

## **Messtechnik an LEDs und LED-Systemen, Stand der deutschen Normungsarbeit**

*Dipl.-Ing. Detlef Lindner*

*Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), AG 4.12 „Photometrie“  
Bundesallee 100, D-38116 Braunschweig*

*Dr. rer. nat. Walter Steudtner*

*OSRAM GmbH, Quality Management - Central Laboratory for Light Measurements  
Hellabrunner Straße 1, D-81543 München*

### **1. Zusammenfassung / Abstract**

In der photometrischen Normung fand die LED bisher noch keine Berücksichtigung. So kennt derzeit weder die Normenreihe DIN 5032 zur Lichtmessung, noch die entsprechende europäische Normenreihe EN 13032 den Begriff LED. Mit dem hier beschriebenen Projekt soll diese Lücke geschlossen werden, wobei insbesondere auch die Grundlage geschaffen werden muss zur Anwendung anderer Normen z.B. zur Qualitätssicherung nach DIN 17025 oder spezieller, zur Bewertung von Messergebnissen durch die Messunsicherheit nach DIN 1319.

Im Zuge der schnell weiter wachsenden Zahl von Anwendungen sind dafür verbindliche Regelungen z.B. zur Messung und Bewertung der lichttechnischen und farbmetrischen Eigenschaften von LEDs und LED-Systemen von entscheidender Bedeutung. Diese werden zunehmend mit neuen Messgeräten und Messverfahren wie z.B. der Nahfeld-Fernfeld-Goniophotometrie bestimmt.

Aus dem Kreis der Mitarbeiter des FNL 3 wurden drei Arbeitskreise zu den Themen Messung von LEDs, Nahfeldgoniophotometrie und Messunsicherheiten gebildet und um weitere Experten ergänzt. In den Arbeitskreisen wurden zunächst inhaltliche Schwerpunkte beraten und abschließend ein detaillierter Arbeitsplan (Roadmap) erstellt und im gesamten FNL 3 abgestimmt.

Standardization in the field of photometry does not take into account LEDs up to now. So at the moment neither the German standard for light measurement DIN 5032 nor the corresponding European standard EN 13032 includes the subject LED. With the project described here this gap shall be closed; hereby also the basics must be set up for the application of other standards e. g. for quality protection according to DIN EN ISO / IEC 17025 or in a more special way for the evaluation of measurement results with the procedure of measurement uncertainty according to DIN 1319.

In the course of the rapidly growing number of applications binding regulations for e. g. measurement and evaluation of light and colour properties of LEDs and LED-systems are of significant importance. These properties are more and more determined with new measurement setups and measurement procedures e. g. near field / far field goniophotometry.

From the members of FNL 3 three working groups were set up to deal with the topics measurement of LEDs, near field goniophotometry and measurement uncertainties; further external experts joined these working groups. Within these working groups thematic keypoints were discussed first and finally a detailed roadmap was set up and harmonized within the complete FNL3.

## 2. Beschreibung des Projektes

Früher war die Anwendung von LEDs beschränkt auf wenige Gebiete wie z. B. Bedienungsfelder von Rundfunk- und Fernsehgeräten, Armaturenbretter in Kraftfahrzeugen, etc. Dies war begründet in den geringen Lumenpaketen und nur einzelnen Farben, die verfügbar waren. In den letzten Jahren fanden die LEDs und LED-Systeme jedoch Eingang in die Allgemeinbeleuchtung, Kraftfahrzeugbeleuchtung und viele Spezialanwendungen. Dies wurde möglich durch deutliche Effizienzsteigerung, Steigerung der verfügbaren Lumenpakete und die Verfügbarkeit auch von weißen LEDs hoher Effizienz. In der Zukunft werden weitere Effizienzsteigerungen neue Anwendungsbereiche für die LEDs und LED-Systeme eröffnen; genannt seien hier z.B. die Frontscheinwerfer in Kraftfahrzeugen, die zukünftig auch mit LEDs bestückt sein werden, aber auch besonders weitere Verwendungen in der Allgemeinbeleuchtung.

