

WE CARE ABOUT FOOTBALL



**Guidelines and Recommendations
for Floodlighting for all UEFA Competitions**

**Principes directeurs et recommandations concernant l'éclairage
des stades pour toutes les compétitions de l'UEFA**

**Richtlinien und Empfehlungen betreffend Flutlicht
für alle UEFA-Wettbewerbe**

2004

Contents / Table des matières / Inhaltsverzeichnis

**Guidelines and Recommendations
for Floodlighting for all UEFA Competitions**

Page 3

**Principes directeurs et recommandations
concernant l'éclairage des stades pour
toutes les compétitions de l'UEFA**

Page 9

**Richtlinien und Empfehlungen betreffend
Flutlicht für alle UEFA-Wettbewerbe**

Seite 15

Guidelines and Recommendations for Floodlighting for all UEFA Competitions

(These guidelines and recommendations are the results of collaboration between Philips Lighting and UEFA and endorsed by the European Broadcasting Union).

Introduction

The following values should be considered as recommendations, and cover the current and future requirements concerning international matches for players, spectators, television and representatives of the media. With respect to lighting quality, it should be taken into account that requirements may change in the course of technical developments (e.g. introduction of High Definition Television - HDTV).

Lighting Requirements

Competition	Stage	Ev(lux) towards fixed camera(s)*	Ev(lux) towards Mobile, ENG, hot-head and mini goal cameras
European Championship	- final tournament - qualifying matches	1400 1400	1000 1000
UEFA Champions League	- final - as from group matches - qualifying rounds	1400 1400 1000	1000 1000 700
UEFA Cup	- as from 1st round - qualifying rounds	1200 800	800 500
UEFA Intertoto Cup		800	500
European Under-21 Championship	- final tournament - qualifying matches	1400 800	1000 500
European Under-19 Championship		800	500
European Under-17 Championship		800	500
European Women's Championship	- final tournament - qualifying matches	1000 800	700 500
European Women's Under-19 Championship		800	500
UEFA Super Cup		1400	1000
Indoor competitions		1000	700

* **Note:** Illuminance values above (Ev) are minimum maintained average values. Initial values are 1.25 times these indicated above.

Illuminance Uniformity

Vertical illuminance (E_v) uniformity: $E_{min}/E_{max} \geq 0.4$ and $E_{min}/E_{ave} \geq 0.6$

Horizontal illuminance (E_h) uniformity: $E_{min}/E_{max} \geq 0.6$ and $E_{min}/E_{ave} \geq 0.7$

Modelling and shadows

To limit the length and hardness of the shadows caused by the players, the distribution of the total flux installed should be no greater than 60% for the main camera side and no less than 40% for the opposite side. The design of the lighting system should be based on light coming from at least two directions (side lighting) or, ideally, from as many directions as possible to create good visibility and modelling in all directions.

Colour properties

The colour temperature of the light source must be between 4000K and 6000K (Kelvin) with a colour rendering index (R_a) of not less than 65 (preferably ≥ 90).

Emergency TV lighting

Matches may be played in daylight or under floodlights. For major international events where floodlighting is required, it is mandatory that, in the event of power failure, the continuity of the television broadcast shall be guaranteed. The emergency TV lighting mode should have an average illuminance of, at least, 800 lux towards all fixed cameras and 500 lux towards all other cameras. The club must provide UEFA with a current lighting certificate and assumes the consequences of any failure to respect this provision.

Anti-panic lighting

For the purpose of safety and orientation for the spectators, in the event of a main power failure or emergencies, it is recommended to maintain an illumination of at least 25 lux in the stands.

High Definition TV (HDTV)

Based on today's available knowledge and experience, the lighting requirements for HDTV are:

- Vertical illuminance towards fixed camera(s): $E_v > 2000$ lux
- Vertical illuminance towards Mobile, ENG, hot-head and mini goal cameras: $E_v > 1500$ lux
- Colour temperature (T_k) ≥ 5000 K
- Colour rendering index (R_a) ≥ 90
- Vertical illuminance (E_v) uniformity: $E_{min}/E_{max} \geq 0.6$ and $E_{min}/E_{ave} \geq 0.7$
- Horizontal illuminance (E_h) uniformity: $E_{min}/E_{max} \geq 0.7$ and $E_{min}/E_{ave} \geq 0.8$

Installation Planning

Pre-determination of tower height

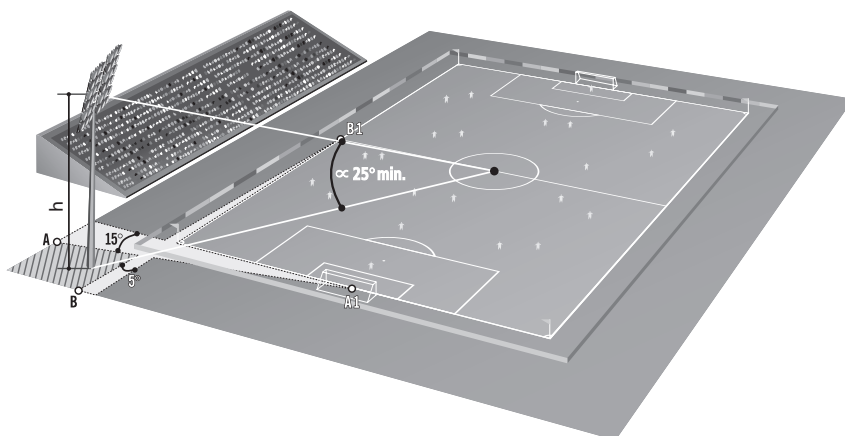
Tower height must be selected so that all parts of the field can be illuminated to the required standard for the number of cameras to be used. Column heights can initially be estimated by ensuring that the angle subtended at the centre of the pitch to the head-frame centre shall be not less than 25° , while ensuring that no luminaire is aimed above 70° from the downward vertical.

