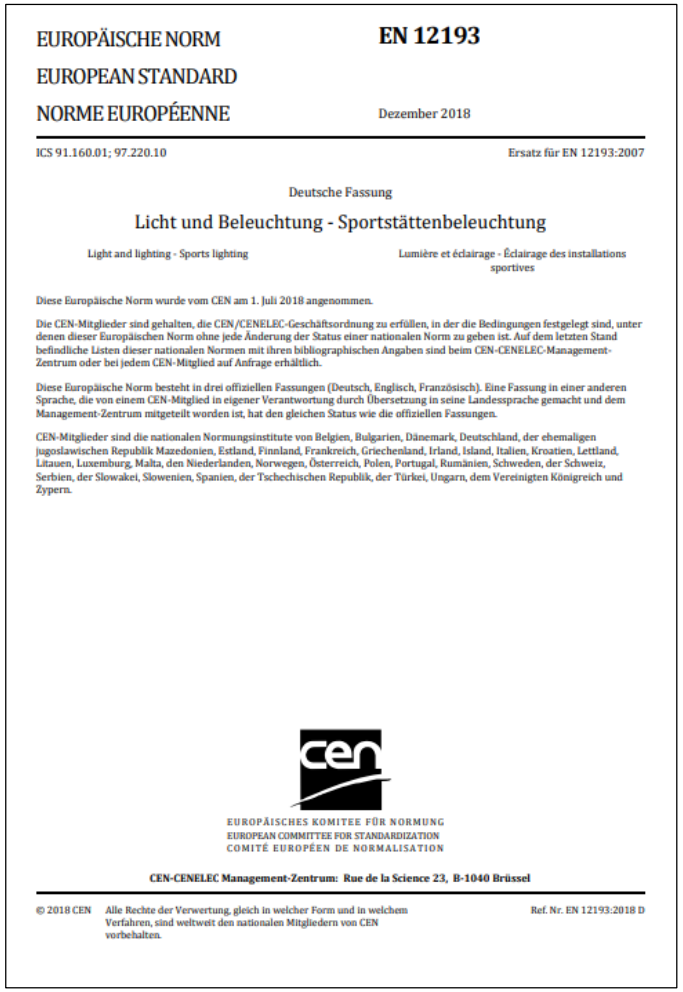
ÖISS BELEUCHTUNGSGUIDE
ZUKUNFTWEISENDE PLANUNGSGRUNDLAGE

Franz Luisi

Lichttechnische Planung - Sportstättenbeleuchtung



EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 12193

Dezember 2018

ICS 91.160.01; 97.220.10

Ersatz für EN 12193:2007

Deutsche Fassung

Licht und Beleuchtung - Sportstättenbeleuchtung

Light and lighting - Sports lighting

Lumière et éclairage - Éclairage des installations sportives

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1. Juli 2018 angenommen.

Die CEN-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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

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

CEN
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

© 2018 CEN Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. EN 12193:2018 D

ÖISS ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR SCHUL- UND SPORTSTÄTTENBAU

ÖISS-Beleuchtungsguides

ÖISS-Beleuchtungsguides
Planungsgrundlagen für Freianlagen

Stand 03/2022

ÖISS ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR SCHUL- UND SPORTSTÄTTENBAU

Außenanlagen-Beleuchtung

ÖISS-Beleuchtungsguide

Fußball

Stand 03/2022

Allgemeines
Die Anwendung dieses Beleuchtungsguides setzt die allgemeine ÖISS-Publikation „Beleuchtungsguides - Planungsgrundlagen für Freianlagen" voraus.

Dieser Beleuchtungsguide gilt für Freizeit- / Trainings- und Wettkampf-Anlagen. Die in den Tabellen angeführten normativen lichttechnischen Kriterien und Parameter werden durch „sportspezifisch" empfohlene Werte ergänzt, welche der jeweiligen Sportart in der praktischen Anwendung entsprechen.

Ausgenommen sind Stadien, deren bauliche Konstruktion eine andere Anordnung und Ausführung der Beleuchtungsanlage erfordert.
Für diese Sportstätten sind folgende Regelwerke zu beachten:
- ÖISS-Richtlinie: Lichttechnische Anforderungen an Beleuchtungsanlagen von Bundesligastadien.
- ÖNORM EN 12193 – Licht und Beleuchtung – Sportstättenbeleuchtung: Spezielle Anforderungen für Fernseh- und Filmaufnahmen
- UEFA und FIFA-Richtlinien.

Beleuchtungsstärke
Die in der Tabelle angegebenen Werte für Wettkampfanlagen sind Anforderungen gemäß ÖNORM EN 12193, darüber hinaus sollte beim österreichischen Fußballverband bzw. bei den jeweils zuständigen Landesverbänden und der österreichischen Bundesliga angefragt werden.
Siehe „Planungsgrundlagen: Beleuchtungsstärke / Wartungswert"

Gleichmäßigkeit / Gleichmäßigkeitsverteilung – sportspezifisch
Siehe „Tabelle" und „Planungsgrundlagen: Gleichmäßigkeit / Gleichmäßigkeitsverteilung – sportspezifisch"

Blendungsbegrenzung
Die Blendungsbegrenzung ist besonders im Tor- und Strafraum-Bereich zu beachten. In Abb. 1 und 2 sind jene Flächen markiert, in denen keine Flutlichtmaste aufgestellt werden sollen. Zusätzlich sind die Parameter zur Ermittlung der minimalen Lichtpunkthöhe angegeben und im Kapitel „Flutlichtmaste / Lichtpunkthöhen" ein Berechnungsbeispiel enthalten.
Siehe „Planungsgrundlagen: Blendungsbegrenzung"

Lichttechnische Berechnung
Berechnungsraster laut ÖNORM EN 12193 oder der Bundesliga (ÖISS-Richtlinie).
Siehe „Planungsgrundlagen: Lichttechnische Berechnung"

Lichtimmissionen
Die Lichtabstrahlung außerhalb der Spielfeld-Gesamtfläche ist zu vermeiden.
Die lichttechnische Berechnung der Immissionswerte ist auf Basis des Neuwertes (Erstinbetriebnahme) der Beleuchtungsanlage durchzuführen.
Siehe „Tabelle" und „Planungsgrundlagen: Ökologische Kriterien"

Beleuchtungsgeometrie
Beispiel: Anordnung der Flutlichtmaste, siehe Abb. 1 und 2
Bezüglich Standorten, Höhen und Anzahl der Maste sind folgende Parameter zu beachten:
- Spielfeldgröße
- Situierung außerhalb der Sicherheitszonen
- örtliche Gegebenheiten
- Vermeidung von Lichtimmissionen

Siehe „Planungsgrundlagen: Beleuchtungsgeometrie und Lichtimmissionen"

Österreichisches Institut für Schul- und Sportstättenbau I Prinz-Eugen-Straße 12, A-1040 Wien I www.oeiss.org

1

Normative Vorgaben

Planungsgrundlagen

Beleuchtungs-Guide

Lichttechnische Planung - Lichtimmissionen

ENTWURF

ONORM
O 1052

Ausgabe: 2022-07-28

Lichtimmissionen
Messung und Beurteilung

Light pollution – Measurement and evaluation

Pollution lumineuse – Mesure et évaluation

Gültig ab Oktober 2022

Hinweis:
Aufgrund von Stellungnahmen kann die endgültige Fassung dieser ÖNORM vom vorliegenden Entwurf abweichen.
Stellungnahmen sind in schriftlicher Form bis **2022-07-31** an Austrian Standards International zu übermitteln.

Medieninhaber und Hersteller
Austrian Standards International
Standardisierung und Innovation
Heinestraße 38, 1020 Wien

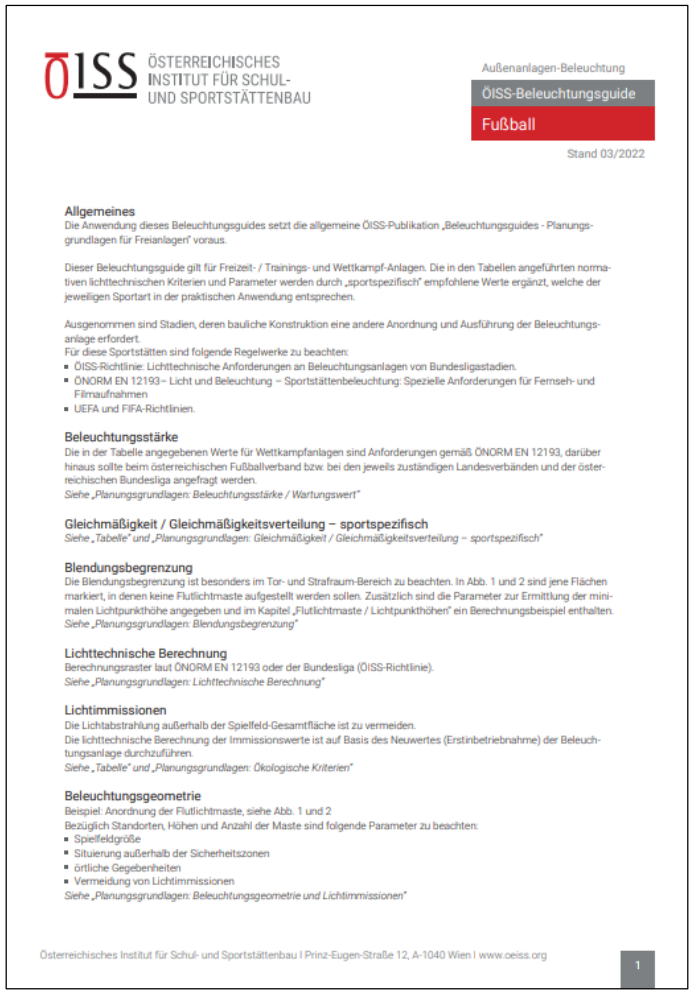
Copyright © Austrian Standards International 2022
Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!
E-Mail: publishing@austrian-standards.at
Internet: www.austrian-standards.at/nutzungsrechte

Verkauf von in- und ausländischen Normen und Regelwerken durch
Austrian Standards plus GmbH
Heinestraße 38, 1020 Wien
E-Mail: service@austrian-standards.at
Internet: www.austrian-standards.at
Webshop: www.austrian-standards.at/webshop
Tel.: +43 1 213 00-300
Fax: +43 1 213 00-355

ICS 17.180.20

vorgesehen als Ersatz für ÖNORM O 1052:2016-01

zuständig Komitee 047
Optik und Lichttechnik



Normative Vorgaben

Planungsgrundlagen

Beleuchtungs-Guide

ÖISS - Planungsgrundlagen

- Diese Informationen bilden die Grundlage für die Arbeit mit den Beleuchtungsguides für die einzelnen Sportarten.

- Die Beschreibung der lichttechnischen Kriterien und Parameter ist speziell auf die Sportstättenbeleuchtung abgestimmt und steht in Zusammenhang mit den sportartenspezifischen Anforderungen der Beleuchtungsguides.

2.1. Beleuchtungsstärke / Wartungswert

Die normativen Wartungswerte verstehen sich als Mindestwerte über die gesamte Nutzungsdauer der Beleuchtungsanlage hinweg.

