EASYCREDIT BBL

Richtlinie zur Spielhallenbeleuchtung

Saison 2022/2023

EASYCREDIT BASKETBALL BUNDESLIGA

INHALTSVERZEICHNIS

1 ALLGEMEINE MERKMALE 2

2 BEREICHE 3

3 BELEUCHTUNGSRICHTLINIEN 5

4 BELEUCHTUNGSSTÄRKE 6

5 QUALITÄTSFAKTOREN 7

6 LEUCHTMITTEL 8

7 BELEUCHTUNGSWINKEL 9

8 MESSVERFAHREN 11

9 MESSMETHODE 13

10 AUSFALLSICHERHEIT 13

11 BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN 14

1 ALLGEMEINE MERKMALE

Das Spielfeld sowie die umgebenden Bereiche sind ausreichend hell und gleichmäßig zu beleuchten, um sportliche Wettkämpfe und TV-Übertragungen mit hoher Qualität zu ermöglichen. Dabei sind die Scheinwerfer so zu positionieren und auszurichten, dass eine Blendung oder Sichtbehinderung von Sportlern, Schiedsrichtern, Kameras und Zuschauern vermieden wird. Die Vorgaben der Europäischen Norm für Sportstättenbeleuchtung EN 12193 sind zu beachten und einzuhalten. Seit der Saison 2018/19 wird eine jährliche Überprüfung der Lichtwerte durch die Klubs nach BBL-Vorgaben durchgeführt (siehe Seite 13-15).

Ab der Saison 21/22 gilt Stufe 2 (Seiten 8-11). In begründeten Ausnahmefällen kann letztmalig für die kommende Saison eine Ausnahmegenehmigung erteilt werden. Für Klubs, die bereits den Nachweis der Stufe 2 durch ein Messprotokoll in der Vergangenheit erbracht haben, entfällt ein erneuter jährlicher Nachweis.

Veränderte und neu geschaffene Bedingungen wie beispielsweise bei erstmaligen Auf-steigern, neugebauten Arenen, Ausweichhallen und veränderten Lichtanlagen benötigen weiterhin ein Messprotokoll, dass die Stufe 2 erfüllt.

Die Beleuchtung des Spielfeldes und der umgebenden Bereiche ist mindestens in einem Zeitraum von 60 Minuten vor Spielbeginn bis 30 Minuten nach Spielende und nach Ende der TV-Live-Übertragung in gleichbleibender Qualität zu gewährleisten. Während des Trainings am Vortag und am Spieltag sowie zum Aufwärmen müssen die gleichen Beleuchtungsbedingungen wie während des Spiels herrschen. Ausnahme: Werden sogenannte Entladungslampen verwendet, die zur Wiederzündung eine längere Abkühlphase erfordern, so muss die Beleuchtung während der Aufwärmphase so in Gruppen geschaltet werden, dass stets insgesamt eine Beleuchtungsstärke ab 1.000 Lux (horizontale Messung) aufwärts erreicht wird.

Im Zeitraum von 8:30 bis 3:00 Minuten vor Spielbeginn darf die Beleuchtung zu szenischen Zwecken verdunkelt oder gedimmt werden. Dies darf jedoch nicht die geforderte Qualität der Spielfeldinnenraumbeleuchtung im Folgenden beeinträchtigen, ein Um-schalten muss unmittelbar erfolgen können. Die Coaching-Zonen sind jederzeit in der geforderten Qualität zu beleuchten, außer im Zeitraum der Mannschaftsvorstellung.

