

	DIN EN 50512 (VDE 0161-110)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 93.120 Elektrische Anlagen für Beleuchtung und Befeuerung von Flugplätzen – Erweitertes optisches Andockführungssystem (A-VDGS); Deutsche Fassung EN 50512:2009 Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes – Advanced Visual Docking Guidance Systems (A-VDGS); German version EN 50512:2009 Installations électriques pour l'éclairage et le balisage des aérodromes – Systèmes Avancés de Guidage Visuel pour l'Accostage (SAGVA); Version allemande EN 50512:2009 Gesamtumfang 32 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2008-12-01 angenommene EN 50512 gilt als DIN-Norm ab 2009-12-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 50512 (VDE 0161-110):2008-08.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 229 „Elektrische Anlagen für Beleuchtung und Befeuerung von Flugplätzen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 55011 + A2	IEC/CISPR 11 + A1, modifiziert + A2	DIN EN 55011 (VDE 0875-11)	VDE 0875-11
EN 55022 + A1	IEC/CISPR 22, modifiziert + A1	DIN EN 55022 (VDE 0878-22)	VDE 0878-22
HD 472 S1 + Cor.	IEC 60038 + A1 + A2	DIN IEC 60038 (VDE 0175)	VDE 0175
EN 60068-2-1	IEC 60068-2-1	DIN EN 60068-2-1 (VDE 0468-2-1)	VDE 0468-2-1
EN 60068-2-2	IEC 60068-2-2	DIN EN 60068-2-2 (VDE 0468-2-2)	VDE 0468-2-2
EN 60068-2-5	IEC 60068-2-5	DIN EN 60068-2-5	–
EN 60068-2-30	IEC 60068-2-30	DIN EN 60068-2-30	–
EN 60068-2-64	IEC 60068-2-64	DIN EN 60068-2-64 (VDE 0468-2-64)	VDE 0468-2-64

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
Normen der Reihe HD 60364	Normen der Reihe IEC 60364	Normen der Reihe DIN IEC 60364 (VDE 0100)	Normen der Reihe VDE 0100
EN 60439-1:1999	IEC 60439-1:1999	DIN EN 60439-1 (VDE 0660-500):2000-08	VDE 0660-500
ersetzt durch EN 60439-1:1999 + A1:2004	ersetzt durch IEC 60439-1:1999 + A1:2004	ersetzt durch DIN EN 60439-1 (VDE 0660-500):2005-01	ersetzt durch VDE 0660-500
EN 60529 + A1	IEC 60529 + A1	DIN EN 60529 (VDE 0470-1)	VDE 0470-1
EN 60825-1	IEC 60825-1	DIN EN 60825-1 (VDE 0837-1)	VDE 0837-1
–	–	DIN EN 60825-1 Ber 1 (VDE 0837-1 Ber 1)	VDE 0837-1 Ber 1
–	–	DIN EN 60825-1 Ber 2 (VDE 0837-1 Ber 2)	VDE 0837-1 Ber 2
EN 61000-3-2	IEC 61000-3-2	DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2)	VDE 0838-2
EN 61000-3-3	IEC 61000-3-3	DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3)	VDE 0838-3
EN 61000-3-11	IEC 61000-3-11	DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11)	VDE 0838-11
EN 61000-3-12	IEC 61000-3-12	DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12)	VDE 0838-12
EN 61000-6-2	IEC 61000-6-2	DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2)	VDE 0839-6-2
EN 61000-6-3	IEC 61000-6-3	DIN EN 61000-6-3 (VDE 0839-6-3)	VDE 0839-6-3
EN 61140 + A1	IEC 61140 + A1, modifiziert	DIN EN 61140 (VDE 0140-1)	VDE 0140-1
Normen der Reihe EN 61580	Normen der Reihe IEC 61580	Normen der Reihe DIN EN 61580	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 55011 (VDE 0875-11), Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte) – Funkstörungen – Grenzwerte und Messverfahren

DIN EN 55022 (VDE 0878-22), Einrichtungen der Informationstechnik – Funkstöreigenschaften – Grenzwerte und Messverfahren

DIN EN 60068-2-1 (VDE 0468-2-1), Umgebungseinflüsse – Teil 2-1: Prüfverfahren – Prüfung A: Kälte