Side lighting arrangement

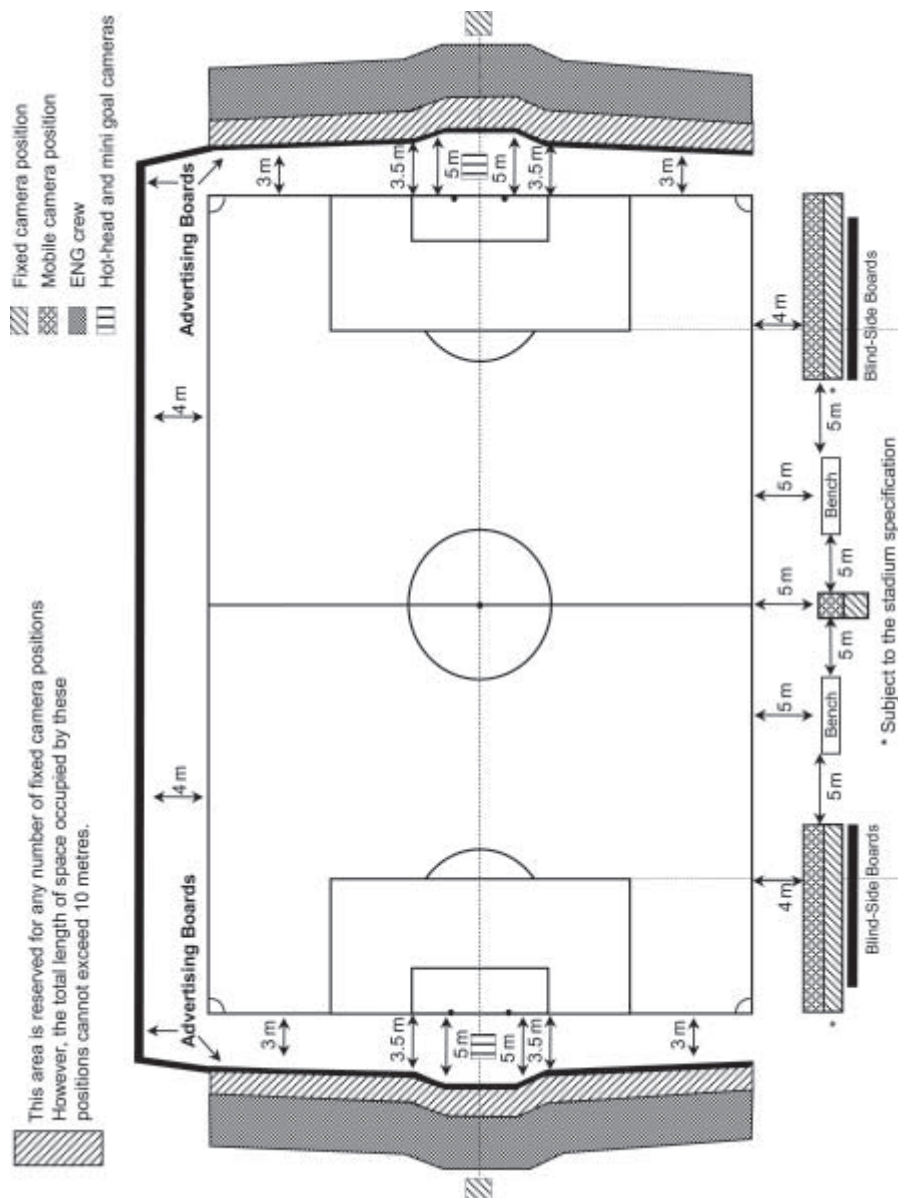
It is common practice to use roof structures to support a lighting system. In general, roofmounted systems allow lighting to be brought closer to the pitch, making the lighting system more effective than the increased height and distance of corner tower systems. Distributed side lighting systems tend also not to create harsh or disturbing shadows, thereby creating a more pleasant visual environment for both spectators at an event or watching a television broadcast.

Permitted longitudinal positioning of the floodlights

In order to maintain good visual conditions for the goalkeepers and attacking players from the corners, lighting equipment shall not be placed within a zone of 15° either side of the goal line.



