cd/lx·m ²]	183	160	47	25
Messung nach Schlag	[cd/lx·m ²]	180	128	44	20
Änderung	[%]	-1,6	-	-6,4	-

Tabelle 2: Spezifische Rückstrahlwerte R' der Reflexfolie vor/nach der Kälteschlagprüfung
[Fett und *kursiv* dargestellte Werte erfüllen nicht die Mindestanforderungen]

* Nach den Technischen Lieferbedingungen für Leitkegel beträgt die Anforderung an den spezifischen Rückstrahlwert R'_{min} nach dem Schlag 80 % des für den Folientyp geltenden Mindestwertes des spezifischen Rückstrahlwertes.

3. Fallprüfung

(TL-Leitkegel und Abschnitt 6.2.2 der DIN EN 13422)

$T_{\text{Prüf}} = 32 \pm 2 \text{ °C}$:

Der Leitkegel weist keine Beschädigungen auf.

$T_{\text{Prüf}} = -18 \pm 2 \text{ °C}$:

Der Leitkegel weist keine Beschädigungen auf.

4. Prüfung der Standfestigkeit

(TL-Leitkegel und Abschnitt 6.2.1 der DIN EN 13422)

Bei einer horizontalen Belastung mit 5,6 N auf den Leitkegelkopf tritt keine Bewegung des Leitkegels auf.

5. Lichttechnische Prüfungen

I. Prüfung des Farbortes und des Leuchtdichtefaktors des trockenen Leitkegels (TL und Abschnitt 6.1.2.1 der DIN EN 13422)

Die Messungen wurden am Folienmuster durchgeführt.

Prüf-Nr.	Farbe	x	y	β
V4-20/2013-F1	Weiß	0,307	0,324	0,31
V4-20/2013-F2	Weiß	0,307	0,324	0,31
V4-20/2013-F1	Rot	0,642	0,333	0,05
V4-20/2013-F2	Rot	0,643	0,333	0,05

