

Vorhaben- und Verfahrensbeschreibung Beleuchtungsmodernisierung

Turn- und Sporthallen Schulen Sindelfingen



Auftraggeber

Stadt Sindelfingen
Amt für Gebäudewirtschaft
Rathausplatz 1
71063 Sindelfingen

Inhaltsverzeichnis

1) Anlass und Ziel.....	1
2) Ausgangslage und Objektbeschreibung	2
I. Realschule Goldberg	2
II. Grundschule Kloostergarten	5
III. Gymnasium Pfarrwiesen.....	7
IV. Grundschule Sommerhofen	9
V. Grundschule und Realschule Hinterweil	13
3) Begrifflichkeiten und Abkürzungen.....	15
4) Rechtliche Rahmenbedingungen	15
Allgemeine Sicherheitsregeln für elektrotechnische Arbeiten.....	15
Arbeitsstättenrichtlinie (ASR A 3.4)	16
DIN EN 12193	16
5) Vergabegegenstand	18
Herstellung von Baufreiheit / Demontage und Entsorgung der Bestandsanlage	18
Leuchtmittel und Elektroinfrastruktur	19
Eingesetzte Technik und besondere Anforderungen.....	19
Steuerung.....	20
Nutzungszeiten	22
6) Organisatorische Rahmenbedingungen und Realisierungszeitraum.....	23
Zeitliche Abstimmung der Montagearbeiten	23
Belastbarkeit der Böden	23
Zugang zur Halle und Lagerung des Materials	23
7) Eignung und Erfahrung des Bieters	24
8) Bewertungsverfahren und Zuschlagskriterien	25
9) Anmerkungen zum Leistungsverzeichnis	27
10) Anmerkungen zu den Planungen.....	28
Anlagen	28

1) Anlass und Ziel

Ein Großteil des Stromverbrauchs in Schulen entfällt auf die Beleuchtung. Innerhalb der Schulen wiederum sind die Sporthallen die bei weitem am intensivsten genutzten Räumlichkeiten. Eine Nutzung erfolgt teilweise auch außerhalb der Schulzeit durch Veranstaltungen, Sportgruppen und Vereine.

Vor diesem Hintergrund hat sich die Stadt Sindelfingen entschieden, die Beleuchtungstechnik in den Sport-, Turn- und Gymnastikhallen von fünf Schulstandorten in Sindelfingen bei gleichzeitiger Verbesserung der lichttechnischen Situation zu modernisieren.

Die Modernisierung der Beleuchtung in den Sport- und Turnhallen soll durch den Einsatz moderner und effizienter Beleuchtungssysteme (Leuchtmittel und Lichtsteuerung) die Energieeffizienz steigern und zu einer dauerhaften Senkung der Betriebskosten führen. Die nachfolgenden Sport- und Turnhallen von Schulen am Standort Sindelfingen gehen in die Betrachtung ein:

1. Realschule Goldberg (kleine Halle und große Halle)
2. Grundschule Kloostergarten und Martinsschule (Sporthalle)
3. Gymnasium Pfarrwiesen (Sporthalle)
4. Grundschule Sommerhofen (Sporthalle, Turnhalle und Gymnastikraum)
5. Grundschule und Realschule Hinterweil (Sporthalle)

Die vorhandenen Beleuchtungsanlagen sind veraltet und sollen bis spätestens Mitte 2025 erneuert werden.

An die einzusetzende Technik werden Anforderungen erhoben, die vom Bieter, bzw. Auftragnehmer (AN) als zukünftigen Lieferanten und Errichter der Anlage zu beachten und einzuhalten sind.

Der Bieter bescheinigt mit der Abgabe seines Angebotes, die vorgegebene Abarbeitungsfrist einzuhalten und sichert dem Auftraggeber seine fachliche Zuverlässigkeit zu.

2) Ausgangslage und Objektbeschreibung

I. Realschule Goldberg

Anschrift: Goldbergstraße 27
71065 Sindelfingen



Beschreibung der Bestandssituation (große Halle):

Baujahr ! Modernisierung	Baujahr: 1969 Modernisierung: keine
Sportarten	Schulsport, Tischtennis
Maße der Halle	Länge: 24,8 m Breite: 12 m
Lichtpunkthöhe ! Deckenhöhe	DH = 5,5 m LPH = 5,3 m
Leuchtentyp Bestand	k. A.
Leuchtenanzahl Bestand	(12 – 2 – 10 – 2 - 12) = 38 Stück
Aktuelle Auslegung	500 lx
Deckenart	abgehängte Decke, Holzdeckenvertäfelung
Tageslichteinfall	Fensterfront an einer Längsseite des Gebäudes 1/6 Holz, 5/6 Glas
Aktuelle Steuerung	- derzeit keine Bewegungsmelder - Schalter an der Eingangstür zur Halle - Mittlere Leuchtenreihe derzeit komplett außer Betrieb gesetzt
Zugang zur Halle	1. über Treppe ins UG und durch Tür - Höhe: 2 m - Breite: 1 m 2. ebenerdig über Notausgangstür - Höhe: 2,15 m - Breite: 1 m
Lagermöglichkeit für Material	- Zwei Technikräume im UG zwischen kleiner und großer Halle

Beschreibung der Bestandssituation (kleine Halle):

Baujahr ! Modernisierung	Baujahr: 1969 Modernisierung: keine
Sportarten	Schulsport, Tischtennis
Maße der Halle	Länge: 18 m Breite: 10 m
Lichtpunkthöhe ! Deckenhöhe	DH = 5,5 m LPH = 5,3 m
Leuchtentyp Bestand	k. A.
Leuchtenanzahl Bestand	(9 – 8 – 9) = 26 Stück
Aktuelle Auslegung	500 lx
Deckenart	abgehängte Decke, Holzdeckenvertäfelung
Tageslichteinfall	Fensterfront an einer Längsseite des Gebäudes 1!3 Holz, 1!3 Milchglas, 1!3 Glas
Aktuelle Steuerung	<ul style="list-style-type: none">- derzeit keine Bewegungsmelder- Schalter an der Eingangstür zur Halle- Mittlere Leuchtenreihe nur für Tischtennis über Zeitschalt-uhr
Zugang zur Halle	<ol style="list-style-type: none">1. über Treppe ins UG und durch Tür<ul style="list-style-type: none">- Höhe: 2 m- Breite: 1 m2. ebenerdig über Notausgangstür<ul style="list-style-type: none">- Höhe: 2,15 m- Breite: 1 m
Lagermöglichkeit für Material	<ul style="list-style-type: none">- Zwei Technikräume im UG zwischen kleiner und großer Halle

Halle mit Hallenbeleuchtung:



große Halle



kleine Halle



Stromverteiler und Steuerung:



II. Grundschule Klostergarten

Anschrift: Klosterstraße 8
71063 Sindelfingen



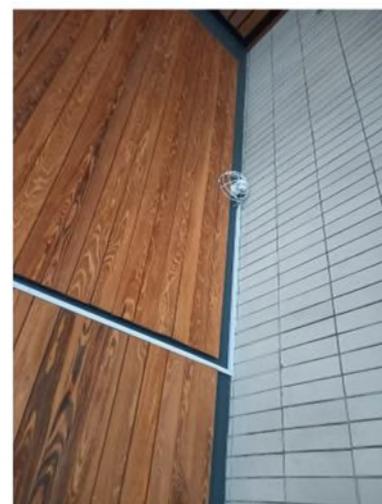
Beschreibung der Bestandssituation:

Baujahr / Modernisierung	Baujahr: 1951 Modernisierung: keine
Sportarten	Schulsport
Maße der Halle	Länge: 25 m Breite: 12,5 m
Lichtpunkthöhe / Deckenhöhe	DH = 5,7 m LPH = 5,5 m
Leuchtentyp Bestand	3 x T8
Leuchtenanzahl Bestand	(3 <u>2 3 2 3</u> 2 - 3) = 18 Stück
Aktuelle Auslegung	500 lx
Deckenart	Holzdecke
Tageslichteinfall	Fensterfront an einer Längsseite der Halle mit Glas (komplett) Lichteinfall gestört durch Bäume vor dem Gebäude
Aktuelle Steuerung	- drei Bewegungsmelder - Schalter / Taster am Schaltschrank im Nebenraum
Zugang zur Halle	Zugang ebenerdig über Türe - Höhe: 2m - Breite: 1,9 m
Lagermöglichkeit für Material	- Lager im Sanitätszimmer

Halle mit Hallenbeleuchtung:



Stromverteiler und Steuerung:



III. Gymnasium Pfarrwiesen

Anschrift: Pfarrwiesenallee 1 -3
71065 Sindelfingen



Beschreibung der Bestandssituation:

Baujahr / Modernisierung	Baujahr: 1963 Modernisierung: keine
Sportarten	Schulsport
Maße der Halle	Länge: 32 m Breite: 18 m
Lichtpunkthöhe / Deckenhöhe	DH = 6 m LPH = 5,8 m
Leuchtentyp Bestand	3 x T8
Leuchtenanzahl Bestand	52 Stück
Aktuelle Auslegung	300 lx
Deckenart	Holzdecke
Tageslichteinfall	Fensterfront an beiden Längsseiten mit Glas 2/3 Wand, 1/3 Glas
Aktuelle Steuerung	- Taster in Wandöffnung - Ein Taster für jede Leuchtenreihe
Zugang zur Halle	Zugang ebenerdig über Türe - Höhe: 2 m - Breite: 2 m
Lagermöglichkeit für Material	Technikraum und Raum unter der Treppe

Halle mit Hallenbeleuchtung:



Stromverteiler und Steuerung:



IV. Grundschule Sommerhofen

Anschrift: Hohenzollernstraße 53
71067 Sindelfingen



Beschreibung der Bestandssituation (große Halle):

Baujahr ! Modernisierung	Baujahr: 1979 Modernisierung: keine
Sportarten	Schulsport, Tischtennis Regional-!Bundesliga, Handball Frauen Bundesliga
Maße der Halle	Länge: 43,74 m Breite: 28,50 m
Lichtpunkthöhe ! Deckenhöhe	DH = 10 m LPH = 6m (am Rand) bis 7,5 m (in der Mitte)
Leuchtentyp Bestand	2 x T8
Leuchtenanzahl Bestand	32 + 32 + 16 + 16 + 32 + 32 + 16 + 16 + 32 + 32 = 256 Stück
Aktuelle Auslegung	1.000 lx
Deckenart	Lichtkuppeln mit Stahlträgern
Tageslichteinfall	Fensterfront an einer langen Seite sowie ab beiden breiten Seiten 2!3 Wand, 1!3 Glas
Aktuelle Steuerung	- Steuerschaltschrank mit Tastern im Hinterraum - Alte Tischsteuerung im Nebenraum der Halle ist inaktiv - Bewegungsmelder, welche bei Inaktivität die Beleuchtung ausschalten
Zugang zur Halle	Zugang über eine Rampe möglich und durch doppelflügelige Türe - Höhe: 2 m - Breite: 2 m
Lagermöglichkeit für Material	Technikräume
Kabelzug	Kabeltrassen an jedem Stahlträger; Bestandsleuchten sind direkt an den Kabeltrassen montiert

Beschreibung der Bestandssituation (kleine Halle):

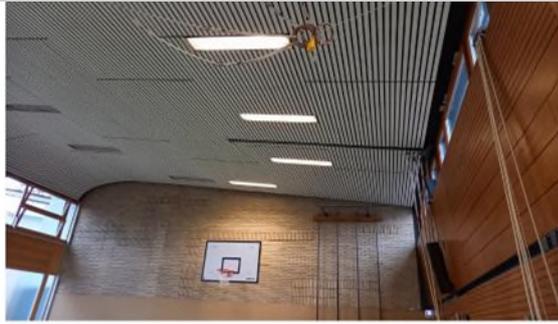
Baujahr / Modernisierung	Baujahr: 1957 Modernisierung: keine
Sportarten	Schulsport
Maße der Halle	Länge: 28,5 m Breite: 15 m
Lichtpunkthöhe / Deckenhöhe	DH = 5,5 m LPH = 5,3 m
Leuchtentyp Bestand	2 x T8
Leuchtenanzahl Bestand	8 + 8 + 2 + 2 = 20 Stück
Aktuelle Auslegung	300 lx
Deckenart	Holzvertäfelung / Holzlatten
Tageslichteinfall	Fensterfront an einer langen Seite 2/3 Milchglas, 1/3 Glas
Aktuelle Steuerung	- Steuerschaltschrank mit Schaltern im Nebenraum
Zugang zur Halle	Ebenerdig über eine Tür vom Schulhof aus - Höhe: 2 m - Breite: 1 m
Lagermöglichkeit für Material	Technikräume

Beschreibung der Bestandssituation (Gymnastikraum):

Baujahr / Modernisierung	Baujahr: 1957 Modernisierung: keine
Sportarten	Gymnastik
Maße der Halle	Länge: 13 m Breite: 8 m
Lichtpunkthöhe / Deckenhöhe	DH = 4m LPH = 3,8 m
Leuchtentyp Bestand	2 x T8 Aufputz-Rasterleuchten
Leuchtenanzahl Bestand	6 Stück
Aktuelle Auslegung	300 lx
Deckenart	Betondecke
Tageslichteinfall	Milchglasfenster
Aktuelle Steuerung	- Lichtschalter für gesamten Raum neben der Türe
Zugang zur Halle	Ebenerdig über eine Tür vom Schulhof aus - Höhe: 2 m - Breite: 1 m
Lagermöglichkeit für Material	Technikräume



große Halle



kleine Halle



Gymnastikraum



kleine Halle

Stromverteiler und Steuerung:



große Halle

V. Grundschule und Realschule Hinterweil

Anschrift: Nikolaus-Lenau-Platz 8
71067 Sindelfingen



Beschreibung der Bestandssituation:

Baujahr ! Modernisierung	Baujahr: 1974 Modernisierung: keine
Sportarten	Schulsport, Tischtennis, Badminton, Fußball
Maße der Halle	Länge: 43,74 m Breite: 28,5 m
Lichtpunkthöhe ! Deckenhöhe	DH = 10 m LPH = 7,6 m
Leuchtentyp Bestand	2 x T8
Leuchtenanzahl Bestand	$(18 + 18) + (18 + 18) + (18 + 18) = 108$ Stück
Aktuelle Auslegung	500 lx
Deckenart	Blechdach mit Stahlträger, die Leuchtmittel sind an den Stahlträgern montiert
Tageslichteinfall	Milchglas hinter der Tribüne, kaum Lichteinfall 10 trübe Lichtkuppeln pro Hallenteil (insgesamt 30 Stück)
Aktuelle Steuerung	Steuerschaltschrank mit Tastern in Nebenraum von Hallenteil 2
Zugang zur Halle	Zugang über eine Rampe möglich und durch doppelflügelige Türe in Hallenteil 1 - Höhe: 2 m - Breite: 2 m
Lagermöglichkeit für Material	Technikräume

ACHTUNG:
Notbeleuchtung ist in den bestehenden Leuchtmitteln integriert und muss mit angeboten / umgesetzt werden!!!

Halle mit Hallenbeleuchtung:



Stromverteiler und Steuerung:



3) Begrifflichkeiten und Abkürzungen

Im Text sowie in diesem Kontext werden folgende Abkürzungen und Begrifflichkeiten verwendet:

Aufbau/Einbau = auf der Decke befestigt / in der Decke montiert

DH = Deckenhöhe

EG = Erdgeschoss

LPH = Lichtpunkthöhe

4) Rechtliche Rahmenbedingungen

Bei der Planung, Beschaffung, Demontage, Montage, Programmierung und Inbetriebnahme der neuen Beleuchtungsanlage sind die geltenden gesetzlichen Vorgaben zu berücksichtigen und einzuhalten. Dies gilt ebenfalls für die Entsorgung des demontierten Materials.

Allgemeine Sicherheitsregeln für elektrotechnische Arbeiten

Arbeiten an den elektrischen Installationen und deren Komponenten dürfen nur von einer Elektrofachkraft unter Beachtung der gültigen Vorschriften, insbesondere der Normenreihe DIN VDE 0100, durchgeführt werden.

Generell erfolgt die Freigabe der Anlagen zur Arbeit durch die verantwortliche Aufsichtsperson des Auftraggebers nach Befolgen der im Folgenden genannten Sicherheitsregeln:

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und kurzschließen
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile sind abzudecken oder abzuschränken

Alle notwendigen Elektroarbeiten sind vom Bieter in das Angebot aufzunehmen und im Preis zu berücksichtigen.

Arbeitsstättenrichtlinie (ASR A 3.4)

Bei der Planung ist die Arbeitsstättenrichtlinie (ASR A 3.4) zu berücksichtigen. Die Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR 3.4) geben den Stand der Technik, Arbeitsmedizin und Arbeitshygiene sowie sonstige gesicherte arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse für das Einrichten und Betreiben von Arbeitsstätten wieder. Hier wird für verschiedene Arbeitsbereiche auch die benötigte Beleuchtungsstärke – gemessen in Lux – vorgegeben.

	Arbeitsräume, Arbeitsplätze, Tätigkeiten	Mindestwert der Beleuchtungsstärke lx	Mindestwert der Farbwiedergabe Index R _a
3 Allgemeine Bereiche, Tätigkeiten und Aufgaben			
3.1	Kantinen, Teeküchen, SB-Restaurants	200	80
3.2	Pausenräume, Warteräume, Aufenthaltsräume	200	80
3.3	Räume für körperliche Ausgleichsübungen (Sport-, Fitnessräume, Sporthallen)	300	80
3.4	Waschräume, Bäder, Toiletten, Umkleieräume	200	80
3.5	Erste Hilfe Räume	500	90
3.6	Haustechnische Anlagen, Schaltgeräteräume	200	60

Abbildung 1: Beleuchtungsstärken nach der ASR 3.4

DIN EN 12193

Die Norm DIN EN 12193 legt die Beleuchtung von Sportstätten in Innen- und Außenanlagen für die in Europa am häufigsten ausgeübten Sportarten fest. Es legt Werte für Beleuchtungsstärken, Gleichmäßigkeit, Blendungsbegrenzung und Farbeigenschaften der Lichtquellen fest. Alle Anforderungen sind als Mindestwerte zu verstehen. Verfahren zur Messung dieser Werte werden angegeben. Für die Blendungsbegrenzung werden für einzelne Sportarten außerdem Einschränkungen bezüglich der Leuchten vorgegeben. Im Rahmen der DIN EN 12193 werden folgende Beleuchtungsklassen unterschieden:

Beleuchtungsklasse I:

Hochleistungswettkämpfe, Hochleistungstraining

Zuschauer: große Sehentfernung

Beleuchtungsklasse II:

Wettkämpfe mit mittlerem Niveau, Leistungstraining

Zuschauer: mittlere Sehentfernung

Beleuchtungsklasse III:

Einfache Wettkämpfe (meist ohne Zuschauer), allgemeines Training allgemeiner Schul- und Freizeitsport

Wettbewerbsniveau	Beleuchtungsklassen		
	I	II	III
international / national	X		
regional	X	X	
lokal	X	X	X
Training		X	X
Schul-/Freizeitsport			X

Tabelle 1: Beleuchtungsklassen nach DIN EN 12-193

	Klasse	horizontale Beleuchtungsstärke \bar{E}_h (lx)	$\frac{E_{h, \min}}{\bar{E}_h}$
Handball, Basketball, Volleyball, Fußball	I	750	0,7
	II	500	0,5
	III	200	0,5
Reiten	I	500	0,7
	II	300	0,6
	III	200	0,5
Tennis	I	750	0,7
	II	500	0,7
	III	300	0,5
Wasserball, Schwimmen, Turm- und Kunstspringen	I	500	0,7
	II	300	0,7
	III	200	0,5

Abbildung 2: Vorgaben zur Beleuchtungsstärke und deren Gleichmäßigkeit nach DIN EN 12-193

5) Vergabegegenstand

Die Stadt Sindelfingen beabsichtigt die Modernisierung bzw. Erneuerung der Beleuchtungsanlagen in den Sport- und Turnhallen der Schulen von einem entsprechend qualifizierten Unternehmen umsetzen zu lassen. Wesentliche Inhalte der Maßnahme sind:

Baustelleneinrichtung und Arbeitssicherheit

Der Auftragnehmer hat in Rücksprache mit dem Auftraggeber die Baustelle entsprechend einzurichten und diesen Zustand während der gesamten Bauzeit aufrecht zu erhalten. In Rücksprache mit dem Auftraggeber stehen hierfür Lager- und zum Teil Aufenthaltsräume zur Verfügung. Der Auftragnehmer hat für die zur Durchführung der Arbeiten notwendigen Geräte, Werkzeuge und Hilfsmittel zu sorgen. Dies beinhaltet insbesondere auch benötigte Arbeitsgerüste, Hebebühnen etc.. Die einschlägigen Arbeitsschutz- und Unfallverhütungsvorschriften sind auf der Baustelle zwingend und eigenverantwortlich einzuhalten. Entsprechende Maßnahmen sind vom Auftragnehmer zu treffen.

Herstellung von Baufreiheit / Demontage und Entsorgung der Bestandsanlage

Da es sich um Bestandsgebäude mit bestehenden Beleuchtungsanlagen handelt, ist ein Rückbau der bestehenden Beleuchtungsanlage sowie der damit verbundenen Komponenten und Infrastruktur (zumindest in Teilen) notwendig und Teil des Leistungsumfangs. Die Demontage und Entsorgung der nicht mehr benötigten Beleuchtungsanlage, die notwendigen Arbeiten zur Herstellung von Baufreiheit sowie eine Wiederherstellung des optischen Gesamtbildes sind vom Auftragnehmer zu erbringen.

Dies beinhaltet insbesondere die folgenden Leistungen:

- Demontage und Entsorgung nicht mehr benötigter Leuchtmittel
- Demontage und Entsorgung nicht mehr benötigter Leuchtstoffröhren
- Verkleidung offener Deckenausschnitte (demontierte Leuchtmittel etc.)
- Rückbau, Demontage und Entsorgung der vorhandenen, nicht mehr benötigten Infrastruktur (Kabel, Kabeltrassen, Kabelkanäle, sonstige Elektroinfrastruktur)
- Demontage und Entsorgung nicht mehr benötigter Steuerungs- und Schaltschrank-komponenten
- Demontage und Entsorgung nicht mehr benötigter Bedienelemente

Leuchtmittel und Elektroinfrastruktur

Die Beleuchtungsmodernisierung umfasst im Wesentlichen die Umrüstung der bestehenden Beleuchtungsanlage auf eine effiziente und moderne LED-Technik. Die dazu notwendigen Komponenten sind zu beschaffen und fachgerecht zu montieren sowie in das Gesamtsystem einzubinden.