TV Camera Positions in the UEFA Champions League (example)



Measurement record sheet

CERTIFICATE FORM

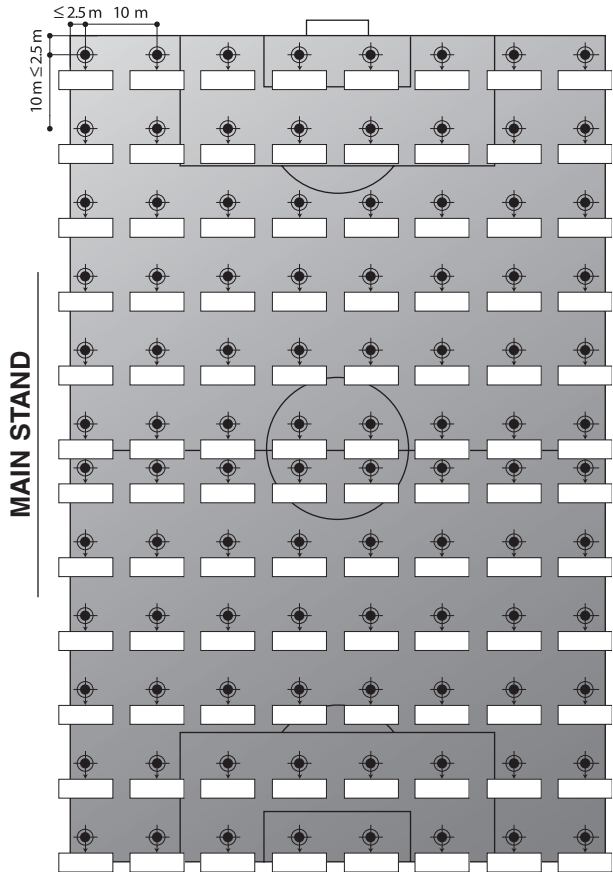
Stadium:

Lighting company:

Date and Signature:

Club:

Average:
Ev:
Eh:



Glossary of terms

Term	Symbol	Explanation
Illuminance	E	The quantity of light falling (incident) on a surface at a specific point, expressed in lux. In this document, illuminance is always the average illuminance below which the installation should not fall and after which the lamps should be replaced and or the installation cleaned (also called maintained average illuminance).
Horizontal Illuminance	E _h	Illuminance on a horizontal plane at pitch level.
Vertical Illuminance	E _v	Illuminance on a vertical plane 1.5 m above the pitch (orientation towards a specific camera).
Illuminance Uniformity	E _{min} / E _{max} .	Describes how evenly light is distributed over the pitch surface and is expressed by the ratios E _{min} /E _{max} and E _{min} /E _{ave} .
Lux		The unit of illuminance (lumen per square meter) incident on a pitch surface. 1 Lux = 1 lm/m ²
Lumen	Lm	The spectral power distribution of a lamp weighted by the eye sensitivity curve.
Mounting height	H _m	The mounting height of the luminaires with respect to a point on the pitch. H _m = distance «d» x tan d.
Colour Rendering Index	Ra	The degree to which a specific light source reproduces a set of reference colours (Ra 8) compared with the same colours under daylight conditions. This index (Ra) is measured on a scale Ra 0 to Ra 100.
Colour Temperature	T _k	The colour appearance of the light, emitted by a light source in «Kelvin».

Principes directeurs et recommandations concernant l'éclairage des stades pour toutes les compétitions de l'UEFA

(Les présents principes directeurs et recommandations sont le résultat d'une collaboration entre Philips Lighting et l'UEFA et ont été approuvés par l'Union Européenne de Radio-Télévision).

Introduction

Les valeurs suivantes doivent être considérées comme des recommandations, et couvrent les exigences actuelles et futures lors des matches internationaux pour les joueurs, les spectateurs et les représentants des médias. Les valeurs indiquées concernant l'intensité d'éclairage peuvent être modifiées compte tenu de l'évolution technique (par exemple avec l'introduction de la Télévision à Haute Définition – TVHD).

Exigences pour l'éclairage

Compétition	Tour	Ev(lux) en direction de la/des caméra(s) fixe(s)*	Ev(lux) direction des caméras mobiles, ENG, caméra à tête télécommandée et caméra filet
Championnat d'Europe	- tournoi final - tour préliminaire	1400 1400	1000 1000
UEFA Champions League	- finale - dès les matches de groupe - tours de qualification	1400 1400 1000	1000 1000 700
Coupe UEFA	- dès le premier tour - tours de qualification	1200 800	800 500
UEFA Intertoto Cup		800	500
Championnat d'Europe des moins de 21 ans	- tournoi final - tour préliminaire	1400 800	1000 500
Championnat d'Europe des moins de 19 ans		800	500
Championnat d'Europe des moins de 17 ans		800	500
Championnat d'Europe féminin	- tournoi final - tour préliminaire	1000 800	700 500
Championnat d'Europe féminin des moins de 19 ans		800	500
Super Coupe de l'UEFA		1400	1000
Compétitions de futsal		1000	700

* **Remarque:** Les valeurs d'éclairage susmentionnées (Ev) sont des valeurs moyennes d'éclairement constant minimal. Les valeurs initiales doivent être 1,25 fois supérieures.

Coefficient d'uniformité d'éclairage

Uniformité d'éclairage vertical (Ev): E_{min}/E_{max} 0,4 et E_{min}/E_{med} 0,6
Uniformité d'éclairage horizontal (Eh): E_{min}/E_{max} 0,6 et E_{min}/E_{med} 0,7

Modelés et ombres

Afin de limiter la longueur et la dureté des ombres causées par les joueurs, le rapport entre le total du flux installé ne devrait pas être supérieur à 60% du côté de la caméra principale ni inférieure à 40% du côté opposé. Le plan du système d'éclairage doit se baser sur la lumière provenant d'au moins deux directions (lumière latérale) ou, idéalement, de plusieurs directions possibles afin de créer une bonne visibilité et des modelés optimaux dans toutes les directions.