Tabelle 3: Farbort und Leuchtdichtefaktor der retroreflektierenden Flächen

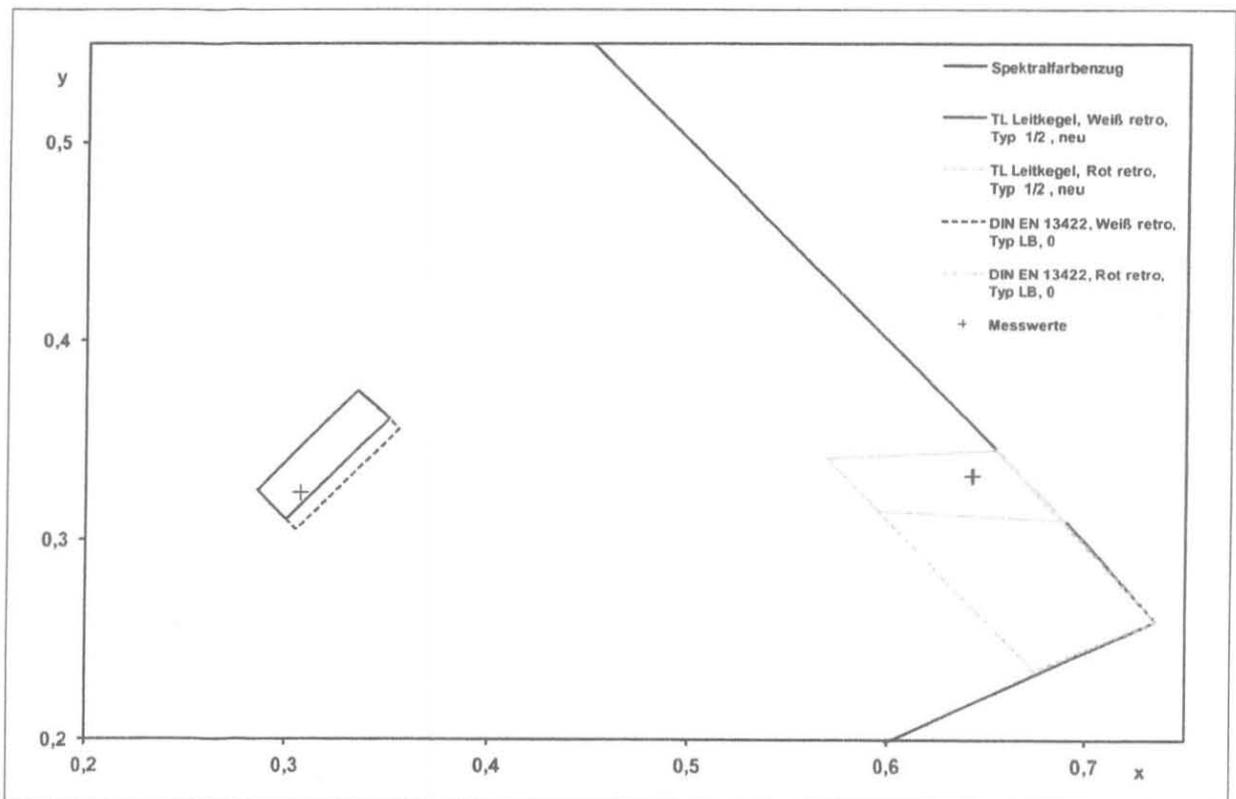


Bild 3: Farbort der retroreflektierenden Folie

II. Prüfung der spezifischen Rückstrahlwerte

Die Messungen wurden am Kegel durchgeführt.

a. am trockenen Leitkegel

(TL-Leitkegel und Abschnitt 6.1.2.4 der DIN EN 13422)

Beobachtungswinkel α		Weiß		Rot	
		R'	R' _{min}	R'	R' _{min}
12'	<i>[cd/lx·m²]</i>	276	220	68	40
20'	<i>[cd/lx·m²]</i>	202	160	49	25
2,0°	<i>[cd/lx·m²]</i>	6,3	2,5	2,0	0,6

Tabelle 4: Spezifische Rückstrahlwerte R' in cd/lx·m² der Reflexfolie am Kegel (trocken)

[Fett und *kursiv* dargestellte Werte erfüllen nicht die Mindestanforderungen]

b. am nassen Leitkegel

(TL-Leitkegel und Abschnitt 6.1.2.6 der DIN EN 13422)

Beobachtungswinkel α		Weiß		Rot	
		R'	R' _{min} *	R'	R' _{min} *
20'	<i>[cd/lx·m²]</i>	156	128	42	20

Tabelle 5: Spezifische Rückstrahlwerte R' in cd/lx·m² der Reflexfolie am Kegel (nass)

[Fett und *kursiv* dargestellte Werte erfüllen nicht die Mindestanforderungen]

* Nach den Technischen Lieferbedingungen für Leitkegel beträgt die Anforderung an den spezifischen Rückstrahlwert R'_{min} am nassen Leitkegel 80 % des für den Folientyp geltenden Mindestwertes des spezifischen Rückstrahlwertes.

III. Prüfung der Tag-/Nachtgleichheit

(TL-Leitkegel und Abschnitt 6.1.2.5 der DIN EN 13422)

Die Messungen wurden am Kegel durchgeführt.

b _{rel}		[%]	0	-20	-40	-60	-80	100	80	60	40	20	0
L _{rel min}	-	[%]		40	60	80	80	80	80	80	60	40	
L _{rel}	Weiß	[%]	91	93	101	101	100	100	100	104	106	103	89
L _{rel}	Rot	[%]	85	90	92	97	99	100	99	101	105	107	108

Tabelle 6: Relative Leuchtdichteverteilung

[Fett und *kursiv* dargestellte Werte erfüllen nicht die Mindestanforderungen]