Dies umfasst insbesondere folgende Leistungen:

- Lieferung und Montage von neuen Leuchtmitteln gemäß der Lichtplanung
- Lieferung und Montage von notwendiger Elektroinfrastruktur (Kabeltrassen, Kabelkanäle und Befestigungsmaterial)
- Verlegung neuer Stromzuleitungen
- Verlegung von Steuerungskabeln
- Herstellen von Abgängen und Absicherungen (Lieferung und Einbau des notwendigen Materials) für die Spannungsversorgung der Leuchtmittel im Schaltschrank
- Lieferung und Einbindung eines Stromzählers zur Erfassung des von der Beleuchtungsanlage verbrauchten Stroms

Der Auftragnehmer hat sich im Vorfeld über die zulässigen Kabelwege und Möglichkeiten zur Herstellung der benötigten Elektroinfrastruktur zu informieren. Hierzu finden in den ersten beiden Wochen nach Veröffentlichung der Ausschreibung Vor-Ort-Begehungen statt.

Eine Notbeleuchtung ist – sofern in den Spezifikationen und im Leistungsverzeichnis für die einzelnen Hallen nichts anderes vermerkt ist - nicht Gegenstand des Angebotsumfangs.

Eingesetzte Technik und besondere Anforderungen

Sämtliche Installationen sind so auszuführen, dass sie dem Standard „ballwurfsicher“ entsprechen. Sensoren und sonstige notwendige Komponenten sind hinter Gittern zu montieren, sodass sie diesen Anforderungen gerecht werden.

Die eingesetzten Leuchtmittel müssen mindestens die folgenden technischen Spezifikationen aufweisen:

- Ballwurfsichere zertifizierte Leuchten und Zubehör für eine Sportumgebung
- Schutzart IP 50 oder höher
- Farbtemperatur 4000 K
- Farbwiedergabe Ra > 80
- Blendwert UGR ≤ 22 gemäß EN 12464:2011
- Farbtoleranz (initial Mac Adam): 2

Für alle angebotenen Leuchtmittel hat der Bieter die technischen Datenblätter mit Abgabe des Angebots einzureichen, auf welchen mindestens die folgenden Kennwerte angegeben sind:

- Leuchtenlichtstrom (lm)
- Lichtausbeute (lm/W)
min. 140 lm/W für LED-Lichtbandleuchten; min. 120 lm/W bei allen anderen Beleuchtungssystemen
- Lichtstromerhalt
min. 80 % (L80) bei 50.000 Betriebsstunden

Soweit in der Leistungsbeschreibung auf technische Spezifikationen (z. B. nationale Normen, mit denen europäische Normen umgesetzt werden, Europäische technische Zulassungen, gemeinsame technische Spezifikationen, Internationale Normen) Bezug genommen wird, werden auch ohne den ausdrücklichen Zusatz: „oder gleichwertig“, immer gleichwertige technische Spezifikationen akzeptiert.

Steuerung

Einsparungen in Bezug auf den Stromverbrauch ergeben sich zum einen durch die höhere Effizienz moderner Leuchten zum anderen durch verschiedene steuerungstechnische Maßnahmen:

- a) Präsenzmelder (Abschaltung bei Abwesenheit)
- b) Tageslichtsteuerung (Dimmung) bei Hallen mit ausreichend hohem Tageslichteinfall
- c) Betriebsmodi und Möglichkeiten zum Teillastbetrieb (Wettkampf – Training – Schulsport)

Für die Turn- und Sporthallen ist ein Steuerungskonzept umzusetzen, welches die folgenden Funktionen beinhaltet:

1) Mastersteuerung zentral am Steuerschaltschrank:

- Dauer-AN über Schaltschrank → übersteuert alles für z.B. Reinigungsarbeiten, Wettkämpfe

2) Anwendersteuerung dezentral in den Hallen:

- Taster in den Hallen
 - 1-teilige Hallen: Taster AN / AUS für gesamte Halle
 - 3-teilige Hallen: Taster AN/AUS für jeden Hallenteil

3) Bewegungsabhängige Abschaltung der Beleuchtung

- Präsenzmelder: die Beleuchtung wird automatisch ausgeschaltet, wenn länger als 15 Minuten keine Bewegung registriert wird. Das Wiedereinschalten erfolgt über die Taster in der Halle.

4) Tageslichtabhängige Steuerung (für Hallen mit ausreichendem Tageslichteinfall)

- Tageslichtsensor für Hallen mit Tageslichteinfall; dieser dimmt die Hallen bei entsprechendem Tageslichteinfall auf die vorgegebene Beleuchtungsstärke (lux)

Der Auftragnehmer hat dahingehend insbesondere folgende Leistungen zu erbringen:

- Errichtung einer Lichtsteuerung / Steuerungscontroller inkl. Zubehör und notwendiger Komponenten im Schaltschrank
- Errichtung eines neuen Schaltschranks für die Beleuchtungssteuerung
- Lieferung und Montage von Präsenzmeldern
- Lieferung und Montage von Tageslichtsensoren (für Hallen mit ausreichendem Tageslichteinfall)
- Lieferung und Montage von Bedienungskomponenten
- Programmierung der Lichtsteuerung

Inbetriebnahme und Einweisung

Der Auftragnehmer hat eine vollständige Inbetriebnahme der gesamten Beleuchtungsanlage inklusive aller dazugehöriger Komponenten durchzuführen. Im Anschluss an die Inbetriebnahme erfolgt eine Abnahme durch den Auftraggeber. Im Rahmen der Abnahme weist der Auftragnehmer den Auftraggeber in die Steuerungs- und Bedienfunktionen der Beleuchtungsanlage ein.

Dokumentation

Der Auftraggeber hat eine vollständige Dokumentation in 2-facher Ausfertigung zu erstellen und dem Auftraggeber (einmal in digitaler Form und einmal in Papierform) auszuhändigen.

Die Dokumentation muss mindestens folgende Inhalte umfassen:

- Technische Zeichnungen und Pläne
- Materiallisten und Mengengerüst
- Technische Datenblätter aller eingesetzten Komponenten
- Betriebs- und Wartungsanleitungen
- Prüf- und Messprotokolle
- Abnahmeprotokolle
- Fachunternehmererklärung

Nutzungszeiten

Für die Turn- und Sporthallen sowie die Gymnastikräume sind jeweils Nutzungszeiten von 2.000 Stunden pro Jahr anzunehmen.

6) Organisatorische Rahmenbedingungen und Realisierungszeitraum

Zeitliche Abstimmung der Montagearbeiten

Da die Gebäude in ständiger Nutzung sind, ist eine zeitliche Abstimmung mit den jeweiligen Nutzern bzw. der Stadt Sindelfingen zwingend notwendig. Die angegebenen Termine werden als Vertragstermine verstanden. Generell ist zu beachten, dass lärmintensive Arbeiten ebenfalls mit der Stadt Sindelfingen abgestimmt werden müssen.

Für die Montagearbeiten sind Schließzeiten der jeweiligen Hallen von bis zu 3 Wochen nach vorheriger Abstimmung (mindestens 4 Wochen im Voraus) mit der Stadt Sindelfingen möglich.

Stand heute ist von folgenden Planungs- bzw. Realisierungsterminen auszugehen:

KW 38 – KW 50 2024: Gymnasium Pfarrwiesen
 Realschule Goldberg
 Grundschule Klostergarten

KW 18 – KW 26 2025: Grundschule Sommerhofen
 Grund- und Realschule Hinterweil

Belastbarkeit der Böden

Die Belastbarkeit der Hallenböden liegt bei max. 150 kg/m² punktueller Belastung. Es sind auf jeden Fall Lastverteilplatten, z.B. OSB-Platten, vor Beginn der Montagearbeiten, insbesondere vor Befahren der Böden mit einem Steiger oder dem Aufbau von Gerüsten, auf dem Hallenboden zu verlegen.

Zugang zur Halle und Lagerung des Materials

Der Zugang zu den Hallen erfolgt je nach Objekt über ein- oder zweiflügelige Türen sowie ebenerdig, über Rampen oder Treppenhäuser. In den jeweiligen Hallen bzw. den Nebenräumen zu den Hallen stehen nach vorheriger Absprache mit dem Auftraggeber entsprechende Lagerflächen für Material zur Verfügung. Lage und Ausmaß der einzelnen Flächen sind mit dem Auftraggeber im Vorfeld näher abzustimmen. Eine Beschreibung der zur Verfügung stehenden Lagerflächen sowie der Zugänge sind in Kapitel 7) Objektbeschreibung für die jeweilige Halle aufgeführt.

7) Eignung und Erfahrung des Bieters

Gemäß § 16 VOB ist die Eignung des Bieters zu prüfen. Der Bieter muss hinsichtlich seiner erforderlichen Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit geeignet sein und über ausreichende technische und wirtschaftliche Mittel verfügen.

Der Bieter hat hierzu folgende Angaben zu machen und entsprechende Nachweise beizufügen:

Wirtschaftliche und finanzielle Leistungsfähigkeit

- Handelsregisterauszug oder vergleichbare Unterlagen (nicht älter als 6 Monate seit Veröffentlichung der Bekanntmachung)
- Nachweis einer bestehenden Berufs- und Betriebshaftpflichtversicherung mit einer Mindestdeckungssumme pro Schadensereignis von 3 Mio. Euro für Personen- und Sachschäden sowie 0,25 Mio. Euro für Vermögensschäden
- Erklärung über den Gesamtumsatz und über den Umsatz im Tätigkeitsbereich der Beleuchtungsmodernisierung über mindestens der letzten zwei Geschäftsjahre (jeweils)

Technische und berufliche Eignung

- Qualifikationsnachweis über die Befähigung zur Ausführung der Arbeiten oder Benennung von Nachunternehmern und Qualifikationsnachweis dieses Nachunternehmers
- Auflistung der innerhalb der letzten zwei Jahren umgesetzten vergleichbaren Projekte (Beleuchtungsprojekte)
- Mindestanforderung: 400 Lichtpunkte in 2 Jahren

Fortlaufende Nummer	Standort	Neubau / Bestand	Anzahl Lichtpunkte (gerundet auf 100er Schritte)
1	Stuttgart	Bestand	200
2	Karlsruhe	Neubau	100
...

Tabelle 2: Muster für Auflistung umgesetzter Projekte

8) Bewertungsverfahren und Zuschlagskriterien

Der Zuschlag wird nach Maßgabe des § 16d VOB auf das wirtschaftlichste Angebot erteilt. Das wirtschaftlichste Angebot bestimmt sich nach dem besten Preis-Leistungs-Verhältnis. Zu dessen Ermittlung werde neben dem Preis oder den Kosten auch qualitative und umweltbezogene Aspekte berücksichtigt.

Zur Bewertung der Angebote werden Gewichtungspunkte vergeben. Das wirtschaftlichste Angebot ist das mit der höchsten Anzahl an Gewichtungspunkten. Die Bewertung der Wirtschaftlichkeit der Angebote geeigneter Bieter erfolgt anhand folgender Kriterien und Gewichtungen.

- | | |
|-------------------|-----|
| • Kosten | 70% |
| • Umweltwirkungen | 15% |
| • Lebensdauer | 15% |

Kosten

Ausschlaggebend sind die Kosten die gemäß des vollständig ausgefüllten Leistungsverzeichnisses für den Auftraggeber entstehen (Summe „A6_Gesamtkostenverzeichnis als Summe aller Objekte / Hallen“). Bei den Kosten erfolgt die Bewertung relativ, das heißt, der Bieter mit den geringsten Kosten erhält die Höchstpunktzahl von 70 Gewichtungspunkten. Die übrigen Bieter erhalten im Verhältnis hierzu anteilige Gewichtungspunkte.

Umweltwirkungen

Ausschlaggebend ist die Umweltwirkung der Leuchtmittel. Soweit für die eingesetzten Leuchtmittel Angaben zum globalen Erwärmungspotenzial im Produktionsstadium (Ermittlung im Rahmen einer Umweltproduktdeklaration auf Grundlage der EN ISO 14025 und EN 15804) vorliegen, erhalten diese mindestens 10 von 15 Punkten. Die Bewertung innerhalb des Punktefensters von 10 bis 15 Punkten erfolgt relativ. Das heißt, der Bieter mit dem geringsten Wert (gewichtetes Mittel aller eingesetzten Leuchtmittel) erhält die Höchstpunktzahl von 15 Gewichtungspunkten. Die übrigen Bieter erhalten im Verhältnis hierzu anteilige Gewichtungspunkte im Punktebereich von 10 bis 15 Punkten.

Soweit Leuchtmittel nicht auf dieser Grundlage bewertet werden können, erfolgt die Bewertung anhand der Effizienzklasse der eingesetzten Leuchtmittel bzw. anhand der Lichtausbeute (lm/W) nach folgendem Bewertungsschema:

Energieeffizienzklasse	Gesamt-Lichtausbeute in lm/W	Gewichtungspunkte
A	210 oder mehr	10 Punkte
B	185 bis 210	8 Punkte
C	160 bis 185	6 Punkte
D	135 bis 160	4 Punkte
	120 bis 135	2 Punkte
	< 120	Mindestanforderung nicht erfüllt: Ausschlusskriterium

Tabelle 3: Bewertung anhand der Effizienzklasse / Lichtausbeute

Mindestanforderung: Lichtausbeute (lm/W) min. 140 lm/W für LED-Lichtbandleuchten; min. 120 lm/W bei allen anderen Beleuchtungssystemen.

Wenn diese Mindestanforderung nicht erfüllt wird, kann das Angebot nicht in die Bewertung einbezogen werden.

Lebensdauer

Ausschlaggebend ist die Lebensdauer der eingesetzten Leuchtmittel definiert als Lichtstromerhalt bei 50.000 Betriebsstunden. Bei der Lebensdauer erfolgt die Bewertung relativ, das heißt, der Bieter mit dem höchsten Lichtstromerhalt (gewichtetes Mittel aller eingesetzten Leuchtmittel) erhält die Höchstpunktzahl von 15 Gewichtungspunkten. Die übrigen Bieter erhalten im Verhältnis hierzu anteilige Gewichtungspunkte.

Mindestanforderung: Lichtstromerhalt $\geq 80\%$ (L80) bei 50.000 Betriebsstunden

Wenn diese Mindestanforderung nicht erfüllt wird, kann das Angebot nicht in die Bewertung einbezogen werden.

Der Bieter hat zu jedem eingesetzten Leuchtentyp technische Datenblätter und entsprechende Nachweise, aus denen die oben genannten Kriterien (Lichtausbeute, Lichtstromerhalt, globales Erwärmungspotenzial, Lebensdauer) mit den Angebotsunterlagen einzureichen.

9) Anmerkungen zum Leistungsverzeichnis

Im folgenden Leistungsverzeichnis werden die gesamtheitlichen Arbeiten abgefragt. Alle Arbeiten sind als „fertiges Werk“ durch den Bieter zu kalkulieren. In den Einzelpreisen der folgenden Positionen sind die Kosten für die Löhne mit allen Zuschlägen und die Betriebsstunden mit allen Nebenkosten einschließlich Bedienung enthalten. Dazu gehören auch der Aufwand für die Koordination und Organisation, die Baustelleneinrichtung und die Baustellenreinigung. Auch die Kosten für sämtliche Transportleistungen (An- und Abfahrten sowie Vorhaltung von Arbeitskräften und Materiallieferungen) und die Entsorgung sind in die Einheits- und Pauschalpreise einzurechnen.

Auf Einzeldetails und Kabelmeter wird hier verzichtet. Alle Arbeiten und Leistungen sind inklusive aller Kabeltrassen, Befestigungen und Nebenarbeiten in die einzelnen Konzeptpauschalen einzukalkulieren. Zur Vereinfachung werden diese Pauschalabfragen mit Bildern in den Objektbeschreibungen untersetzt. Der Bieter bekommt die Möglichkeit, sich vorab bei einer Vor-Ort-Begehung selbst ein Bild über die Gegebenheiten zu machen. Hierzu finden in den ersten beiden Wochen nach Veröffentlichung der Ausschreibung Vor-Ort-Begehungen statt.

Nachträge aufgrund von „erschwerten Bedingungen“ sind nicht zulässig.

Sämtliche abgefragte Pauschalpreise gelten im Einzelnen als Festpreise bestehend aus allen notwendigen Arbeiten (Material, Lohn und Nebenleistungen). Anzubieten ist auch als ausschließliche Bedarfsposition titulierte, ein Verrechnungslohn pro Arbeitsstunde bezogen auf die jeweiligen Arbeitskräfte, die der Bieter beabsichtigt einzusetzen. Diese gehen nicht in die Ermittlung der Gesamtkosten und somit in die Bewertung mit ein. Stundenlohnarbeiten dürfen nur mit ausdrücklicher, schriftlicher Genehmigung der Bauleitung ausgeführt werden. Die Stundenzettel sind jeweils wöchentlich vorzulegen und abzeichnen zu lassen. Später eingereichte Stundenzettel brauchen von der Bauleitung grundsätzlich nicht mehr anerkannt zu werden.

Zuschläge wie Auslösung, Schmutzzulage, Fahrtkosten, Fahrtzeiten etc. sind in die Preise einzurechnen.

10) Anmerkungen zu den Planungen

Die Planungen (Anlagen A1, A2, A3, A4 und A5) wurden mit Leuchtmitteln des Herstellers ZUMTOBEL durchgeführt. Es bleibt dem Bieter überlassen, hier auch andere Produkte einzusetzen. Die in den Vorbemerkungen der Planungsunterlagen sowie die in der Vorhabenbeschreibung genannten Vorgaben sind einzuhalten.

Anlagen

- A1 Planungsunterlagen Realschule Goldberg
- A1.1 Leistungsverzeichnis Realschule Goldberg
- A2 Planungsunterlagen Grundschule Kloostergarten und Martinsschule
- A2.1 Leistungsverzeichnis Grundschule Kloostergarten und Martinsschule
- A3. Planungsunterlagen Gymnasium Pfarrwiesen
- A3.1 Leistungsverzeichnis Gymnasium Pfarrwiesen
- A4 Planungsunterlagen Grundschule Sommerhofen
- A4.1 Leistungsverzeichnis Grundschule Sommerhofen
- A5 Planungsunterlagen Grundschule und Realschule Hinterweil
- A5.1 Leistungsverzeichnis Grundschule und Realschule Hinterweil
- A6 Gesamtkostenverzeichnis als Summe aller Objekte / Hallen



A1 Planungsunterlagen Realschule Goldberg

Anschrift: Goldbergstraße 27
71065 Sindelfingen

Baujahr: 1969 (keine Modernisierung)

Sportarten: Schulsport, Tischtennis

Maße: große Halle - L: 23,8 m / B: 12 m / H: 5,5 m
kleine Halle - L: 18 m / B: 10 m / H: 5,5 m

Vorbemerkungen

Die Planungen wurden mittels eines Lichtplanungsprogrammes durchgeführt. Die Planung erfolgte in Anlehnung an die Arbeitsstättenrichtlinie (ASR A 3.4) sowie die DIN EN 12193 zur Sportstättenbeleuchtung.

Dabei wurde die Beleuchtung in teilbaren Hallen so geplant, dass die lichttechnischen Anforderungen sowohl für die gesamte als auch die Teilhallen eingehalten werden.

Nutzungsprofil nach EN 12464-1:2011:

5.36 Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten

5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder

Sportarten:	Schulsport, Tischtennis
Nutzebene:	0,2 m über Boden
Beleuchtungsstärke:	≥ 500 lx
Gleichmäßigkeitsfaktor:	$\geq 0,7$
Wartungsfaktor:	0,8
Blendwert:	≤ 22

Bei Mehrfachnutzung der Sporthallen für Wettkämpfe mit höheren Beleuchtungsanforderungen und Trainings- und Schulsportbetrieb mit niedrigeren Beleuchtungsanforderungen wurde die Beleuchtungsanlage auf das höchste benötigte Beleuchtungsniveau ausgelegt. Über eine Dimmfunktion kann die Beleuchtungsanlage dann auf das gewünschte Niveau gedimmt werden. Aus diesem Grund ist ein Lichtmanagementsystem Bestandteil der Beleuchtungsanlage. Alle wichtigen Planungsparameter werden so weiter beibehalten und zu Nutzungszeiten mit geringeren Anforderungen an die Beleuchtung kann Energie eingespart werden. Zusätzlich kann die Beleuchtung bei Abwesenheit über Bewegungssensoren automatisch abgeschaltet werden.

Inhalt

Deckblatt	1
Vorbemerkungen	2
I n h a l t	3

Realschule Goldberg - Turnhalle - Erdgeschoss

große Halle 500lx

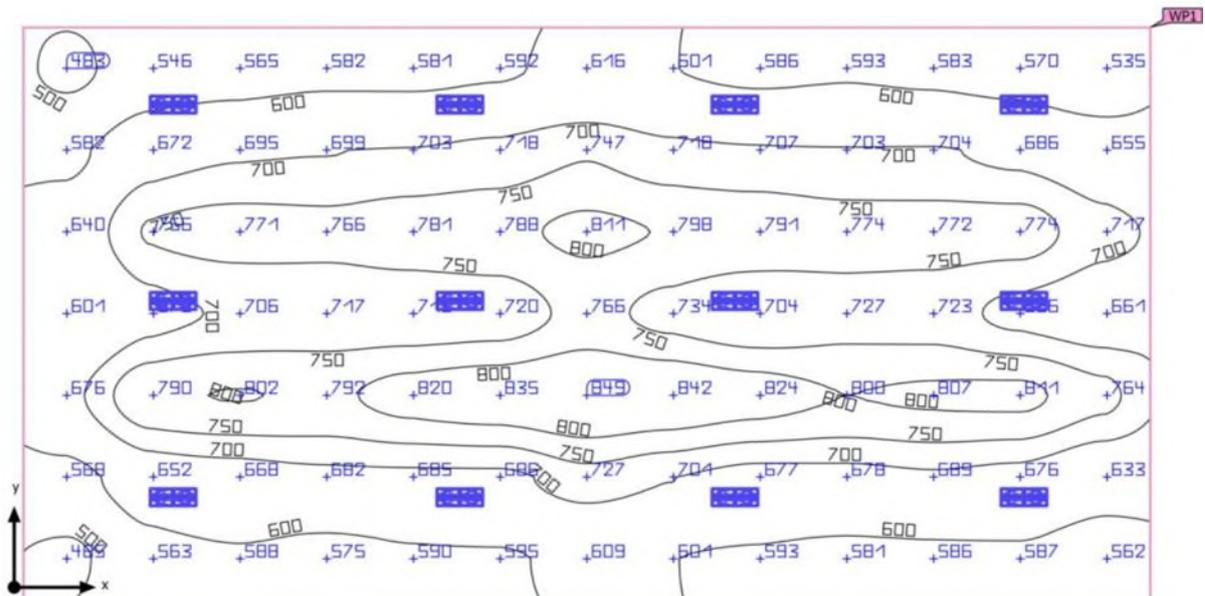
Zusammenfassung/Lichtszene 1	4
L a g e p l a n	6
Nutzebene (große Halle 500lx) / Lichtszene 1 / Senkrechte Beleuchtungsstärke	9

Realschule Goldberg - Turnhalle - Erdgeschoss

kleine Halle 500lx

Zusammenfassung/Lichtszene 1	10
L a g e p l a n	12
Nutzebene (kleine Halle 500lx) / Lichtszene 1 / Senkrechte Beleuchtungsstärke	14

Turnhalle · Erdgeschoss · große Halle 500lx (Lichtszene 1)
 Zusammenfassung



Grundfläche	299.37 m ²	Lichte Raumhöhe	5.500 m
Reflexionsgrade	Decke: 66.0 %, Wände: 66.6 %, Boden: 37.8 %	Montagehöhe	5.500 m
		Höhe	0.200 m
Wartungsfaktor	0.80 (pauschal)	Randzone	0.000 m

Turnhalle · Erdgeschoss · große Halle 500lx (Lichtszene 1) Zusammenfassung

Ergebnisse

	Größe	Berechnet	Soll	Check	Index
Nutzebene	$\bar{E}_{\text{senkrecht}}$	683 lx	≥ 500 lx	✓	WP1
	U_0	0.71	≥ 0.70	✓	WP1
Blendungsbewertung	R_{UG}	22	≤ 22	✓	
Raum	Spezifischer Anschlusswert	4,89 W/m ²			
		0.72 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basiert auf einem Bereich der Größe 24.172 m x 12.385 m und SHR von 0.25.