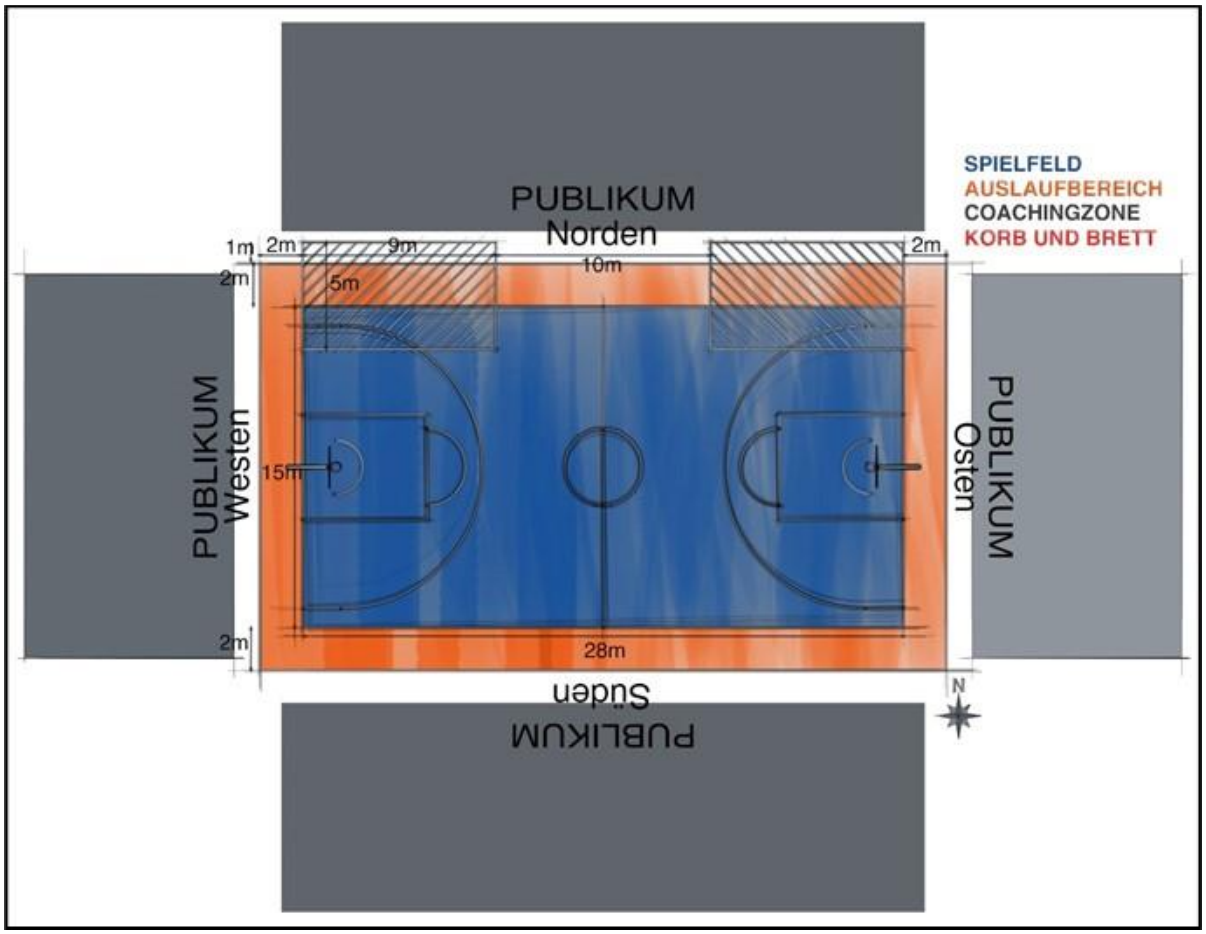
Die Verwendung von Verfolger-Scheinwerfern oder Lichteffekten ist nur im Zeitraum von 8:30 bis 3:00 Minuten vor Spielbeginn und in den Pausen zwischen den einzelnen Spielperioden und Auszeiten zulässig.

Weitere Anwendungsvorgaben finden sich auch im TV-Pflichtenheft und den BBL-Standards in ihrer jeweils gültigen Fassung.

2 BEREICHE

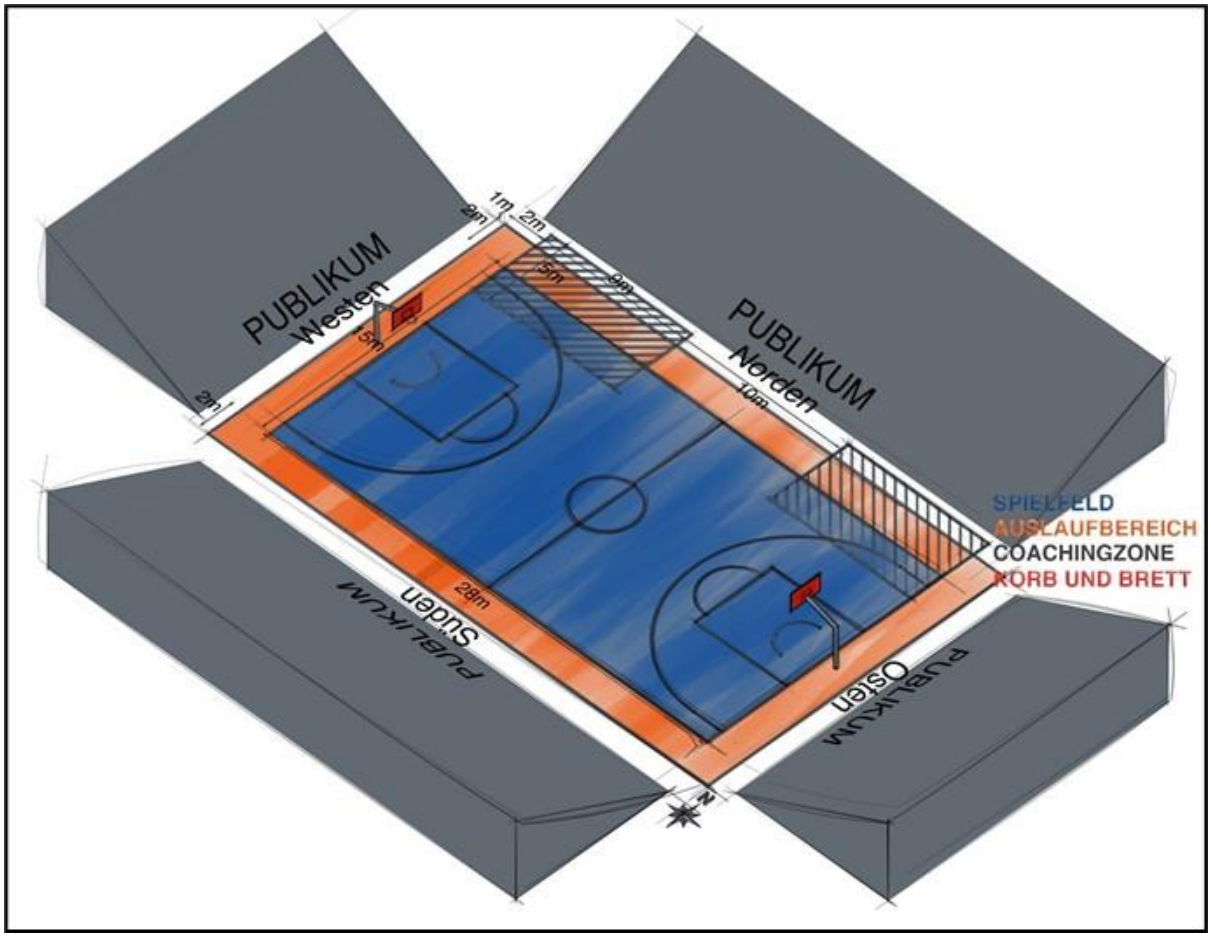
Der Spielfeldinnenraum besteht aus dem Spielfeld selbst, dem zwei-Meter-Bereich um das Spielfeld und den beiden Coaching-Zonen.