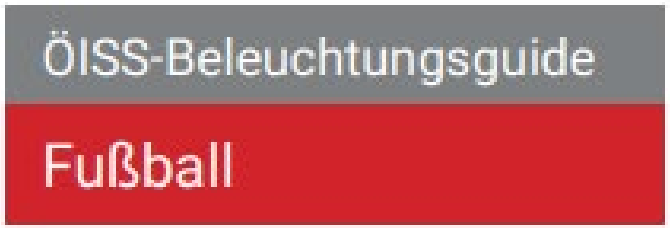
Die lichttechnische Berechnung des Wartungswertes bietet zwei Möglichkeiten:

- Berechnung des Neuwertes x Wartungsfaktor[1)] = Wartungswert
  - Der Wartungswert darf bis zum Ende der Nutzungsdauer nicht unterschritten werden
- Der berechnete Wartungswert wird mittels CLO Steuerung[2)] fixiert.
  - Der Wartungswert ist vom Anfang bis zum Ende der Nutzungsdauer konstant
  - Vorteile für den Energieverbrauch und die Einhaltung der Lichtimmissionswerte

Beleuchtungsstärke

Die in der Tabelle angegebenen Werte für Wettkampfanlagen sind Anforderungen gemäß ÖNORM EN 12193, darüber hinaus sollte beim österreichischen Fußballverband bzw. bei den jeweils zuständigen Landesverbänden und der österreichischen Bundesliga angefragt werden.

Siehe „Planungsgrundlagen: Beleuchtungsstärke / Wartungswert"



ÖISS – Planungsgrundlagen: Anforderungen / Checkliste

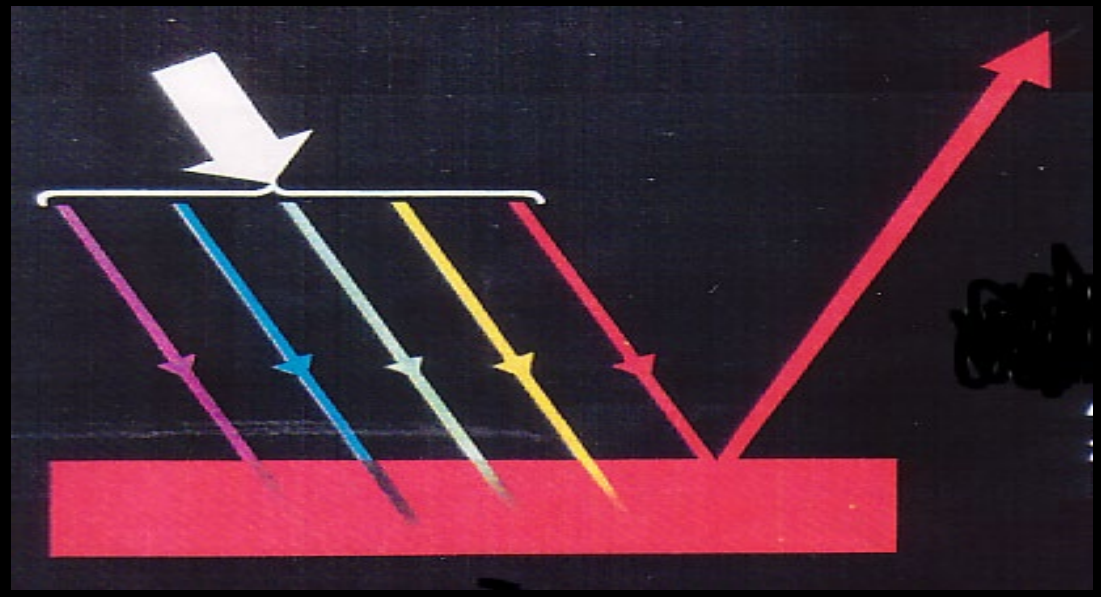
- 2. Sportspezifische lichttechnische Kriterien
  - 2.1. Beleuchtungsstärke / Wartungswert
  - 2.2. Gleichmäßigkeit
  - 2.3. Gleichmäßigkeits-Verteilung (sportspezifisch)
  - 2.4. Blendungsbegrenzung
  - 2.5. Farbwiedergabeeigenschaften

- 3. Ökologische Kriterien – Lichtimmissionen
  - Leuchten
  - CLO – Steuerung / Dimmung
  - Farbtemperatur

- 3.1. ÖNORM O 1052 – Lichtimmissionen
  - Auswirkungen auf den Menschen
  - Auswirkung auf die Umwelt

- 4. Ökonomische Kriterien

Farbwiedergabeeigenschaften und selektive Reflexion

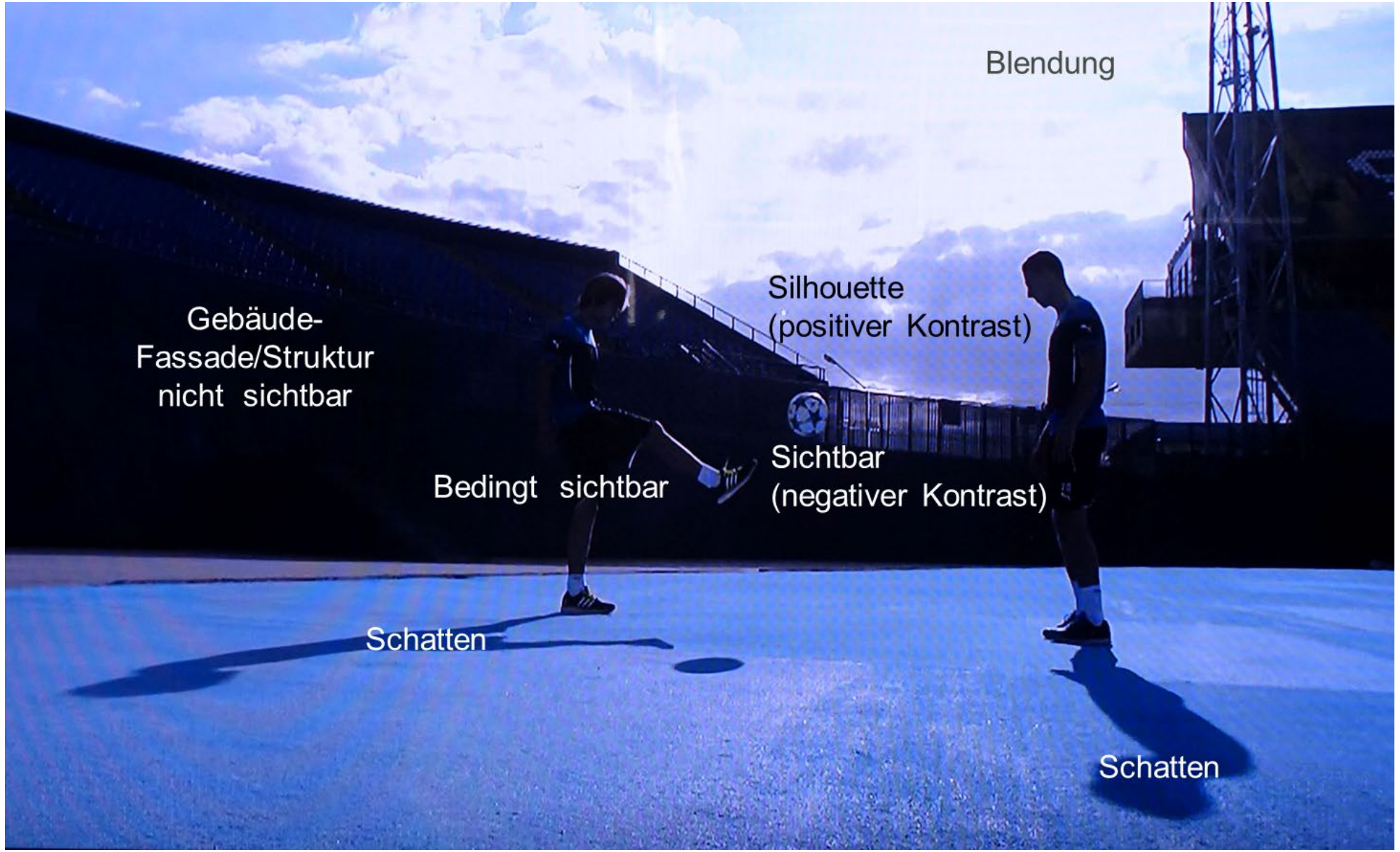


Selektive Reflexion von „weißem“ Licht an einer roten Oberfläche.

Die Farbwiedergabeeigenschaften der Fläche
stehen im Zusammenhang
mit dem Spektrum der Lampe / Leuchte
und den Reflexions- und Absorptions-Eigenschaften
der Fläche (Objekt)

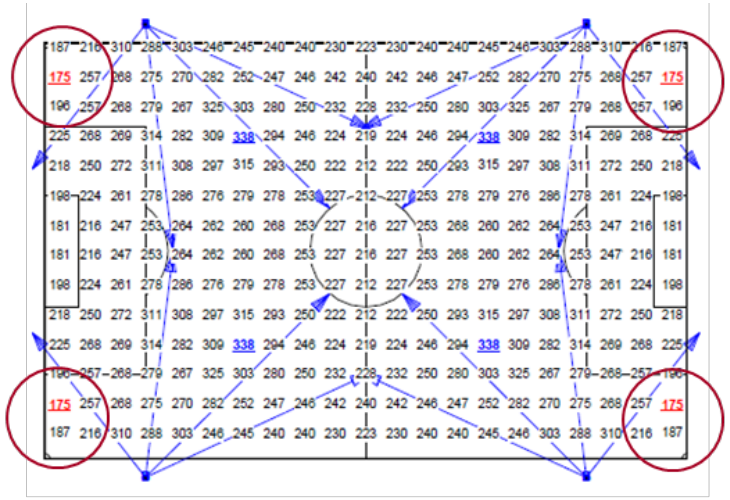
Auf Farbwiedergabe-Index R_a / ***CRI*** achten !
R_a / *CRI*: 70 – 80 für Sportstätten empfehlenswert

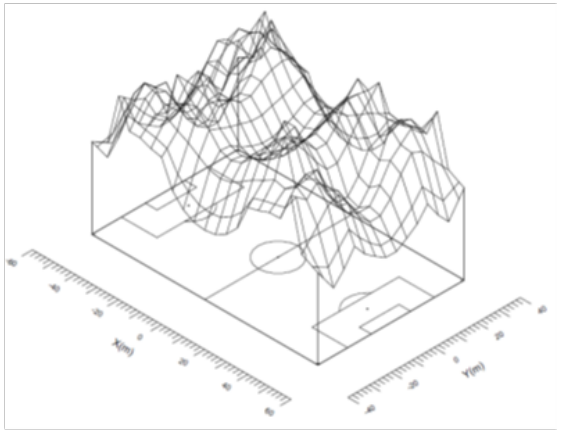
KONTRAST – Wesentlicher Faktor der Sichtbarkeit

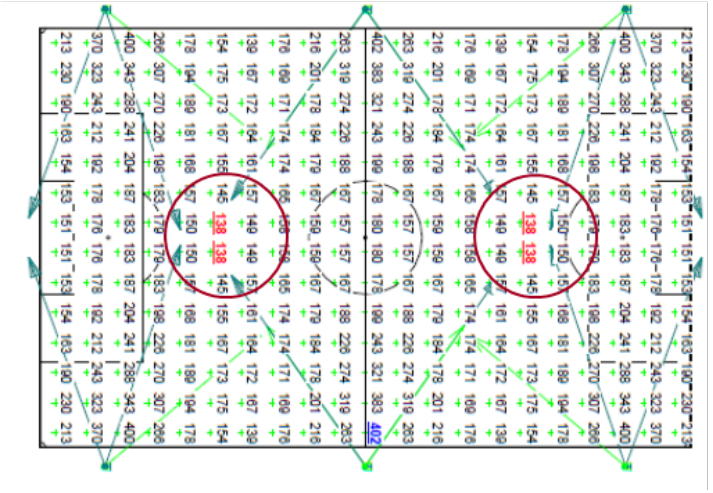


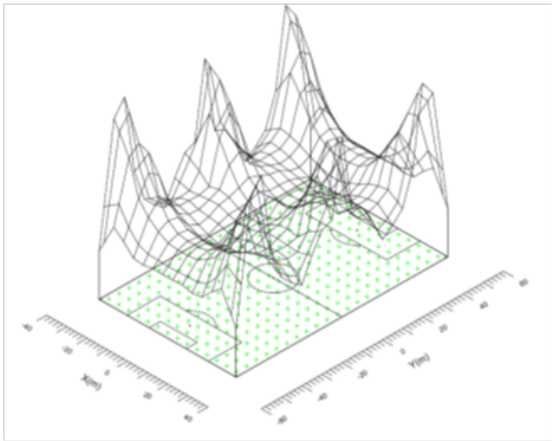
Gleichmäßigkeit und Gleichmäßigkeits-Verteilung