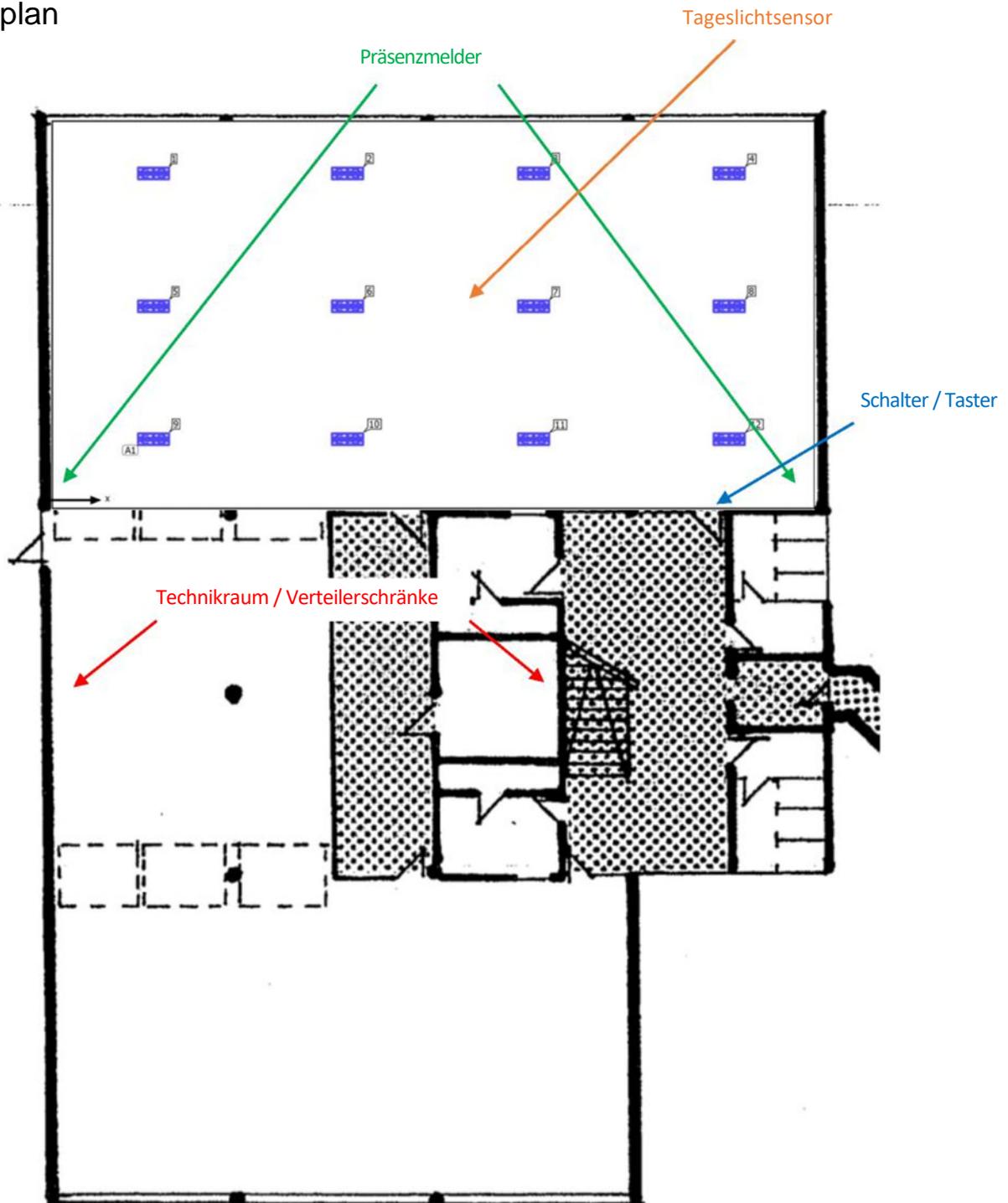
Nutzungsprofil: Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten (5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder)

Hinweis:

Die Planung wurde mit dem untenstehenden Leuchtentyp durchgeführt. Es bleibt dem Bieter überlassen, hier auch andere Produkte einzusetzen. Die in den Vorbemerkungen sowie der Vorhabenbeschreibung genannten Vorgaben sind einzuhalten. Eine Gleichwertigkeit des Produktes zum angegebenen Leuchtentyp ist sicherzustellen.

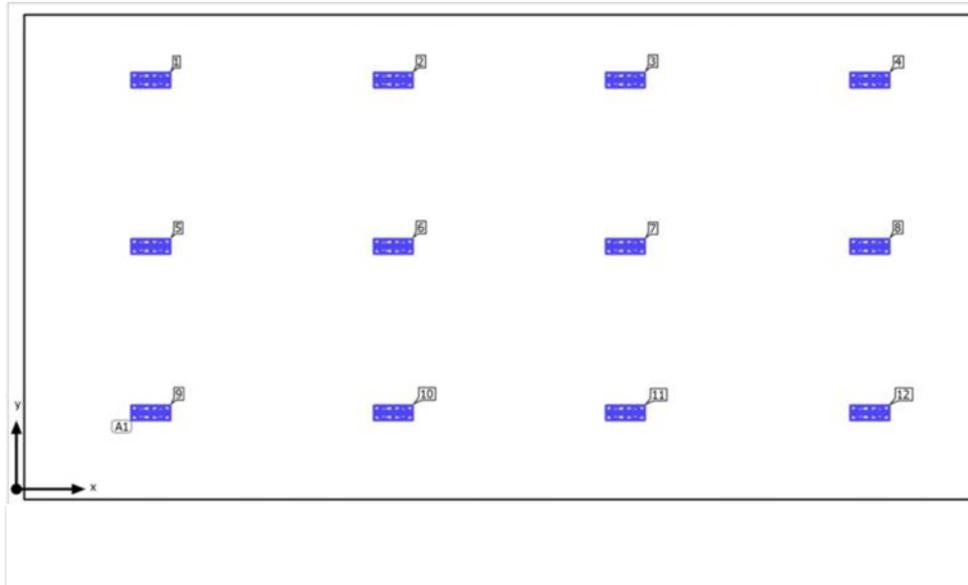
Stk.	Hersteller	Artikel-Nr.	Artikelname	R_{UG}	P	Φ	Lichtausbeute
12	ZUMTOBEL	42935246	CR2PL M20k-840 PC WB LDO WH	20	122.0 W	20160 lm	165,2 lm/W
					122.0 W	20160 lm (100 %)	-

Turnhalle · Erdgeschoss · große Halle 500lx
Lageplan



Maße der Halle:
Länge: 24,8 m
Breite: 12 m
Höhe: 5,5 m

Turnhalle · Erdgeschoss · große Halle 500lx Leuchtenlageplan



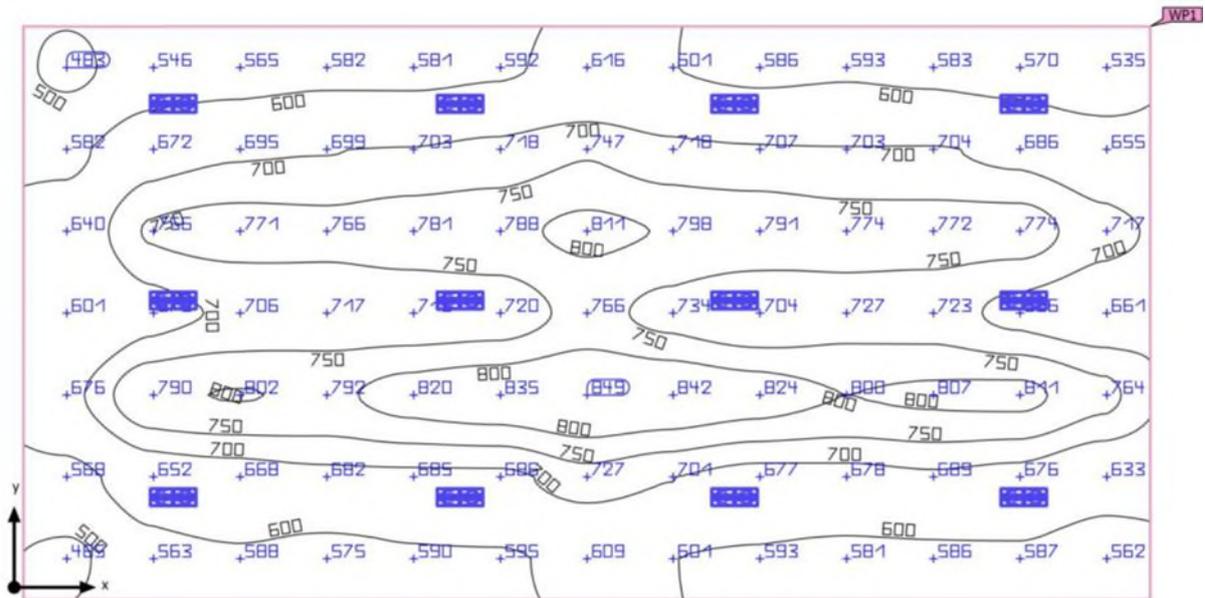
12 x CR2PL M20k-840 PC WB LDO WH

Typ	Feldanordnung	X	Y	Montagehöhe	Leuchte
1. Leuchte (X/Y/Z)	3.409 m / 1.949 m / 5.500 m	3.409 m	10.449 m	5.500 m	1
X-Richtung	4 Stk., Mitte - Mitte, Abstände gleich	9.559 m	10.449 m	5.500 m	2
		15.459 m	10.449 m	5.500 m	3
		21.659 m	10.449 m	5.500 m	4
Y-Richtung	3 Stk., Mitte - Mitte, Abstände gleich	3.409 m	6.199 m	5.500 m	5
		9.559 m	6.199 m	5.500 m	6
		15.459 m	6.199 m	5.500 m	7
Anordnung	A1	21.659 m	6.199 m	5.500 m	8
		3.409 m	1.949 m	5.500 m	9
		9.559 m	1.949 m	5.500 m	10
		15.459 m	1.949 m	5.500 m	11
		21.659 m	1.949 m	5.500 m	12

Turnhalle · Erdgeschoss · große Halle 500lx Leuchtenlageplan

Bei den Angaben zur Montageposition der Leuchtmittel handelt es sich um näherungsweise Angaben. Die genaue Position ergibt sich aus den Gegebenheiten vor Ort. Abweichungen von +/- 0,5 m sind ohne Rücksprache mit dem Auftraggeber zulässig. Dabei muss jedoch ein einheitliches Raster eingehalten werden, innerhalb dessen sich alle Leuchten in X- und Y-Richtung auf einer Linie befinden. Das Raster ist sowohl in X- als auch in Y-Richtung parallel zu den Raumbegrenzungen (Wänden) aufzubauen.

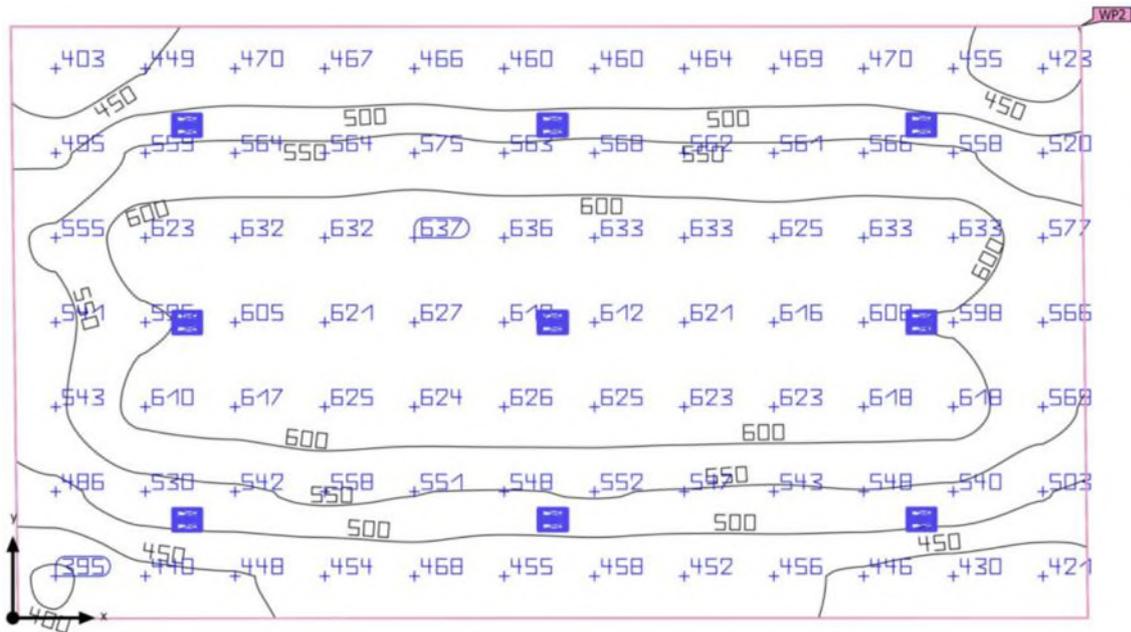
Turnhalle · Erdgeschoss · große Halle 500lx (Lichtszene 1)
 Nutzebene (große Halle 500lx)



Eigenschaften	\bar{E} (Soll)	E_{min}	E_{max}	U_0 (Soll)	g_2	Index
Nutzebene (große Halle 500lx) Senkrechte Beleuchtungsstärke Höhe: 0.200 m, Randzone: 0.000 m	683 lx (≥ 500 lx) ✓	483 lx	849 lx	0.71 (≥ 0.70) ✓	0.57	WP1

Nutzungsprofil: Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten (5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder)

Turnhalle · Erdgeschoss · kleine Halle 500lx (Lichtszene 1)
 Zusammenfassung



Grundfläche	180.00 m ²	Lichte Raumhöhe	5.500 m
Reflexionsgrade	Decke: 66.0 %, Wände: 66.5 %, Boden: 37.8 %	Montagehöhe	5.500 m
		Höhe	0.200 m
Wartungsfaktor	0.80 (pauschal)	Randzone	0.000 m

Diese Berechnung haben wir anhand der uns zur Verfügung gestellten Informationen und Unterlagen sorgfältig durchgeführt.

Turnhalle · Erdgeschoss · kleine Halle 500lx (Lichtszene 1) Zusammenfassung

Ergebnisse

	Größe	Berechnet	Soll	Check	Index
Nutzebene	Ēsenrecht	546 lx	≥ 500 lx	✓	WP2
	U _o	0.72	≥ 0.70	✓	WP2
Blendungsbewertung	R _{UG}	21	≤ 22	✓	
Raum	Spezifischer Anschlusswert	4.20 W/m ²	–		
		0.77 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basiert auf einem Bereich der Größe 18.114 m x 10.000 m und SHR von 0.25.

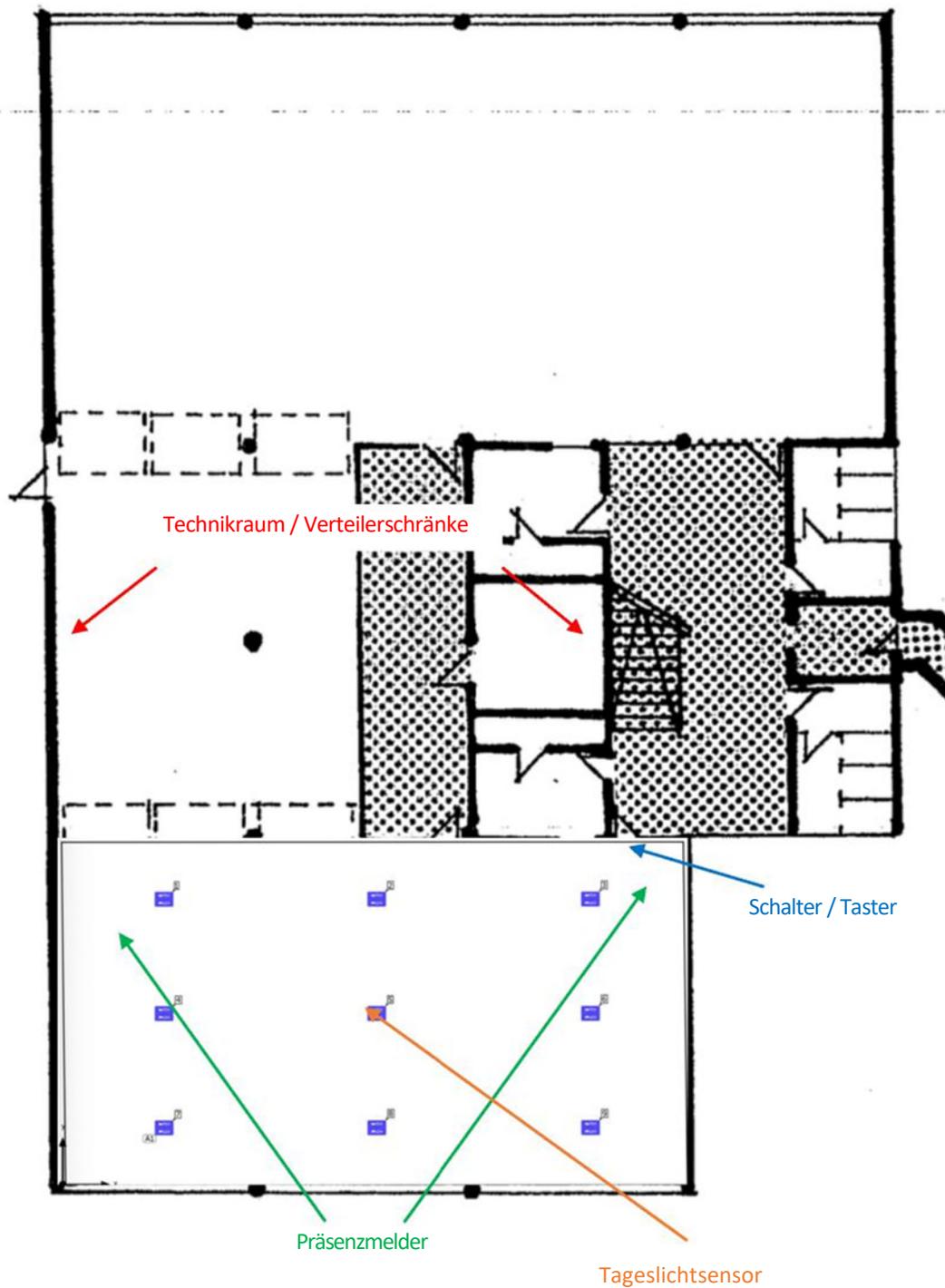
Nutzungsprofil: Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten (5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder)

Hinweis:

Die Planung wurde mit dem untenstehenden Leuchtentyp durchgeführt. Es bleibt dem Bieter überlassen, hier auch andere Produkte einzusetzen. Die in den Vorbemerkungen sowie der Vorhabenbeschreibung genannten Vorgaben sind einzuhalten. Eine Gleichwertigkeit des Produktes zum angegebenen Leuchtentyp ist sicherzustellen.

Stk.	Hersteller	Artikel-Nr.	Artikelname	R _{UG} P	Φ	Lichtausbeute	
9	ZUMTOBEL	42187560	CR2PL M13k-840 PC WB LDO WH [STD]	20	84.0 W	13460 lm	160.2 lm/W
				 –	84.0 W	13460 lm (100 %)	–

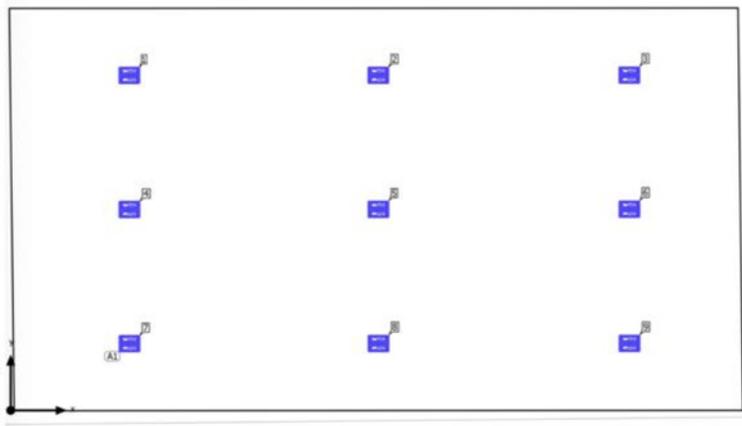
Turnhalle · Erdgeschoss · kleine Halle 500lx
Lageplan



Maße der Halle:
Länge: 18 m
Breite: 10 m
Höhe: 5,5 m

Diese Berechnung haben wir anhand der uns zur Verfügung gestellten Informationen und Unterlagen sorgfältig durchgeführt.

