

Bundesanstalt für Straßenwesen

PRÜFBERICHT

über die

Eignungsprüfung von Warnleuchten (WL 4)

Prüfbericht-Nr. V3-011/2018 vom 7. August 2018

Dieser Prüfbericht umfasst 13 Seiten (inkl. 4 Anlagen) und darf nur vollständig weitergegeben oder veröffentlicht werden. Auszugsweise Weitergabe oder Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der Bundesanstalt für Straßenwesen.

Prüfbericht-Nr. V3-011/2018

vom 7. August 2018 über die

Eignungsprüfung von Warnleuchten (WL 4)**1. ANTRAG**

ANTRAGSTELLER: Adolf Nissen Elektrobau GmbH & Co. KG
Friedrichstädter Chaussee 4
D-25832 Tönning

ANTRAG VOM: 20.4.2018

ANTRAGSSACHE: Eignungsprüfung nach TL-Warnleuchten 90 nebst Ergänzung gemäß ARS Nr. 10/1998 des BMV sowie unter Beachtung der DIN EN 12352

2. GEPRÜFTES MATERIAL

HERSTELLERBEZEICHNUNG: Leuchte für QuickFlash 75 LED, einseitig gelb

TYP DER LEUCHTEN: WL 4

BETRIEBSWEISE: Blitzlicht

LEUCHTMITTEL: 1 Stück LED, Typ NVSL219C (Fa. Nichia)

ZUSTAND DER LEUCHTEN: neu, gemäß Angabe des Herstellers

3. PRÜFBEDINGUNGEN

PRÜFGERÄTE:

- Goniophotometer zur Messung der Lichtverteilung LMT GO-H 1400 Nr. 12B054 mit Messkopf-Nr. 12B05412
- Blitzlichtmesssystem LMT SF 100
- Farbmessgeräte SpectraScan PR655 sowie specbos 1211 UV
- Leuchtdichtemessgerät LMT L 1009, Nr. 118405
- Temperatur-Schrank GFL Typ 6353
- Prüfgerät für Fallversuche gemäß TL

MESSBEDINGUNGEN:

- Messung der effektiven Lichtstärkeverteilung, der Lichtfarbe und der Gleichmäßigkeit bei stabilisierter Klemmenspannung von 4,5 V DC bzw. 3,6 V DC (Mindestspannung) und nach 30 min Blitzlichtbetrieb sowie 15 min Abkühlzeit
- 1 Fallversuch bei Umgebungstemperatur gemäß TL
- 1 Klimatest gemäß TL
- 1 Wasserschutztest in Anlehnung an TL

4. ERGEBNISSE DER LICHTTECHNISCHEN PRÜFUNG

4.1 Lichtstärkeverteilung der Leuchte 1

Tabelle 1: Relative Lichtstärkeverteilung bei Tagbetrieb und Nennspannung von 4,5 V
(Min- und Maxwerte sind fett gedruckt)

| Vertikaler Winkel $Y/^\circ$ | Relative Lichtstärkeverteilung bei Tagbetrieb in % (bezogen auf 500 cd) | | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|------|-------------|
| | Horizontaler Winkel $X/^\circ$ | | | | | | | | |
| | -10 | -5 | -3 | -1 | 0 | 1 | 3 | 5 | 10 |
| 5 | 41,5 | | | | 71,7 | | | | 37,8 |
| 3 | | 88,1 | | | 107,2 | | | 74,3 | |
| 2 | | | 111,8 | | 127,2 | | 100,0 | | |
| 1 | | | | 137,6 | 143,7 | 134,5 | | | |
| 0 | 81,4 | 111,5 | 125,4 | 144,3 | 154,5 | 141,9 | 119,3 | 98,5 | 64,4 |
| -1 | | | | 145,9 | 148,4 | 138,7 | | | |
| -2 | | | 120,9 | | 134,2 | | 104,9 | | |
| -3 | | 88,9 | | | 113,5 | | | 77,4 | |
| -5 | 41,7 | | | | 71,8 | | | | 36,8 |