Beispiel: Fußball-Freianlage









Normativ: *Eh mitt:* ≤ *200 lx*

U2 / Emin:Emitt **≥ 0,60**

U1 / Emin:Emax **≥ 0,30**

ÖISS-Beleuchtungsguide

U1 / Emin:Emax **≥ 0,40**

U2 / Emin:Emitt 0,68

U1 / Emin:Emax 0,52

U2 / Emin:Emitt 0,68

U1 / Emin:Emax 0,34

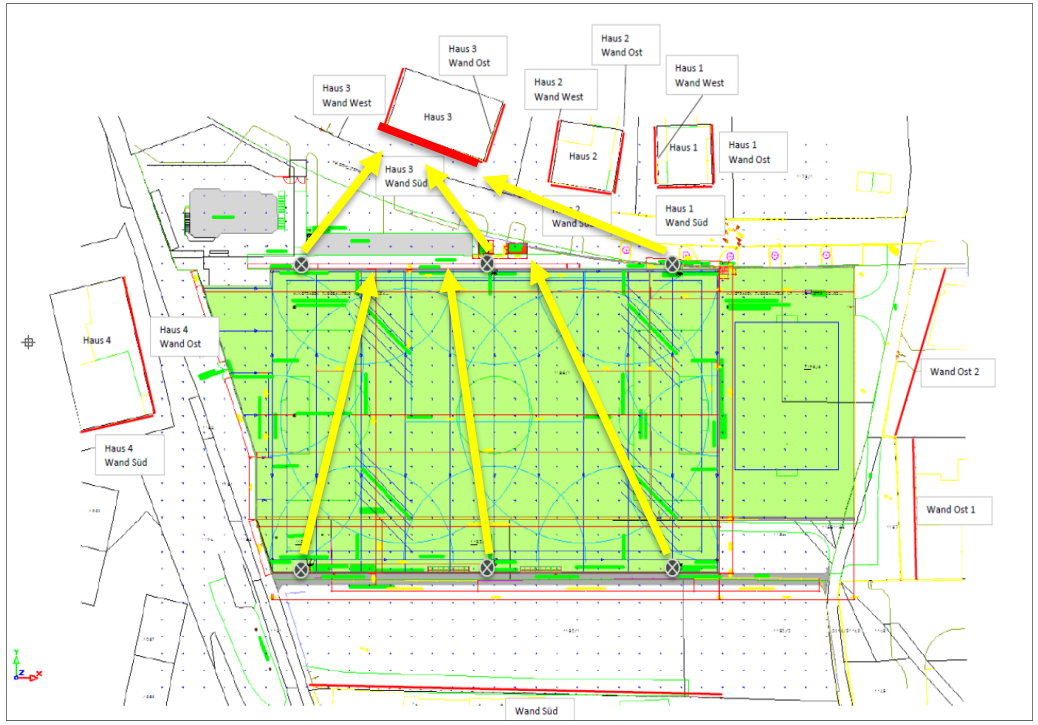
Steuerung / Dimmung der Beleuchtungsanlage

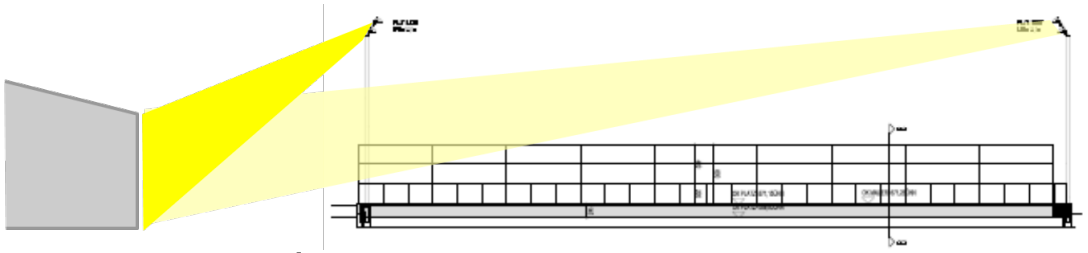
In der Praxis der Sportstättenbeleuchtung ist die Anpassung
des Beleuchtungsniveaus an unterschiedliche Schaltstufen (Training / Wettkampf)
oder auf verschiedene Sportarten auf einer Gesamtfläche (multifunktionale
Sportstätten), notwendig.

Elektronische Steuerung
Planung basierend auf die höchsten Beleuchtungsanforderung.
Schaltstufen durch Steuerung und/oder Dimmung einstellen.
(Keine Minderung der Gleichmäßigkeitswerte !)

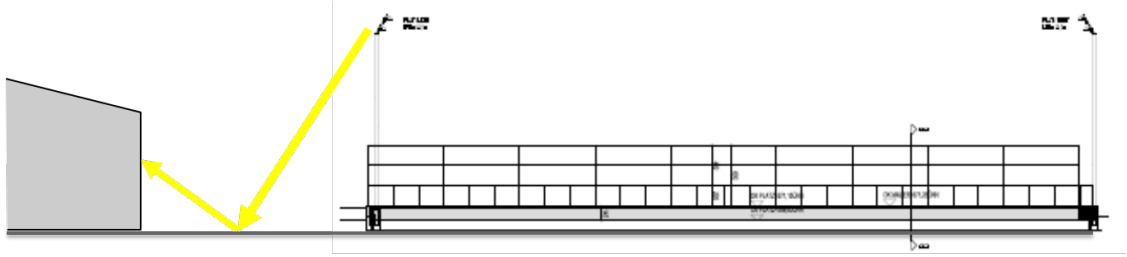
Konventionelle Technik:
Lichttechnische Planung aufbauend auf dem geringstem Beleuchtungsniveau
bis zur höchsten Anforderung.
Gruppenschaltung der Leuchten/Lampen.
(Minderung der Gleichmäßigkeitswerte !)

Lichtimmissionen - Raumaufhellung

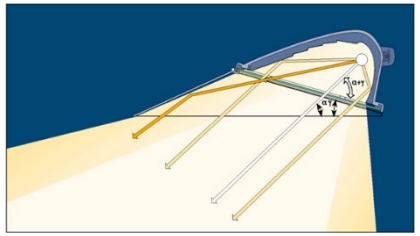




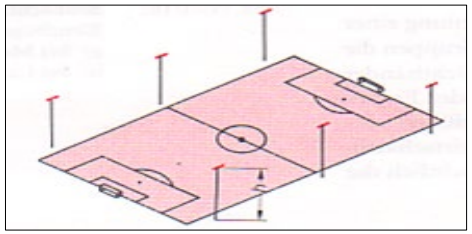
Direkt-Anteil

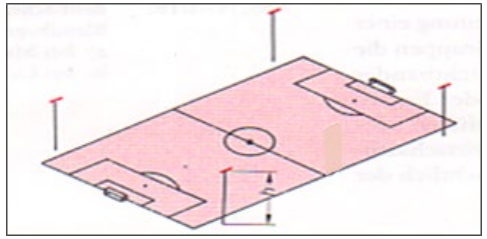


Indirekt-Anteil



Lichtverteilung begrenzen

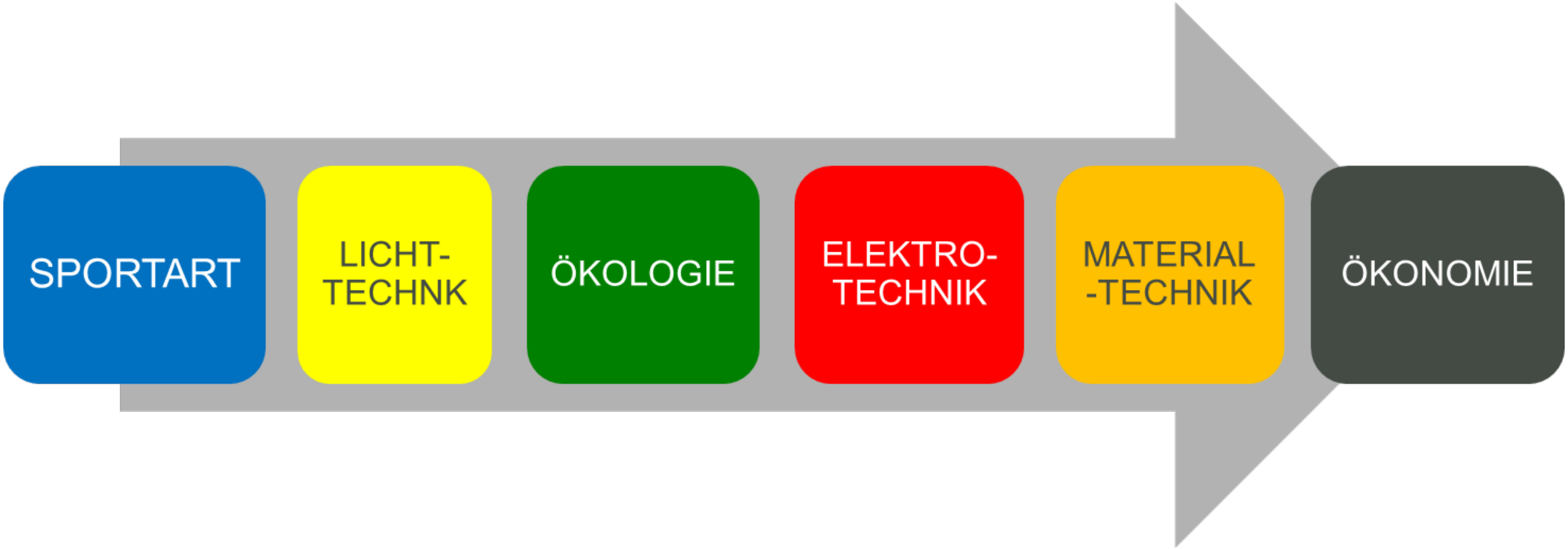




Beleuchtungsgeometrie ändern

Dimmen (+CLO)

Planungsgrundlagen



ÖISS – Beleuchtungs-Guide

- Die Beleuchtungs-Guides beziehen sich im Detail auf die jeweilige Sportart mit ihren spezifischen Bewegungsabläufen der Sportler/innen und der z.T. vorhandenen Sportgeräte sowie der räumlichen Ausdehnung und Gestaltung.

- Unter Einbindung der normativen Anforderungen der ÖNORM EN 12193:2019- Sportstättenbeleuchtung werden zusätzlich spezielle Empfehlungen für die Beleuchtungsanlage formuliert, welche einerseits die sportspezifischen und andererseits die ökologischen und ökonomischen Kriterien umfassen.

Veröffentlichung	Fertigstellung	In Arbeit	In Vorbereitung
ÖISS-Beleuchtungsguide Fußball	ÖISS-Beleuchtungsguide Beach-Volleyball	ÖISS-Beleuchtungsguide Multisport-Freianlagen	Planungsgrundlagen INDOOR – Anlagen
ÖISS-Beleuchtungsguide Tennis	ÖISS-Beleuchtungsguide Beach-Soccer		
ÖISS-Beleuchtungsguide Padel	ÖISS-Beleuchtungsguide Beach-Volleyball/Soccer		

ÖISS – Beleuchtungs-Guide - Inhalt

ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR SCHUL- UND SPORTSTÄTTENBAU

Außenanlagen-Beleuchtung

ÖISS-Beleuchtungsguide

Tennis

Stand 03/2022

Allgemeines

Die Anwendung dieses Beleuchtungsguides setzt die allgemeine ÖISS-Publikation „Beleuchtungsguides - Planungsgrundlagen für Freianlagen" voraus.