Im Zuge dieser wachsenden Zahl von Anwendungen sind verbindliche Regelungen zur Messung und Bewertung der lichttechnischen und farbmtrischen sowie modulationsbedingten und thermischen Eigenschaften von LEDs und LED-Systemen von entscheidender Bedeutung. Nur mit diesen Regelungen kann die Anwendung und Vermarktung von LEDs gefördert und damit die Position der im Bereich LEDs aktiven deutschen Industrie im europäischen und weltweiten Wettbewerb gestärkt werden. Hierbei sind auch die Rückführung auf nationale Normale und die verbindliche Angabe der den Messwerten und Kennzahlen beigeordneten Messunsicherheiten wesentliche Ergänzungen, die in modernen Qualitätssystemen transparent erfüllt werden müssen.

Daher werden im Projekt folgende Hauptziele verfolgt:

- die Überprüfung, ob und in wie weit bestehende Regelungen der DIN 5032 – Normenreihe für LEDs und LED – Systeme anwendbar sind;
- der Abgleich mit bestehenden, industriellen Praktiken;
- die Ergänzung der deutschen Normenreihe DIN 5032 um die erforderlichen Kapitel zur Messtechnik von LEDs und LED-Systemen, einschließlich der heute immer häufiger angewandten, nahfeldgoniophotometrischen Messverfahren soweit Regelungen der Allgemeinbeleuchtung nicht anwendbar sind;
- die Festlegung von Verfahren zur Rückführung mittels LED-Transfer-Normalen auf nationale Normale (z.B. durch Empfehlung standardisierter Bauformen und Betriebsweisen von LED-Standards), einschließlich der dazugehörigen Angabe von Messunsicherheiten,
- die anschließende Ergänzung der europäischen Normenreihe DIN EN 13032 um entsprechende weitere Normen bzw. Teile.

Die Arbeiten werden im Rahmen des Arbeitsausschusses FNL 3 "Photometrie" durchgeführt, der um weitere Experten erweitert wurde. Für die einzelnen Arbeitsschwerpunkte LEDs, Nahfeldgoniophotometrie und Messunsicherheiten wurden Arbeitskreise gebildet, die zunächst in internationalen Normen und technischen Vorschriften / Berichten nach bereits existierenden Regelungen / Teilregelungen recherchieren, die Ergebnisse in Anlehnung an DIN 5032 und bereits bestehende

industrielle Praktiken prüfen und anschließend die erforderlichen Kapitel zur Messtechnik von LEDs und LED-Systemen, zu den genannten Arbeitsschwerpunkten als Vorlagen erstellen. Die Diskussion und endgültige Fertigstellung der Normentexte erfolgt dann im gesamten FNL 3.

Zur Bereitstellung der aktuellen Arbeitsergebnisse auf den genannten Gebieten wird auch die Möglichkeit erwogen ein Symposium / Workshop mit anerkannten Experten und Partnern aus den "interessierten Kreisen" abzuhalten. Grundlage dafür könnten die Ergebnisse eines Stern- bzw. Ringvergleichs mit LEDs bzw. LED-Systemen bilden, der bei Bedarf zwischen diesen Partnern durchgeführt wird.

### **3. Beschreibung der geleisteten Arbeiten und erzielten Ergebnisse**

Aus dem Kreis der Mitarbeiter des FNL 3 wurden drei Arbeitskreise zu den Themen LEDs, Nahfeldgoniophotometrie und Messunsicherheiten gebildet und um weitere Experten ergänzt. Von den Arbeitskreisen wurde ein detaillierter Arbeitsplan (Roadmap) erstellt und im gesamten FNL 3 abgestimmt.

### **4. Darstellung des Nutzens des Projektes und der Verwertbarkeit der Ergebnisse**

Die auf den genannten Arbeitsgebieten momentan vorherrschende Unsicherheit, über im Einzelfall anzuwendende Verfahren / Methoden muss beseitigt werden, durch die Erarbeitung von fehlenden, Ergänzungen in den technischen Regelungen / Normen. Damit kann ein Ende der jetzt geführten Diskussionen zwischen Anbietern und Anwendern um das richtige Verfahren, also um Vergleichbarkeit der Angaben am Markt erreicht werden.

Nur auf dieser Basis kann bei zügigem Fortschritt der Arbeiten der Standpunkt der deutschen Industrie umfassend formuliert und zu ihrem Nutzen auch in die europäische Normung eingebracht werden.