Tabelle 2: Relative Lichtstärkeverteilung bei Nachtbetrieb und Nennspannung von 4,5 V
(Min- und Maxwerte sind fett gedruckt)

| Vertikaler Winkel $Y/^\circ$ | Relative Lichtstärkeverteilung bei Nachtbetrieb in % (bezogen auf 250 cd) | | | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------------|
| | Horizontaler Winkel $X/^\circ$ | | | | | | | | |
| | -10 | -5 | -3 | -1 | 0 | 1 | 3 | 5 | 10 |
| 5 | 44,6 | | | | 76,9 | | | | 40,6 |
| 3 | | 94,5 | | | 115,0 | | | 79,7 | |
| 2 | | | 120,0 | | 136,5 | | 107,4 | | |
| 1 | | | | 147,7 | 154,2 | 144,4 | | | |
| 0 | 87,4 | 119,7 | 134,6 | 154,8 | 165,8 | 152,3 | 128,0 | 105,7 | 69,1 |
| -1 | | | | 156,6 | 159,3 | 148,9 | | | |
| -2 | | | 129,8 | | 144,0 | | 112,6 | | |
| -3 | | 95,4 | | | 121,9 | | | 83,1 | |
| -5 | 44,8 | | | | 77,0 | | | | 39,5 |

Tabelle 3: Relative Lichtstärkeverteilung bei Tagbetrieb und Mindestspannung von 3,6 V (Minwert ist fett gedruckt)

| | | Relative Lichtstärkeverteilung bei Tagbetrieb in % (bezogen auf 500 cd) | | | | | | | |
|-----------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| Vertikaler Winkel Y/° | Horizontaler Winkel X/° | | | | | | | | |
| | -10 | -5 | -3 | -1 | 0 | 1 | 3 | 5 | 10 |
| 5 | 18,5 | | | | 32,0 | | | | 16,9 |
| 3 | | 39,3 | | | 47,9 | | | 33,2 | |
| 2 | | | 49,9 | | 56,8 | | 44,7 | | |
| 1 | | | | 61,4 | 64,2 | 60,1 | | | |
| 0 | 36,4 | 49,8 | 56,0 | 64,4 | 69,0 | 63,4 | 53,3 | 44,0 | 28,8 |
| -1 | | | | 65,2 | 66,3 | 61,9 | | | |
| -2 | | | 54,0 | | 59,9 | | 46,9 | | |
| -3 | | 39,7 | | | 50,7 | | | 34,6 | |
| -5 | 18,6 | | | | 32,0 | | | | 16,4 |

Tabelle 4: Relative Lichtstärkeverteilung bei Nachtbetrieb und Mindestspannung von 3,6 V (Minwert ist fett gedruckt)

| | | Relative Lichtstärkeverteilung bei Nachtbetrieb in % (bezogen auf 250 cd) | | | | | | | |
|-----------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| Vertikaler Winkel Y/° | Horizontaler Winkel X/° | | | | | | | | |
| | -10 | -5 | -3 | -1 | 0 | 1 | 3 | 5 | 10 |
| 5 | 19,9 | | | | 34,4 | | | | 18,1 |
| 3 | | 42,2 | | | 51,4 | | | 35,6 | |
| 2 | | | 53,6 | | 61,0 | | 48,0 | | |
| 1 | | | | 66,0 | 68,9 | 64,5 | | | |
| 0 | 39,0 | 53,5 | 60,1 | 69,2 | 74,1 | 68,0 | 57,2 | 47,2 | 30,9 |
| -1 | | | | 70,0 | 71,2 | 66,5 | | | |
| -2 | | | 58,0 | | 64,3 | | 50,3 | | |
| -3 | | 42,6 | | | 54,4 | | | 37,1 | |
| -5 | 20,0 | | | | 34,4 | | | | 17,6 |