DIN EN 60068-2-2 (VDE 0468-2-2), Umgebungseinflüsse – Teil 2-2: Prüfverfahren – Prüfung B: Trockene Wärme

DIN EN 50512 (VDE 0161-110):2009-12

DIN EN 60068-2-5, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung Sa: Nachgebildete Sonnenbestrahlung auf der Erdoberfläche*

DIN EN 60068-2-30, *Umgebungseinflüsse – Teil 2-30: Prüfverfahren – Prüfung Db: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden)*

DIN EN 60068-2-64 (VDE 0468-2-64), *Umgebungseinflüsse – Teil 2-64: Prüfverfahren – Prüfung Fh: Schwingen, Breitbandrauschen (digital geregelt) und Leitfaden*

DIN EN 60439-1 (VDE 0660-500):2005-01, *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen (IEC 60439-1:1999 + A1:2004); Deutsche Fassung EN 60439-1:1999 + A1:2004*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1), *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

DIN EN 60825-1 (VDE 0837-1), *Sicherheit von Lasereinrichtungen – Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen*

DIN EN 60825-1 **Berichtigung 1 (VDE 0837-1 Berichtigung 1)**, *Sicherheit von Lasereinrichtungen – Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen*

DIN EN 60825-1 **Berichtigung 2 (VDE 0837-1 Berichtigung 2)**, *Sicherheit von Lasereinrichtungen – Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen*

DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838-2), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-2: Grenzwerte – Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom 16 A je Leiter)*

DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838-3), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-3: Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom kleiner gleich 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen*

DIN EN 61000-3-11 (VDE 0838-11), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-11: Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen – Geräte und Einrichtungen mit einem Bemessungsstrom 75 A, die einer Sonderzulassung unterliegen*

DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-12: Grenzwerte – Grenzwerte für Oberschwingungsströme, verursacht von Geräten und Einrichtungen mit einem Eingangsstrom > 16 A und < 75 A je Leiter, die zum Anschluss an öffentliche Niederspannungsnetze vorgesehen sind*

DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche*

DIN EN 61000-6-3 (VDE 0839-6-3), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-3: Fachgrundnormen – Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe*

DIN EN 61140 (VDE 0140-1), *Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel*

DIN EN 61580 Normen der Reihe, *Messverfahren für Hohlleiter*

DIN IEC 60038 (VDE 0175), *IEC-Normspannungen*

DIN IEC 60364 (VDE 0100) Normen der Reihe, *Errichten von Niederspannungsanlagen*

**Elektrische Anlagen für Beleuchtung und Befeuerung von Flugplätzen –
Erweitertes optisches Andockführungssystem (A-VDGS)**

Electrical installations for lighting and beaconing
of aerodromes –
Advanced Visual Docking Guidance Systems
(A-VDGS)

Installations électriques pour l'éclairage et le
balisage des aéroports –
Systèmes Avancés de Guidage Visuel pour
l'Accostage (SAGVA)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2008-12-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2009 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 50512:2009 D

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde von der Arbeitsgruppe 3 des Technischen Komitees CENELEC TC 97 „Elektrische Anlagen für Beleuchtung und Befeuerung von Flugplätzen“ ausgearbeitet.

Der Text des Entwurfs wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 2008-12-01 als EN 50512 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop) 2009-12-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow) 2011-12-01

Diese Europäische Norm wurde unter einem Mandat erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CELENEC gegeben wurde und deckt grundlegenden Anforderungen der EG-Richtlinie 2004/108/EG ab. Siehe Anhang ZZ.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung.....	4
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen.....	4
3 Begriffe.....	5
4 Anforderungen	8
4.1 Leistungsfähigkeit des Systems.....	8
4.2 Konstruktion	10
4.3 Sicherheit	13
4.4 Installation und Wartung	14
4.5 Nachweis der Ausrüstungsqualität	14
5 Prüfungen.....	14
5.1 Typprüfungen	14
5.2 Werksprüfung.....	24
5.3 Prüfung am Aufstellungsort.....	25
Anhang A (informativ) Beste Praktiken für ein A-VDGS und erprobte Verfahren – Funktionen zur Unterstützung des Flugplatzbetriebs, insbesondere auf Großflughäfen	26
Anhang ZZ (informativ) Zusammenhang mit grundlegenden Anforderungen von EG-Richtlinien	28
Bild 1 – Vom A-VDGS abgedeckte Fläche.....	8
Bild 2 – Grund-Prüfanordnung	18
Bild 3 – Messanordnung	19
Bild 4 – Messbereich	20
Tabelle 1 – Genauigkeit des A-VDGS.....	9
Tabelle 2 – Höchste Rollgeschwindigkeit des Flugzeugs während des Andockvorgangs	9
Tabelle 3 – Mindestleuchtdichteverhältnisse (<i>LR</i>) für verschiedene Farben, bei Prüfwinkeln auf der Bezugsachse und außerhalb der Bezugsachse	11
Tabelle 4 – Erwärmungsprüfungen	15
Tabelle 5 – Mechanische Schwingprüfung	22
Tabelle A.1 – Vom A-VDGS-Display übermittelte Informationen.....	27