Turnhalle · Erdgeschoss · kleine Halle 500lx
 Leuchtenlageplan

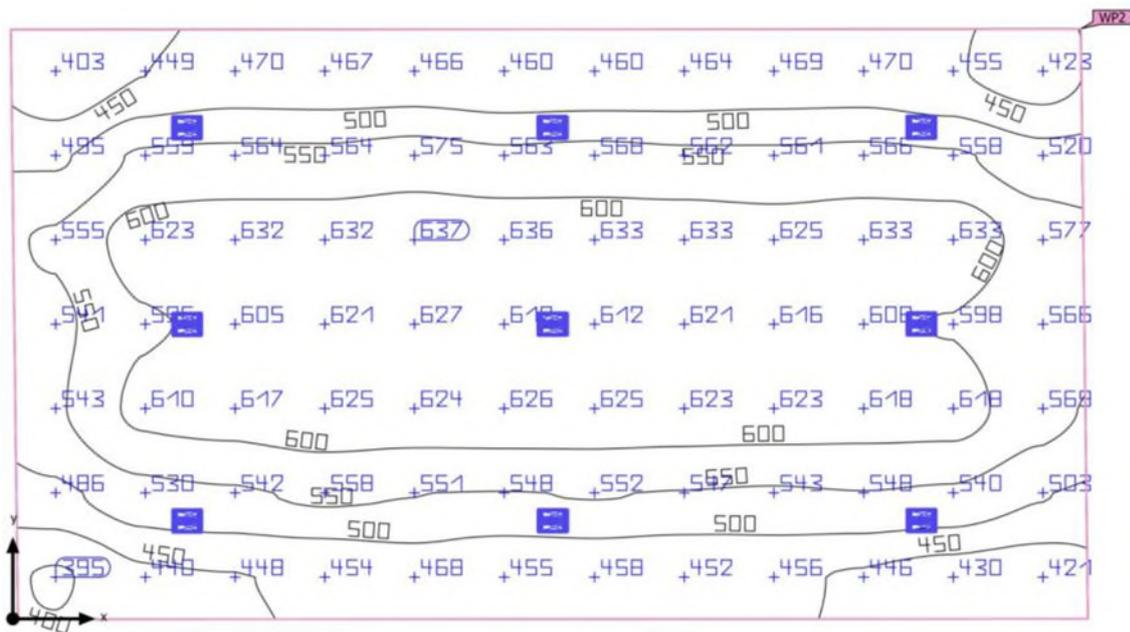


9 x ZUMTOBEL CR2PL M13k-840 PC WB LDO WH [STD]

Typ	Feldanordnung	X	Y	Montagehöhe	Leuchte
1. Leuchte (X/Y/Z)	2.935 m / 1.657 m / 5.500 m	2.935 m	8.324 m	5.500 m	1
X-Richtung	3 Stk., Mitte - Mitte, Abstände gleich	9.081 m	8.324 m	5.500 m	2
		15.065 m	8.324 m	5.500 m	3
		2.935 m	1.657 m	5.500 m	7
Y-Richtung	3 Stk., Mitte - Mitte, Abstände gleich	2.935 m	4.991 m	5.500 m	4
		9.081 m	4.991 m	5.500 m	5
		15.065 m	4.991 m	5.500 m	6
Anordnung	A1	2.935 m	1.657 m	5.500 m	7
		9.081 m	1.657 m	5.500 m	8
		15.065 m	1.657 m	5.500 m	9

Bei den Angaben zur Montageposition der Leuchtmittel handelt es sich um näherungsweise Angaben. Die genaue Position ergibt sich aus den Gegebenheiten vor Ort. Abweichungen von +/- 0,5 m sind ohne Rücksprache mit dem Auftraggeber zulässig. Dabei muss jedoch ein einheitliches Raster eingehalten werden, innerhalb dessen sich alle Leuchten in X- und Y-Richtung auf einer Linie befinden. Das Raster ist sowohl in X- als auch in Y-Richtung parallel zu den Raumbegrenzungen (Wänden) aufzubauen.

Turnhalle · Erdgeschoss · kleine Halle 500lx (Lichtszene 1)
 Nutzebene (kleine Halle 500lx)



Eigenschaften	\bar{E} (Soll)	E_{min}	E_{max}	U_o (Soll)	g_2	Index
Nutzebene (kleine Halle 500lx) Senkrechte Beleuchtungsstärke Höhe: 0.200 m, Randzone: 0.000 m	546 lx (≥ 500 lx) ✓	395 lx	637 lx	0.72 (≥ 0.70) ✓	0.62	WP2

Nutzungsprofil: Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten (5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder)



A2 Planungsunterlagen Grundschule Kloostergarten

Anschrift: Klosterstraße 8
71063 Sindelfingen

Baujahr: 1951 (keine Modernisierung)

Sportarten: Schulsport

Maße: L: 25 m / B: 12,5 m / H: 5,7 m

Vorbemerkungen

Die Planungen wurden mittels eines Lichtplanungsprogrammes durchgeführt. Die Planung erfolgte in Anlehnung an die Arbeitsstättenrichtlinie (ASR A 3.4) sowie die DIN EN 12193 zur Sportstättenbeleuchtung.

Dabei wurde die Beleuchtung in teilbaren Hallen so geplant, dass die lichttechnischen Anforderungen sowohl für die gesamte als auch die Teilhallen eingehalten werden.

Nutzungsprofil nach EN 12464-1:2011:

5.36 Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten

5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder

Sportarten:	Schulsport
Nutzebene:	0,2 m über Boden
Beleuchtungsstärke:	$\geq 300 \text{ lx}$
Gleichmäßigkeitsfaktor:	$\geq 0,7$
Wartungsfaktor:	0,8
Blendwert:	≤ 22

Bei Mehrfachnutzung der Sporthallen für Wettkämpfe mit höheren Beleuchtungsanforderungen und Trainings- und Schulsportbetrieb mit niedrigeren Beleuchtungsanforderungen wurde die Beleuchtungsanlage auf das höchste benötigte Beleuchtungsniveau ausgelegt. Über eine Dimmfunktion kann die Beleuchtungsanlage dann auf das gewünschte Niveau gedimmt werden. Aus diesem Grund ist ein Lichtmanagementsystem Bestandteil der Beleuchtungsanlage. Alle wichtigen Planungsparameter werden so weiter beibehalten und zu Nutzungszeiten mit geringeren Anforderungen an die Beleuchtung kann Energie eingespart werden. Zusätzlich kann die Beleuchtung bei Abwesenheit über Bewegungssensoren automatisch abgeschaltet werden.

Inhalt

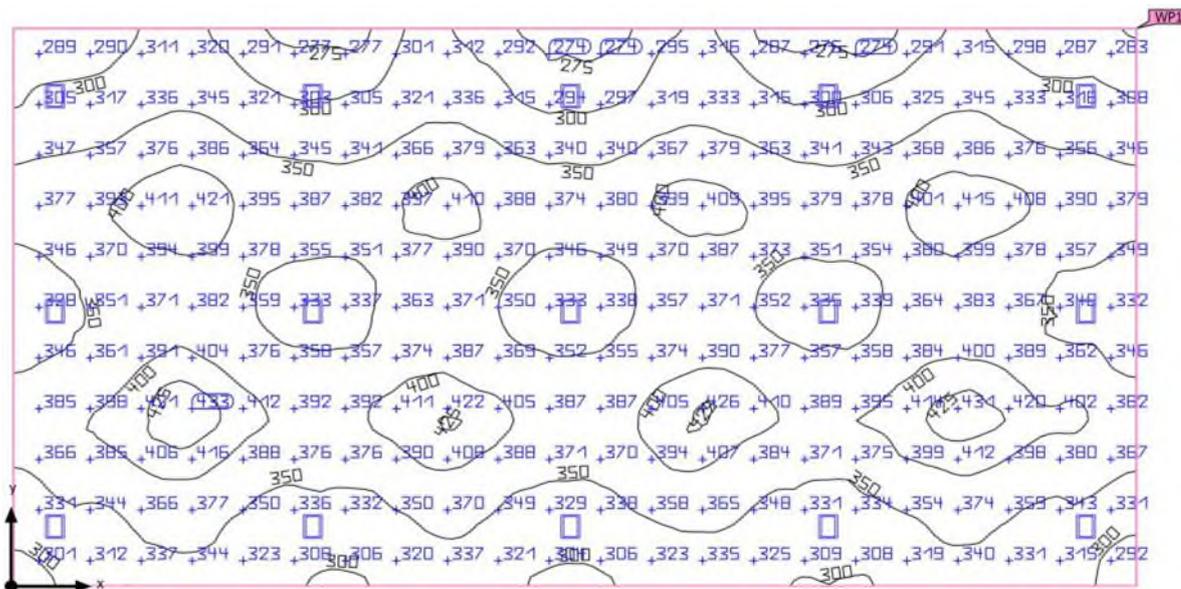
Deckblatt	1
Vorbemerkungen	2
I n h a l t	3

Grundschule Kloostergarten / Martinschule - Turnhalle - Erdgeschoss

Halle 300lx

Zusammenfassung/Lichtszene 1	4
Lageplan	6
Nutzebene (Halle 300lx) / Lichtszene 1 / Senkrechte Beleuchtungsstärke (adaptiv)	9

Turnhalle · Erdgeschoss · Halle 300lx (Lichtszene 1) Zusammenfassung



Grundfläche	312.50 m ²	Lichte Raumhöhe	5.700 m
Reflexionsgrade	Decke: 66.0 %, Wände: 59.1 %, Boden: 37.8 %	Montagehöhe	5.700 m
		Höhe	0.200 m
Wartungsfaktor	0.80 (pauschal)	Randzone	0.000 m

Turnhalle · Erdgeschoss · Halle 300lx (Lichtszene 1) Zusammenfassung

Ergebnisse

	Größe	Berechnet	Soll	Check	Index
Nutzebene	Ē _{senkrecht}	356 lx	≥ 300 lx	✓	WP1
	U _o	0.75	≥ 0.70	✓	WP1
Blendungsbewertung	R _{UG}	20	≤ 22	✓	
Raum	Spezifischer Anschlusswert	2.64 W/m ²	–		
		0.74 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basiert auf einem Bereich der Größe 25.000 m x 12.500 m und SHR von 0.25.

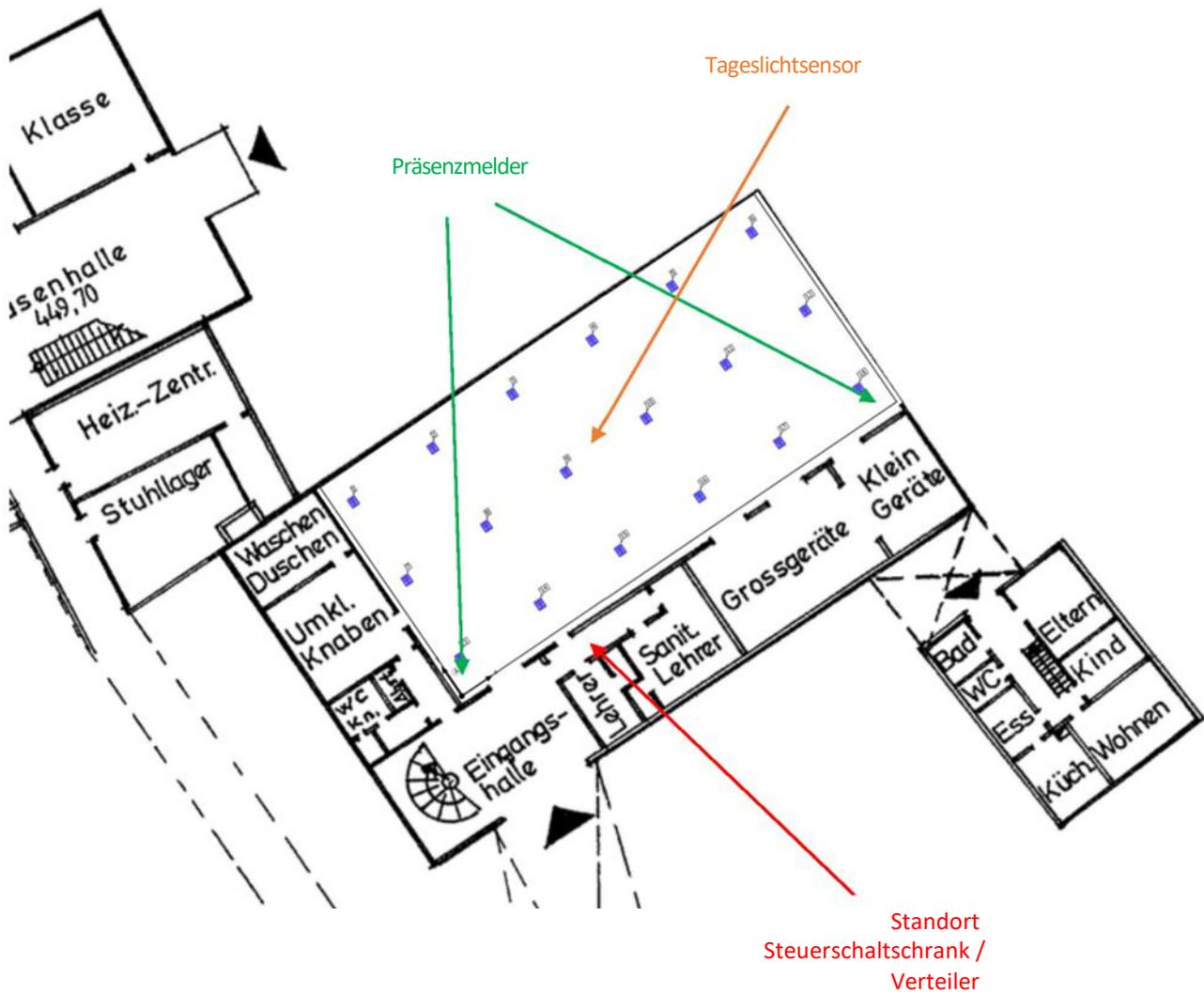
Nutzungsprofil: Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten (5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder)

Hinweis:

Die Planung wurde mit dem untenstehenden Leuchtentyp durchgeführt. Es bleibt dem Bieter überlassen, hier auch andere Produkte einzusetzen. Die in den Vorbemerkungen sowie der Vorhabenbeschreibung genannten Vorgaben sind einzuhalten. Eine Gleichwertigkeit des Produktes zum angegebenen Leuchtentyp ist sicherzustellen.

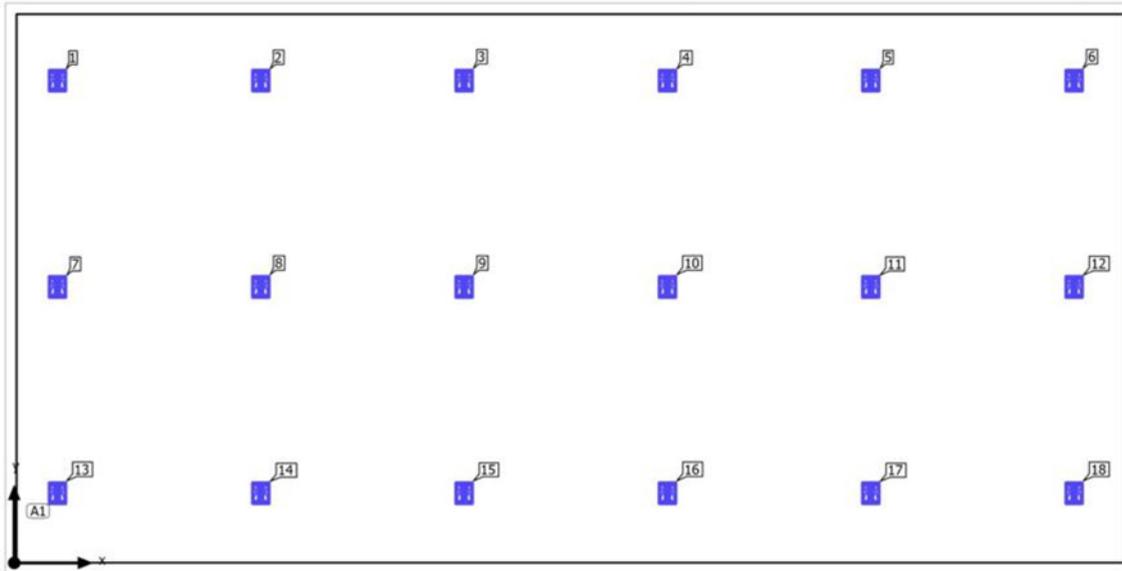
Stk.	Hersteller	Artikel-Nr.	Artikelname	R _{UG} P	Φ	Lichtausbeute
15		ZUMTOBEL 42935155	CR2PL M 10k 840 PC WB LDO WH [STD]	20 62.0 W	10080 lm	162.6 lm/W
				 62.0 W	10080 lm (100 %) -	

Turnhalle · Erdgeschoss · Halle 300lx
Lageplan



Maße der Halle:
Länge: 25 m
Breite: 12,5 m
Höhe: 5,7 m

Turnhalle · Erdgeschoss · Halle 300lx
Leuchtenlageplan



15 x ZUMTOBEL CR2PL M 10k 840 PC WB LDO WH [STD]

Leuchte

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

Typ	Feldanordnung	X	Y	Montagehöhe
1. Leuchte (X/Y/Z)	0.976 m / 1.339 m / 5.700 m	0.976 m	10.989 m	5.700 m
		6.713 m	10.989 m	5.700 m

X-Richtung	5 Stk., Mitte - Mitte, Abstände ungleich	12.451 m	10.989 m	5.700 m
Y-Richtung	3 Stk., Mitte - Mitte, Abstände ungleich	18.188 m	10.989 m	5.700 m
		23.925 m	10.989 m	5.700 m
Anordnung	A1	0.976 m	6.164 m	5.700 m
		6.713 m	6.164 m	5.700 m
		12.451 m	6.164 m	5.700 m
		18.188 m	6.164 m	5.700 m
		23.925 m	6.164 m	5.700 m
		0.976 m	1.339 m	5.700 m
		6.713 m	1.339 m	5.700 m
		12.451 m	1.339 m	5.700 m

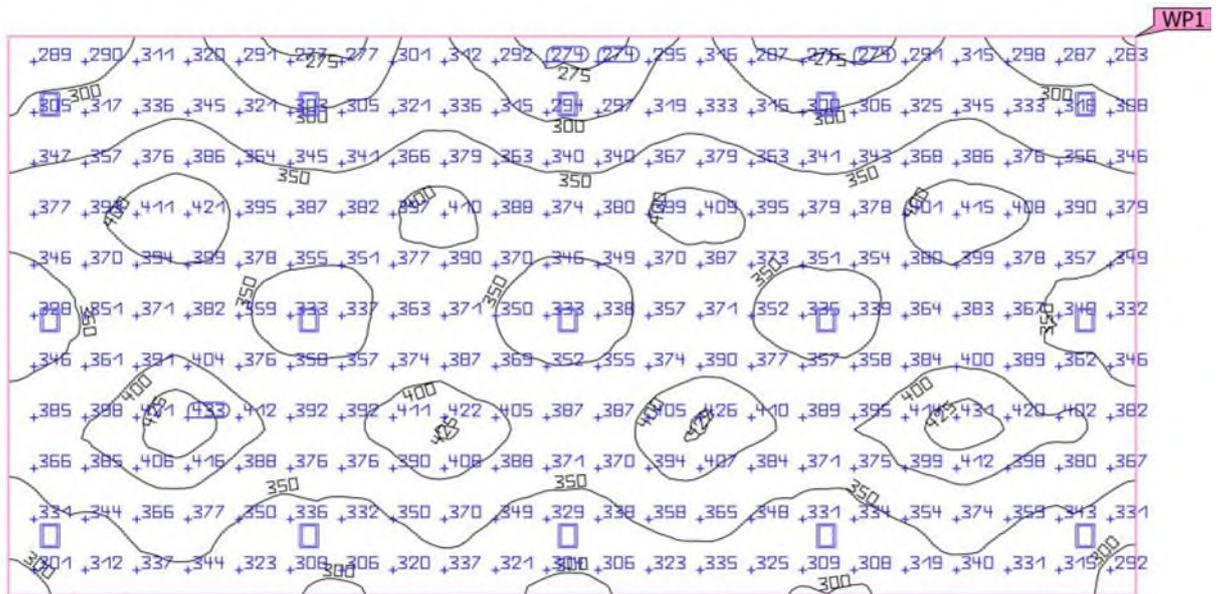
Diese Berechnung haben wir anhand der uns zur Verfügung gestellten Informationen und Unterlagen sorgfältig durchgeführt.

Turnhalle · Erdgeschoss · Halle 300lx
Leuchtenlageplan

X	Y	Montagehöhe	Leuchte
18.188 m	1.339 m	5.700 m	14
23.925 m	1.339 m	5.700 m	15

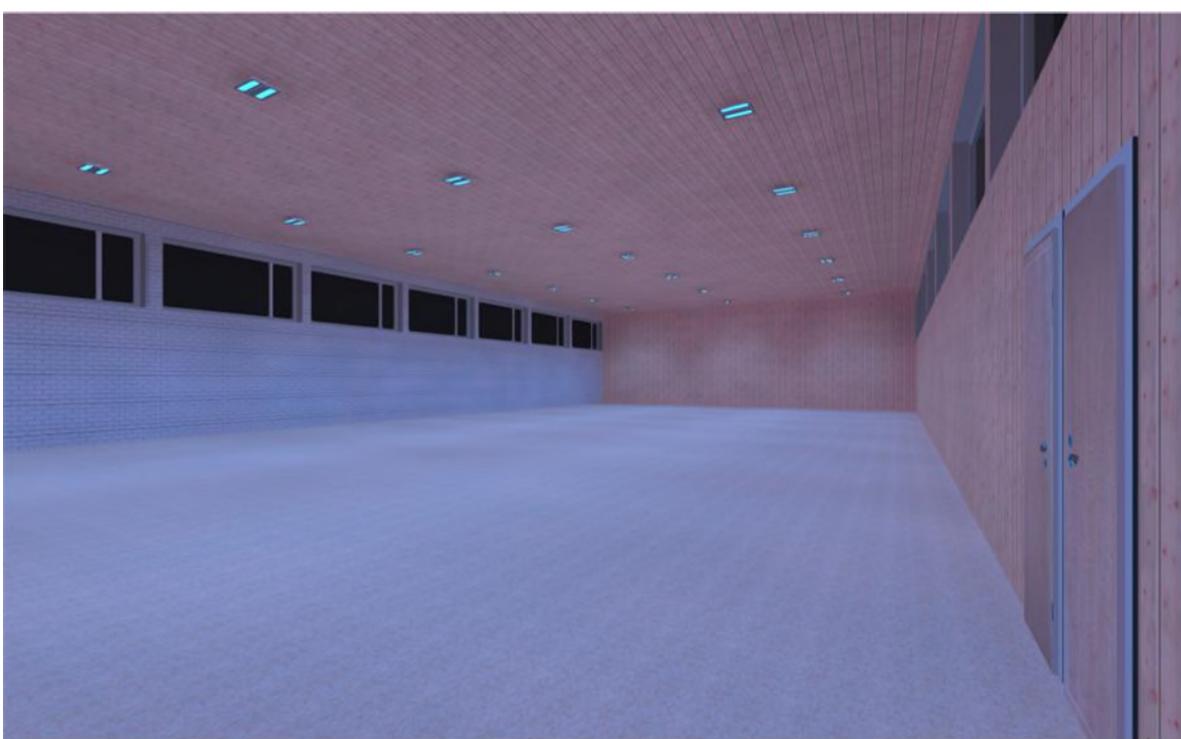
Bei den Angaben zur Montageposition der Leuchtmittel handelt es sich um näherungsweise Angaben. Die genaue Position ergibt sich aus den Gegebenheiten vor Ort. Abweichungen von +/- 0,5 m sind ohne Rücksprache mit dem Auftraggeber zulässig. Dabei muss jedoch ein einheitliches Raster eingehalten werden, innerhalb dessen sich alle Leuchten in X- und Y-Richtung auf einer Linie befinden. Das Raster ist sowohl in X- als auch in Y-Richtung parallel zu den Raumbegrenzungen (Wänden) aufzubauen.