Dieser Beleuchtungsguide gilt für Freizeit- / Trainings- und Wettkampf-Anlagen.
Die in den Tabellen angeführten normativen lichttechnischen Kriterien und Parameter werden durch „sportspezifisch" empfohlene Werte ergänzt, welche der jeweiligen Sportart in der praktischen Anwendung entsprechen.

Beleuchtungsstärke

Die in der Tabelle angegebenen Werte für Trainings- und Wettkampf-Anlagen sind Anforderungen gemäß ÖNORM EN 12193.
Siehe „Planungsgrundlagen: Beleuchtungsstärke / Wartungswert"

Gleichmäßigkeit / Gleichmäßigkeitsverteilung – sportspezifisch

Nachdem sich die Ballflugbahn zum großen Teil über der Netzhöhe befindet, ist es sinnvoll, eine zusätzliche Beleuchtungsebene in Längsrichtung des Spielfeldes zu berechnen und die Werte aus Sicht der Tennisspieler auf ihre Gleichmäßigkeit zu kontrollieren – *siehe Abb.4.*
Normative Vorgaben: *siehe „Tabelle" und „Planungsgrundlagen: Gleichmäßigkeit/Gleichmäßigkeitsverteilung"*

Blendungsbegrenzung

Die Blendungsbegrenzung ist besonders für die Aufschlagbewegung (Blickrichtung nach oben) zu beachten, da in diesem Fall kein normatives Bewertungskriterium herangezogen werden kann.
Siehe „Planungsgrundlagen: Blendungsbegrenzung"

Lichttechnische Berechnung

Berechnungsraster laut ÖNORM EN 12193.
Siehe „Planungsgrundlagen: Lichttechnische Berechnung"

Lichtimmissionen

Die Lichtabstrahlung außerhalb der Spielfeld-Gesamtfläche ist zu vermeiden.
Die lichttechnische Berechnung der Immissionswerte ist auf Basis des Neuwertes (Erstinbetriebnahme) der Beleuchtungsanlage durchzuführen.
Siehe „Tabelle" und „Planungsgrundlagen: Ökologische Kriterien"

Beleuchtungsgeometrie

Für die Planung der Beleuchtungsanlage ist darauf zu achten, dass die Ballsichtbarkeit (Kontrast) über die gesamte Flugbahn gewährleistet ist.
4-Mast-Anlagen sind für die Beleuchtungsklassen II und III ein sinnvoller ökonomischer Kompromiss *(siehe Abb.1)*, für Wettkampfanlagen mit höheren Anforderungen (Beleuchtungsklassen I, eventuell auch II) ist eine 6-Mast-Anlage *(siehe Abb.2)* bzw. „Center-Court-Beleuchtung" *(siehe Abb.3)* zu wählen.
Siehe „Planungsgrundlagen: Beleuchtungsgeometrie und Lichtimmissionen"

Flutlichtmaste / Lichtpunkthöhen

Wartung und Zugänglichkeit: siehe „Planungsgrundlagen: Flutlichtmaste"

Beleuchtungsgeometrie	Mittlere Lichtpunkthöhen		
4- oder 6-Mast-Anlage (Höhe in m)	Ein Spielfeld	Zwei Spielfelder	Drei Spielfelder
	10,00 - 12,00	12,00 - 14,00	16,00 - 18,00
	unterschiedliche Höhe bedingt durch die Breite der Auslaufzonen		
Center-Court	Abhängig von den möglichen Maststandpunkten, bedingt durch Gesamt-Anlagengröße mit Zuschauertribünen		

Prinzipskizzen

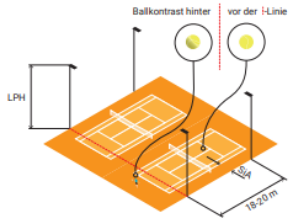


Abbildung 1: Prinzipskizze einer 4-Mast-Anlage
LPH: **Mittlere Lichtpunkthöhe**
Hinweis: **Ballkontrast für Spieler/innen hinter der (fiktiven) roten Linie (Mastposition) reduziert** – *siehe Abbildung.*

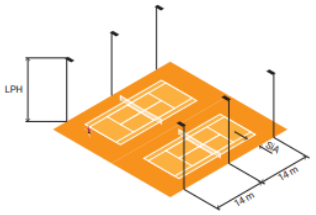


Abbildung 2: Prinzipskizze einer 6-Mast-Anlage
LPH: **Mittlere Lichtpunkthöhe**
Ballkontrast: **Aus Sicht der Spieler** *gleichbleibend*

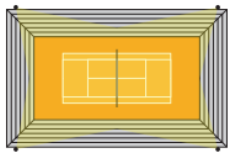
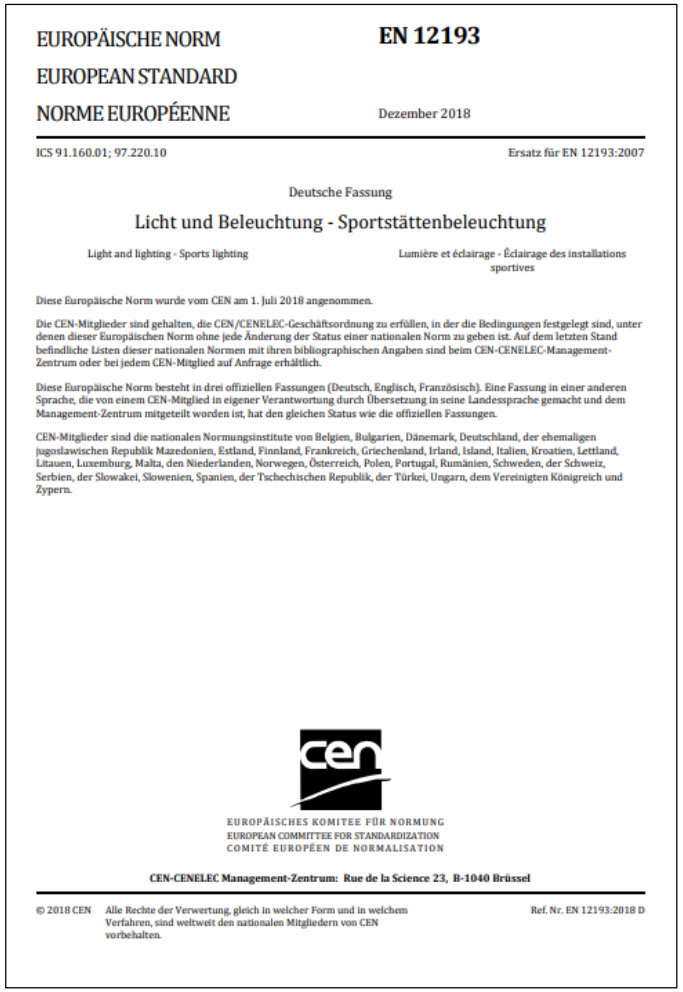


Abbildung 3: Center-Court

Abbildung 4: Prinzipskizze Kontrolle der vertikalen Beleuchtungsstärke (E_v) in Sichtrichtung

Sportstättenbeleuchtung: Tennis – Freianlage				
Lichttechnische Anforderungen – ÖNORM EN 12193			***Empfehlung***	**Zusätzliche Kriterien / Anmerkungen** *(siehe Planungsgrundlagen)*
Hauptfläche (PA)		**Beleuchtungsklasse: III**	***Bewerbsniveau***	Freizeit – Training
Mittlere horizontale Beleuchtungsstärke		$E_{h\,mitt}$ in Lux ≥ 200,00		
Gleichmäßigkeit	$E_{h\,min}$ / $E_{h\,mitt}$	***U2*** ≥ 0,60		Siehe Gleichmäßigkeitsverteilung
	$E_{h\,min}$ / $E_{h\,max}$	***U1***	≥ 0,40	
	Verhältnis	***U1 / U2***	0,65	
Blendungsbegrenzung		R_G ≤ 55		
Farbwiedergabeeigenschaften		R_a / ***CRI*** ≥ 60	≥ 70	
Farbtemperatur / Lichtfarbe		T_{cp} / ***CCT*** in K	≤ 3.000	*Siehe ÖNORM O 1052 – Lichtimmissionen*
Hauptfläche (PA)		**Beleuchtungsklasse: II**	***Bewerbsniveau***	Wettkampf: Lokal – Regional
Mittlere horizontale Beleuchtungsstärke		$E_{h\,mitt}$ in Lux ≥ 300,00		
Gleichmäßigkeit	$E_{h\,min}$ / $E_{h\,mitt}$	***U2*** ≥ 0,70		Siehe Gleichmäßigkeitsverteilung
	$E_{h\,min}$ / $E_{h\,max}$	***U1***	≥ 0,50	
	Verhältnis	***U1 / U2***	≥ 0,70	
Blendungsbegrenzung		R_G ≤ 50		
Farbwiedergabeeigenschaften		R_a / ***CRI*** ≥ 60	≥ 70	
Farbtemperatur / Lichtfarbe		T_{cp} / ***CCT*** in K	≤ 3.000	*Siehe ÖNORM O 1052 – Lichtimmissionen*
Hauptfläche (PA)		**Beleuchtungsklasse: I**	***Bewerbsniveau***	Wettkampf: National (International)
Mittlere horizontale Beleuchtungsstärke		$E_{h\,mitt}$ in Lux ≥ 500,00		
Gleichmäßigkeit	$E_{h\,min}$ / $E_{h\,mitt}$	U2 ≥ 0,70		Siehe Gleichmäßigkeitsverteilung
	$E_{h\,min}$ / $E_{h\,max}$	U1	≥ 0,50	
	Verhältnis	U1 / U2	0,70	
Blendungsbegrenzung		R_G ≤ 50		
Farbwiedergabeeigenschaften		R_a / ***CRI*** ≥ 70	≤ 80	
Farbtemperatur / Lichtfarbe		T_{cp} / ***CCT*** in K	≤ 3.000	*Siehe ÖNORM O 1052 – Lichtimmissionen*
Mittlere vertikale Beleuchtungsstärke		$E_{v\,mitt}$	***≥ 50% von $E_{h\,mitt}$***	*siehe Abbildung 4*

Lichttechnische Planung: ÖNORM EN 12193 ↔ Beleuchtungsguide



EUROPÄISCHE NORM **EN 12193**

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE Dezember 2018

ICS 91.160.01; 97.220.10 Ersatz für EN 12193:2007

Deutsche Fassung

Licht und Beleuchtung - Sportstättenbeleuchtung

Light and lighting - Sports lighting Lumière et éclairage - Éclairage des installations sportives

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 1. Juli 2018 angenommen.

Die CEN-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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

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

cen

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

© 2018 CEN Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. EN 12193:2018 D

ÖISS ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR SCHUL- UND SPORTSTÄTTENBAU

Außenanlagen-Beleuchtung

ÖISS-Beleuchtungsguide

Fußball

Stand 03/2022

Allgemeines

Die Anwendung dieses Beleuchtungsguides setzt die allgemeine ÖISS-Publikation „Beleuchtungsguides - Planungsgrundlagen für Freianlagen" voraus.

Dieser Beleuchtungsguide gilt für Freizeit- / Trainings- und Wettkampf-Anlagen. Die in den Tabellen angeführten normativen lichttechnischen Kriterien und Parameter werden durch „sportspezifisch" empfohlene Werte ergänzt, welche der jeweiligen Sportart in der praktischen Anwendung entsprechen.

Ausgenommen sind Stadien, deren bauliche Konstruktion eine andere Anordnung und Ausführung der Beleuchtungsanlage erfordert.
Für diese Sportstätten sind folgende Regelwerke zu beachten:

- ÖISS-Richtlinie: Lichttechnische Anforderungen an Beleuchtungsanlagen von Bundesligastadien.
- ÖNORM EN 12193 – Licht und Beleuchtung – Sportstättenbeleuchtung: Spezielle Anforderungen für Fernseh- und Filmaufnahmen
- UEFA und FIFA-Richtlinien.