Der Luftraum um Korb und Brett muss Beleuchtungsbedingungen vergleichbar denen des Spielfeldes aufweisen.



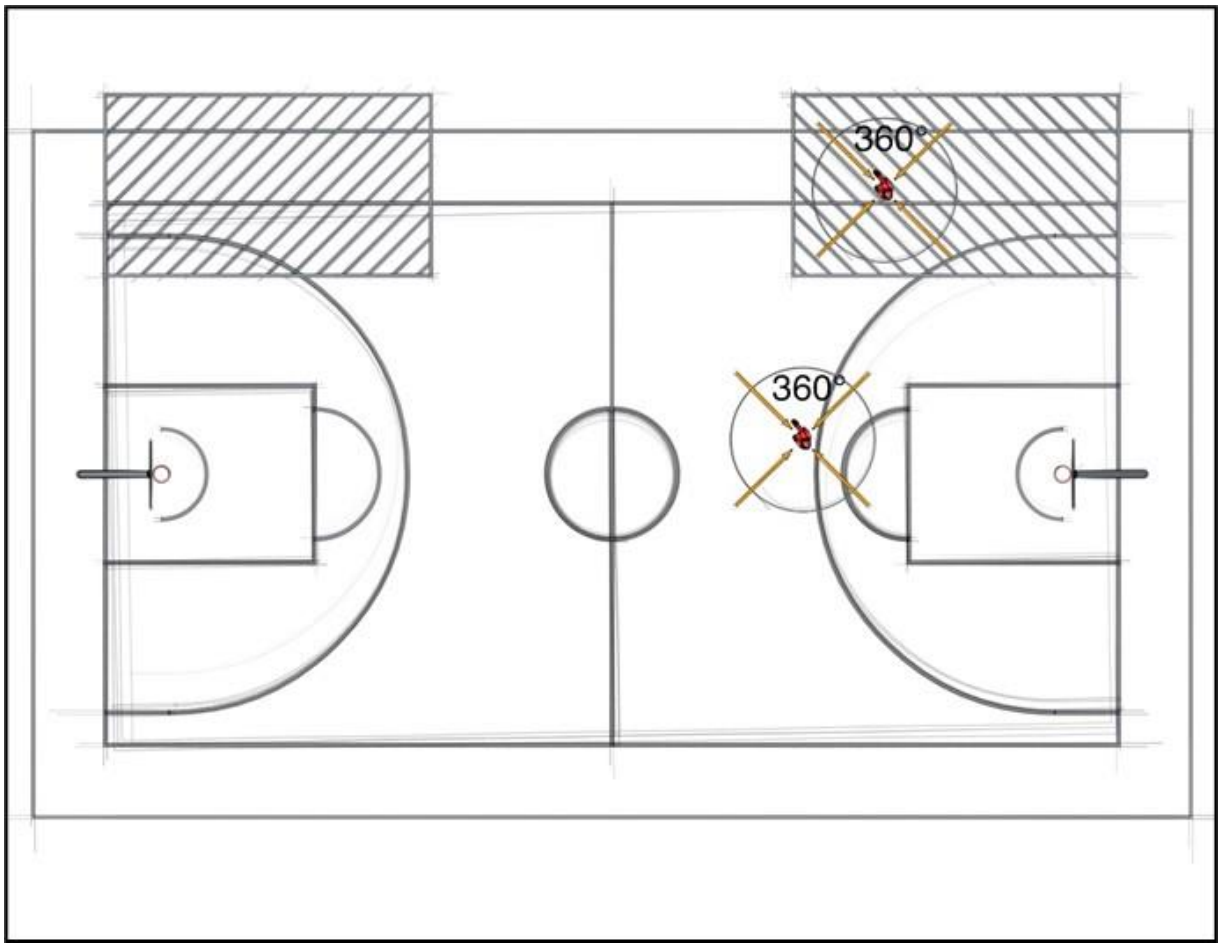
Für das Publikum ist eine Beleuchtung aus Richtung des Spielfeldes ausreichend. Die vertikale Beleuchtungsstärke sollte linear bis zur vorgegebenen Reihe abfallen

und muss mindestens 25% der durchschnittlichen vertikalen Beleuchtungsstärke des Spielfeldes in der vorgegebenen Reihe entsprechen.