Propriétés des couleurs

La température de couleur des sources lumineuses doit être comprise entre 4000 K et 6000 K (degrés Kelvin) avec un indice de rendu des couleurs Ra d'au moins 65 (de préférence 90).

Eclairage de secours pour la TV

Les matches peuvent être disputés de jour ou en nocturne. Pour les événements internationaux majeurs lors desquels un éclairage est nécessaire, il est obligatoire de garantir la continuité de la retransmission télévisuelle en cas de panne de courant. L'éclairage de secours destiné à la TV devrait avoir une moyenne lumineuse d'au moins 800 lux en direction de toutes les caméras fixes et d'au moins 500 lux en direction de toutes les autres caméras. Le club doit fournir à l'UEFA un certificat d'éclairage valide et assumer les conséquences de toute infraction à la présente disposition.

Eclairage de secours

En ce qui concerne la sécurité et l'orientation des spectateurs, il est recommandé, dans l'éventualité d'une défaillance de l'alimentation principale ou d'une urgence, de maintenir un éclairage d'au moins 25 lux dans les tribunes.

Télévision à Haute Définition (TVHD)

Basé sur les connaissances et expériences disponibles à ce jour, les exigences en matière d'éclairage pour la TVHD sont:

- Eclairage vertical
en direction de la/des caméra(s) fixes: $E_v > 2000$ lux
- Eclairage vertical
en direction de la/des caméra(s) mobiles, ENG,
caméra à tête télécommandée et caméra filet: $E_v > 1500$ lux
- Température des couleurs (T_k) ≥ 5000 K
- Indice de rendu des couleurs (R_a) ≥ 90
- Uniformité d'éclairage vertical (Ev): $E_{min}/E_{max} \geq 0,6$ et $E_{min}/E_{med} \geq 0,7$
- Uniformité d'éclairage horizontal (Eh): $E_{min}/E_{max} \geq 0,7$ et $E_{min}/E_{med} \geq 0,8$

Planification de l'installation

Détermination de la hauteur des mâts

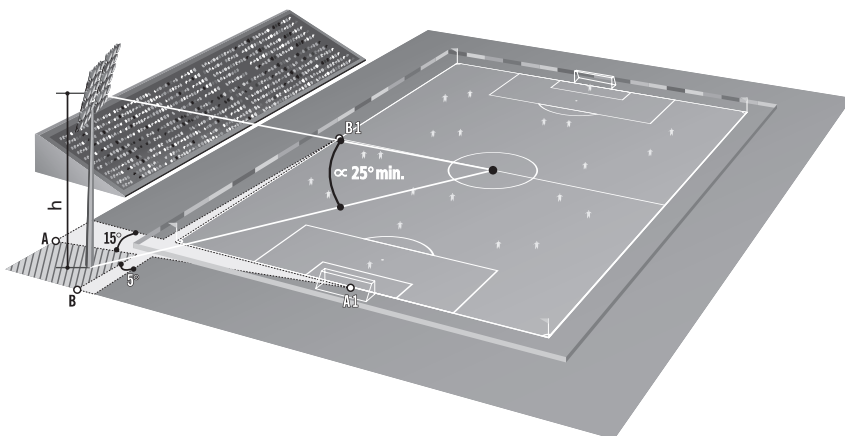
La hauteur des mâts doit être choisie de telle façon que toutes les parties du terrain puissent être éclairées conformément aux standards requis pour le nombre de caméras qui seront utilisées. La hauteur des mâts peut être initialement estimée en faisant en sorte que l'écart angulaire à partir du centre du terrain entre le centre du châssis des projecteurs et le bas du mât soit d'au moins 25° , et à ce qu'aucun luminaire ne soit dirigé à plus de 70° de la verticale descendant vers le terrain.