Beleuchtungsstärke

Die in der Tabelle angegebenen Werte für Wettkampfanlagen sind Anforderungen gemäß ÖNORM EN 12193, darüber hinaus sollte beim österreichischen Fußballverband bzw. bei den jeweils zuständigen Landesverbänden und der österreichischen Bundesliga angefragt werden.
Siehe „Planungsgrundlagen: Beleuchtungsstärke / Wartungswert"

Gleichmäßigkeit / Gleichmäßigkeitsverteilung – sportspezifisch

Siehe „Tabelle" und „Planungsgrundlagen: Gleichmäßigkeit / Gleichmäßigkeitsverteilung – sportspezifisch"

Blendungsbegrenzung

Die Blendungsbegrenzung ist besonders im Tor- und Strafraum-Bereich zu beachten. In Abb. 1 und 2 sind jene Flächen markiert, in denen keine Flutlichtmaste aufgestellt werden sollen. Zusätzlich sind die Parameter zur Ermittlung der minimalen Lichtpunkthöhe angegeben und im Kapitel „Flutlichtmaste / Lichtpunkthöhen" ein Berechnungsbeispiel enthalten.
Siehe „Planungsgrundlagen: Blendungsbegrenzung"

Lichttechnische Berechnung

Berechnungsraster laut ÖNORM EN 12193 oder der Bundesliga (ÖISS-Richtlinie).
Siehe „Planungsgrundlagen: Lichttechnische Berechnung"

Lichtimmissionen

Die Lichtabstrahlung außerhalb der Spielfeld-Gesamtfläche ist zu vermeiden.
Die lichttechnische Berechnung der Immissionswerte ist auf Basis des Neuwertes (Erstinbetriebnahme) der Beleuchtungsanlage durchzuführen.
Siehe „Tabelle" und „Planungsgrundlagen: Ökologische Kriterien"

Beleuchtungsgeometrie

Beispiel: Anordnung der Flutlichtmaste, siehe Abb. 1 und 2
Bezüglich Standorten, Höhen und Anzahl der Maste sind folgende Parameter zu beachten:

- Spielfeldgröße
- Situierung außerhalb der Sicherheitszonen
- örtliche Gegebenheiten
- Vermeidung von Lichtimmissionen

Siehe „Planungsgrundlagen: Beleuchtungsgeometrie und Lichtimmissionen"

Österreichisches Institut für Schul- und Sportstättenbau | Prinz-Eugen-Straße 12, A-1040 Wien | www.oeiss.org

1

Normative Vorgaben

Beleuchtungs-Guide

Planungsgrundlagen

Lichttechnische Anforderungen: Normativ und Beleuchtungs-Guide

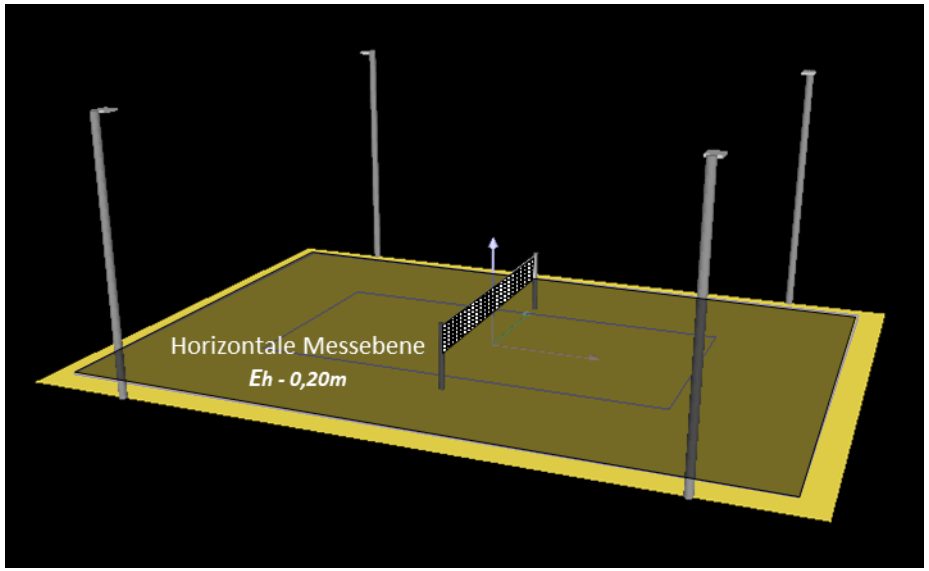
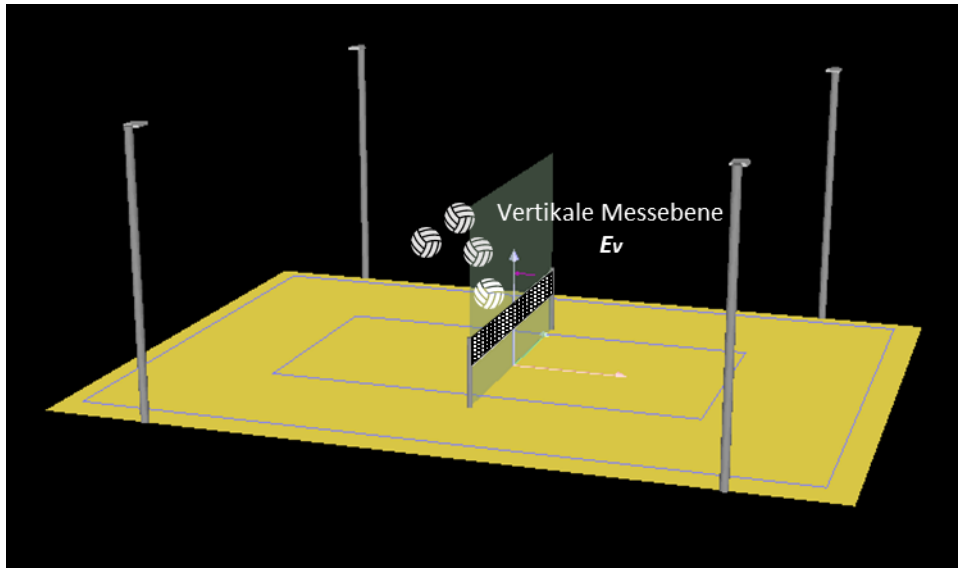
Beispiel: Beach-Volleyball

Beleuchtungsklasse II		Wettkampf	ÖNORM EN 13201	GUIDE
Mittlere horizontale Beleuchtungsstärke		***Eh mitt*** in Lux	**≥ 200,00**	≥ 200,00
Gleichmäßigkeit	*Eh min / Eh mitt*	***U2***	**≥ 0,60**	≥ 0,60
	Eh min / Eh max	***U1***	**-----** **Allgemeine Angabe** **(ohne Bezug auf die Sportart)** **50% von U2: ≥ 0,30**	**≥ 0,40**
	Verhältnis	***U1 / U2***	**-----**	**≥ 0,65** **Vermeidung von einzelnen Spitzenwerten der Beleuchtungsstärke**
Blendungsbegrenzung Ausgangslage: Der Blick von Personen ist gerade oder leicht nach unten geneigt.		***RG***	**≤ 55**	≤ 55
Ausgangslage: Der Blick von Personen ist zum großen Teil nach oben gerichtet.			**-----**	**Beleuchtungsgeometrie anpassen** **Verhältnis überprüfen:** **Lichtpunkthöhe / Lichtstrom**
Farbwiedergabeeigenschaften		***Ra / CRI***	**≥ 60**	**≥ 70** **LED-Standard**
Farbtemperatur / Lichtfarbe		***Tcp / CCT*** in K	**-----**	**3.000** **Laut ÖNORM O-1052**

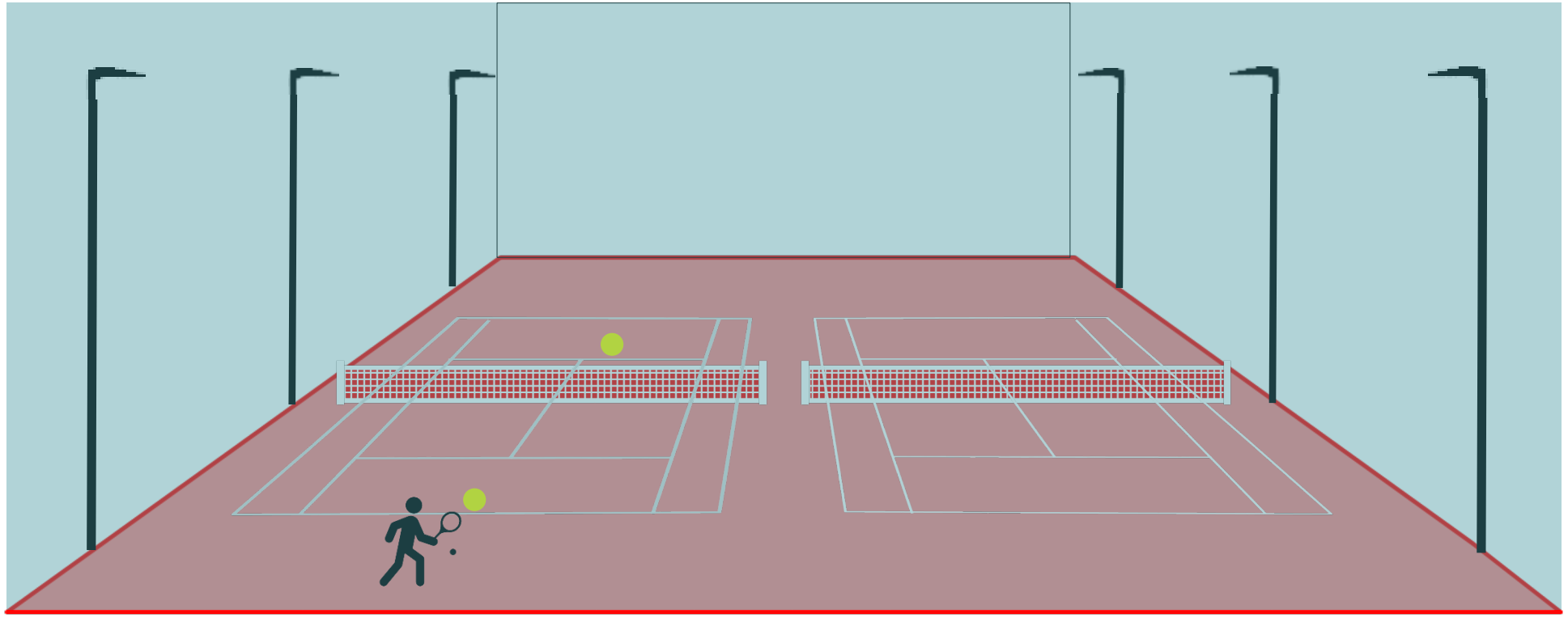
Lichttechnische Anforderungen: Normativ und Beleuchtungs-Guide

Beispiel: Beach-Volleyball

Beleuchtungsklasse II	Wettkampf		ÖNORM EN 13201		GUIDE
Minimale vertikale Beleuchtungsstärke (über Netzlinie)	***Ev min*** in Lux		-----		**≥ 50,00** (Siehe Prinzipskizze)
Gleichmäßigkeits-Verteilung der h*orizontale Beleuchtungsstärke*			-----		**Symmetrische, gleichmäßige Lichtverteilung auf der Hauptspielfläche (PA)**

ÖNORM EN 12193	ÖISS - Beleuchtungsguide
Mittlere horizontale Beleuchtungsstärke	Minimale vertikale Beleuchtungsstärke
	

Beleuchtungs-Guide



Den für die Sportart notwendigen RAUM
‚mit unterschiedlichen Methoden,
in seiner Drei-Dimensionalität abzubilden und lichttechnisch zu berechnen.