Turnhalle · Erdgeschoss · Halle 300lx (Lichtszene 1)
 Nutzebene (Halle 300lx)



Eigenschaften	\bar{E} (Soll)	E_{min}	E_{max}	U_0 (Soll)	g_2	Index
Nutzebene (Halle 300lx)	356 lx	266 lx	435 lx	0.75	0.61	WP1
Senkrechte Beleuchtungsstärke (adaptiv) Höhe: 0.200 m, Randzone: 0.000 m	(≥ 300 lx) ✓			(≥ 0.70) ✓		

Nutzungsprofil: Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten (5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder)



A3 Planungsunterlagen Gymnasium Pfarrwiesen

Anschrift: Pfarrwiesenallee 1 - 3
71065 Sindelfingen

Baujahr: 1963 (keine Modernisierung)

Sportarten: Schulsport

Maße: L: 32 m / B: 18 m / H: 6 m

Vorbemerkungen

Die Planungen wurden mittels eines Lichtplanungsprogrammes durchgeführt. Die Planung erfolgte in Anlehnung an die Arbeitsstättenrichtlinie (ASR A 3.4) sowie die DIN EN 12193 zur Sportstättenbeleuchtung.

Dabei wurde die Beleuchtung in teilbaren Hallen so geplant, dass die lichttechnischen Anforderungen sowohl für die gesamte als auch die Teilhallen eingehalten werden.

Nutzungsprofil nach EN 12464-1:2011:

5.36 Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten

5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder

Sportarten:	Schulsport
Nutzebene:	0,2 m über Boden
Beleuchtungsstärke:	≥ 500 lx
Gleichmäßigkeitsfaktor:	$\geq 0,5$
Wartungsfaktor:	0,8
Blendwert:	≤ 22

Bei Mehrfachnutzung der Sporthallen für Wettkämpfe mit höheren Beleuchtungsanforderungen und Trainings- und Schulsportbetrieb mit niedrigeren Beleuchtungsanforderungen wurde die Beleuchtungsanlage auf das höchste benötigte Beleuchtungsniveau ausgelegt. Über eine Dimmfunktion kann die Beleuchtungsanlage dann auf das gewünschte Niveau gedimmt werden. Aus diesem Grund ist ein Lichtmanagementsystem Bestandteil der Beleuchtungsanlage. Alle wichtigen Planungsparameter werden so weiter beibehalten und zu Nutzungszeiten mit geringeren Anforderungen an die Beleuchtung kann Energie eingespart werden. Zusätzlich kann die Beleuchtung bei Abwesenheit über Bewegungssensoren automatisch abgeschaltet werden.

Inhalt

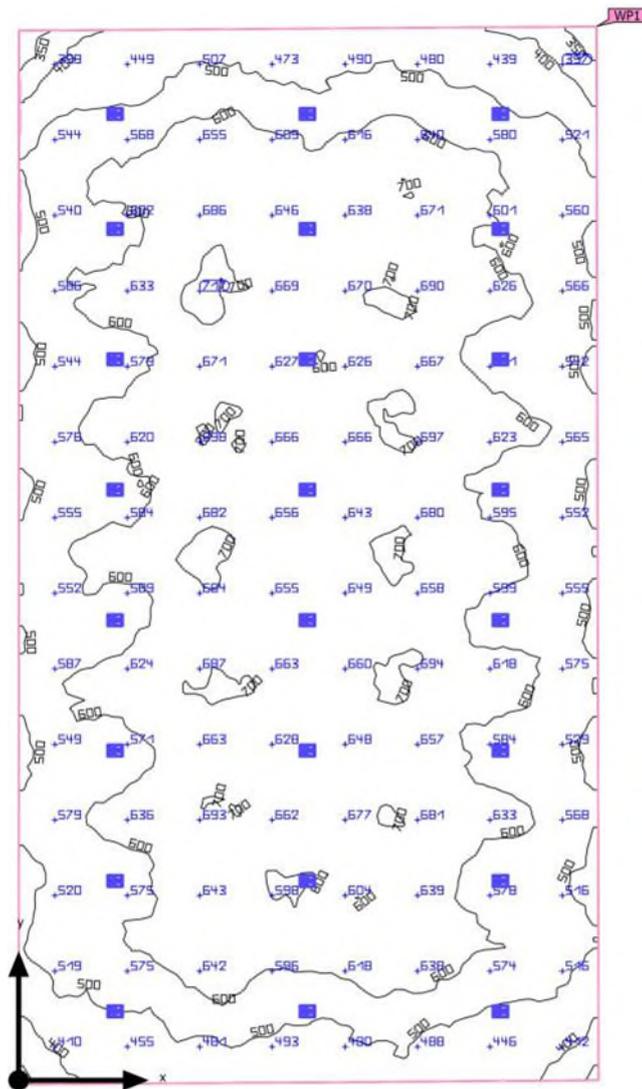
Deckblatt	1
Vorbemerkungen	2
I n h a l t	3

Gymnasium Pfarrwiesen - Turnhalle - Erdgeschoss

Sporthalle 500lx

Zusammenfassung/Lichtszene 1	4
Lageplan 6 Nutzebene (Sporthalle 500lx) /	
Lichtszene 1 / Senkrechte Beleuchtungsstärke	9

Gymnasium · Erdgeschoss · Sporthalle 500lx (Lichtszene 1) Zusammenfassung



Grundfläche	592.89 m ²	Lichte Raumhöhe	6
Reflexionsgrade	Decke: 66.0 %, Wände: 59.2 %, Boden: 61.2 %	Montagehöhe	6.000 m
		Höhe	0.200 m
Wartungsfaktor	0.80 (pauschal)	Randzone	0.000 m

Gymnasium · Erdgeschoss · Sporthalle 500lx (Lichtszene 1) Zusammenfassung

Ergebnisse

	Größe	Berechnet	Soll	Check	Index
Nutzebene	$E_{\text{senkrecht}}$	590 lx	$\geq 500 \text{ lx}$		WP1
	U_0	0.53	≥ 0.50		WP1
Blendungsbewertung	R_{UG}	21	≤ 22		
Raum	Spezifischer Anschlusswert	3.40 W/m ²	–		
		0.58 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basiert auf einem Bereich der Größe 33.133 m x 18.000 m und SHR von 0.25.

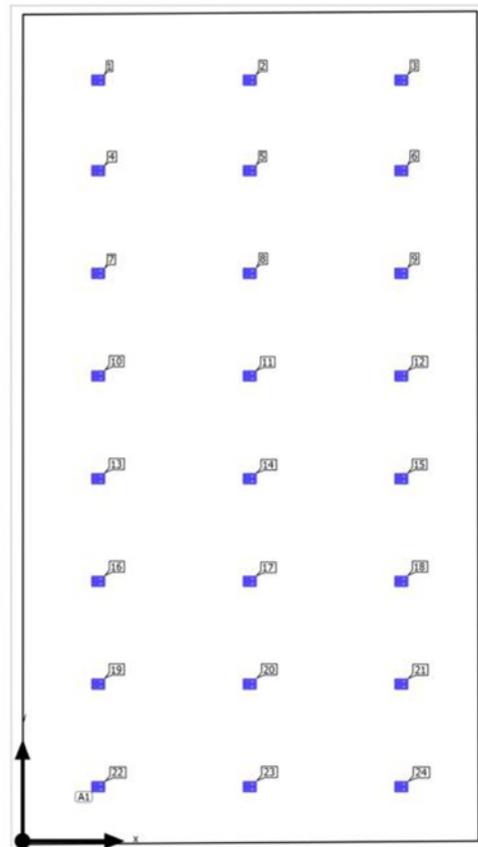
Nutzungsprofil: Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten (5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder)

Hinweis:

Die Planung wurde mit dem untenstehenden Leuchtentyp durchgeführt. Es bleibt dem Bieter überlassen, hier auch andere Produkte einzusetzen. Die in den Vorbemerkungen sowie der Vorhabenbeschreibung genannten Vorgaben sind einzuhalten. Eine Gleichwertigkeit des Produktes zum angegebenen Leuchtentyp ist sicherzustellen.

Stk.	Hersteller	Artikel-Nr.	Artikelname	R_{UG}	P	Φ	Lichtausbeute
24	ZUMTOBEL	42187560	CR2PL M13k-840 PC WB LDO WH	21	84.0 W	13460 lm	160.2 lm/W
					–	84.0 W	13460 lm (100%) -

Gymnasium · Erdgeschoss · Sporthalle 500lx
Leuchtenlageplan



24 x CR2PL M13k-840 PC WB LDO WH

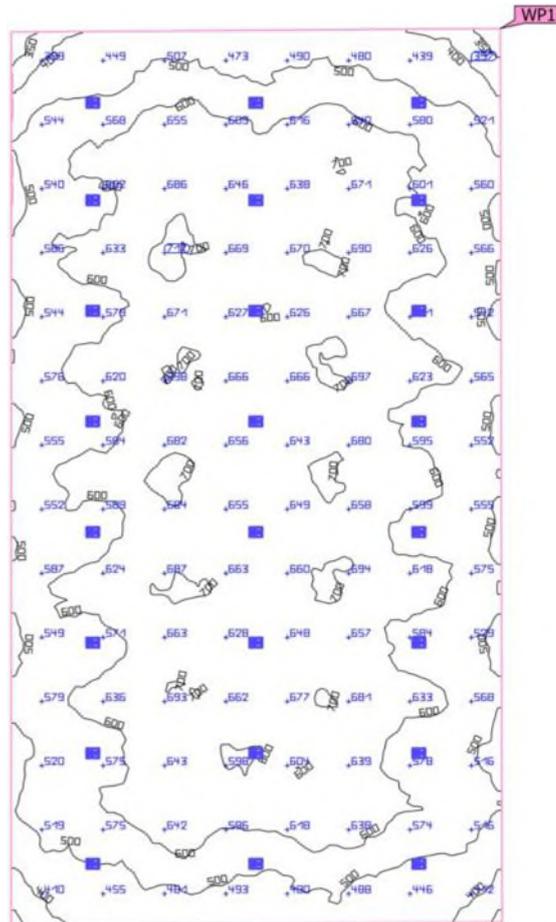
Typ	Feldanordnung	X	Y	Montagehöhe	Leuchte
1. Leuchte (X/Y/Z)	2.998 m / 2.160 m / 6.000 m	2.998 m	30.260 m	6.000 m	1
X-Richtung	3 Stk., Mitte - Mitte, Abstände gleich	8.975 m	30.260 m	6.000 m	2
		14.953 m	30.260 m	6.000 m	3
		2.998 m	26.660 m	6.000 m	4
Y-Richtung	8 Stk., Mitte - Mitte, Abstände gleich	8.975 m	26.660 m	6.000 m	5
		14.953 m	26.660 m	6.000 m	6
		2.998 m	22.576 m	6.000 m	7
Anordnung	A1	8.975 m	22.576 m	6.000 m	8
		14.953 m	22.576 m	6.000 m	9
		2.998 m	18.493 m	6.000 m	10
		8.975 m	18.493 m	6.000 m	11
		14.953 m	18.493 m	6.000 m	12
		2.998 m	14.410 m	6.000 m	13

Gymnasium · Erdgeschoss · Sporthalle 500lx Leuchtenlageplan

X	Y	Montagehöhe	Leuchte
8.975 m	14.410 m	6.000 m	14
14.953 m	14.410 m	6.000 m	15
2.998 m	10.326 m	6.000 m	16
8.975 m	10.326 m	6.000 m	17
14.953 m	10.326 m	6.000 m	18
2.998 m	6.243 m	6.000 m	19
8.975 m	6.243 m	6.000 m	20
14.953 m	6.243 m	6.000 m	21
2.998 m	2.160 m	6.000 m	22
8.975 m	2.160 m	6.000 m	23
14.953 m	2.160 m	6.000 m	24

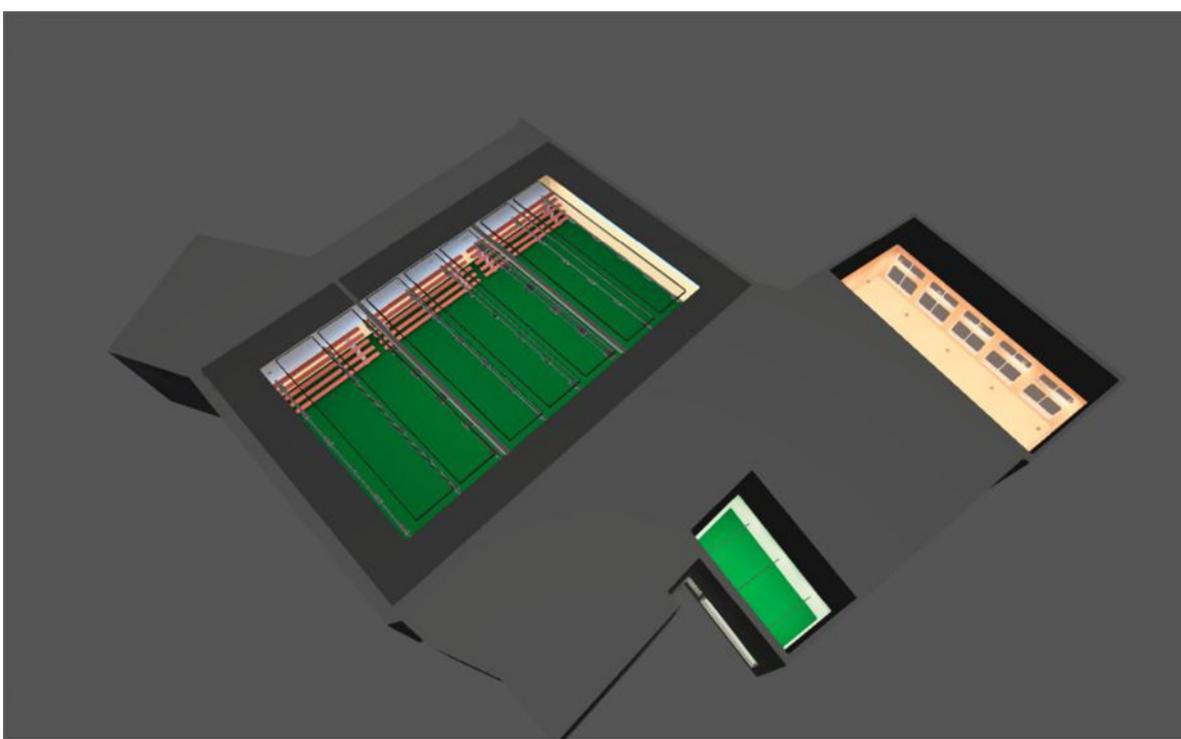
Bei den Angaben zur Montageposition der Leuchtmittel handelt es sich um näherungsweise Angaben. Die genaue Position ergibt sich aus den Gegebenheiten vor Ort. Abweichungen von +/- 0,5 m sind ohne Rücksprache mit dem Auftraggeber zulässig. Dabei muss jedoch ein einheitliches Raster eingehalten werden, innerhalb dessen sich alle Leuchten in X- und Y-Richtung auf einer Linie befinden. Das Raster ist sowohl in X- als auch in Y-Richtung parallel zu den Raumbegrenzungen (Wänden) aufzubauen.

Gymnasium · Erdgeschoss · Sporthalle 500lx (Lichtszene 1)
 Nutzebene (Sporthalle 500lx)



Eigenschaften	\bar{E} (Soll)	E_{min}	E_{max}	U_0 (Soll)	g_2	Index
Nutzebene (Sporthalle 500lx) Senkrechte Beleuchtungsstärke (adaptiv) Höhe: 0.200 m, Randzone: 0.000 m	590 lx ≥ 500 lx	314 lx	725 lx	0.53 ≥ 0.50	0.43	WP1

Nutzungsprofil: Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten (5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder)



A4 Planungsunterlagen Grundschule Sommerhofen

Anschrift: Hohenzollernstraße 53
71067 Sindelfingen

Baujahr: 1979 (keine Modernisierung)

Sportarten: Schulsport, Tischtennis Regional- / Bundesliga, Handball Bundesliga Frauen

Maße: große Halle - L: 43,8 m / B: 28,5 m / H: 10 m
kleine Halle - L: 28,5 m / B: 15 m / H: 5,5 m
Gymnastikraum - L: 13 m / B: 8 m / H: 4 m

Vorbemerkungen

Die Planungen wurden mittels eines Lichtplanungsprogrammes durchgeführt. Die Planung erfolgte in Anlehnung an die Arbeitsstättenrichtlinie (ASR A 3.4) sowie die DIN EN 12193 zur Sportstättenbeleuchtung.

Dabei wurde die Beleuchtung in teilbaren Hallen so geplant, dass die lichttechnischen Anforderungen sowohl für die gesamte als auch die Teilhallen eingehalten werden.

Nutzungsprofil nach EN 12464-1:2011:

5.36 Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten

5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder

Sportarten:	Schulsport, Regional-/ Bundesliga, Handball Bundesliga Frauen
Nutzebene:	0,2 m über Boden
Beleuchtungsstärke:	≥ 300- 1.000 lx
Gleichmäßigkeitsfaktor:	≥ 0,5 -0,7
Wartungsfaktor:	0,8
Blendwert:	≤ 22

Bei Mehrfachnutzung der Sporthallen für Wettkämpfe mit höheren Beleuchtungsanforderungen und Trainings- und Schulsportbetrieb mit niedrigeren Beleuchtungsanforderungen wurde die Beleuchtungsanlage auf das höchste benötigte Beleuchtungsniveau ausgelegt. Über eine Dimmfunktion kann die Beleuchtungsanlage dann auf das gewünschte Niveau gedimmt werden. Aus diesem Grund ist ein Lichtmanagementsystem Bestandteil der Beleuchtungsanlage. Alle wichtigen Planungsparameter werden so weiter beibehalten und zu Nutzungszeiten mit geringeren Anforderungen an die Beleuchtung kann Energie eingespart werden. Zusätzlich kann die Beleuchtung bei Abwesenheit über Bewegungssensoren automatisch abgeschaltet werden.

Inhalt

Deckblatt	1
Vorbemerkungen	2
I n h a l t	3

Grundschule Sommerhofen - Halle - Erdgeschoss

Gymnastikraum 300lx

Zusammenfassung/Lichtszene 1	4
Lageplan	6
Nutzebene (Gymnastikraum 300lx) / Lichtszene 1 / Senkrechte Beleuchtungsstärke (adaptiv)	8

Grundschule Sommerhofen - Halle - Erdgeschoss

Sporthalle 1000lx

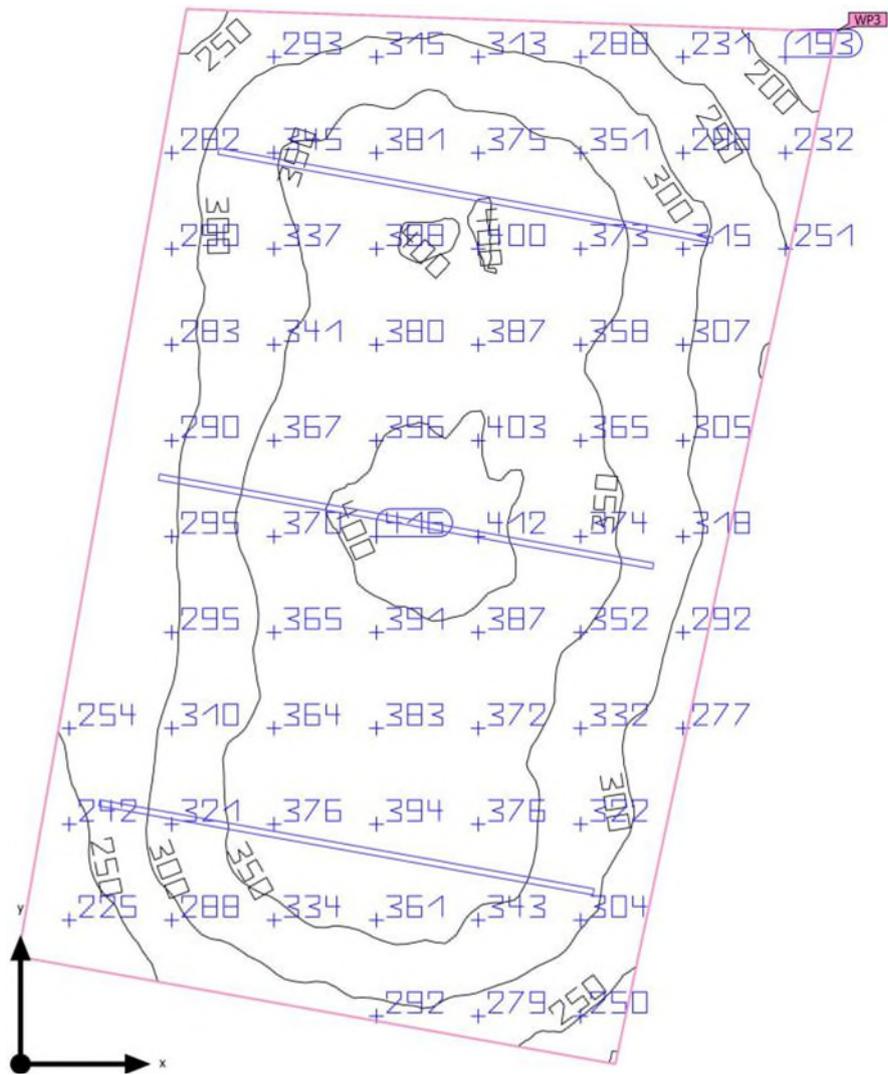
Zusammenfassung/Lichtszene 1	9
Lageplan	11
Berechnungsobjekte / Lichtszene 1	17
Nutzebene (Sporthalle 1000lx) / Lichtszene 1 / Senkrechte Beleuchtungsstärke (adaptiv)	19
Berechnungsfläche 1 / Lichtszene 1 / Senkrechte Beleuchtungsstärke	20
Berechnungsfläche 2 / Lichtszene 1 / Senkrechte Beleuchtungsstärke	21

Grundschule Sommerhofen - Halle - Erdgeschoss

Turnhalle 500lx

Zusammenfassung/Lichtszene 1	22
Lageplan	24
Nutzebene (Turnhalle 500lx) / Lichtszene 1 / Senkrechte Beleuchtungsstärke (adaptiv)	27

Halle · Erdgeschoss · Gymnastikraum 300lx (Lichtszene 1)
 Zusammenfassung



Grundfläche	91.27 m ²	Lichte Raumhöhe	4.000 m
Reflexionsgrade	Decke: 74.8 %, Wände: 61.8 %, Boden: 10.3 %	Montagehöhe	4.000 m
		Höhe	0.200 m
Wartungsfaktor	0.80 (pauschal)	Randzone	0.000 m

Halle · Erdgeschoss · Gymnastikraum 300lx (Lichtszene 1) Zusammenfassung

Ergebnisse

	Größe	Berechnet	Soll	Check	Index
Nutzebene	Ēsenkrecht	330 lx	≥ 300 lx	✓	WP3
	U _o	0.53	≥ 0.50	✓	WP3
Blendungsbewertung	R _{UG}	23	≤ 22	✗	
Raum	Spezifischer Anschlusswert	4.11 W/m ²	–		
		1.25 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basiert auf einem Bereich der Größe 12.969 m x 7.682 m und SHR von 0.25.

(2) Berechnet nach DIN:18599-4.