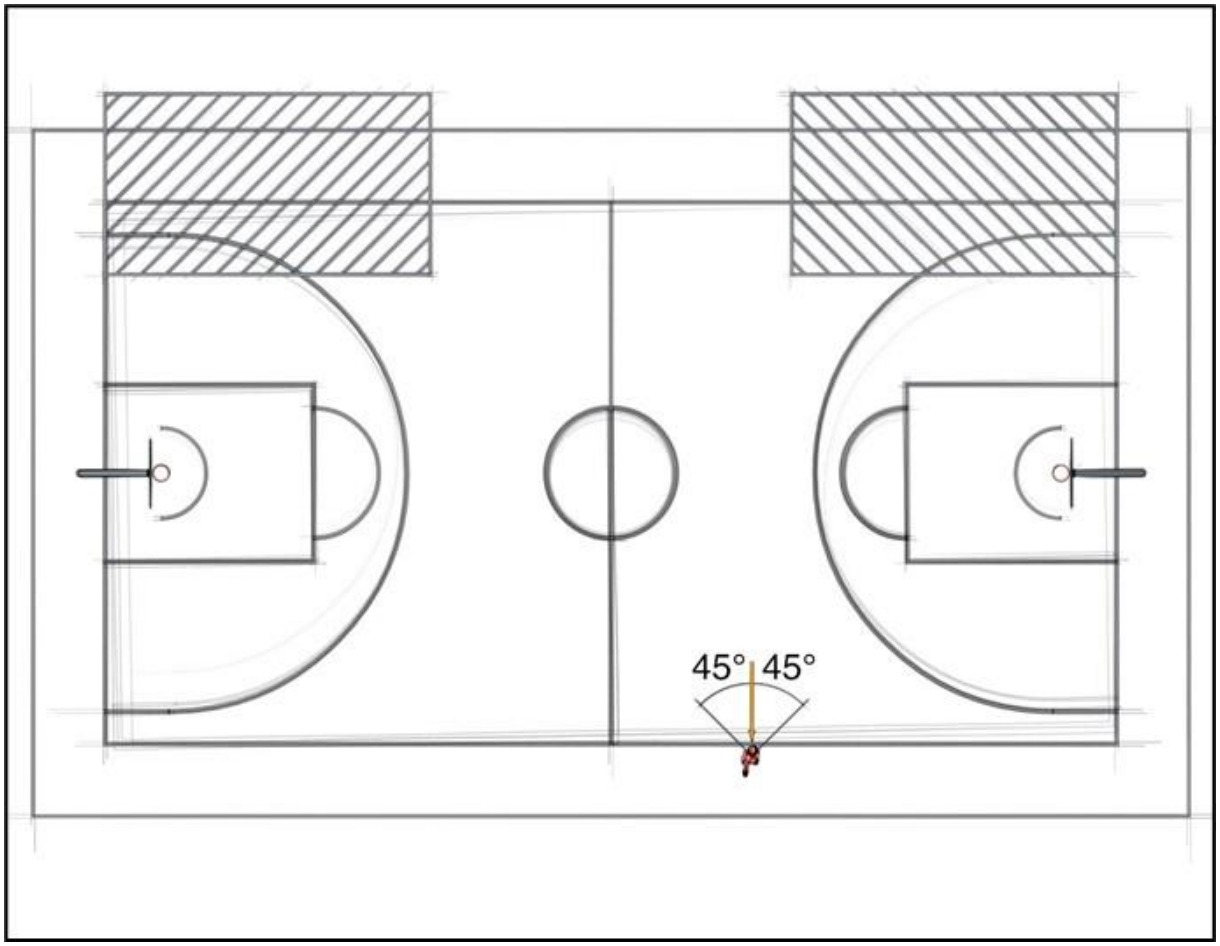


3 BELEUCHTUNGSRICHTLINIEN

Das Spielfeld und die Coaching-Zonen sind mindestens aus vier Richtungen 360° zu beleuchten.



Der zwei-Meter-Bereich um das Spielfeld muss mindestens aus Richtung des Spielfeldes beleuchtet sein. Eine Beleuchtung aus zwei Richtungen im Winkel von 90° zueinander ist empfehlenswert.



4 BELEUCHTUNGSSTÄRKE

Die angegebenen Beleuchtungsstärken sind Mindestanforderungen, jeweils in 1,5m Höhe gemessen. Hinsichtlich der Verhältnisse der Werte zueinander sind unbedingt die Qualitätsfaktoren beachten.

Wert		Stufe 1 Ab 2019/2020	Stufe 2 Ab 2021/2022
E_{Vn}, E_{Vo}, E_{Vs}, E_{Vw}	[lux]	≥ 800	≥ 1.200
E_{Vave}	[lux]	≥ 800	≥ 1.200
E_{Have}	[lux]	≥ 1.400	≥ 1.800

E_{Cam}	[lux]	≥ 900	≥ 1.200
E_{Vpub}	[lux]	≥ 200	≥ 350
	In Reihe	8	10

Begriffsdefinitionen befinden sich im Abschnitt „Begriffe und Abkürzungen“ (Seite 14-16)

Anmerkung:

Analog zur FIBA Richtlinie wird die bisherige eindimensionale Bewertung (horizontal) in eine dreidimensionale Bewertung (horizontal, vertikal in 4 Richtungen, zur Führungskamera) aufgesplittet, die als Nachweis der Beleuchtungsqualität für hochwertige Kameraaufnahmen notwendig ist.