Die Sportart, mit den Bewegungsabläufen der Sportler/Innen
und die „Sportgeräte“ mit deren Geschwindigkeit und Größe, zu berücksichtigen.

SPANNUNGSFELD: MULTIFUNKTIONALE SPORTHALLE

Franz Luisi

Dreifach-Sporthalle

Sportarten – Gesamthalle
Volleyball: Wettkampf (Hauptsportart)
Handball: Training - Schulsport
Turnen / Gymnastik: Training - Schulsport

Spielrichtungen um 90° geschwenkt

Sportarten – Einzelhalle
Volleyball: Training
Basketball: Training – Schulsport
Turnen / Gymnastik: Training – Schulsport

PRÜFUNG:

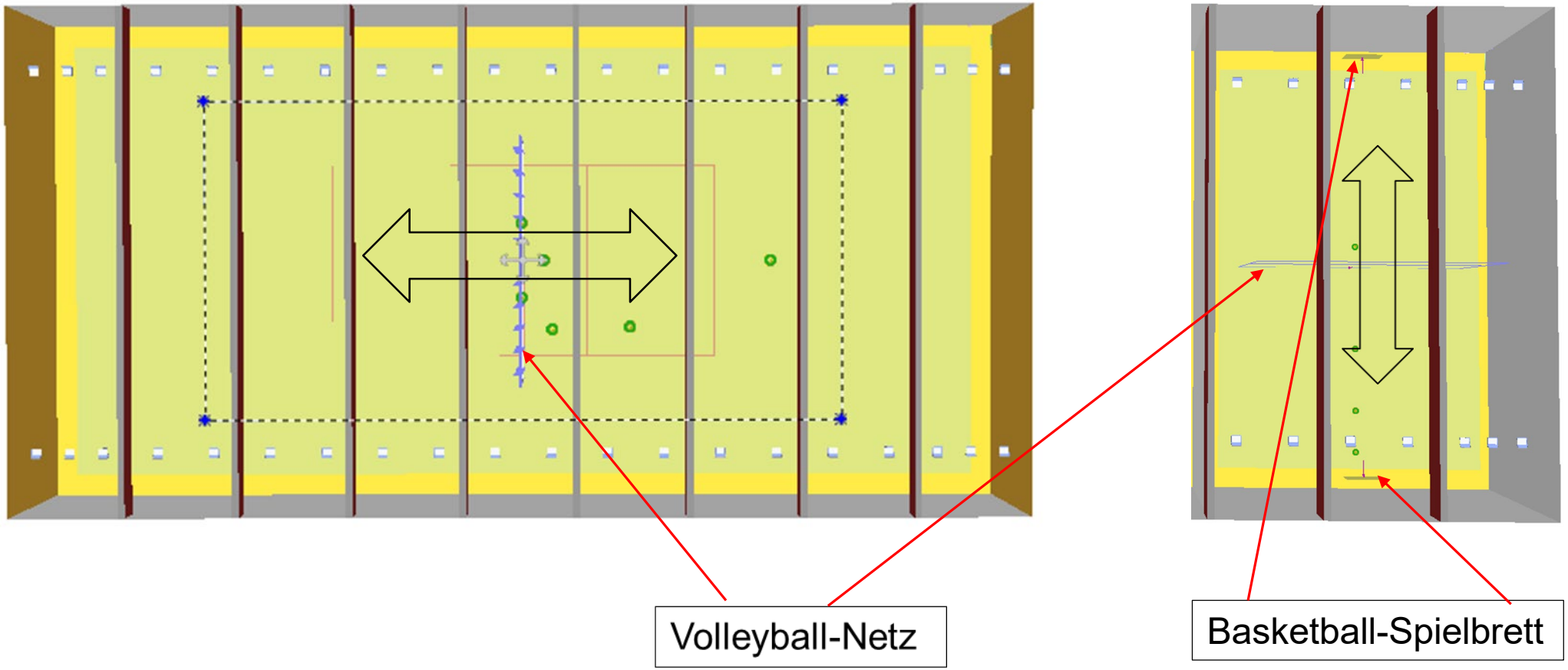
Beleuchtungsgeometrie ?

Beleuchtungsniveau:
Normativ ausreichend ?

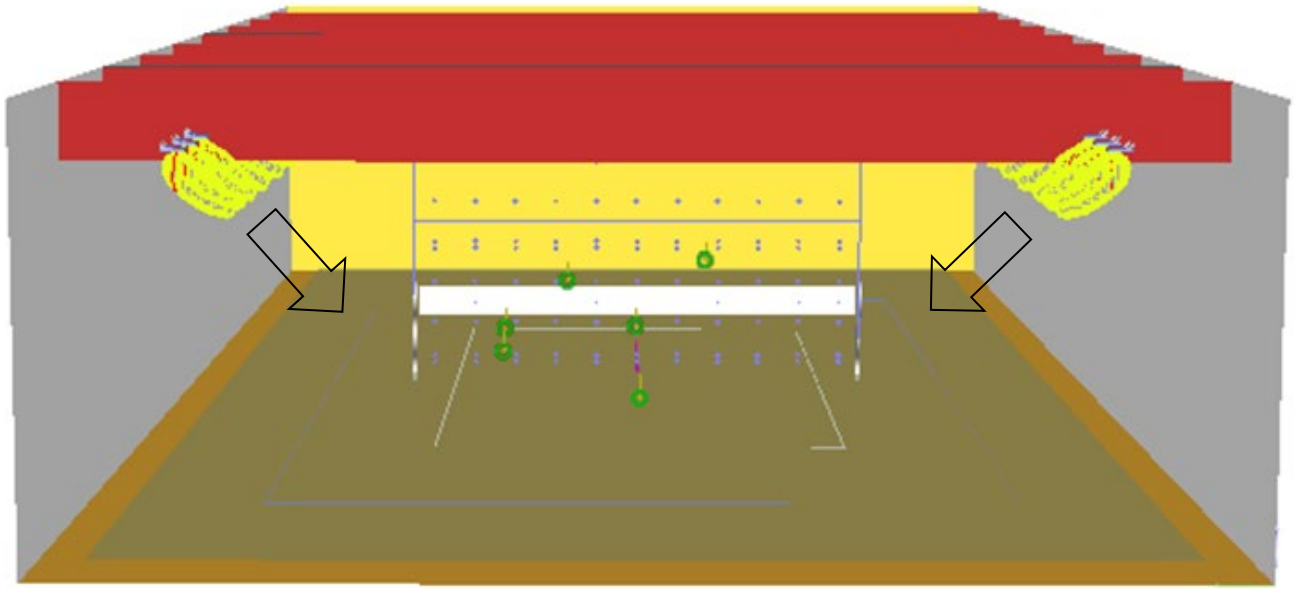
Beleuchtungsniveau:
Volleyball über Netz ausreichend ?
Basketball am Spielbrett (Korb) ausreichend ?

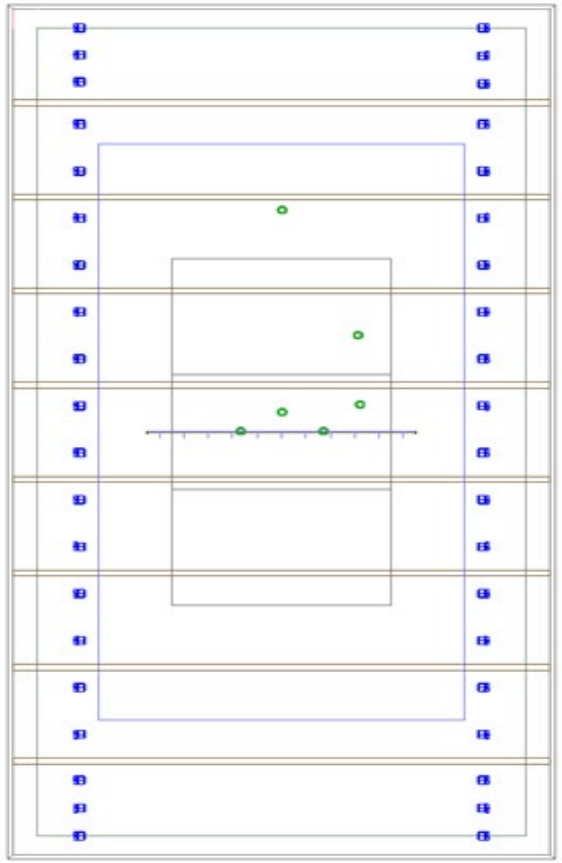
Blendungsbegrenzung ausreichend ?