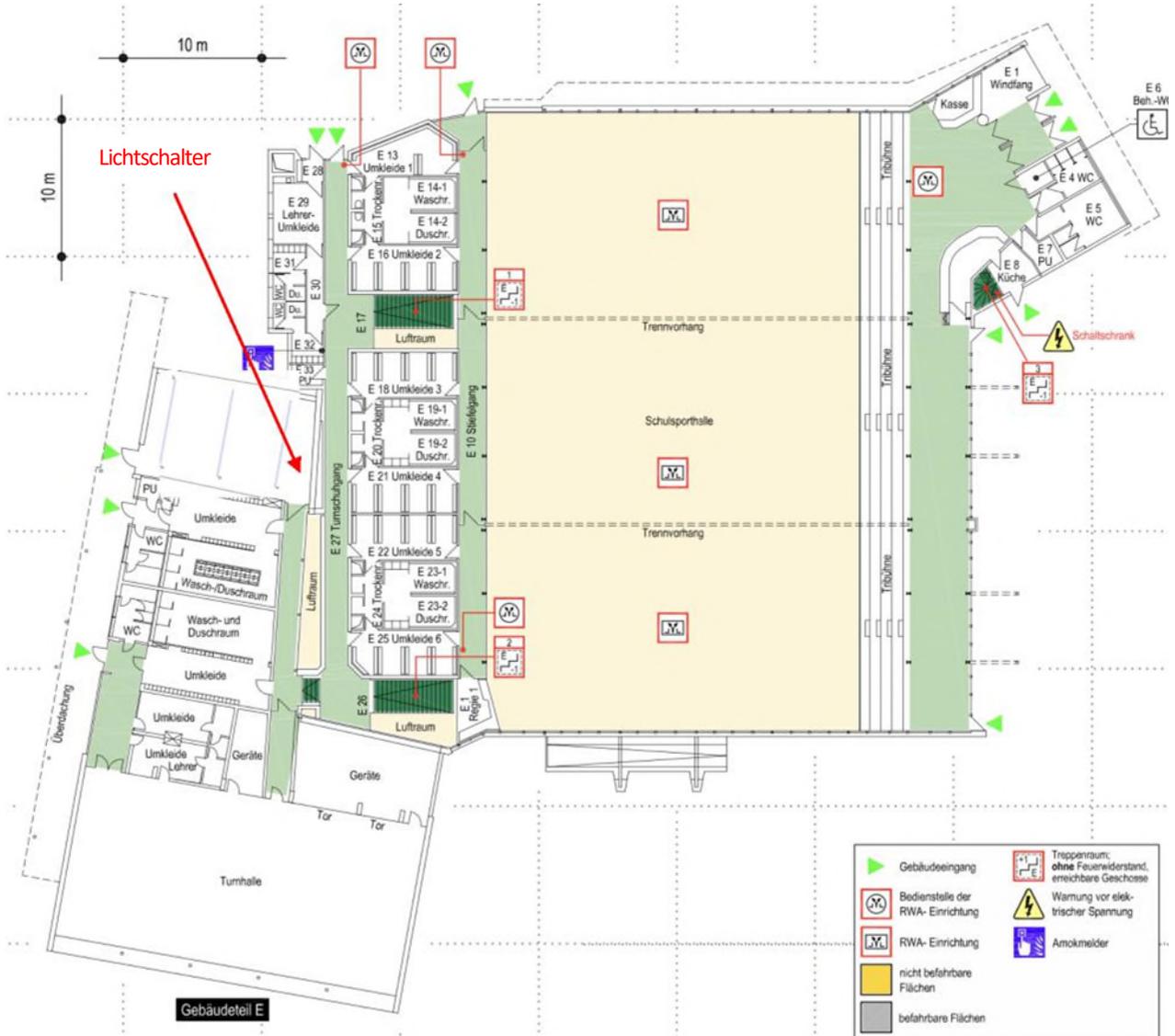
Nutzungsprofil: Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten (5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder)

Hinweis:

Die Planung wurde mit dem untenstehenden Leuchtentyp durchgeführt. Es bleibt dem Bieter überlassen, hier auch andere Produkte einzusetzen. Die in den Vorbemerkungen sowie der Vorhabenbeschreibung genannten Vorgaben sind einzuhalten. Eine Gleichwertigkeit des Produktes zum angegebenen Leuchtentyp ist sicherzustellen.

Stk.	Hersteller	Artikel-Nr. Artikelname	R _{UG} P	Φ	Lichtausbeute
3		ZUMTOBEL S3010563 SLN2 MSC Surface Mounted L6024 (840 PC - diffuse) L6024	23	125.0 W 15121 lm	121.0 lm/W

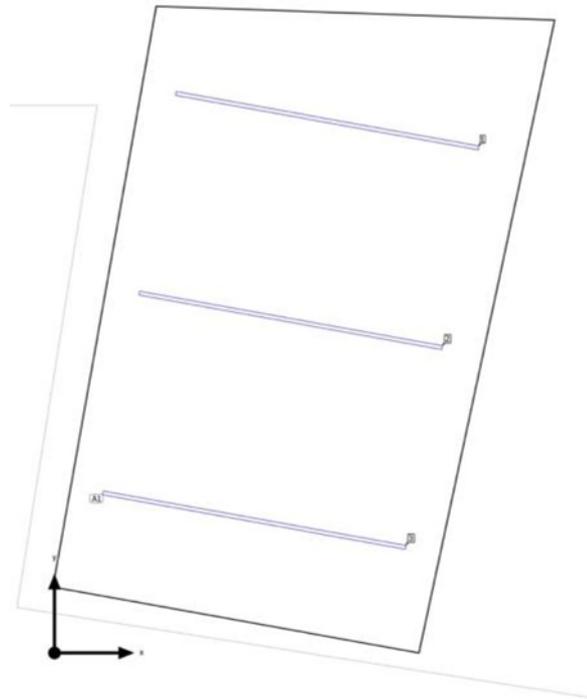
Halle · Erdgeschoss · Gymnastikraum 300lx Lageplan



Maße des Gymnastikraums:
 Länge: 13 m
 Breite: 8 m
 Höhe: 4 m

Diese Berechnung haben wir anhand der uns zur Verfügung gestellten Informationen und Unterlagen sorgfältig durchgeführt.

Halle · Erdgeschoss · Gymnastikraum 300lx
Leuchtenlageplan

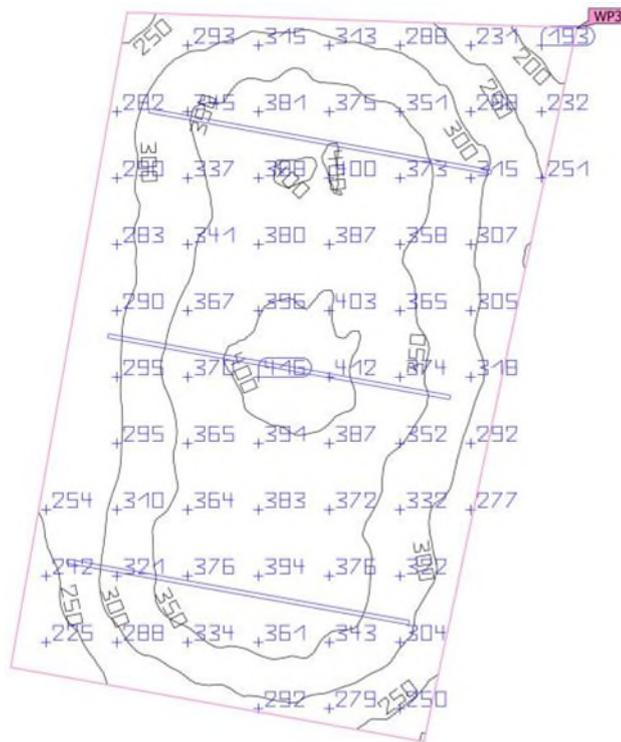


3 x ZUMTOBEL SLN2 MSC Surface Mounted L6024

Typ	Feldanordnung	X	Y	Montagehöhe	Leuchte
1. Leuchte (X/Y/Z)	3.908 m / 2.617 m / 4.000 m	5.335 m	10.489 m	4.000 m	1
		4.621 m	6.553 m	4.000 m	2
X-Richtung	1 Stk., Mitte - Mitte, 7.279 m	3.908 m	2.617 m	4.000 m	3
Y-Richtung	3 Stk., Mitte - Mitte, 4.000 m				
Anordnung	A1				

Bei den Angaben zur Montageposition der Leuchtmittel handelt es sich um näherungsweise Angaben. Die genaue Position ergibt sich aus den Gegebenheiten vor Ort. Abweichungen von +/- 0,5 m sind ohne Rücksprache mit dem Auftraggeber zulässig. Dabei muss jedoch ein einheitliches Raster eingehalten werden, innerhalb dessen sich alle Leuchten in X- und Y-Richtung auf einer Linie befinden. Das Raster ist sowohl in X- als auch in Y-Richtung parallel zu den Raumbegrenzungen (Wänden) aufzubauen.

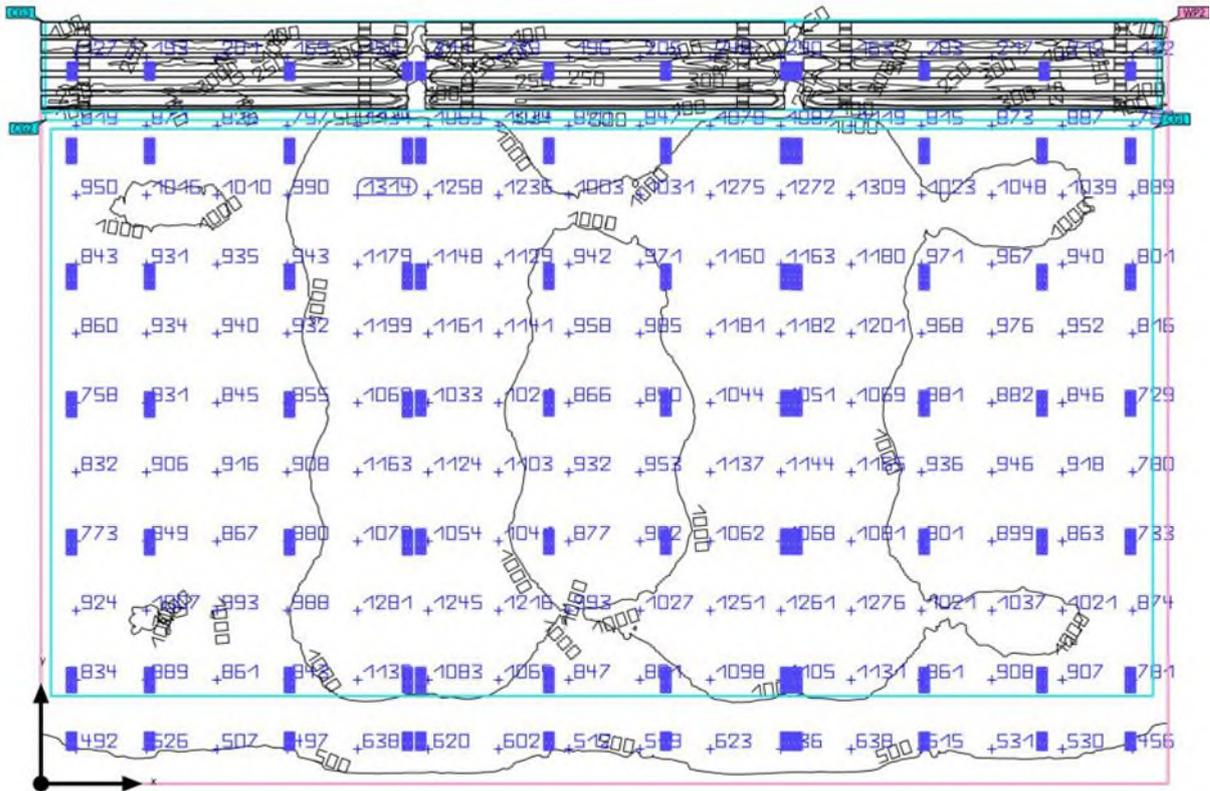
Halle · Erdgeschoss · Gymnastikraum 300lx (Lichtszene 1)
 Nutzebene (Gymnastikraum 300lx)



Eigenschaften	\bar{E} (Soll)	E_{min}	E_{max}	U_o (Soll)	g_2	Index
Nutzebene (Gymnastikraum 300lx) Senkrechte Beleuchtungsstärke (adaptiv) Höhe: 0.200 m, Randzone: 0.000 m	330 lx ✓	174 lx	421 lx	0.53 ✓	0.41	WP3

Nutzungsprofil: Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten (5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder)

Halle · Erdgeschoss · Sporthalle 1000lx (Lichtszene 1) Zusammenfassung



Grundfläche	1355.84 m ²	Lichte Raumhöhe	10.00 m
Reflexionsgrade	Decke: 65.4 %, Wände: 56.3 %, Boden: 1.0 %	Montagehöhe	6.777 m – 7.500 m
		Höhe	0.200 m
Wartungsfaktor	0.80 (pauschal)	Randzone	0.000 m

Halle · Erdgeschoss · Sporthalle 1000lx (Lichtszene 1) Zusammenfassung

Ergebnisse

	Größe	Berechnet	Soll	Check	Index
Nutzebene	Ēsenkrecht	860 lx	≥ 1000 lx	✘	WP2
	U _o	0.065	≥ 0.60	✘	WP2
Blendungsbewertung	R _{UG}	20	≤ 22	✔	
Raum	Spezifischer Anschlusswert	7.56 W/m ²	–		
		0.88 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basiert auf einem Bereich der Größe 44.600 m x 30.400 m und SHR von 0.25.

(2) Berechnet nach DIN:18599-4.

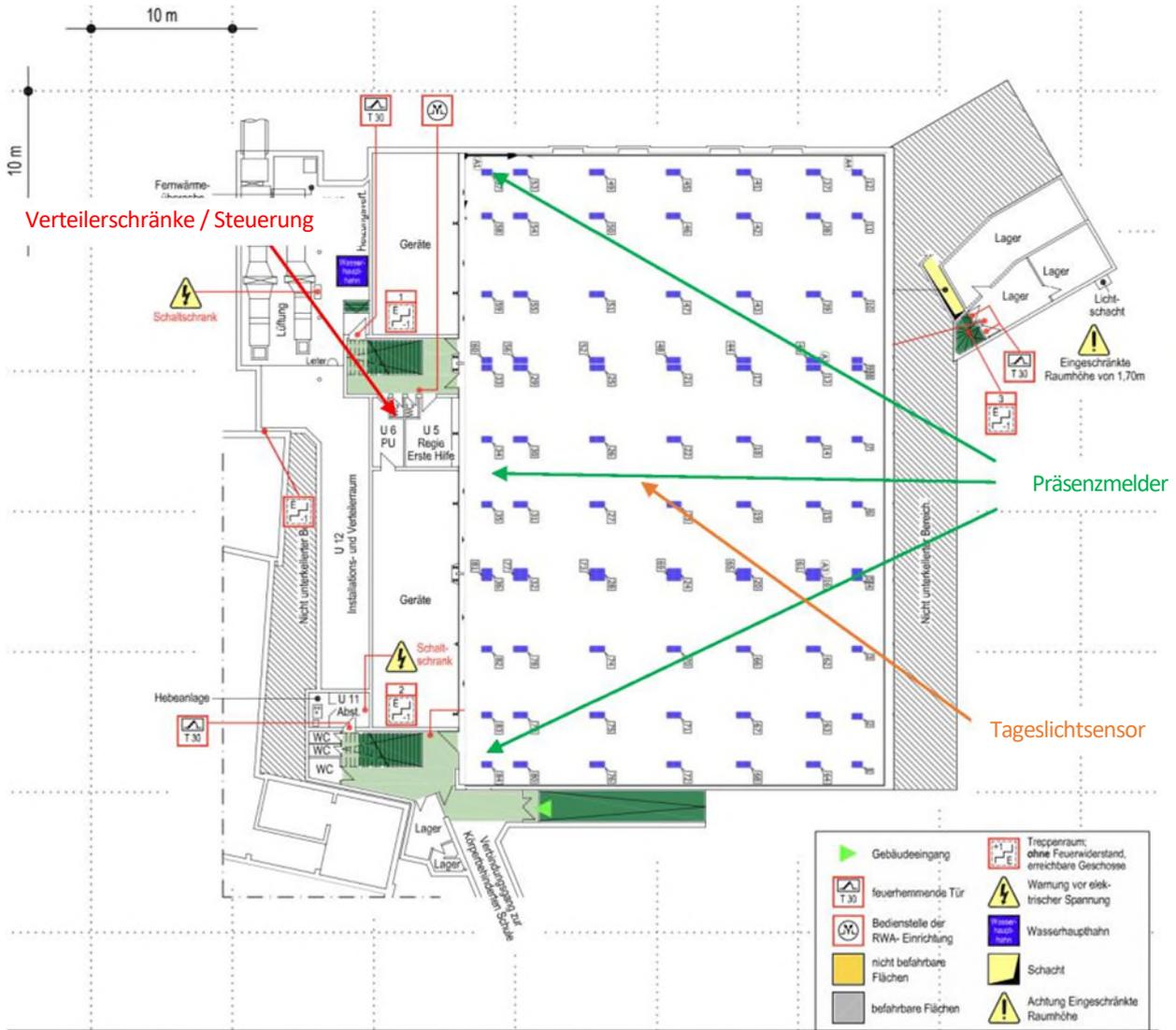
Nutzungsprofil: Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten (5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder)

Hinweis:

Die Planung wurde mit dem untenstehenden Leuchtentyp durchgeführt. Es bleibt dem Bieter überlassen, hier auch andere Produkte einzusetzen. Die in den Vorbemerkungen sowie der Vorhabenbeschreibung genannten Vorgaben sind einzuhalten. Eine Gleichwertigkeit des Produktes zum angegebenen Leuchtentyp ist sicherzustellen.

Stk.	Hersteller	Artikel-Nr.	Artikelname	R _{UG}	P	Φ	Lichtausbeute
84	ZUMTOBEL	42935246	CR2PL L20K-840 PC WB LDO WH [STD]	20	122.0 W	20160 lm	165.2 lm/W
					122.0 W	20160 lm (100 %)	-

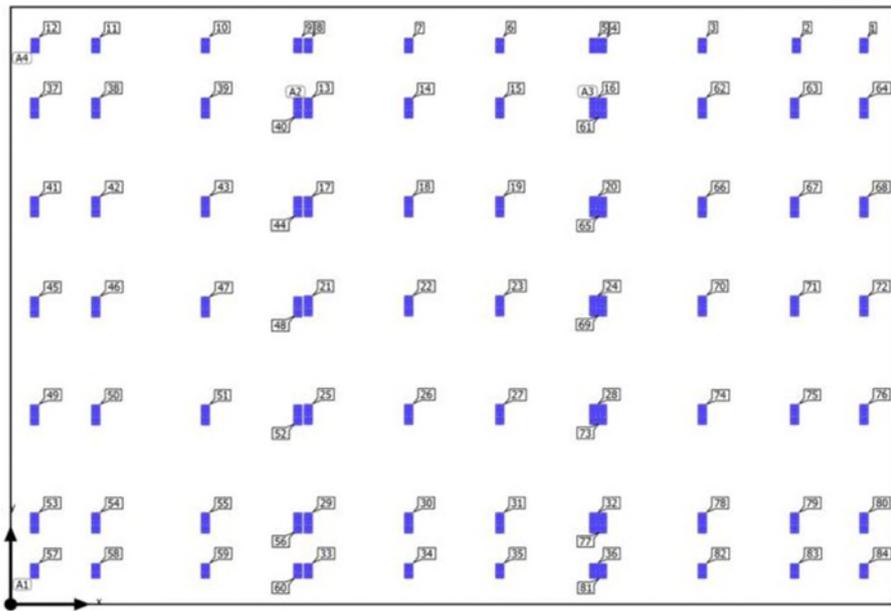
Halle · Erdgeschoss · Sporthalle 1000Ix Lageplan



Maße der Halle:
 Länge: 43,74 m
 Breite: 28,5 m
 Höhe: 10 m

Diese Berechnung haben wir anhand der uns zur Verfügung gestellten Informationen und Unterlagen sorgfältig durchgeführt.