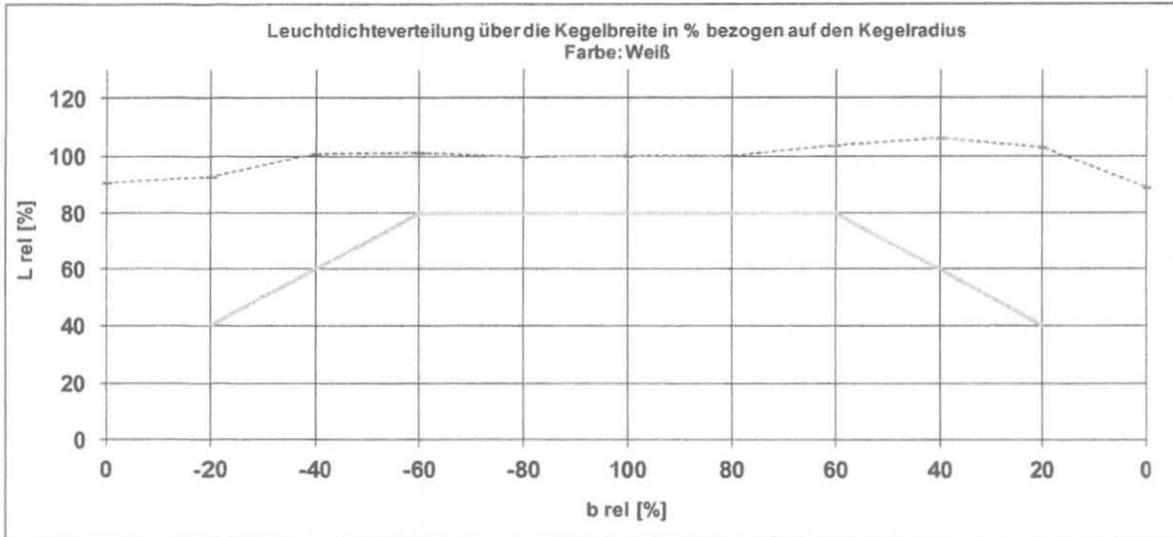


Bild 4: rel. Leuchtdichteverteilung über die Kegelbreite in % bezogen auf den Kegelradius (Weiß)

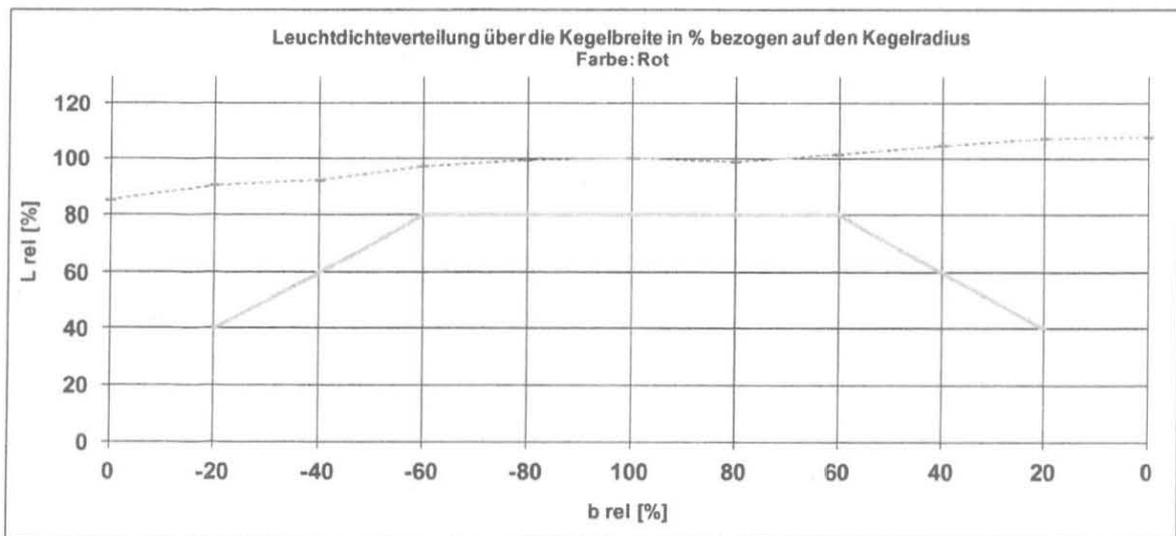


Bild 5: rel. Leuchtdichteverteilung über die Kegelbreite in % bezogen auf den Kegelradius (Rot)

IV. Spezifischer Rückstahlwert R' für nächtliche Anwendung

(Abschnitt 6.1.2.3 der DIN EN 13422):

Die Messungen wurden am Folienmuster durchgeführt.