Gesamt- und Einzelhalle: Spielrichtung



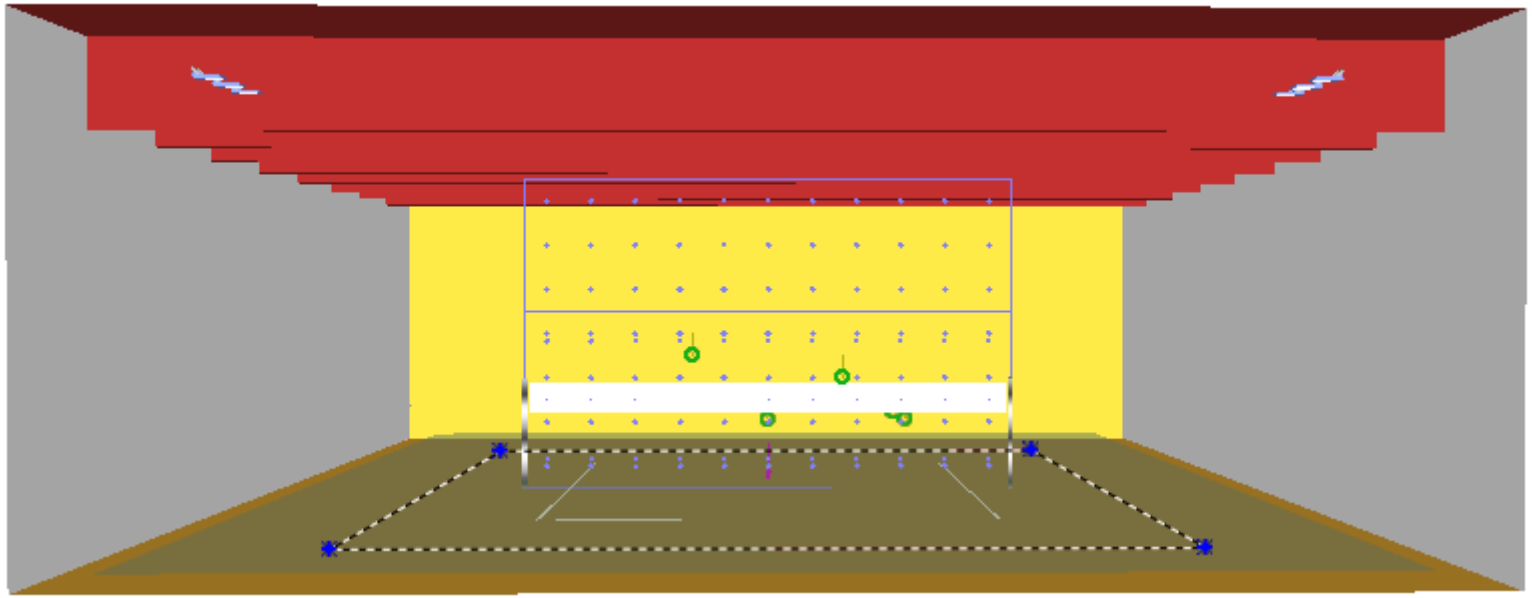
Beleuchtungsgeometrie

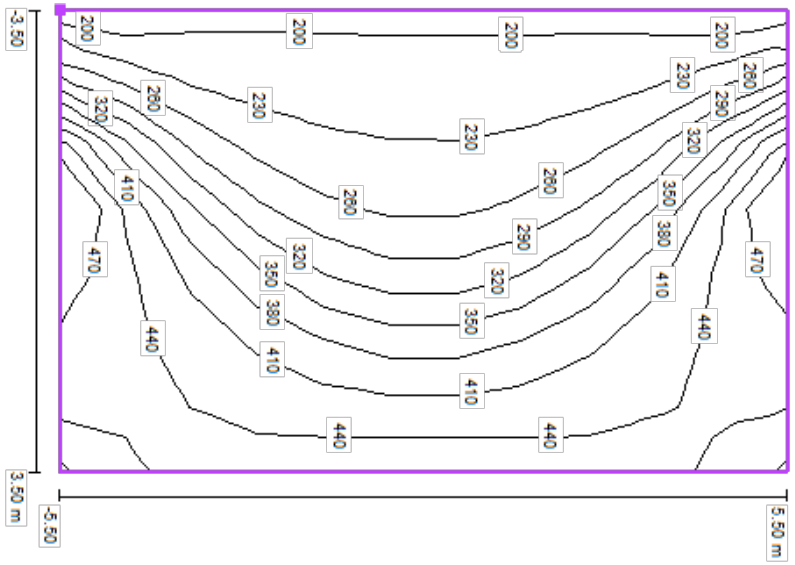




Hallenleuchte
Asymmetrische Lichtverteilung

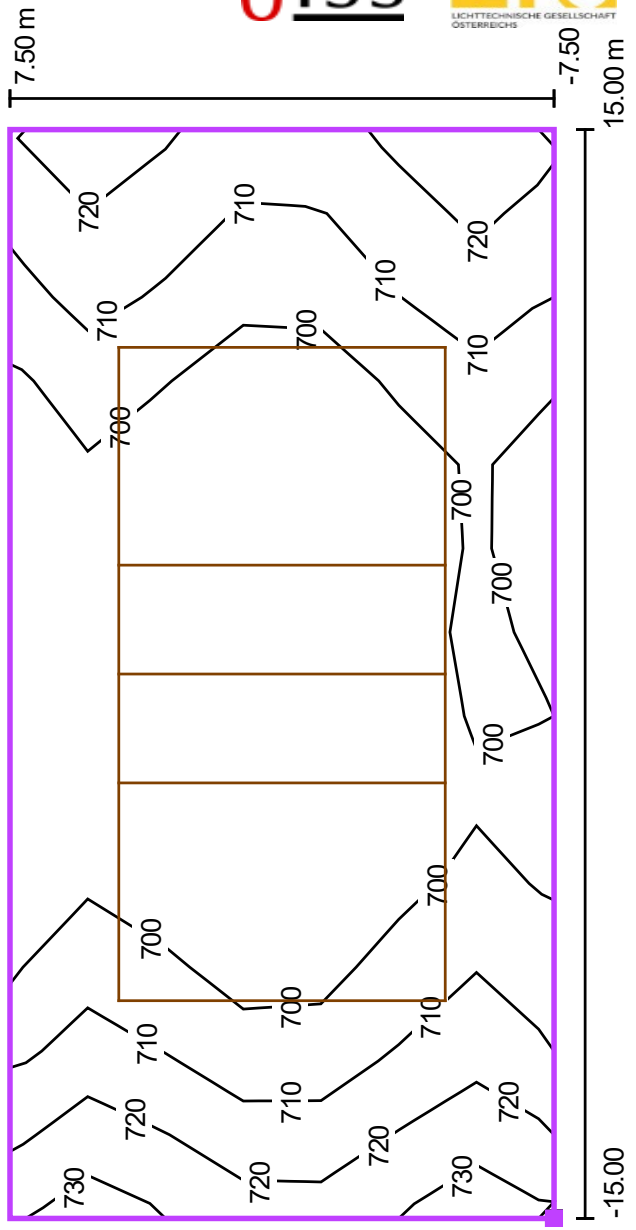
Gesamt-Halle – Volleyball: Beleuchtungsstärken



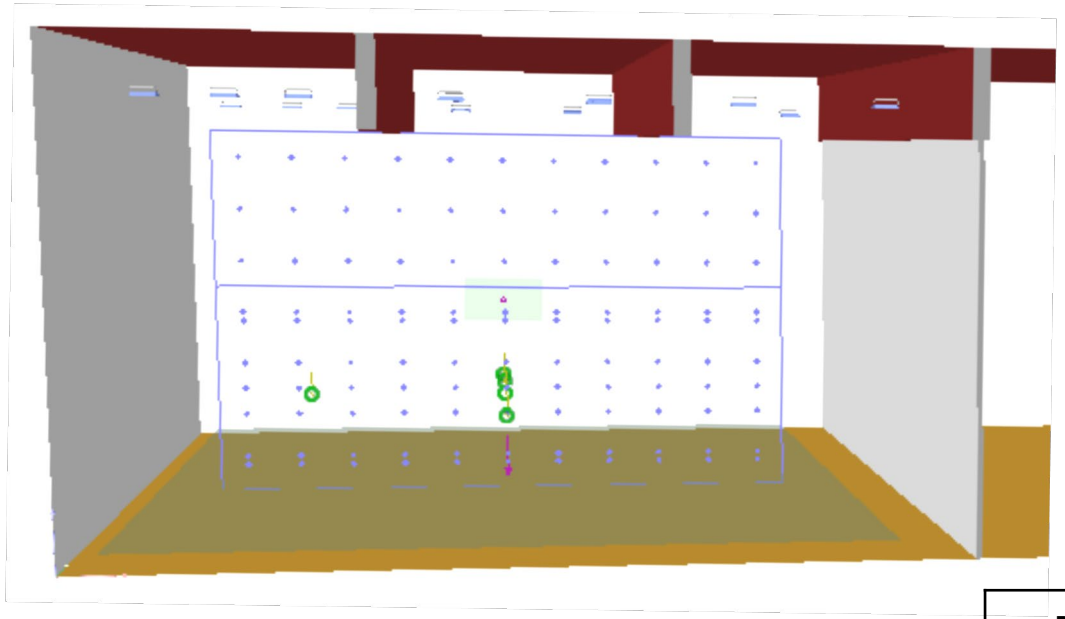


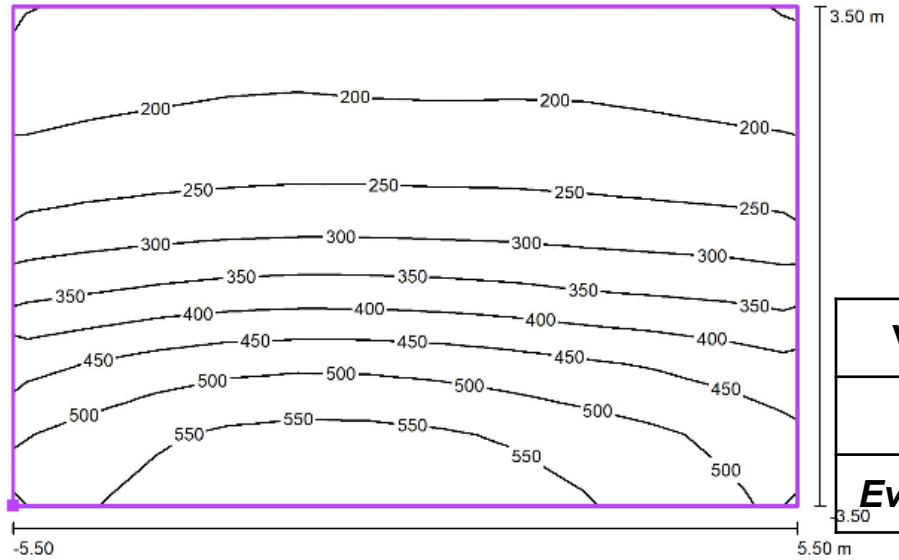
Mittlere horizontale Beleuchtungsstärke		
Eh mitt in Lux	*> 500*	**704**
Ehmin / Ehmitt	0,70	**0,97**
Ehmin / Ehmax	0,50	**0,93**

Vertikale Berechnungsebene über Netzlinie		
Ev mitt	*50% von Eh mitt*	**50%**
***Evmin** / Evmitt*	> 0,20	**0,59**



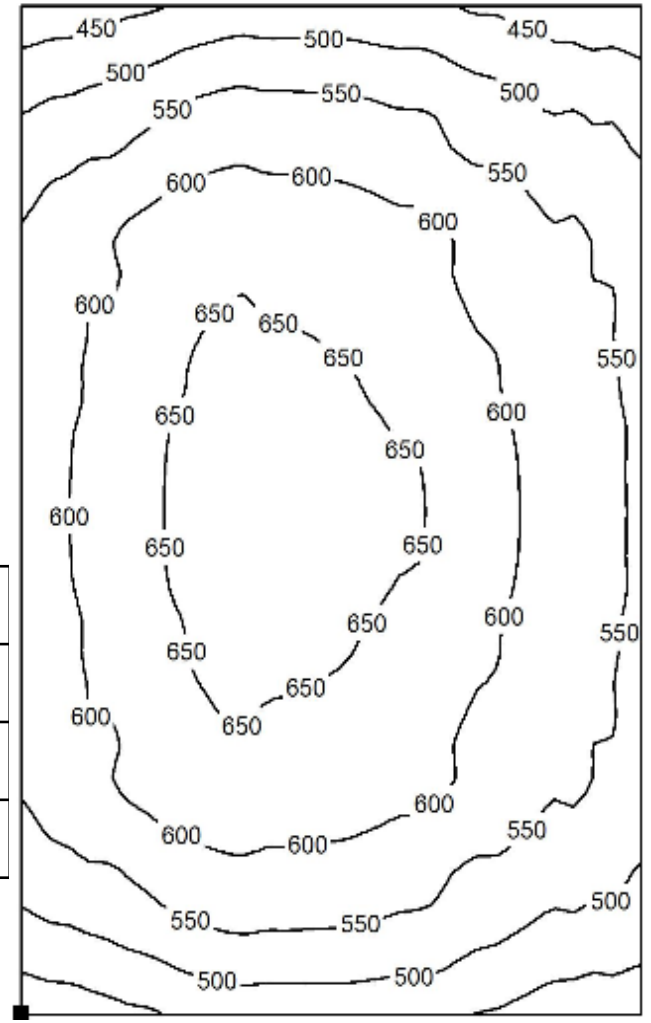
Einzel-Halle – Volleyball: Beleuchtungsstärken