5 QUALITÄTSFAKTOREN

Die angegeben Faktoren sind Mindestanforderungen

Faktor	Anwendung	Stufe 1 Ab 2019/2020	Stufe 2 Ab 2021/2022
$U_1 = \frac{E_{min}}{E_{max}}$	E_{Vave}, E_{Vn}, E_{Vo}, E_{Vs}, E_{Vw}, E_H	> 0,5	>0,6
$U_2 = \frac{E_{min}}{E_{ave}}$	E_{Vave}, E_{Vn}, E_{Vo}, E_{Vs}, E_{Vw}, E_H	>0,6	>0,7
$U_3 = \frac{E_{Vave}}{E_{Have}}$	E_{Vw}, E_H	>0,4	>0,5
$U_G = \frac{X_{min}}{X_{max}}$	E_{Vn}, E_{Vo}, E_{Vs}, E_{Vw}, E_H	>0,7	>0,8
$U_{Pub} = \frac{E_{VPub}}{E_{Vave}}$	E_{Vpub}, E_{Vave}	>0,25	>0,35

Begriffsdefintionen befinden sich im Abschnitt „Begriffe und Abkürzungen“ (Seite 14-16)

Anmerkung:

Die horizontale und vertikale Ausleuchtung des Spielfeldes sind die maßgeblichen Schlüsselparameter für die Bildqualität. Das Verhältnis zwischen den erreichten Werten wird Gleichmäßigkeit der Ausleuchtung genannt und durch verschiedene Faktoren (U1, U2, U3, UG, Upub) quantifiziert.

Die vertikale Ausleuchtung muss aus Richtung aller vier Spielfeldseiten, an denen sich die Kameras normalerweise befinden, so gleichmäßig wie möglich erfolgen. Die horizontale Ausleuchtung beschreibt die Lichtmenge, die auf das Spielfeld fällt. Da das ausgeleuchtete Spielfeld den Hauptteil des Kamerabildes darstellt, muss die horizontale Ausleuchtung ebenfalls so gleichmäßig wie möglich sein. Das Verhältnis zwischen der durchschnittlichen horizontalen Ausleuchtung sowie der durchschnittlichen vertikalen Ausleuchtung in Richtung der Hauptkamera muss so eingestellt sein, dass eine gute Kontrastqualität der Bilder sichergestellt wird.

Die horizontale Ausleuchtung wird mittels waagerechter Messung, die vertikale Ausleuchtung wird mittels senkrechter Messung ermittelt.

6 LEUCHTMITTEL

Es sind einheitliche und gleichwertige Leuchtmittel zu verwenden, welche die Anforderungen für die jeweilige Stufe erfüllen. Das emittierte Licht muss flickerfrei sein. Die CCT-Werte sind im Spielfeldinnenraum zu ermitteln.

Wert		Stufe 1 Ab 2019/2020	Stufe 2 Ab 2021/2022
CCT_{min} CCT_{ave} CCT_{max}	[°K] [°K] [°K]	4000 - 6500	5200 5600 6000
ΔCCT	[°K]	<400	<300

TLCI	Ra	>75	>80
CRI	Ra	>80	>90
flickerfrei	Ra	ja	ja

Begriffsdefintionen befinden sich im Abschnitt „Begriffe und Abkürzungen (Seite 14-16)

Anmerkung:

Für Kameraaufnahmen sind eine gleichmäßige Farbtemperatur und ein breites Lichtspektrum mit hoher Lichtqualität notwendig. Die Lichtquellen müssen daher ab 2021/2022 einen Farbwiedergabeindex von mindestens TLCI >80 haben und die Farb-temperatur darf vom durchschnittlichen Mittelwert, welcher idealerweise 5.600°K beträgt, nicht mehr als ± 150°K abweichen.

Die Intensität von Entladungslampen mit elektromagnetischer Ansteuerung, die häufig für Sportstätten verwendet werden, schwankt aufgrund der Versorgungs-spannungsfrequenz mit 50 Hz. Dieser Effekt ist für das menschliche Auge nicht wahrnehmbar, führt jedoch bei Kameraaufnahmen in Superzeitlupe zu einem sichtbaren, stören-den und inakzeptablen „Flicker-Effekt". Entsprechend sind flickerfreie Entladungslampen mit elektronischem Vorschaltgerät einzusetzen.

LED Leuchtmittel sind hinsichtlich der Flickerfreiheit vorteilhaft. Allerdings arbeiten LED Leuchtmittel mit einem Puls-Weiten-Modulation-Verfahren (PWM) zur Dimmung mit Frequenzen weit oberhalb der Versorgungsspannungsfrequenz. Es kann jedoch zu Interferenzstörungen durch Überlagerung mit der Bildwiederholrate von Kameras kommen. Dies ist durch geeignete Tests auszuschließen. Alternativ kann eine PWM mit variabler Frequenzen eingesetzt werden.

7 BELEUCHTUNGSWINKEL

Die angegebenen Beleuchtungswinkel sind Empfehlungen, die sich aus den Mindestbeleuchtungsstärken und zugehörigen Qualitätsfaktoren ableiten. Eine Blendung oder Sichtbehinderung von Sportlern, Schiedsrichtern, Zuschauern und Kameras ist unbedingt zu vermeiden.