Beobachtungswinkel α	Anleuchtungswinkel β_1 ($\beta_2=0^\circ$)	0,2°				0,33°				1°			2°		
		5°	15°	30°	40°	5°	15°	30°	40°	5°	15°	40°	5°	30°	40°
V4-20/2013-F1	Weiß	274	278	285	259	193	197	206	190	23	17,9	16,4	7,0	6,0	5,5
V4-20/2013-F2	Weiß	274	275	281	249	193	194	202	184	23	19,3	15,7	7,3	5,7	5,2
V4-20/2013-F3	Rot	64	63	64	53	46	45	47	41	7,0	6,0	4,3	2,6	1,6	1,5
V4-20/2013-F4	Rot	64	64	66	55	45	46	48	42	6,9	5,6	4,3	2,5	1,6	1,6
Mindestwerte (DIN EN 13422) Klasse R2A	Rot	45	-	25	15	25	-	14	13	-	-	-	1	0,4	0,3
	Weiß	250	-	150	110	180	-	100	95	-	-	-	5	2,5	1,5
Mindestwerte (DIN EN 13422) Klasse R2B	Rot	45	30	-	15	25	20	-	13	2	1,5	1	-	-	-
	Weiß	250	200	-	110	180	150	-	95	20	15	5	-	-	-

Tabelle 7: Spezifischer Rückstahlwert R' für nächtliche Anwendung

V. Tagessichtbarkeit von nicht retroreflektierenden Oberflächen

(Abschnitt 6.1.2.2 der DIN EN 13422):

Die Messungen wurden am Leitkegel durchgeführt.

Prüf-Nr.	Farbe	x	y	β
V4-20/2013-01 (außen)	Rot	0,616	0,336	0,19
V4-20/2013-01 (innen)	Rot	0,636	0,332	0,19