Einleitung

Diese Europäische Norm beinhaltet die Anforderungen für ein erweitertes optisches Andockführungssystem (en: Advanced Visual Docking Guidance System – A-VDGS), wie es in der ICAO, Anhang 14, beschrieben ist. Diese Norm behandelt die Kennwerte der elektrischen und mechanischen Bauteile. Diese Norm schließt die Softwarelösung ein, mit der die Leistungsfähigkeit und Sicherheit des Systems beeinflusst wird.

Ein A-VDGS ist so zu entwerfen, dass während des Andockvorgangs des Flugzeugs eine sichere und präzise Ausrichtung erreicht wird. Das System ist mit mindestens einem Display ausgestattet, auf dem Angaben zur Seitenführung und Halteanweisungen angezeigt werden.

Die Anwendung eines A-VDGS ist grundsätzlich auf eine definierte Fläche begrenzt mit einem auf die Mittellinie bezogenen Öffnungswinkel und Randabstand zum Haltepunkt. Der Bezugspunkt für alle Angaben über Abstände und Ausrichtung des Flugzeugs ist die Mittelachse des Bugrades.

Zu berücksichtigen ist, dass in einigen Fällen die topographische Gegebenheit eines Flughafens eine reduzierte Betriebsfläche für ein A-VDGS erforderlich macht, was dazu führt, dass die Fläche von den in diesem Dokument angegebenen Anforderungen abweicht.

Beim praktischen Einsatz auf dem Flughafen ist zu berücksichtigen, dass der Erfassungsbereich auf Grund der aktuell herrschenden Wetterlage und Sichtverhältnisse (Nebel, Regen, Schnee usw.) begrenzt sein kann.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen für die elektrische und mechanische Konstruktion, Installation, Instandhaltung und Prüfverfahren von erweiterten optischen Andockführungssystemen fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 60068-2-1, *Umgebungseinflüsse – Teil 2-1: Prüfverfahren – Prüfung A: Kälte (IEC 60068-2-1)*

EN 60068-2-2, *Umgebungseinflüsse – Teil 2-2: Prüfverfahren – Prüfung B: Trockene Wärme (IEC 60068-2-2)*

EN 60068-2-5, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung Sa: Nachgebildete Sonnenbestrahlung auf der Erdoberfläche (IEC 60068-2-5)*

EN 60068-2-30, *Umgebungseinflüsse – Teil 2-30: Prüfverfahren – Prüfung Db: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden) (IEC 60068-2-30)*

EN 60068-2-64, *Umgebungseinflüsse – Teil 2-64: Prüfverfahren – Prüfung Fh: Schwingen, Breitband-rauschen und Leitfaden (IEC 60068-2-64)*

EN 60439-1:1999, *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen (IEC 60439-1:1999)*

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529)*

EN 60825-1, *Safety Sicherheit von Lasereinrichtungen – Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen (IEC 60825-1)*

EN 61000-3-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-2: Grenzwerte – Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom ≤ 16 A je Leiter) (IEC 61000-3-2)*

EN 61000-3-3, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-3: Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen (IEC 61000-3-3)*

EN 61000-3-11, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-11: Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen – Geräte und Einrichtungen mit einem Bemessungsstrom ≤ 75 A, die einer Sonderanschlussbedingung unterliegen (IEC 61000-3-11)*

EN 61000-3-12, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-12: Grenzwerte – Grenzwerte für Oberschwingungsströme, verursacht von Geräten und Einrichtungen mit einem Eingangsstrom > 16 A und ≤ 75 A je Leiter, die zum Anschluss an öffentliche Niederspannungsnetze vorgesehen sind (IEC 61000-3-12)*

EN 61000-6-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2)*

EN 61000-6-3, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-3: Fachgrundnormen – Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe (IEC 61000-6-3)*

HD 472, *Nennspannungen für öffentliche Niederspannungs-Stromverteilungssysteme (IEC 60038 „IEC standard voltages“, mod.)*

Reihe HD 60364, *Errichten von Niederspannungsanlagen (Reihe IEC 60364, mod.)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

Die folgenden Begriffe wurden für internationale Normen bestimmt, die A-VDGS auf Flughäfen zum Inhalt haben.