Agencement de l'éclairage latéral

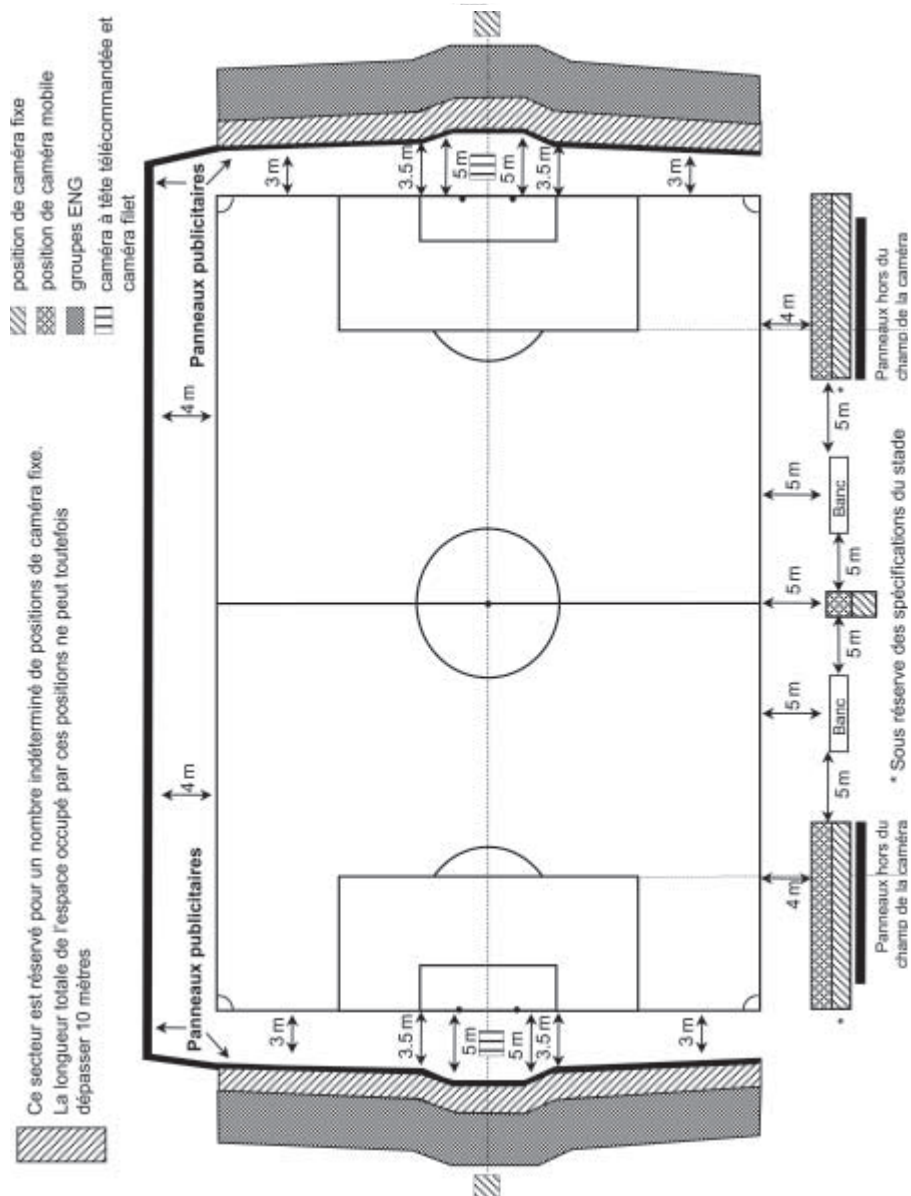
Les structures du toit sont souvent utilisées comme support du système d'éclairage. En général, les systèmes installés dans la toiture permettent un éclairage plus proche du terrain, et sont de ce fait plus efficaces que ceux, plus hauts et plus éloignés, qui sont installés sur des mâts d'angle. Les systèmes de distribution d'éclairage latéral tendent à éviter la création d'ombres marquées ou gênantes, créant ainsi un environnement visuel plus agréable à la fois pour les spectateurs présents lors de l'événement et pour ceux qui le suivent à la télévision.

Positionnement longitudinal autorisé des projecteurs

Afin de maintenir une bonne visibilité pour les gardiens et les joueurs attaquant depuis les coins, aucun équipement d'éclairage ne devrait être situé dans une zone de 15° de chaque côté de la ligne de but.



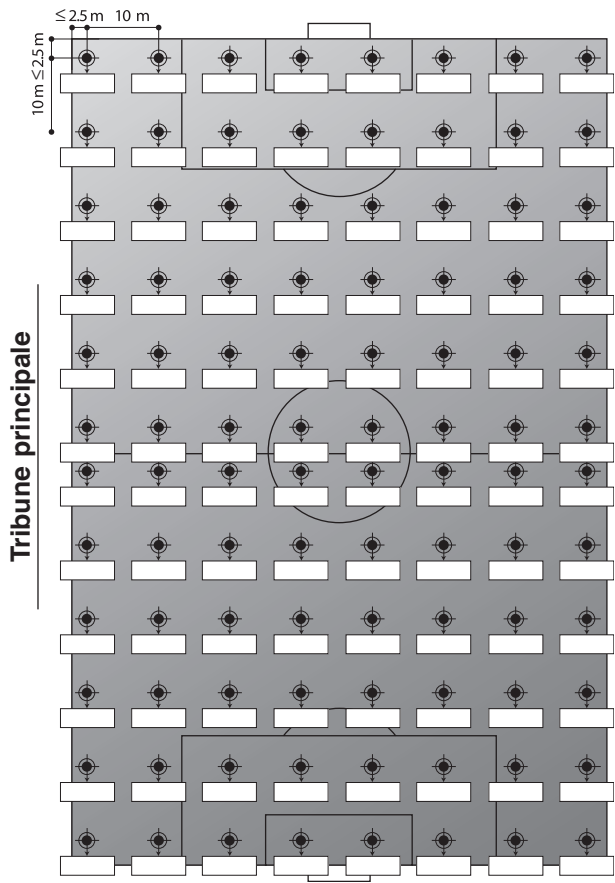
Positions des caméras TV lors des matches de l'UEFA Champions League (exemple)



Fiche d'enregistrement des mesures

CERTIFICAT

Stade:	Société chargée de l'éclairage:	Date et Signature:
Club:	Moyenne: Ev: Eh:	