Tabelle 8: Farbort und Leuchtdichtefaktor der retroreflektierenden Flächen

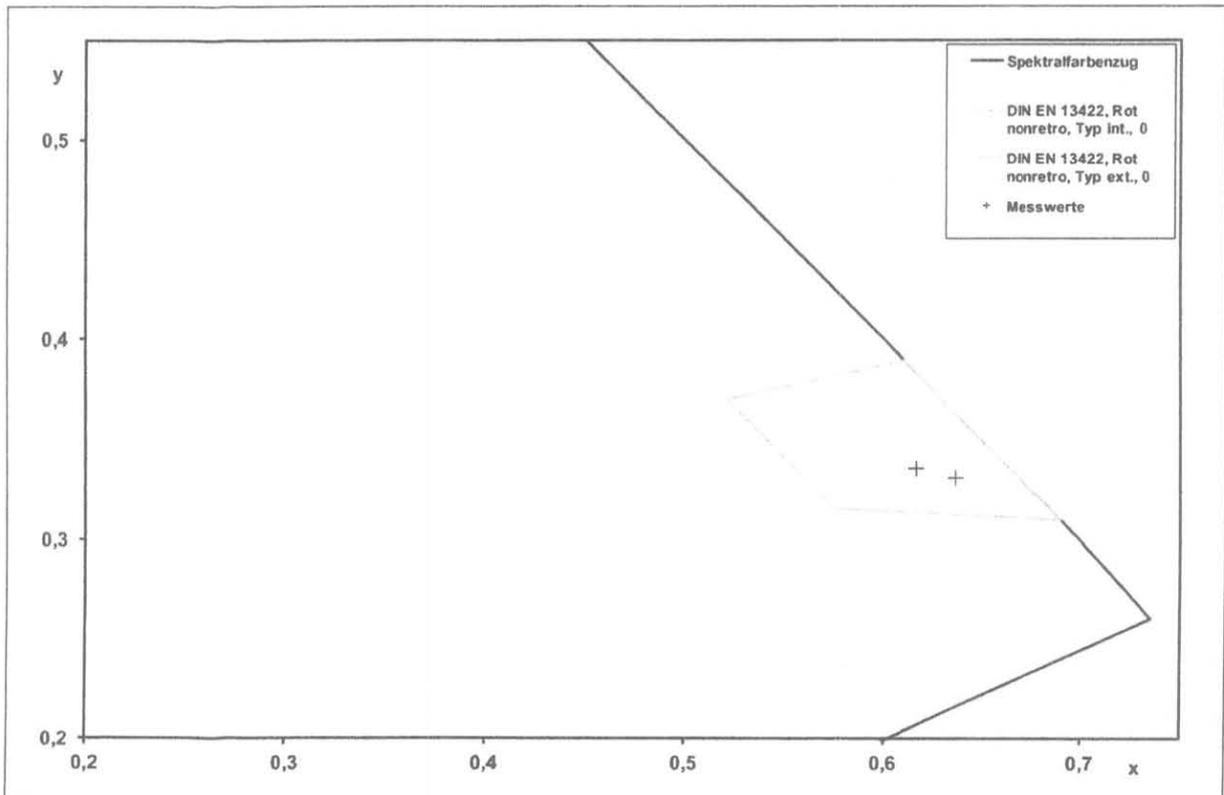


Bild 6: Tagessichtbarkeit der nicht retroreflektierenden Flächen

6. Prüfung der Haftung der retroreflektierenden Folien

(TL-Leitkegel und Abschnitt 6.2.3 der DIN EN 13422)

Die Folie löst sich entlang des Schnittes zu keiner Seite mehr als 25 mm vom Kegeltörper.

7. Prüfung der Stapelfähigkeit

(TL-Leitkegel)

Die Prüfstücke lassen sich durch einfaches Anheben der Folie voneinander trennen. Die retroreflektierende Folie weist nach Abheben des Kegels keine Beschädigung auf.

8. Kennzeichnung

(TL-Leitkegel und Abschnitt 8 der DIN EN 13422):

Vorhandene Kennzeichnung

- auf dem Kegelfuß:

TL 500 KL II
 ReflexKegel EU
 MORION
 3 PVC, Herstelldatum

- auf der retroreflektierenden Oberfläche

Oralite 5431 LK RA1 PVC gemäß DIN ISO 1043

9. Lesbarkeit und Haltbarkeit der Kennzeichnung

(TL-Leitkegel und Abschnitt 8.3 der DIN EN 13422):

Schriftgröße der Kennzeichnungen

- auf dem Kegelfuß: 5 – 9 mm
- auf der retroreflektierenden Oberfläche: 6 mm

Haltbarkeit der Kennzeichnungen:

- Beim Abreiben (15 s) der durch Siebdruck aufgetragenen Farbe Rot mit einem wassergetränkten Tuch und einem mit Benzin getränkten Tuch veränderte sich die siebgedruckte Farbe nicht. Eine Kennzeichnung, die mit Siebdruck aufgetragen wird (s. Abschnitt 14), würde sich somit ebenfalls nicht verändern

10. Bewertung der Konformität (Abschnitt 9 der DIN EN 13422)

Eine Bewertung der Konformität gemäß Abschnitt 9 der DIN EN 13422 wurde **nicht** durchgeführt.

BEURTEILUNG

Die Beurteilung der Prüfmuster gemäß TL-Leitkegel 94 bzw. EN 13422 sowie die Klasseneinteilung kann Tabelle 9 entnommen werden.