4.2 Lichtstärkeverteilung der Leuchte 2

Tabelle 5: Relative Lichtstärkeverteilung bei Tagbetrieb und Nennspannung von 4,5 V
(Min- und Maxwerte sind fett gedruckt)

| Vertikaler Winkel $Y/^\circ$ | Relative Lichtstärkeverteilung bei Tagbetrieb in % (bezogen auf 500 cd) | | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------------|
| | Horizontaler Winkel $X/^\circ$ | | | | | | | | |
| | -10 | -5 | -3 | -1 | 0 | 1 | 3 | 5 | 10 |
| 5 | 44,9 | | | | 75,5 | | | | 40,4 |
| 3 | | 89,9 | | | 113,1 | | | 80,6 | |
| 2 | | | 119,3 | | 133,0 | | 107,9 | | |
| 1 | | | | 144,5 | 151,6 | 145,9 | | | |
| 0 | 87,2 | 116,6 | 134,6 | 151,6 | 163,5 | 153,6 | 125,5 | 105,5 | 67,7 |
| -1 | | | | 153,8 | 157,7 | 148,7 | | | |
| -2 | | | 124,7 | | 142,0 | | 113,1 | | |
| -3 | | 94,5 | | | 119,8 | | | 84,0 | |
| -5 | 43,4 | | | | 76,9 | | | | 39,3 |

Tabelle 6: Relative Lichtstärkeverteilung bei Nachtbetrieb und Nennspannung von 4,5 V
(Min- und Maxwerte sind fett gedruckt)

| Vertikaler Winkel $Y/^\circ$ | Relative Lichtstärkeverteilung bei Nachtbetrieb in % (bezogen auf 250 cd) | | | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------------|
| | Horizontaler Winkel $X/^\circ$ | | | | | | | | |
| | -10 | -5 | -3 | -1 | 0 | 1 | 3 | 5 | 10 |
| 5 | 45,5 | | | | 76,6 | | | | 41,0 |
| 3 | | 91,1 | | | 114,8 | | | 81,8 | |
| 2 | | | 121,0 | | 134,9 | | 109,4 | | |
| 1 | | | | 146,6 | 153,8 | 148,0 | | | |
| 0 | 88,4 | 118,2 | 136,6 | 153,7 | 165,8 | 155,8 | 127,3 | 107,0 | 68,6 |
| -1 | | | | 156,0 | 159,9 | 150,8 | | | |
| -2 | | | 126,5 | | 144,0 | | 114,7 | | |
| -3 | | 95,8 | | | 121,5 | | | 85,2 | |
| -5 | 44,0 | | | | 78,0 | | | | 39,9 |

Tabelle 7: Relative Lichtstärkeverteilung bei Tagbetrieb und Mindestspannung von 3,6 V (Minwert ist fett gedruckt)

| Vertikaler Winkel $Y/^\circ$ | Relative Lichtstärkeverteilung bei Tagbetrieb in % (bezogen auf 500 cd) | | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| | Horizontaler Winkel $X/^\circ$ | | | | | | | | |
| | -10 | -5 | -3 | -1 | 0 | 1 | 3 | 5 | 10 |
| 5 | 18,8 | | | | 31,6 | | | | 16,9 |
| 3 | | 37,6 | | | 47,3 | | | 33,7 | |
| 2 | | | 49,9 | | 55,7 | | 45,1 | | |
| 1 | | | | 60,5 | 63,4 | 61,0 | | | |
| 0 | 36,5 | 48,8 | 56,3 | 63,4 | 68,4 | 64,3 | 52,5 | 44,1 | 28,3 |
| -1 | | | | 64,3 | 66,0 | 62,2 | | | |
| -2 | | | 52,2 | | 59,4 | | 47,3 | | |
| -3 | | 39,5 | | | 50,1 | | | 35,1 | |
| -5 | 18,1 | | | | 32,2 | | | | 16,4 |