Glossaire

Terme	Symbole	Explication
Eclairage	E	Quantité de lumière, exprimée en lux, arrivant sur un point d'une surface (angle d'incidence). Dans ce document, l'éclairage est toujours l'éclairage moyen au-dessous duquel l'installation ne doit pas aller et auquel les lampes doivent être remplacées ou l'installation nettoyée (il est également appelé éclairage moyen constant).
Eclairage horizontal	Eh	Eclairage sur un plan horizontal au niveau du terrain.
Eclairage vertical	Ev	Eclairage sur un plan vertical 1,5 m au-dessus du terrain (orientation en direction d'une caméra spécifique).
Uniformité de l'éclairage	Emin/Emax. Emin/Emed	Valeur décrivant le degré d'uniformité de la répartition de la lumière sur la surface de jeu et exprimée par les rapports: Emin/Emax et Emin/Emed.
Lux		Eclairage produit par un flux lumineux de 1 lumen sur un mètre carré de la surface de jeu. 1 lux = 1 lm/m ² .
Lumen	Lm	Répartition spectrale énergétique d'une source lumineuse pondérée par la courbe de sensibilité de l'œil.
Hauteur de montage	Hm	Hauteur de montage des luminaires par rapport à un point du terrain. Hm = distance «d» x tg d.
Indice de rendu des couleurs	Ra	Degré auquel une source lumineuse spécifique reproduit un ensemble de couleurs de référence (Ra 8) par rapport à un éclairage naturel diurne. Cet indice (Ra) est mesuré sur une échelle allant de 0 Ra à 100 Ra.
Température de couleur	Tk	Valeur exprimant la chromaticité de la lumière émise par une source lumineuse mesurée en degrés Kelvin.

Richtlinien und Empfehlungen betreffend Flutlicht für alle UEFA-Wettbewerbe

(Diese Richtlinien und Empfehlungen sind das Ergebnis einer Zusammenarbeit zwischen Philips Lighting und der UEFA und genehmigt durch die Europäische Fernseh-Union).

Einführung

Die folgenden Werte verstehen sich als Empfehlungen und decken die gegenwärtigen und zukünftigen Anforderungen internationaler Spiele für Spieler, Zuschauer, Fernseh- und Medienvertreter. Die angegebenen Werte für die Beleuchtungsstärke können sich mit der technischen Entwicklung ändern (z.B. mit der Einführung des High Definition Television, HDTV).

Beleuchtungsanforderungen

Wettbewerb	Runde	Ev(lux) in Richtung feste Kamera(s)*	Ev(lux) in Richtung mobile, ENG- und "Hothead"-Kameras und Netzkameras
UEFA-Europameisterschaft	- Endrunde	1400	1000
	- Qualifikationsspiele	1400	1000
UEFA Champions League	- Endspiel	1400	1000
	- ab Gruppenspiele	1400	1000
	- Qualifikationsrunden	1000	700
UEFA-Pokal	- ab der 1. Runde	1200	800
	- Qualifikationsrunden	800	500
UEFA Intertoto Cup		800	500
UEFA-U21-Europameisterschaft	- Endrunde	1400	1000
	- Qualifikationsspiele	800	500
UEFA-U19-Europameisterschaft		800	500
UEFA-U17-Europameisterschaft		800	500
Europameisterschaft für Frauen	- Endrunde	1000	700
	- Qualifikationsspiele	800	500
U19-Europameisterschaft für Frauen		800	500
UEFA-Superpokal		1400	1000
Futsalwettbewerbe		1000	700

* **Anmerkung:** Die o.a. Werte für die Beleuchtungsstärke (Ev) sind durchschnittliche aufrecht zu erhaltende Mindestwerte. Die Ausgangswerte liegen um das 1,25-fache über den o.a. Werten.

Gleichmässigkeit der Beleuchtungsstärke

Gleichmässigkeit Vertikal-Beleuchtungsstärke (Ev):

E_{min}/E_{max} 0,4 und E_{min}/E_{med} 0,6

Gleichmässigkeit Horizontal-Beleuchtungsstärke (Eh):

E_{min}/E_{max} 0,6 und E_{min}/E_{med} 0,7

Konturen und Schatten

Um die Länge und Härte der von den Spielern verursachten Schatten in Grenzen zu halten, sollten bei der Verteilung aller installierter Lichtströme nicht mehr als 60% auf die Hauptkameraseite und nicht weniger als 40% auf die gegenüberliegende Seite entfallen. Die Lichtquellen sollen so ausgerichtet sein, dass das Licht von mindestens zwei (Seitenbeleuchtung) oder idealerweise von mehreren Seiten einfällt, um eine optimale Sichtbarkeit und Konturen in alle Richtungen zu gewährleisten.

Farbeigenschaften

Die Farbtemperatur der Lichtquelle muss zwischen 4000K und 6000K (Grad Kelvin) betragen mit einem Farbwiedergabe-Index, der nicht unter Ra65 (vorzugsweise 90) liegt.

Notbeleuchtung für das Fernsehen

Spiele können bei Tageslicht oder bei Flutlicht ausgetragen werden. Bei wichtigen internationalen Anlässen, bei denen Flutlicht benötigt wird, ist es zwingend erforderlich, dass im Fall eines Stromausfalls die Fernsehübertragung weiterhin gewährleistet wird. Die Fernseh-Notbeleuchtung sollte eine durchschnittliche Beleuchtungsstärke von mindestens 800 lux in Richtung aller festen Kameras und 500 lux in Richtung aller anderen Kameras aufweisen. Der Verein muss bei der UEFA eine aktuelle Beleuchtungsbescheinigung zur Übernahme der Folgen einreichen, falls diese Bestimmung in irgendeiner Weise nicht eingehalten wird.

Notbeleuchtung

Zur Sicherheit und Orientierung der Zuschauer im Falle eines Stromausfalls oder eines Notfalls wird empfohlen, eine Tribünenbeleuchtung von mindestens 25 lux aufrecht zu erhalten.