Anforderung	TL-Leitkegel 94	Klasse 0 gemäß TL	DIN EN 13422	Klasse gemäß DIN EN
Abmessungen des Kegelskörpers	erfüllt	○	erfüllt	S1
Bild des Leitkegels	erfüllt	○	<i>entfällt</i>	
Form u. Abmessungen des Kegelfußes	erfüllt	○	erfüllt	○
Abmessungen Kegelskopf	erfüllt	○	erfüllt	○
Stapelhöhe von 2 Leitkegeln	erfüllt	○	erfüllt	○
Mindestgewicht der Leitkegel	erfüllt	II	erfüllt	W2
Tagessichtbarkeit der retroreflektierenden Flächen	erfüllt	○	erfüllt	LB
Tagessichtbarkeit der nicht retroreflektierenden Oberflächen	<i>entfällt</i>		erfüllt	○
Spezifischer Rückstrahlwert (am Folienmuster)	<i>entfällt</i>		erfüllt	R2A, R2B
Spezifischer Rückstrahlwert (am Kegel)	erfüllt	Typ B	erfüllt	R4
Relative Leuchtdichteverteilung	erfüllt	○	erfüllt	○
Anforderungen im nassen Zustand	erfüllt	○	erfüllt	WT1*
Standfestigkeit von Leitkegeln	erfüllt	○	erfüllt	○

Fallsicherheit von Leitkegeln	erfüllt	○	erfüllt	○
Haftung der retroreflektierenden Oberflächen	erfüllt	○	erfüllt	○
Kontinuität der retroreflektierenden Oberflächen	erfüllt	○	erfüllt	○
Kälteschlagfestigkeit	erfüllt	○	erfüllt	○
Stapelfähigkeit	erfüllt	○	erfüllt	○
Kennzeichnung	erfüllt	○	nicht erfüllt	○
Lesbarkeit der Kennzeichnung	erfüllt	○	erfüllt	○
Haltbarkeit der Kennzeichnung	erfüllt	○	erfüllt	○

Tabelle 9: Beurteilung, „○“ bedeutet: keine Leistungsklasse im Regelwerk vorhanden

* Die Nassmessung wurde, wie in den TL-Leitkegel 94 gefordert, am Leitkegel durchgeführt. Die Anforderungsklasse WT1 wurde deshalb durch Bezug zu der Tabelle 5 der DIN EN 13422 ermittelt.

Die Leitkegel werden **Gewichtsklasse II** sowie **Folien-Typ B** gemäß TL-Leitkegel zugeordnet.