Tabelle 8: Relative Lichtstärkeverteilung bei Nachtbetrieb und Mindestspannung von 3,6 V (Minwert ist fett gedruckt)

| Vertikaler Winkel $Y/^\circ$ | Relative Lichtstärkeverteilung bei Nachtbetrieb in % (bezogen auf 250 cd) | | | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| | Horizontaler Winkel $X/^\circ$ | | | | | | | | |
| | -10 | -5 | -3 | -1 | 0 | 1 | 3 | 5 | 10 |
| 5 | 20,3 | | | | 34,2 | | | | 18,3 |
| 3 | | 40,7 | | | 51,3 | | | 36,5 | |
| 2 | | | 54,0 | | 60,3 | | 48,9 | | |
| 1 | | | | 65,5 | 68,7 | 66,1 | | | |
| 0 | 39,5 | 52,8 | 61,0 | 68,7 | 74,1 | 69,6 | 56,9 | 47,8 | 30,7 |
| -1 | | | | 69,7 | 71,4 | 67,4 | | | |
| -2 | | | 56,5 | | 64,3 | | 51,2 | | |
| -3 | | 42,8 | | | 54,3 | | | 38,0 | |
| -5 | 19,7 | | | | 34,8 | | | | 17,8 |

| 4.3 Effektive Lichtstärke | Betrieb | Prüfwert |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------|
| Leuchte 1 | Tag | 772,5 cd |
| | Nacht | 414,6 cd |
| Leuchte 2 | Tag | 817,5 cd |
| | Nacht | 414,6 cd |
| 4.4 Farbe des Warnlichtes | Betrieb | Prüfwert |
| Leuchte 1 | Tag/Nacht | x = 0,558 |
| | | y = 0,436 |
| Leuchte 2 | Tag/Nacht | x = 0,558 |
| | | y = 0,437 |
| 4.5 Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte auf dem zentralen Leuchtfeld | Betrieb | Prüfwert |
| Leuchte 1 | Tag/Nacht | 0,12 |
| Leuchte 2 | Tag/Nacht | 0,10 |
| 4.6 Bereich der lichttechnisch genutzten Fläche (Nutzfläche) | Betrieb | Prüfwert |
| Leuchte 1 | Tag/Nacht | 254 cm ² |
| Leuchte 2 | Tag/Nacht | 254 cm ² |
| 4.7 Zeitliche Darbietung: Blitzfrequenz/ Impulsdauer | Betrieb | Prüfwert |
| Leuchte 1 | Tag | 60 Hz/120 ms |
| | Nacht | 60 Hz/50,4 ms |
| Leuchte 2 | Tag | 60 Hz/120 ms |
| | Nacht | 60 Hz/50,4 ms |