High Definition TV (HDTV)

Basierend auf dem derzeit verfügbaren Wissensstand und auf Erfahrungen, sind die Beleuchtungsanforderungen für HDTV folgende:

- vertikale Beleuchtung in Richtung feste Kamera(s): $E_v > 2000$ lux
- vertikale Beleuchtung in Richtung mobile, ENG- und "Hothead"-Kameras und Netzkameras: $E_v > 1500$ lux
- Farbtemperatur (Tk) ≥ 5000 K
- Farbwiedergabe-Index (Ra) ≥ 90
- Gleichmässigkeit Vertikal-Beleuchtungsstärke (Ev): $E_{min}/E_{max} \geq 0,6$ und $E_{min}/E_{med} \geq 0,7$
- Gleichmässigkeit Horizontal-Beleuchtungsstärke (Eh): $E_{min}/E_{max} \geq 0,7$ und $E_{min}/E_{med} \geq 0,8$

Montageplanung

Festlegung der Mastenhöhe

Die Höhe der Flutlichtmasten muss so gewählt werden, dass die Beleuchtung aller Bereiche des Spielfeldes den für die Anzahl an eingesetzten Kameras verlangten Standardangaben entspricht. Die Höhe der Stützen kann zunächst geschätzt werden, indem sichergestellt wird, dass der gegenüber am Spielfeldmittelpunkt anliegende Winkel zum Mittelpunkt des Flutlichtkopfstückes mindestens 25° beträgt, während gewährleistet wird, dass kein Flutlicht auf über 70° von der Vertikalen ausgerichtet ist.

Anordnung der Seitenbeleuchtung

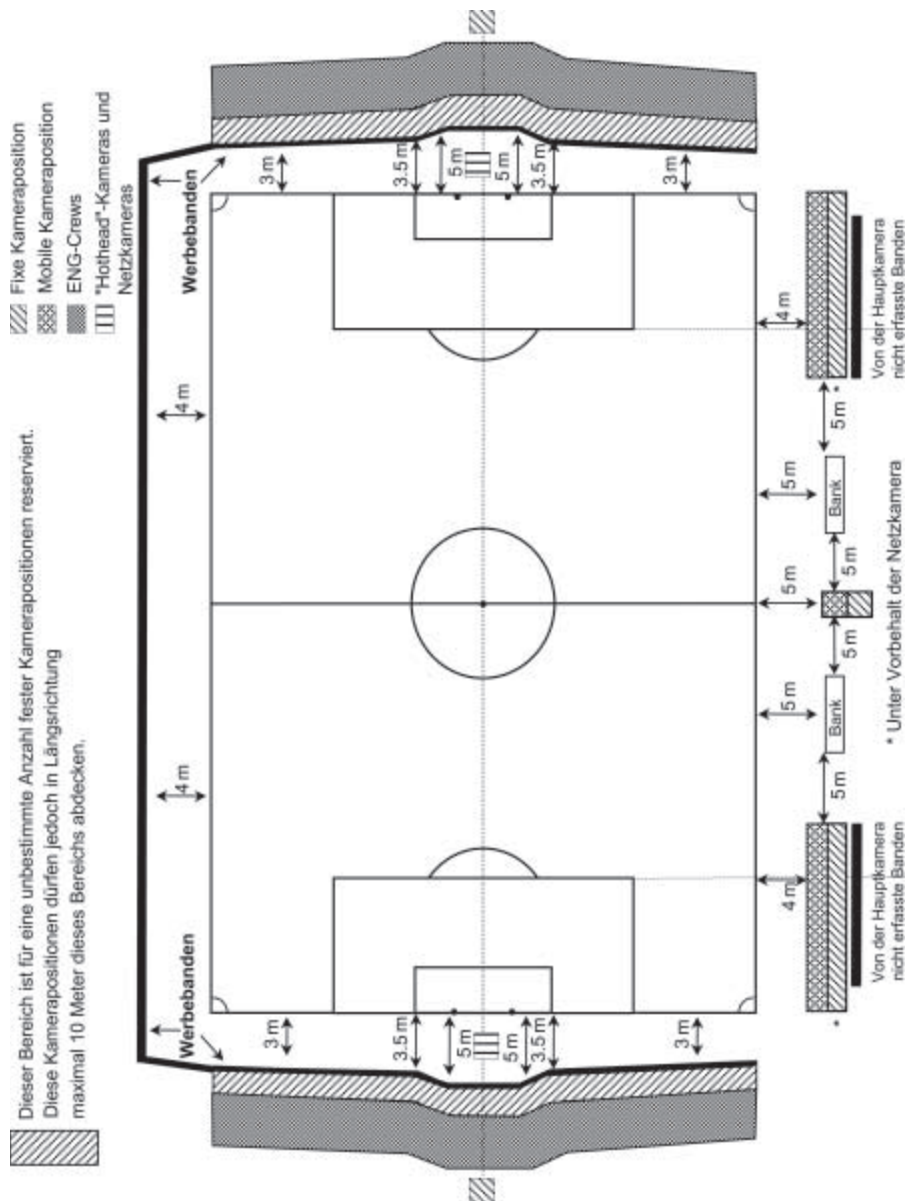
Üblicherweise werden Dachkonstruktionen zur Anbringung von Beleuchtungssystemen benutzt. Normalerweise kann die Beleuchtung durch auf dem Dach installierte Systeme näher am Spielfeld angebracht werden, wodurch dieses Beleuchtungssystem im Vergleich zu der grösseren Höhe und Entfernung von Eckenflutlichtanlagen effektiver ist. Weiterhin führen an den Seiten verteilte Beleuchtungssysteme nicht zu harten oder störenden Schatten, so dass sowohl für die Zuschauer im Stadion als auch für diejenigen, die eine Fernsehübertragung verfolgen, angenehmere visuelle Bedingungen geschaffen werden.