	Stufe 1 Ab 2019/2020	Stufe 2 Ab 2021/2022
Beleuchtungswinkel		

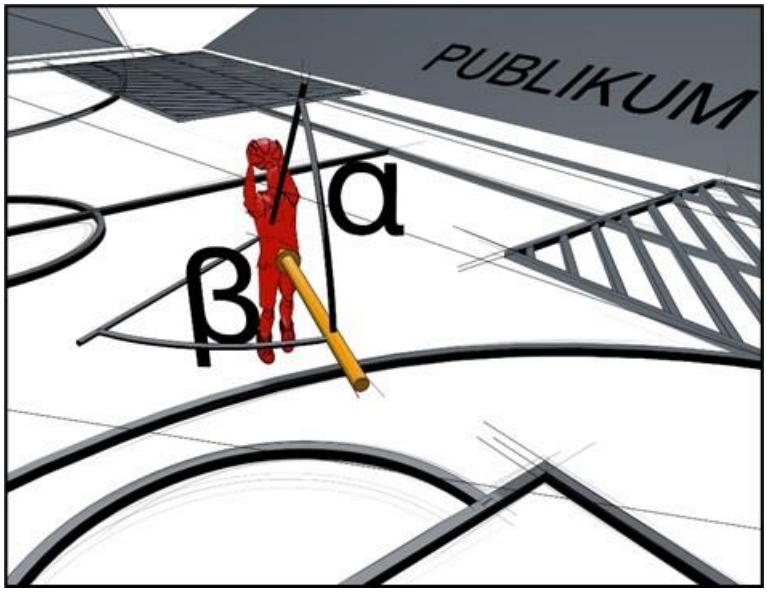
α_{min}	>30°	>30°
α_{max}	>60°	<50°

Begriiffsdefinitionen befinden sich im Abschnitt „Begriffe und Abkürzungen“ (Seite 14-16)

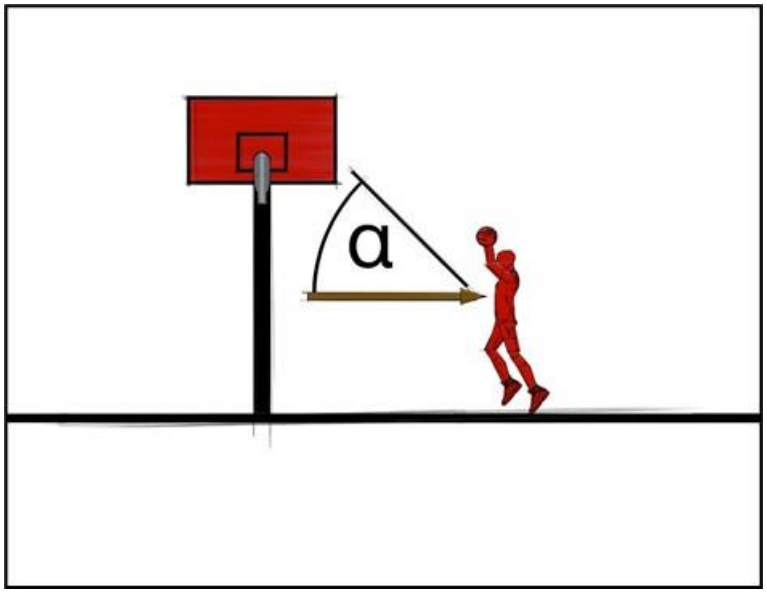
Anmerkung:

Die Spiegelung von hellen Lichtquellen kann helle Flecken auf dem Spielfeld verursachen, die das Kamerabild wie unten abgebildet beeinflussen. Blendungen, die durch starke Reflexionen von glänzenden Spielfeldoberflächen in Richtung der Hauptkamera verursacht werden, müssen vermieden werden. Eine Beurteilung von zu starken Reflektionen erfolgt im Einzelfall und nach Rücksprache mit dem betroffenen Klub, der TV-Produktion und der Liga. Unbedingt vermieden werden sollte die eingeschränkte Sichtbarkeit von spielrelevanten Begrenzungen und Linien.

Die Beleuchtungswinkel werden vom Spieler aus bestimmt.



Der vertikale Beleuchtungswinkel α wird zum Boden gemessen.