5. ZUSAMMENFASSUNG DER PRÜFERGEBNISSE

5.1 Lichttechnische Anforderungen (Prüfergebnisse vgl. Kap. 4)

| | | |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 5.1.1 | Minimale (effektive) Lichtstärke des Typs WL 4 für Tagbetrieb: 500 cd (entsprechend ARS Nr. 10/1998) | Leuchte 1: erfüllt Leuchte 2: erfüllt |
| 5.1.2 | Maximale (effektive) Lichtstärke des Typs WL 4 für Tagbetrieb: 1000 cd (entsprechend ARS Nr. 10/1998) | Leuchte 1: erfüllt Leuchte 2: erfüllt |
| 5.1.3 | Minimale (effektive) Lichtstärke des Typs WL 4 für Nachtbetrieb: 250 cd (entsprechend ARS Nr. 10/1998) | Leuchte 1: erfüllt Leuchte 2: erfüllt |
| 5.1.4 | Maximale (effektive) Lichtstärke des Typs WL 4 für Nachtbetrieb: 500 cd (entsprechend ARS Nr. 10/1998) | Leuchte 1: erfüllt Leuchte 2: erfüllt |
| 5.1.5 | (effektive) Lichtstärkeverteilung bei Nennspannung, mindestens 50 % im horizontalen und vertikalen Winkelbereich, mindestens 25 % im gesamten Winkelbereich (entsprechend ARS Nr. 10/1998) | Leuchte 1: erfüllt Leuchte 2: erfüllt |
| 5.1.6 | (effektive) Lichtstärkeverteilung bei Mindestspannung, mindestens 12,5 % im gesamten Winkelbereich (entsprechend DIN EN 12352:2006) | Leuchte 1: erfüllt Leuchte 2: erfüllt |
| 5.1.7 | Farbe des Signallichtes | Leuchte 1: erfüllt Leuchte 2: erfüllt |
| 5.1.8 | Gleichmäßigkeit der Leuchtdichte des zentralen Leuchtfeldes von $L_{min} : L_{max} \geq 0,07$ (entsprechend ARS Nr. 10/1998) | Leuchte 1: erfüllt Leuchte 2: erfüllt |
| 5.1.9 | Größe der Nutzfläche von $\geq 250 \text{ cm}^2$ (entsprechend ARS Nr. 10/1998) | Leuchte 1: erfüllt Leuchte 2: erfüllt |
| 5.1.10 | Zeitliche Darbietung als Blitzlicht | Leuchte 1: erfüllt Leuchte 2: erfüllt |
| 5.1.11 | Tag-/Nachtschaltung (Dämmerungsschalter gemäß Zeichnung des Herstellers vorhanden, Prüfung der automatischen Tag-/ Nachteinschaltung bzgl. der Umschaltswelle) | erfüllt |

5.2 Elektrische Anforderungen

| | | |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 5.2.1 | Funktionstüchtigkeit bei Kälte | erfüllt |
| 5.2.2 | Netzbetrieb (Prüfung entfällt bei Batterieleuchten) | entfällt |
| 5.2.3 | Leuchtmittel (mittlere Lebensdauer von mind. 1000 h bzw. 2000 h gemäß Herstellerbescheinigung) | erfüllt ($\geq 10.000 \text{ h}$) |
| 5.2.4 | Betriebsbereitschaftsanzeige (nur bei Warnleuchten, die mit Batterien mit einer Lebensdauer unter 1000 h betrieben werden) | erfüllt (rote blinkende LED, innenseitig) |

5.3 Mechanische Anforderungen

| | | |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 5.3.1 | Schlagfestigkeit (Fallversuch) | erfüllt |
| 5.3.2 | Wetterbeständigkeit, Licht- und Farbechtheit (gemäß Werkprüfzeugnis des Herstellers) | erfüllt |
| 5.3.3 | Batterieanschlüsse (visuelle Prüfung auf Unverwechselbarkeit) | erfüllt |
| 5.3.4 | Wasserdichtigkeit (Schutzart IP 33, gemäß Werkzeugprüfzeugnis des Herstellers und Wasserschutz-Versuch) | erfüllt |

6. BEURTEILUNG

Die geprüfte Warnleuchte *QuickFlash 75 LED* des Typs WL 4 erfüllt die Anforderungen der Eignungsprüfung entsprechend den Technischen Lieferbedingungen für Warnleuchten gemäß TL-Warnleuchten 90.

Bei einer Verwendung der Nenn- oder Mindestspannung entspricht dieser Leuchtentyp zudem den lichttechnischen Anforderungen der Warnleuchten-Klasse L8M (Tag) und der Klasse L8L (Nacht) gemäß DIN EN 12352:2006.



Dr. A. Walkling
(Techn. Ang.)

Dieser Prüfbericht umfasst 13 Seiten (inkl. 4 Anlagen) und darf nur vollständig weitergegeben oder veröffentlicht werden. Auszugsweise Weitergabe oder Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der Bundesanstalt für Straßenwesen.