Zulässige Positionierung von Flutlichtern in Längsrichtung

Um optimale visuelle Bedingungen für die Torhüter und von den Ecken her angreifende Spieler zu erhalten, darf keine Beleuchtungs-ausrüstung in einem Bereich von 15° zu beiden Seiten der Torlinie angebracht sein.



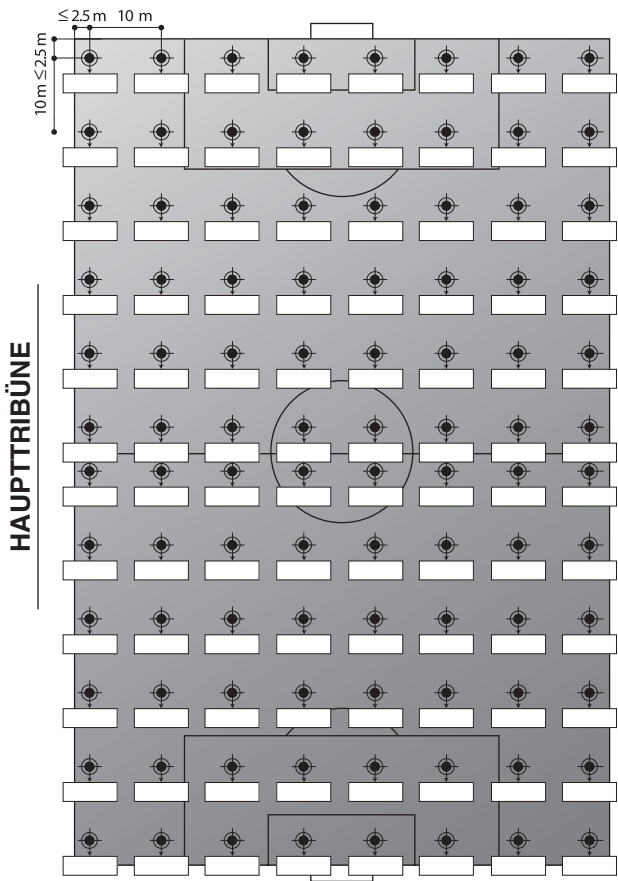
Fernsehkamerapositionen in der UEFA Champions League (als Beispiel)



Protokollblatt der Messungen

BESCHEINIGUNG

Stadien:	Beleuchtungsfirma:	Datum und Unterschrift:
Verein:	Durchschnitt: Ev: Eh:	



Glossar

Begriff	Symbol	Definition
Beleuchtungsstärke	E	Lichtmenge, die an einem bestimmten Punkt auf eine Oberfläche fällt (Lichteinfall), ausgedrückt in Lux. In dieser Richtlinie ist die Beleuchtungsstärke immer die durchschnittliche Beleuchtungsstärke, die von der Anlage nicht unterschritten werden sollte und nach der die Lampen ausgetauscht und/oder die Anlage gereinigt werden sollte (auch durchschnittliche aufrecht zu erhaltende Beleuchtungsstärke genannt).
Horizontal-Beleuchtungsstärke	Eh	Beleuchtungsstärke auf eine horizontale Ebene in Höhe des Spielfeldes.
Vertikal-Beleuchtungsstärke	Ev	Beleuchtungsstärke auf eine vertikale Ebene in einer Höhe von 1,5 m über dem Spielfeld (Orientierung in Richtung einer bestimmten Kamera).
Gleichmässigkeit der Beleuchtungsstärke	Emin/Emax. Emin/Emed	Gleichmässigkeit der Verteilung von Licht über die Oberfläche des Spielfeldes und wird durch die Verhältnisse Emin/Emax und Emin/Emed ausgedrückt.
Lux		Einheit der Beleuchtungsstärke (lumen pro Quadratmeter), die auf eine Spielfeldfläche einfällt. 1 Lux = 1 lm/m ² .
Lumen	Lm	Von der Augenempfindlichkeitskurve gewichtete spektrale Strahlungsverteilung einer Lampe.
Montagehöhe	Hm	Montagehöhe der Flutlichter bezogen auf einen Punkt auf dem Spielfeld. Hm = Entfernung «d» x tan d.
Farbwiedergabe-Index	Ra	Grad, zu dem eine spezifische Lichtquelle eine Palette von Referenzfarben (Ra 8) reproduziert, verglichen mit denselben Farben unter Tageslichtbedingungen. Dieser Index (Ra) wird auf einer Skala von Ra 0 bis Ra 100 gemessen.
Farbtemperatur	Tk	Farberscheinung des von einer Lichtquelle ausgestrahlten Lichts in «Kelvin».

UEFA
Route de Genève 46
CH-1260 Nyon 2
Switzerland
Telephone +41 22 994 44 44
Telefax +41 22 994 44 88
uefa.com

Union des associations
européennes de football