3.1

erweitertes optisches Andockführungssystem A-VDGS

(en: Advanced Visual Docking Guidance System)

Systeme, die zusätzliche Orientierungshilfen für Piloten geben, z. B. Anzeige des Flugzeugtyps, Angabe des Restweges (Soll-Ist-Differenz) und Endgeschwindigkeit. Die Orientierungshilfen zum Andocken erscheinen auf einem A-VDGS-Display. Das erweiterte VDGS kann auch mit anderen Management-, Leit- oder Zuteilungssystemen verbunden werden.

3.2

A-VDGS-Display

Display, auf welchem dem Piloten- und Kopiloten sowie allen am Andockvorgang beteiligten Fahrzeugführern und Personen die Führungs- und andere Informationen angezeigt werden

3.3

Flugzeugtyp

vom Hersteller des Flugzeugs stammende Bezeichnung für eine Flugzeugklassierung mit ähnlicher Konstruktion und Bauform

3.4

Umgebungshelligkeit

im Blickfeld vorherrschende Helligkeit

3.5

Seitenführung

Angabe, nach der der Pilot eines Flugzeugs der vorgegebenen Rolllinie folgen kann

3.6

Steuerung des A-VDGS

manuelle oder automatische Einrichtung zum Betreiben des A-VDGS. Diese umfasst die erforderlichen Einstellungen für einen individuellen Ausrichtungsvorgang.

3.6.1

Vor-Ort-Steuerung

Steuerung des A-VDGS von einer Position, von der das A-VDGS-Display und der Dockingbereich vom Bediener des A-VDGS eingesehen werden kann

3.6.2

Fernsteuerung

Steuerung von einer Position, von der der Bediener den Andockvorgang nicht beobachten kann

3.7

Erfassungsbereich

Entfernung, in der das A-VDGS ein Flugzeug erfassen kann

3.8

geerdet

Verbindung zur allgemeinen Masse der Erde, damit sichergestellt ist, dass ständig gefahrlos eine unmittelbare Entladung elektrischer Energie erfolgt, um die Gefahr einer Beschädigung der Anlage oder eines Personenschadens zu reduzieren

3.9

elektrische Anlage

jede Einrichtung, die dazu verwendet oder eingebaut wird, elektrische Energie zu erzeugen, zu liefern, zu übertragen, umzuspannen, gleichzurichten, umzuformen, zu leiten, zu verteilen, zu steuern und zu regeln, zu speichern, zu messen oder zu verbrauchen

3.10

Nothalt

durch die manuelle oder automatische Einrichtung hervorgerufenes Ereignis, das die Nothalt-Anzeige auslöst

3.11

Nothalt-Anzeige

Haltezeichen für Piloten, Kraftfahrer und alle weiteren Personen, die den Andockvorgang begleiten, zum sofortigen Abbruch des Andockvorgangs

3.12

Führung

Darstellung von Informationen, die dem Piloten und/oder Fahrzeugführer zum sicheren und präzisen Erreichen des gekennzeichneten Haltepunktes helfen

3.13

Leuchtdichteverhältnis

LR

(en: Luminance Ratio)

Verhältnis der vom Display im EIN-Zustand abgestrahlten Leuchtdichte im Vergleich zur Leuchtdichte im AUS-Zustand

Das Leuchtdichteverhältnis (*LR*) ist wie folgt zu berechnen:

$$LR = (L_a - L_b)/L_b$$

Dabei ist

L_a die auf dem Display im EIN-Zustand gemessene Leuchtdichte bei eingeschalteter Außenbeleuchtung;

L_b die auf dem Display im AUS-Zustand gemessene Leuchtdichte bei eingeschalteter Außenbeleuchtung.