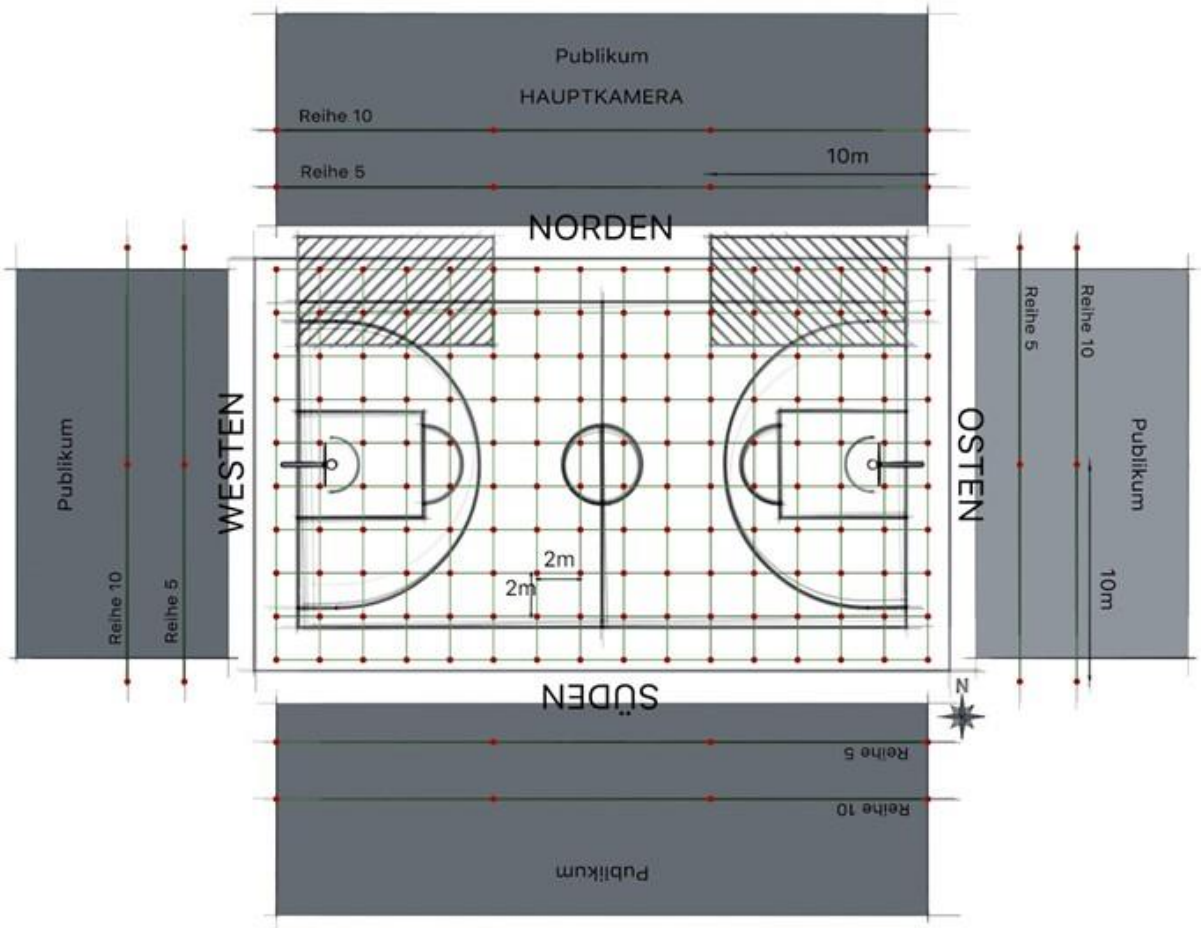


8 MESSVERFAHREN

Eine vollständige Messung des Spielfeldinnenraumes erfolgt in einem definierten Raster auf einer Höhe von 1,5m. Das Raster ist mittig anzulegen. Eine vollständige Messung durch den Bundesligisten auf eigene Kosten ist durchzuführen und das Messprotokoll bei der BBL einzureichen*.

Stufe 2:

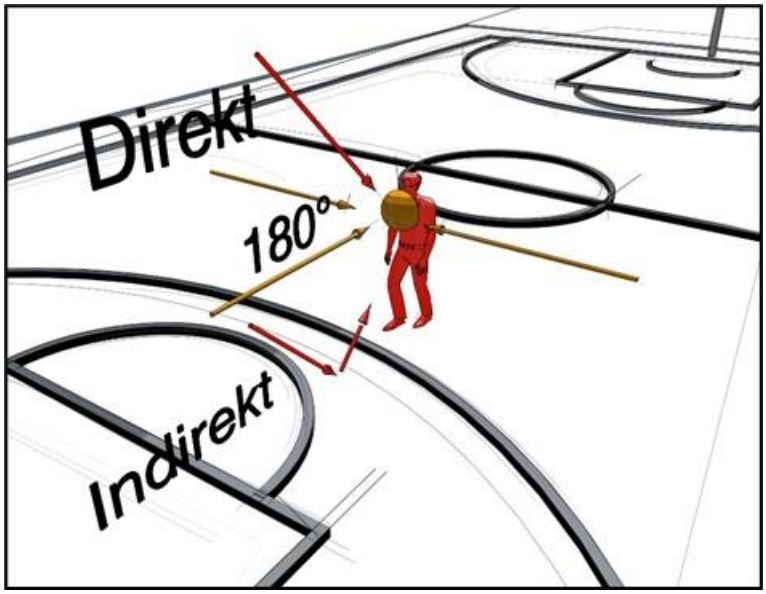
Messraster:	2x2m
Anzahl Messpunkte:	Min. 160 Spielfeld + 28 min. Publikum
Protokollierte Mess-werte:	E_H, E_{Vn}, E_{Vo}, E_{Vs}, E_{Vw}, E_{Vpub}, CCT_{min}, CCT_{max}, E_{Have}, E_{Vave}, $E_{Vn\ ave}$, $E_{Vo\ ave}$, $E_{Vs\ ave}$, $E_{Vw\ ave}$, U_1, U_2, U_3, CCT_{ave}
Berechnete Parameter:	
Zeitdauer:	t_{ein} - Zeit nach Einschalten bis alle Scheinwerfer den finalen und stabilen Spielzustand erreicht haben