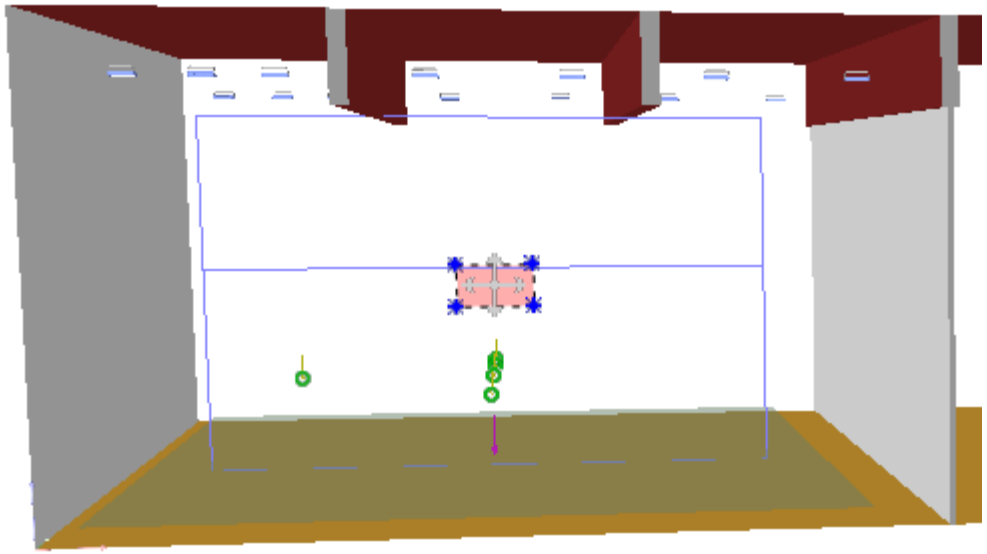


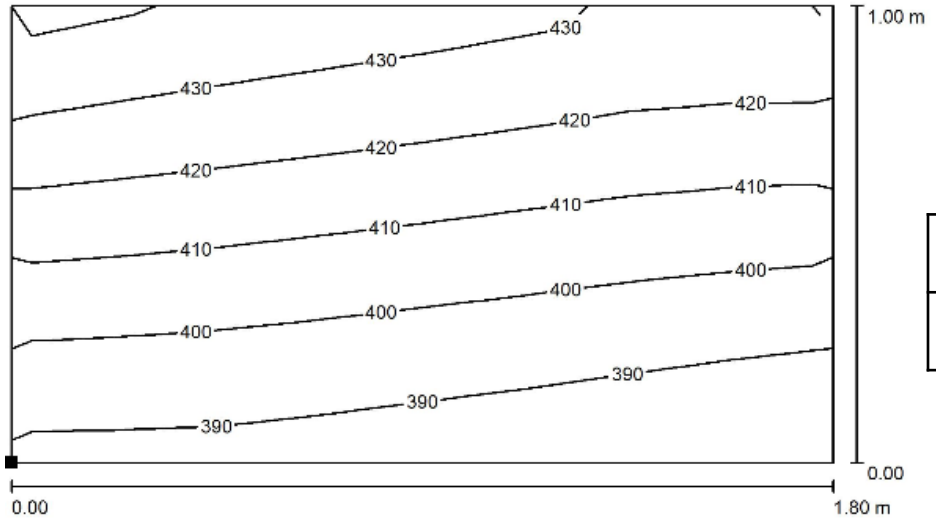
Mittlere horizontale Beleuchtungsstärke		
Eh mitt in Lux	*> 500*	**608**
Ehmin / Ehmitt	0,70	**0,71**
Ehmin / Ehmax	0,50	**0,60**

Vertikale Berechnungsebene über Netzlinie		
Ev mitt	*50% von Eh mitt*	**60%**
***Evmin** / Evmitt*	> 0,20	**0,48**



Einzel-Halle – Basketball: Beleuchtungsstärke Spielbrett

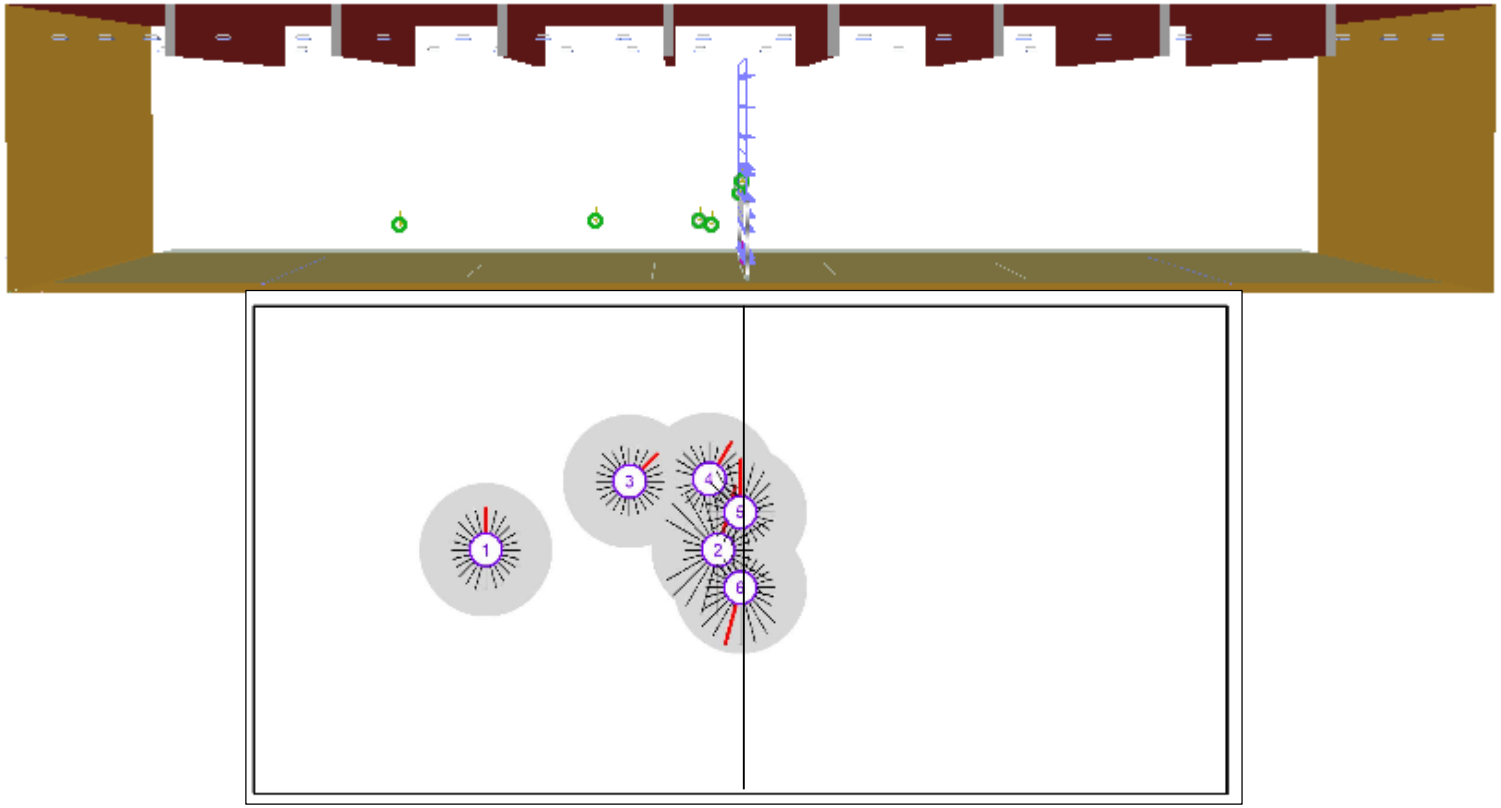




Mittlere horizontale Beleuchtungsstärke		
Eh mitt in Lux	*> 500*	**608**
Ehmin / Ehmitt	0,70	**0,71**
Ehmin / Ehmax	0,50	**0,60**

Vertikale Berechnungsebene Spielbrett		
Ev mitt	*50% von Eh mitt*	**71%**

Gesamt-Halle – Volleyball: Blendungsbegrenzung

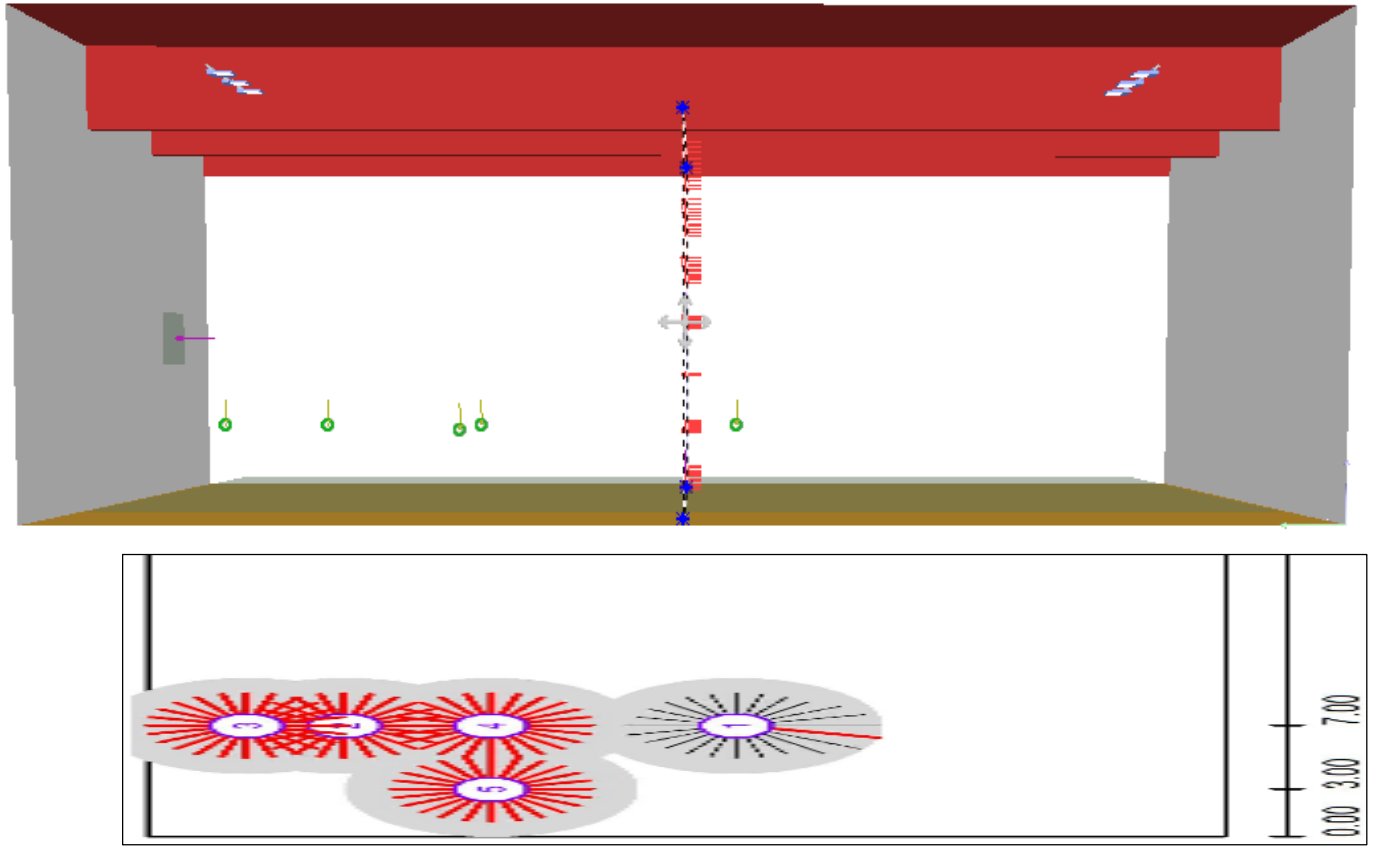


Blendungsbegrenzung		
R_G	< 35	20

GR Berechnungspunkteliste

Nr.	Bezeichnung	Position [m]			Blickwinkelbereich [°]				Max
		X	Y	Z	Start	Ende	Schrittweite	Neigung	
1	GR-Beobachter 1	10.500	11.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 [1)]
2	GR-Beobachter 2	21.000	11.000	1.500	0.0	360.0	15.0	10.0	20 [1)]
3	GR-Beobachter 3	17.000	14.100	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	12 [1)]
4	GR-Beobachter 4	20.600	14.200	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	13 [1)]
5	GR-Beobachter 5	22.000	12.698	2.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	16 [1)]
6	GR-Beobachter 5	22.000	9.300	3.000	0.0	360.0	15.0	5.0	17 [1)]

Einzel-Halle: Blendungsbegrenzung



Blendungsbegrenzung		
R_G	< 40	15

GR Berechnungspunkteliste

Nr.	Bezeichnung	Position [m]			Blickwinkelbereich [°]				Max
		X	Y	Z	Start	Ende	Schrittweite	Neigung	
1	GR-Beobachter 9	7.000	10.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	15 1)
2	GR-Beobachter 10	7.000	18.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 1)
3	GR-Beobachter 11	7.000	20.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 1)
4	GR-Beobachter 12	7.000	15.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 1)
5	GR-Beobachter 13	3.000	15.000	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	<10 1)

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Franz Luisi