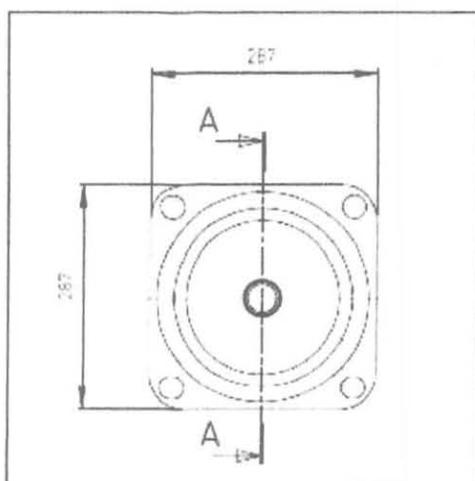
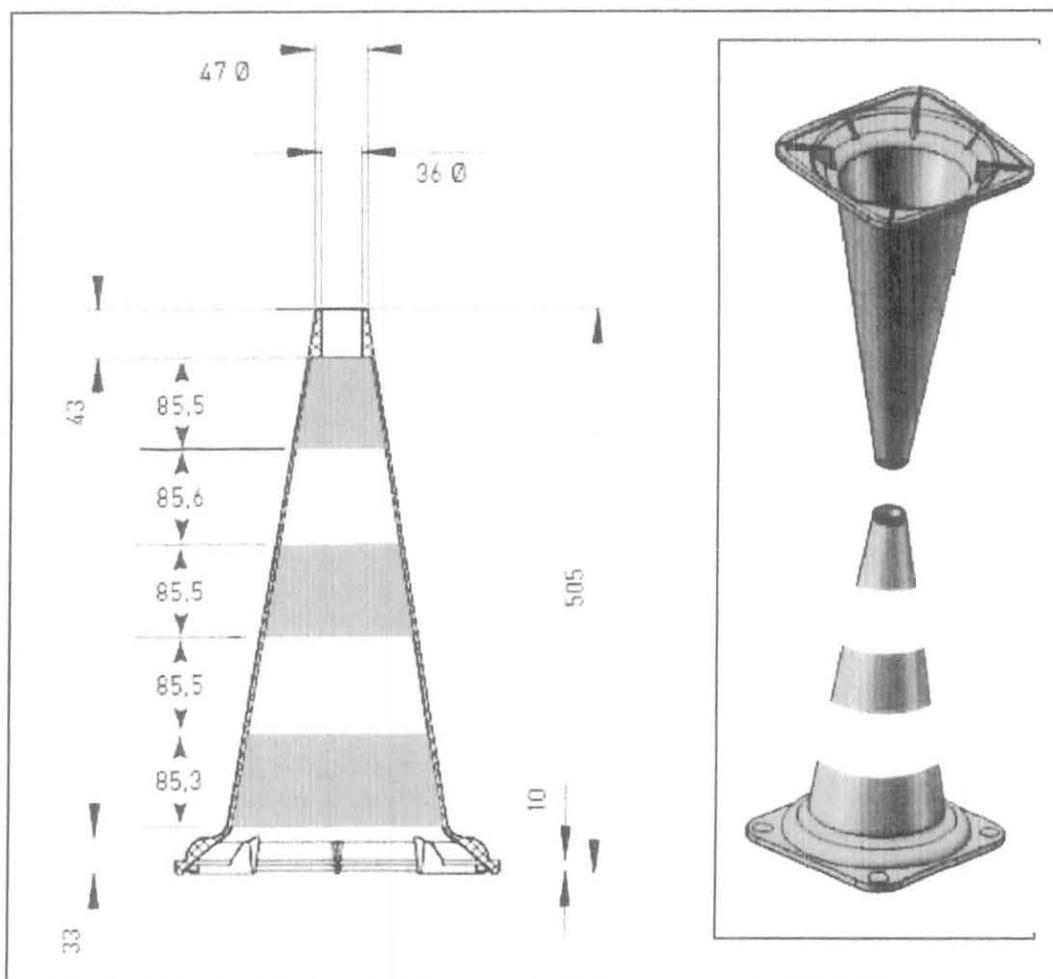
Gesamtbeurteilung: Die eingereichten Prüfmuster **erfüllen** die Anforderungen gemäß den Technischen Lieferbedingungen für Leitkegel (Ausgabe 1994).

Dieser Prüfbericht enthält 2 Anlagen.


(Dipl.-Ing. Markus Herpers)

Dieser Prüfbericht umfasst 14 Seiten inkl. 2 Anlagen und darf nur vollständig weitergegeben oder veröffentlicht werden. Auszugsweise Weitergabe oder Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der Bundesanstalt für Straßenwesen.

MORION Leitkegel EU 500



Komponente	Durchschnittliches Gewicht (g)
Kegelkörper	2.100
Reflexfolie	RA2: 75
Gesamt	RA2: 2.175

Erklärung zur Wiederverwendbarkeit / Entsorgung
(Abschnitt 6 der TL-Leitkegel)

MORION LeitKegel EU sind so konzipiert, dass sich die Einzelteile trennen lassen, um sie einer gezielten werkstofflichen Verwertung zuzuführen.

Der Leitkegel-Körper besteht aus Polyvinylchlorid (PVC) und lässt sich nach dem manuellen Entfernen der Reflexfolie problemlos in jedem qualifizierten Betrieb für Kunststoffrecycling entsorgen. Gleiches gilt für die Folie.

Wiesbaden, 18. November 2013