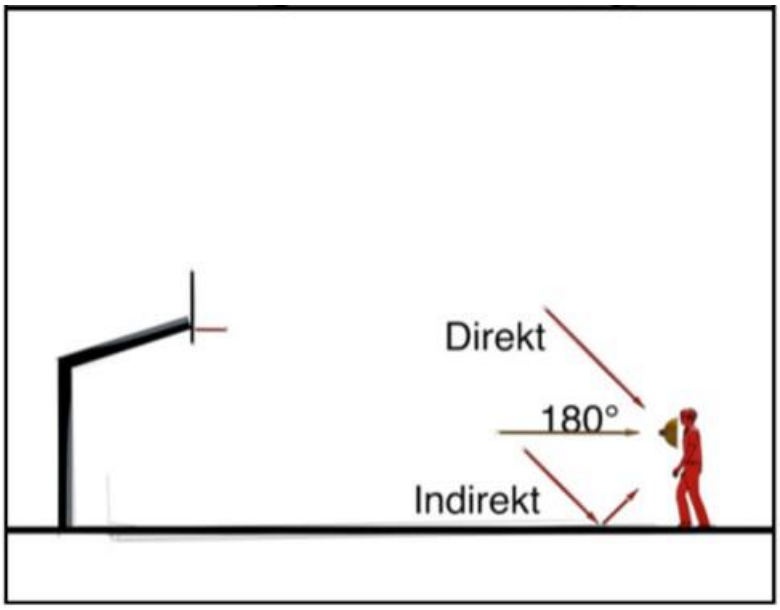


* Hat ein Klub bereits einen Nachweis der Stufe 2 für seine Spielstätte (n) in den vergan-genen Jahren erbracht, entfällt die jährliche Abgabe zum 15. Oktober.

9 MESSMETHODE

Die Lichtmessung muss mit geeigneten Messgeräten durchgeführt werden, die eine diffuse 180°-Halbkugelmessung ermöglichen. Dabei wird direktes Licht von Schein-werfern und indirektes Licht durch Reflexionen berücksichtigt.





10 AUSFALLSICHERHEIT

Als Empfehlung soll die Beleuchtungsanlage so zu dimensionieren und auszulegen sein, dass bei einem Ausfall von Technik oder primärer Stromversorgung folgende Mindestwerte erreicht werden.

Wert		Stufe 1 Ab 2019/2020	Stufe 2 Ab 2021/2022
E_{Vave}	[lux]	>500	>800
E_{Have}	[lux]	>800	>1.400
$U_1 = \frac{E_{min}}{E_{max}}$		-	>0,5
$U_2 = \frac{E_{min}}{E_{ave}}$		-	>0,6
Scheinwerfer		Min. 25%	Min. 50 %

11 BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN

E Beleuchtungsstärke

E_{min} minimale Beleuchtungsstärke

E_{max} maximale Beleuchtungsstärke

E_{ave} durchschnittliche Beleuchtungsstärke

E_V vertikale Beleuchtungsstärke

E_{Vmin} minimale vertikale Beleuchtungsstärke

E_{Vmax} maximale vertikale Beleuchtungsstärke

E_{Vave} durchschnittliche Vertikale Beleuchtungsstärke

$$E_{Vave} = \frac{(E_{Vn} + E_{Vo} + E_{Vs} + E_{Vw})}{4}$$

E_{Vn} vertikale Beleuchtungsstärke in Richtung Nord

E_{Vo} vertikale Beleuchtungsstärke in Richtung Ost

E_{Vs} vertikale Beleichtungsstärke in Richtung Süd

E_{Vw} vertikale Beleuchtungsstärke in Richtung West

E_{Vpub} vertikale Beleuchtungsstärke im Publikum in Richtung Spielfeld

E_H horizontale Beleuchtungsstärke

E_{Hmin} minimale horizontale Beleuchtungsstärke

E_{Hmax} maximale horizontale Beleuchtungsstärke

E_{Have} durchschnittliche horizontale Beleuchtungsstärke

E_{Cam} Beleuchtungsstärke in Richtung Kamera (Hauptkamera)

α Beleuchtungswinkel vertikal

β Beleuchtungswinkel horizontal

U_1 Gleichmäßigkeitsfaktor Minimum/Maximum

$$U1 = \frac{E_{min}}{E_{max}}$$

U_2 Ungleichmäßigkeitsfaktor Minimum/Mittelwert

$$U2 = \frac{E_{min}}{E_{ave}}$$

U_3 Verhältnisfaktor Vertikal/Horizontal

$$U3 = \frac{E_{Vave}}{E_{Have}}$$

U_G Differenzfaktor zwischen zwei benachbarten Messpunkten

$$UG = \frac{X_{min}}{X_{max}}$$

U_{pub} Verhältnisfaktor Publikum/Spielfeld

$$UPub = \frac{E_{VPub}}{EVave}$$

CCT Correlated Color Temperature

Kennzahl für korrelierende Farbtemperatur einer Lichtquelle

CCT_{min} minimale Farbtemperatur

CCT_{max} maximale Farbtemperatur

CCT_{ave} Durchschnittliche Farbtemperatur

Δ CCT $\Delta_{CCT} = CCT_{max} - CCT_{min}$

TLCI Television Lighting Consistency Index (TLCI)

Kennzahl für Qualität des Lichtspektrums einer Lichtquelle

CRI Colour Rendering Index (Ra)

Kennzahl für Qualität der Farbwiedergabe einer Lichtquelle