Halle · Erdgeschoss · Sporthalle 1000lx
Leuchtenlageplan



24 x ZUMTOBEL CR2PL L20K-840 PC WB LDO WH [STD]

Typ	Feldanordnung	X	Y	Montagehöhe	Leuchte
1. Leuchte (X/Y/Z)	1.206 m / 1.634 m / 7.500 m	1.206 m	25.254 m	7.500 m	37
X-Richtung	4 Stk., Mitte - Mitte, Abstände gleich	4.300 m	25.254 m	7.500 m	38
		9.842 m	25.254 m	7.500 m	39
Y-Richtung	6 Stk., Mitte - Mitte, Abstände gleich	14.511 m	25.254 m	7.500 m	40
Anordnung	A1	1.206 m	20.234 m	7.500 m	41
		4.300 m	20.234 m	7.500 m	42
		9.842 m	20.234 m	7.500 m	43
		14.511 m	20.234 m	7.500 m	44
		1.206 m	15.134 m	7.500 m	45
		4.300 m	15.134 m	7.500 m	46
		9.842 m	15.134 m	7.500 m	47
		14.511 m	15.134 m	7.500 m	48
		1.206 m	9.636 m	7.500 m	49

Halle · Erdgeschoss · Sporthalle 1000lx

Leuchtenlageplan

X	Y	Montagehöhe	Leuchte
4.300 m	9.636 m	7.500 m	50
9.842 m	9.636 m	7.500 m	51
14.511 m	9.636 m	7.500 m	52
1.206 m	4.138 m	7.500 m	53
4.300 m	4.138 m	7.500 m	54
9.842 m	4.138 m	7.500 m	55
14.511 m	4.138 m	7.500 m	56
1.206 m	1.634 m	7.500 m	57
4.300 m	1.634 m	7.500 m	58
9.842 m	1.634 m	7.500 m	59
14.511 m	1.634 m	7.500 m	60

24 x ZUMTOBEL CR2PL L20K-840 PC WB LDO WH [STD]

Typ	Feldanordnung	X	Y	Montagehöhe	Leuchte
1. Leuchte (X/Y/Z)	15.038 m / 1.635 m / 7.500 m	15.038 m	25.258 m	7.500 m	13
		20.110 m	25.258 m	7.500 m	14
X-Richtung	4 Stk., Mitte - Mitte, Abstände gleich	24.717 m	25.258 m	7.500 m	15
		29.461 m	25.258 m	7.500 m	16
Y-Richtung	6 Stk., Mitte - Mitte, Abstände gleich	15.038 m	20.235 m	7.500 m	17
		20.110 m	20.235 m	7.500 m	18
Anordnung	A2	24.717 m	20.235 m	7.500 m	19
		29.461 m	20.235 m	7.500 m	20
		15.038 m	15.185 m	7.500 m	21
		20.110 m	15.185 m	7.500 m	22
		24.717 m	15.185 m	7.500 m	23

Halle · Erdgeschoss · Sporthalle 1000lx

Leuchtenlageplan

X	Y	Montagehöhe	Leuchte
29.461 m	15.185 m	7.500 m	24
15.038 m	9.662 m	7.500 m	25
20.110 m	9.662 m	7.500 m	26
24.717 m	9.662 m	7.500 m	27
29.461 m	9.662 m	7.500 m	28
15.038 m	4.138 m	7.500 m	29
20.110 m	4.138 m	7.500 m	30
24.717 m	4.138 m	7.500 m	31
29.461 m	4.138 m	7.500 m	32
15.038 m	1.635 m	7.500 m	33
20.110 m	1.635 m	7.500 m	34
24.717 m	1.635 m	7.500 m	35
29.461 m	1.635 m	7.500 m	36

24 x ZUMTOBEL CR2PL L20K-840 PC WB LDO WH [STD]

Typ	Feldanordnung	X	Y	Montagehöhe	Leuchte
1. Leuchte (X/Y/Z)	34.947 m / 1.629 m / 7.500 m	29.907 m	25.252 m	7.500 m	61
X-Richtung	4 Stk., Mitte - Mitte, Abstände gleich	34.947 m	25.252 m	7.500 m	62
		39.614 m	25.252 m	7.500 m	63
Y-Richtung	6 Stk., Mitte - Mitte, Abstände gleich	43.114 m	25.252 m	7.500 m	64
		29.907 m	20.215 m	7.500 m	65
Anordnung	A3	34.947 m	20.215 m	7.500 m	66
		39.614 m	20.215 m	7.500 m	67
		43.114 m	20.215 m	7.500 m	68
		29.907 m	15.179 m	7.500 m	69

Halle · Erdgeschoss · Sporthalle 1000lx

Leuchtenlageplan

X	Y	Montagehöhe	Leuchte
34.947 m	15.179 m	7.500 m	70
39.614 m	15.179 m	7.500 m	71
43.114 m	15.179 m	7.500 m	72
29.907 m	9.659 m	7.500 m	73
34.947 m	9.659 m	7.500 m	74
39.614 m	9.659 m	7.500 m	75
43.114 m	9.659 m	7.500 m	76
29.907 m	4.138 m	7.500 m	77
34.947 m	4.138 m	7.500 m	78
39.614 m	4.138 m	7.500 m	79
43.114 m	4.138 m	7.500 m	80
29.907 m	1.629 m	7.500 m	81
34.947 m	1.629 m	7.500 m	82
39.614 m	1.629 m	7.500 m	83
43.114 m	1.629 m	7.500 m	84

12 x ZUMTOBEL CR2PL L20K-840 PC WB LDO WH [STD]

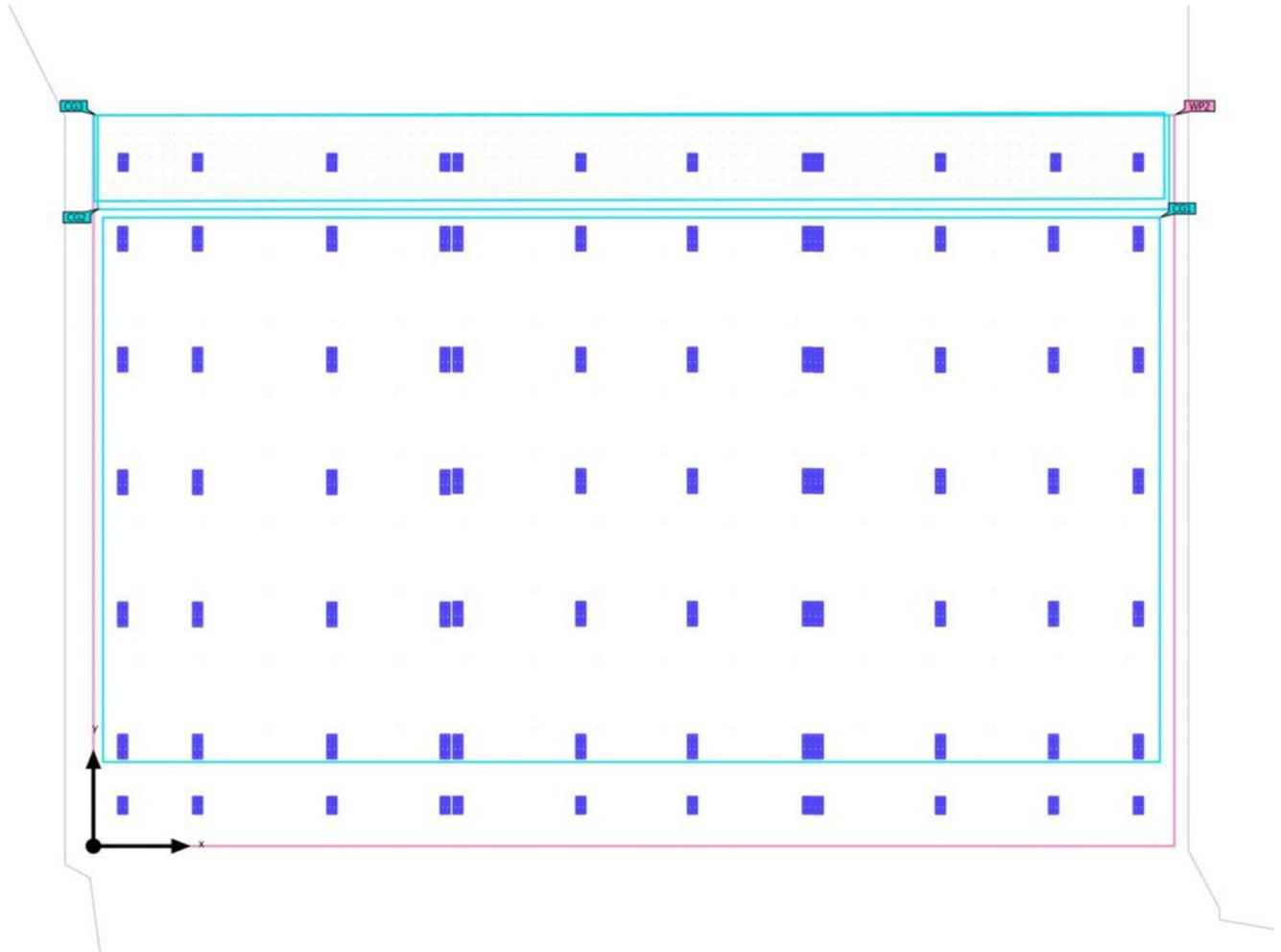
Typ	Linienanordnung	X	Y	Montagehöhe	Leuchte
1. Leuchte (X/Y/Z)	1.232 m / 28.500 m / 6.777 m	43.114 m	28.500 m	6.777 m	1
X-Richtung	12 Stk., Mitte - Mitte, Abstände gleich	39.614 m	28.500 m	6.777 m	2
		34.114 m	28.500 m	6.777 m	3
Anordnung	A4	29.907 m	28.500 m	6.777 m	4
		29.461 m	28.500 m	6.777 m	5
		24.717 m	28.500 m	6.777 m	6
		20.110 m	28.500 m	6.777 m	7

Halle · Erdgeschoss · Sporthalle 1000lx Leuchtenlageplan

X	Y	Montagehöhe	Leuchte
15.038 m	28.500 m	6.777 m	b
14.511 m	28.500 m	6.777 m	b
9.842 m	28.500 m	6.777 m	10
4.300 m	28.500 m	6.777 m	11
1.232 m	28.500 m	6.777 m	12

Bei den Angaben zur Montageposition der Leuchtmittel handelt es sich um näherungsweise Angaben. Die genaue Position ergibt sich aus den Gegebenheiten vor Ort. Abweichungen von +/- 0,5 m sind ohne Rücksprache mit dem Auftraggeber zulässig. Dabei muss jedoch ein einheitliches Raster eingehalten werden, innerhalb dessen sich alle Leuchten in X- und Y-Richtung auf einer Linie befinden. Das Raster ist sowohl in X- als auch in Y-Richtung parallel zu den Raumbegrenzungen (Wänden) aufzubauen.

Halle · Erdgeschoss · Sporthalle 1000lx (Lichtszene 1) Berechnungsobjekte



Halle · Erdgeschoss · Sporthalle 1000lx (Lichtszene 1) Berechnungsobjekte

Nutzebenen

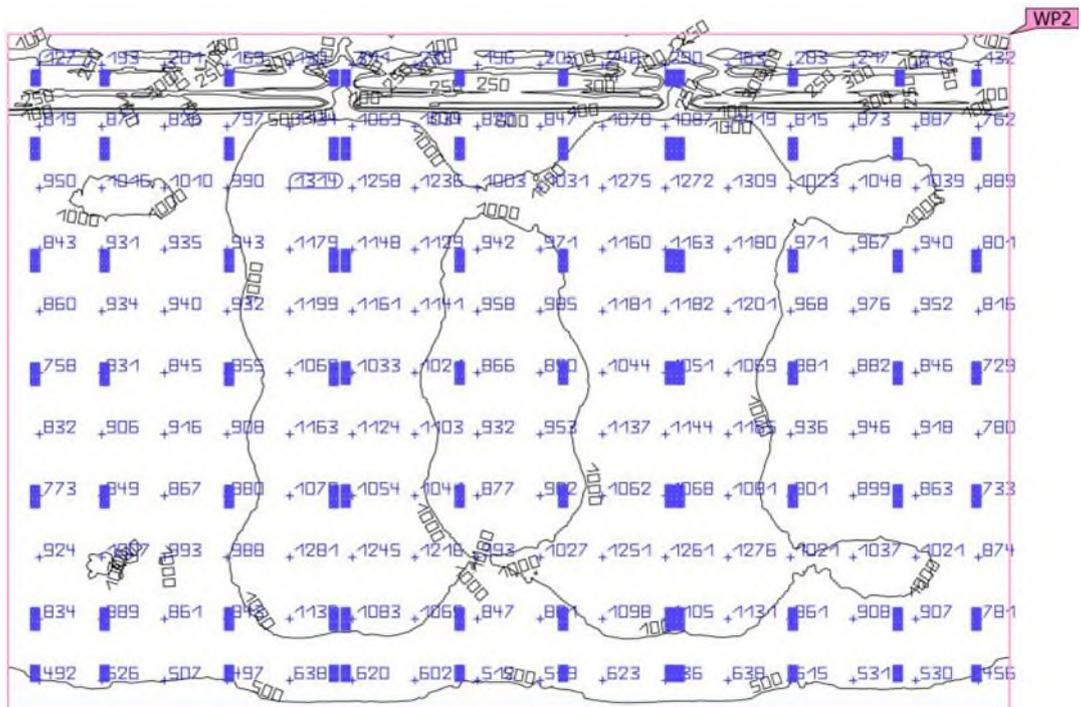
Eigenschaften	\bar{E} (Soll)	E_{min}	E_{max}	U_o (Soll)	g_2	Index
Nutzebene (Sporthalle 1000lx) Senkrechte Beleuchtungsstärke (adaptiv) Höhe: 0.200 m, Randzone: 0.000 m	860 lx (≥ 1000 lx) ✗	55.9 lx	1336 lx	0.065 (≥ 0.60) ✗	0.042	WP2

Berechnungsflächen

Eigenschaften	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	U_o	g_2	Index
Berechnungsfläche 1 Senkrechte Beleuchtungsstärke Höhe: 0.200 m	1012 lx	775 lx	1269 lx	0.77	0.61	CG1
Berechnungsfläche 2 Senkrechte Beleuchtungsstärke Höhe: 3.000 m	553 lx	97.2 lx	2000 lx	0.18	0.049	CG3

Nutzungsprofil: Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten (5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder)

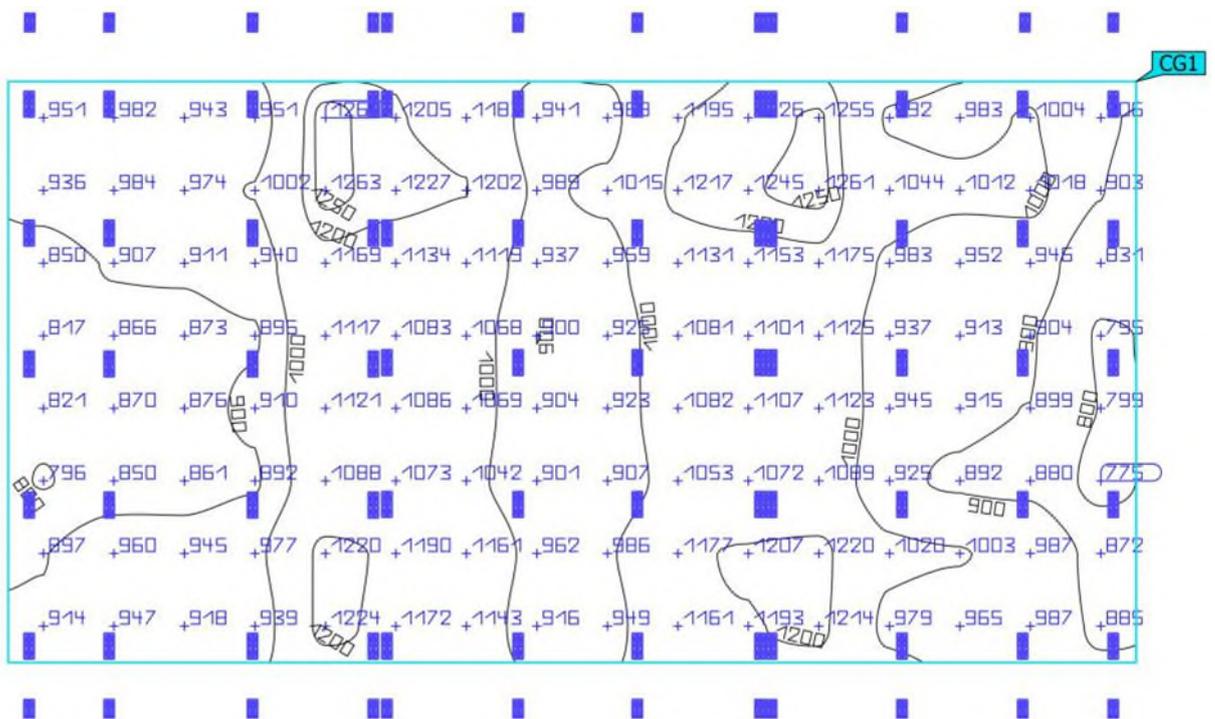
Halle · Erdgeschoss · Sporthalle 1000lx (Lichtszene 1)
 Nutzebene (Sporthalle 1000lx)



Eigenschaften	\bar{E} (Soll)	E_{min}	E_{max}	U_0 (Soll)	g_2	Index
Nutzebene (Sporthalle 1000lx) Senkrechte Beleuchtungsstärke (adaptiv) Höhe: 0.200 m, Randzone: 0.000 m	860 lx	55.9 lx	1336 lx	0.065	0.042	WP2
	≥ 1000 lx			(-)		

Nutzungsprofil: Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten (5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder)

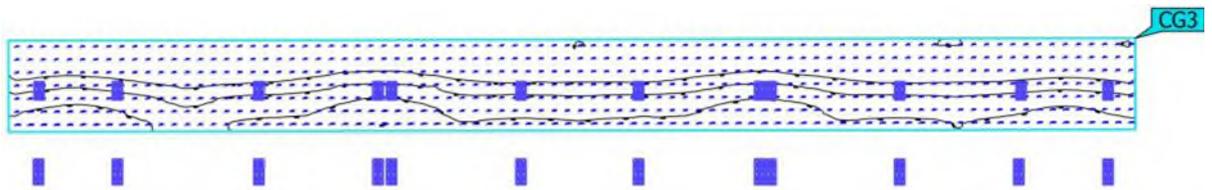
Halle · Erdgeschoss · Sporthalle 1000lx (Lichtszene 1)
 Berechnungsfläche 1



Eigenschaften	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	U_o	g_2	Index
Berechnungsfläche 2	1012 lx	775 lx	1269 lx	0.77	0.61	CG1
Senkrechte Beleuchtungsstärke Höhe: 0.200 m	✓			✓		

Nutzungsprofil: Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten (5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder)

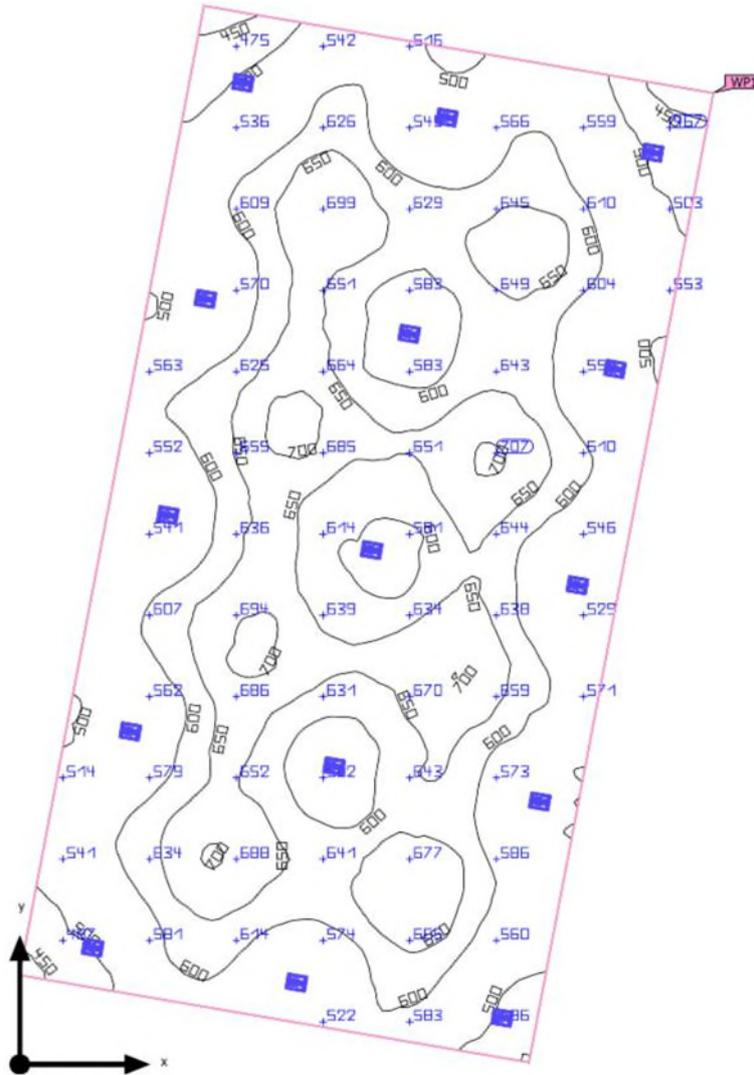
Halle · Erdgeschoss · Sporthalle 1000lx (Lichtszene 1)
 Berechnungsfläche 2



Eigenschaften	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	U_0	g_2	Index
Berechnungsfläche 4 Senkrechte Beleuchtungsstärke Höhe: 3.000 m	553 lx	97.2 lx	2000 lx	0.18	0.049	CG3

Nutzungsprofil: Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten (5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder)

Halle · Erdgeschoss · Turnhalle 500lx (Lichtszene 1) Zusammenfassung



Grundfläche	324.98 m ²	Lichte Raumhöhe	5.500 m
Reflexionsgrade	Decke: 70.0 %, Wände: 35.9 %, Boden: 61.2 %	Montagehöhe	5.500 m
		Höhe	0.200 m
Wartungsfaktor	0.80 (pauschal)	Randzone	0.000 m

Halle · Erdgeschoss · Turnhalle 500lx (Lichtszene 1) Zusammenfassung

Ergebnisse

	Größe	Berechnet	Soll	Check	Index
Nutzebene	Ēsenkrecht	598 lx	≥ 500 lx	✓	WP1
	U _o	0.72	≥ 0.70	✓	WP1
Blendungsbewertung	R _{UG}	22	≤ 22	✓	
Raum	Spezifischer Anschlusswert	5,22 W/m ²			
		0.87 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basiert auf einem Bereich der Größe 25.206 m x 12.998 m und SHR von 0.25.

(2) Berechnet nach DIN:18599-4.

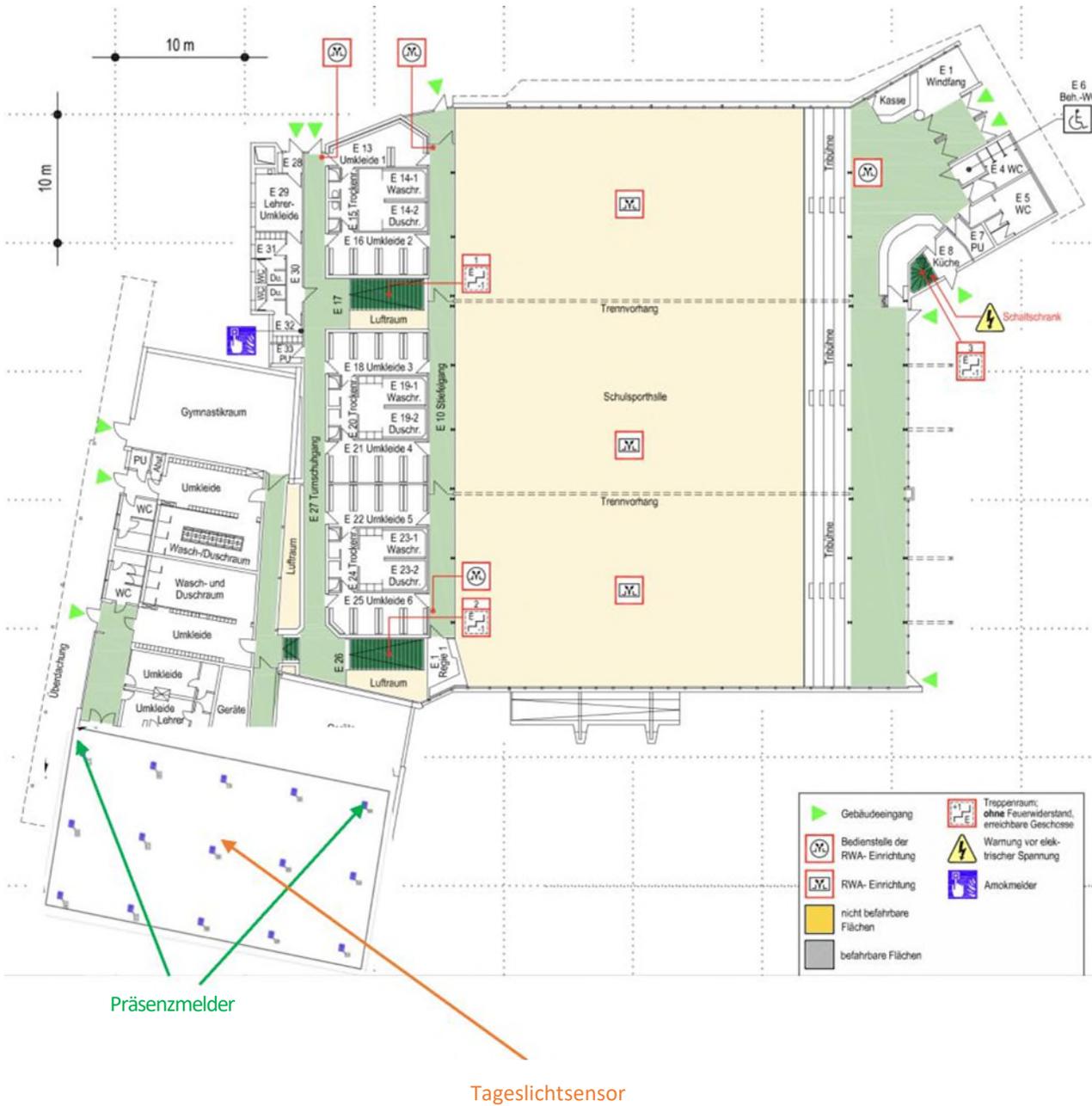
Nutzungsprofil: Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten (5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder)

Hinweis:

Die Planung wurde mit dem untenstehenden Leuchtentyp durchgeführt. Es bleibt dem Bieter überlassen, hier auch andere Produkte einzusetzen. Die in den Vorbemerkungen sowie der Vorhabenbeschreibung genannten Vorgaben sind einzuhalten. Eine Gleichwertigkeit des Produktes zum angegebenen Leuchtentyp ist sicherzustellen.

Stk.	Hersteller	Artikel-Nr.	Artikelname	R _{UG}	P	Φ	Lichtausbeute
15	ZUMTOBEL	42187254	CR2PL M17k-840 PC WB LDO WH [STD]	22	113.0 W	17460 lm	154,5 lm/W
					113.0 W	17460 lm (100 %)	-

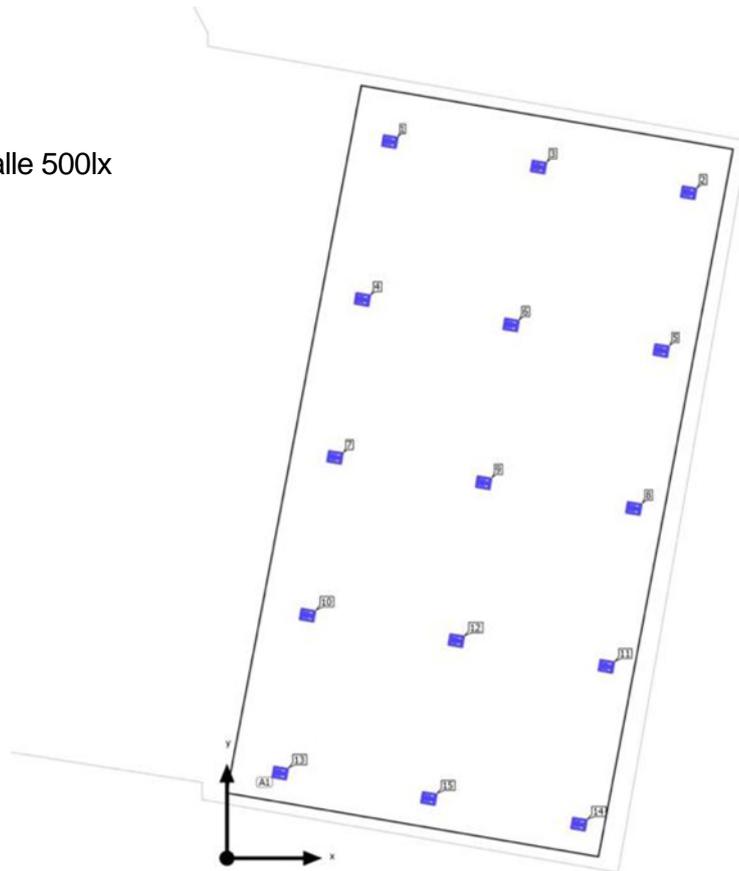
Halle · Erdgeschoss · Turnhalle 500lx Lageplan



Maße der Halle:
 Länge: 28,5 m
 Breite: 15 m
 Höhe: 5,5 m

Diese Berechnung haben wir anhand der uns zur Verfügung gestellten Informationen und Unterlagen sorgfältig durchgeführt.

Halle · Erdgeschoss · Turnhalle 500lx
Leuchtenlageplan



15 x ZUMTOBEL CR2PL M17k-840 PC WB LDO WH [STD]

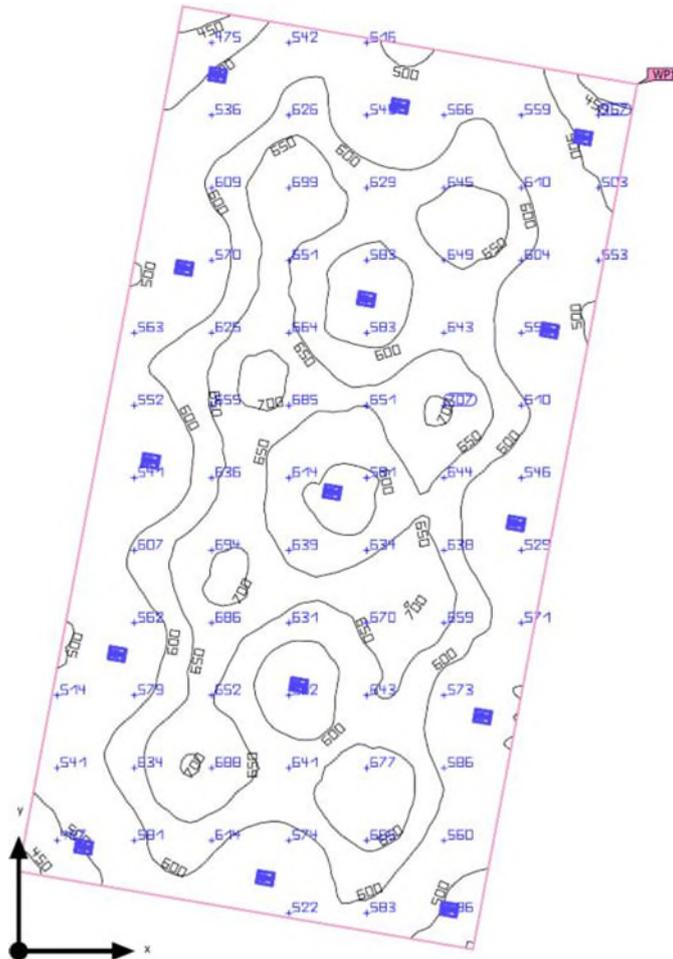
Typ	Feldanordnung	X	Y	Montagehöhe	Leuchte
1. Leuchte (X/Y/Z)	1.832 m / 2.957 m / 5.500 m	5.612 m	24.884 m	5.500 m	1
		15.910 m	23.108 m	5.500 m	2
X-Richtung	3 Stk., Mitte - Mitte, Abstände gleich	10.736 m	24.000 m	5.500 m	3
		4.667 m	19.402 m	5.500 m	4
Y-Richtung	5 Stk., Mitte - Mitte, Abstände gleich	14.965 m	17.627 m	5.500 m	5
		9.791 m	18.519 m	5.500 m	6
Anordnung	A1	3.722 m	13.920 m	5.500 m	7
		14.020 m	12.145 m	5.500 m	8
		8.846 m	13.037 m	5.500 m	9
		2.777 m	8.439 m	5.500 m	10
		13.075 m	6.663 m	5.500 m	11
		7.901 m	7.555 m	5.500 m	12
		1.832 m	2.957 m	5.500 m	13

Halle · Erdgeschoss · Turnhalle 500lx Leuchtenlageplan

X	Y	Montagehöhe	Leuchte
12.130 m	1.182 m	5.500 m	14
6.956 m	2.074 m	5.500 m	15

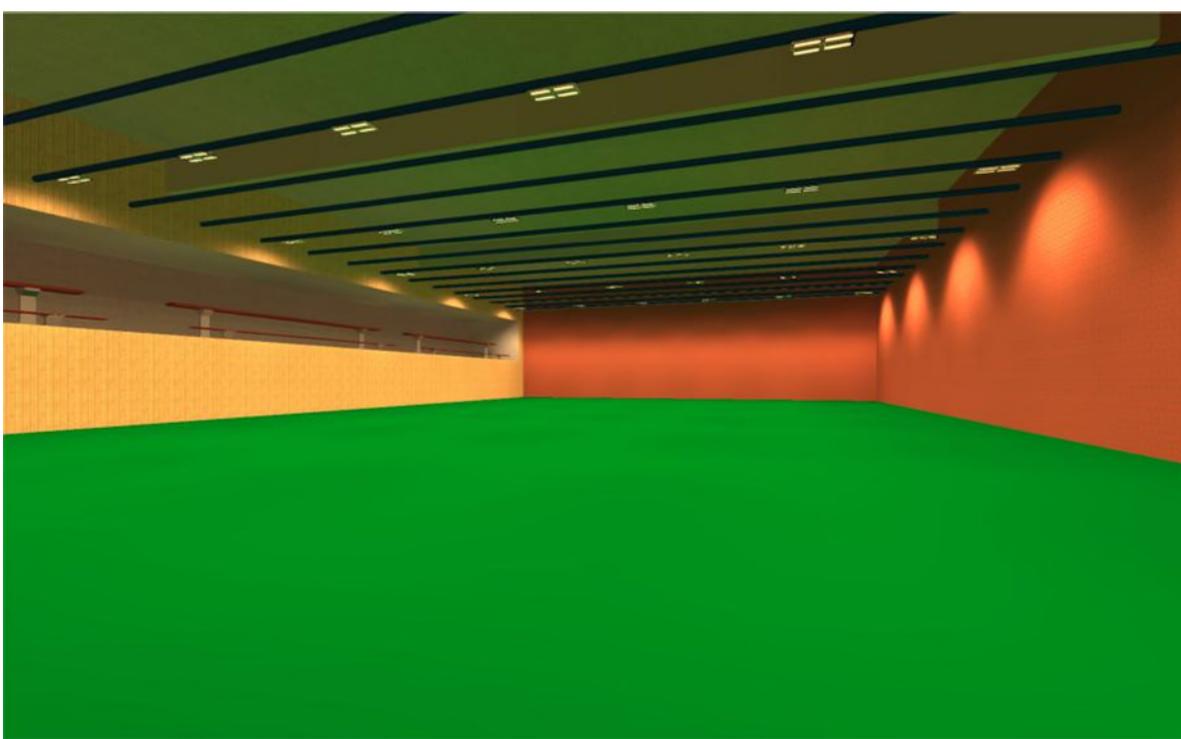
Bei den Angaben zur Montageposition der Leuchtmittel handelt es sich um näherungsweise Angaben. Die genaue Position ergibt sich aus den Gegebenheiten vor Ort. Abweichungen von +/- 0,5 m sind ohne Rücksprache mit dem Auftraggeber zulässig. Dabei muss jedoch ein einheitliches Raster eingehalten werden, innerhalb dessen sich alle Leuchten in X- und Y-Richtung auf einer Linie befinden. Das Raster ist sowohl in X- als auch in Y-Richtung parallel zu den Raumbegrenzungen (Wänden) aufzubauen.

Halle · Erdgeschoss · Turnhalle 500lx (Lichtszene 1)
 Nutzebene (Turnhalle 500lx)



Eigenschaften	\bar{E} (Soll)	E_{min}	E_{max}	U_0 (Soll)	g_2	Index
Nutzebene (Turnhalle 500lx) Senkrechte Beleuchtungsstärke (adaptiv) Höhe: 0.200 m, Randzone: 0.000 m	598 lx	428 lx	719 lx	0.72	0.60	WP1
	✓ (≥ 500 lx)			✓ (≥ 0.70)		

Nutzungsprofil: Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten (5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder)



Grund- und Realschule Hinterweil

Anschrift: Nikolaus-Lenau-Platz 8
71067 Sindelfingen

Baujahr: 1974 (keine Modernisierung)

Sportarten: Schulsport, Tischtennis, Badminton, Fußball

Maße: große Halle - L: 43,74 m / B: 28,5 m / H: 10 m

Vorbemerkungen

Die Planungen wurden mittels eines Lichtplanungsprogrammes durchgeführt. Die Planung erfolgte in Anlehnung an die Arbeitsstättenrichtlinie (ASR A 3.4) sowie die DIN EN 12193 zur Sportstättenbeleuchtung.

Dabei wurde die Beleuchtung in teilbaren Hallen so geplant, dass die lichttechnischen Anforderungen sowohl für die gesamte als auch die Teilhallen eingehalten werden.

Nutzungsprofil nach EN 12464-1:2011:

5.36 Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten

5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder

Sportarten: Schulsport, Tischtennis,
Badminton, Fußball

Nutzebene: 0,2 m über Boden

Beleuchtungsstärke: $\geq 750 \text{ lx}$

Gleichmäßigkeitsfaktor: $\geq 0,5$

Wartungsfaktor: 0,8

Blendwert: ≤ 22

Bei Mehrfachnutzung der Sporthallen für Wettkämpfe mit höheren Beleuchtungsanforderungen und Trainings- und Schulsportbetrieb mit niedrigeren Beleuchtungsanforderungen wurde die Beleuchtungsanlage auf das höchste benötigte Beleuchtungsniveau ausgelegt. Über eine Dimmfunktion kann die Beleuchtungsanlage dann auf das gewünschte Niveau gedimmt werden. Aus diesem Grund ist ein Lichtmanagementsystem Bestandteil der Beleuchtungsanlage. Alle wichtigen Planungsparameter werden so weiter beibehalten und zu Nutzungszeiten mit geringeren Anforderungen an die Beleuchtung kann Energie eingespart werden. Zusätzlich kann die Beleuchtung bei Abwesenheit über Bewegungssensoren automatisch abgeschaltet werden.

Inhalt

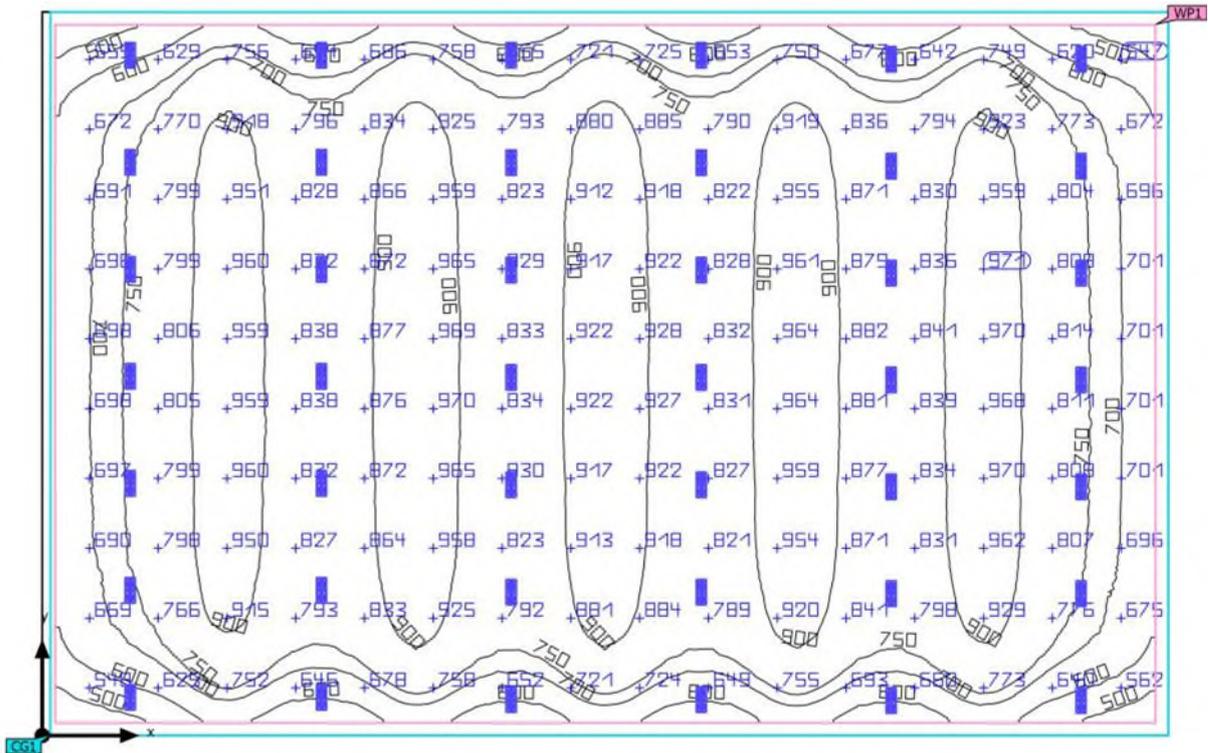
Deckblatt	1
Vorbemerkungen	2
I n h a l t	3

Grund- und Realschule Hinterweil - Sporthalle - Erdgeschoss

3-Feldhalle 750lx

Zusammenfassung/Lichtszene 1	4
Zusammenfassung/Notlichtszene	6
Lageplan	8
Nutzebene (3-Feldhalle 750lx) / Lichtszene 1 / Senkrechte Beleuchtungsstärke (adaptiv)	13
Nutzebene (3-Feldhalle 750lx) / Notlichtszene / Senkrechte Beleuchtungsstärke (adaptiv)	14

Sporthalle · Erdgeschoss · 3-Feldhalle 750lx (Lichtszene 1) Zusammenfassung



Grundfläche	1255.43 m ²	Lichte Raumhöhe	10.000 m
Reflexionsgrade	Decke: 56.6 %, Wände: 30.6 %, Boden: 9.0 %	Montagehöhe	7.700 m
		Höhe	0.200 m
Wartungsfaktor	0.80 (pauschal)	Randzone	0.500 m

Sporthalle · Erdgeschoss · 3-Feldhalle 750lx (Lichtszene 1) Zusammenfassung

Ergebnisse

	Größe	Berechnet	Soll	Check	Index
Nutzebene	Ēsenkrecht	813 lx	≥ 750 lx	✓	WP1
	U _o	0.51	≥ 0.50	✓	WP1
	Spezifischer Anschlusswert	7.98 W/m ²	–		
		0.98 W/m ² /100 lx	–		
Blendungsbewertung	R _{UG}	22	≤ 22	✓	
Raum	Spezifischer Anschlusswert	7.53 W/m ²	–		
		0.93 W/m ² /100 lx	–		

(1) Basiert auf einem Bereich der Größe 44.050 m x 28.500 m und SHR von 0.25.

(2) Berechnet nach DIN:18599-4.

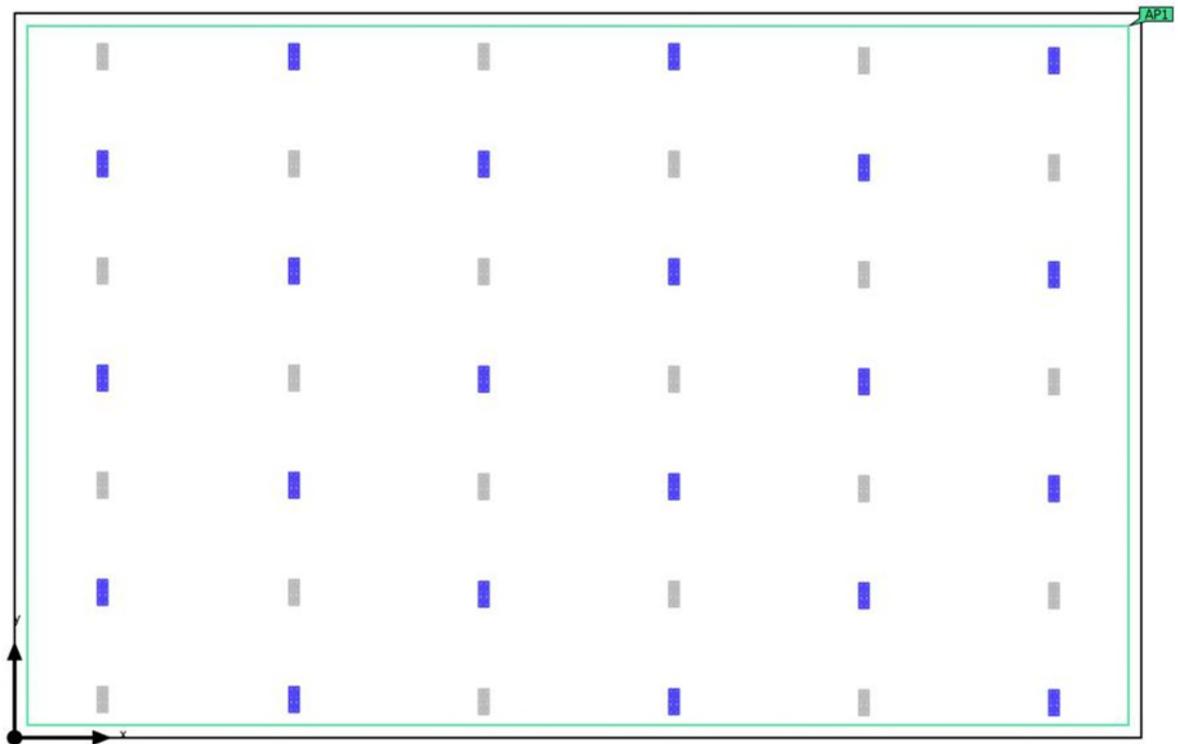
Nutzungsprofil: Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten (5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder)

Hinweis:

Die Planung wurde mit den untenstehenden Leuchtentypen durchgeführt. Es bleibt dem Bieter überlassen, hier auch andere Produkte einzusetzen. Die in den Vorbemerkungen sowie der Vorhabenbeschreibung genannten Vorgaben sind einzuhalten. Eine Gleichwertigkeit des Produktes zum angegebenen Leuchtentyp ist sicherzustellen.

Stk.	Hersteller	Artikel-Nr.	Artikelname	R _{UG}	P	Φ	Lichtausbeute
21	ZUMTOBEL	42187279	CR2PL L35k-840 PC WB LDO WH [STD]	22	223.0 W	34930 lm	156.6 lm/W
					–	223.0 W	34930 lm (100 %)
21	ZUMTOBEL	42935329	CR2PL L35K-840 PC WB LDO E3D WH [STD]	–	227.0 W	34930 lm	153.9 lm/W
					–	4.0 W	710 lm (100 %)

Sporthalle · Erdgeschoss · 3-Feldhalle 750lx (Notlichtszene)
 Zusammenfassung



Grundfläche	1255.43 m ²	Lichte Raumhöhe	10.000 m
Reflexionsgrade	Decke: 56.6 %, Wände: 30.6 %, Boden: 9.0 %	Montagehöhe	7.700 m
		Höhe	0.200 m
Wartungsfaktor	0.80 (pauschal)	Randzone	0.500 m

Sporthalle · Erdgeschoss · 3-Feldhalle 750lx (Notlichtszene) Zusammenfassung

Ergebnisse

	Größe	Berechnet	Soll	Check	Index
Raum	Spezifischer Anschlusswert	0.07 W/m ²	–		

Antipanikfläche

Eigenschaften	E _{min} (Soll)	E _{max}	U _d (Soll)	Index
Antipanikfläche (3-Feldhalle 750lx) Senkrechte Beleuchtungsstärke (adaptiv) Höhe: 0.000 m	1.91 lx (≥ 0.50 lx) 	9.89 lx	0.19 (≥ 0.025) 	AP1

(2) Berechnet nach DIN:18599-4.

Hinweise zur Planung:

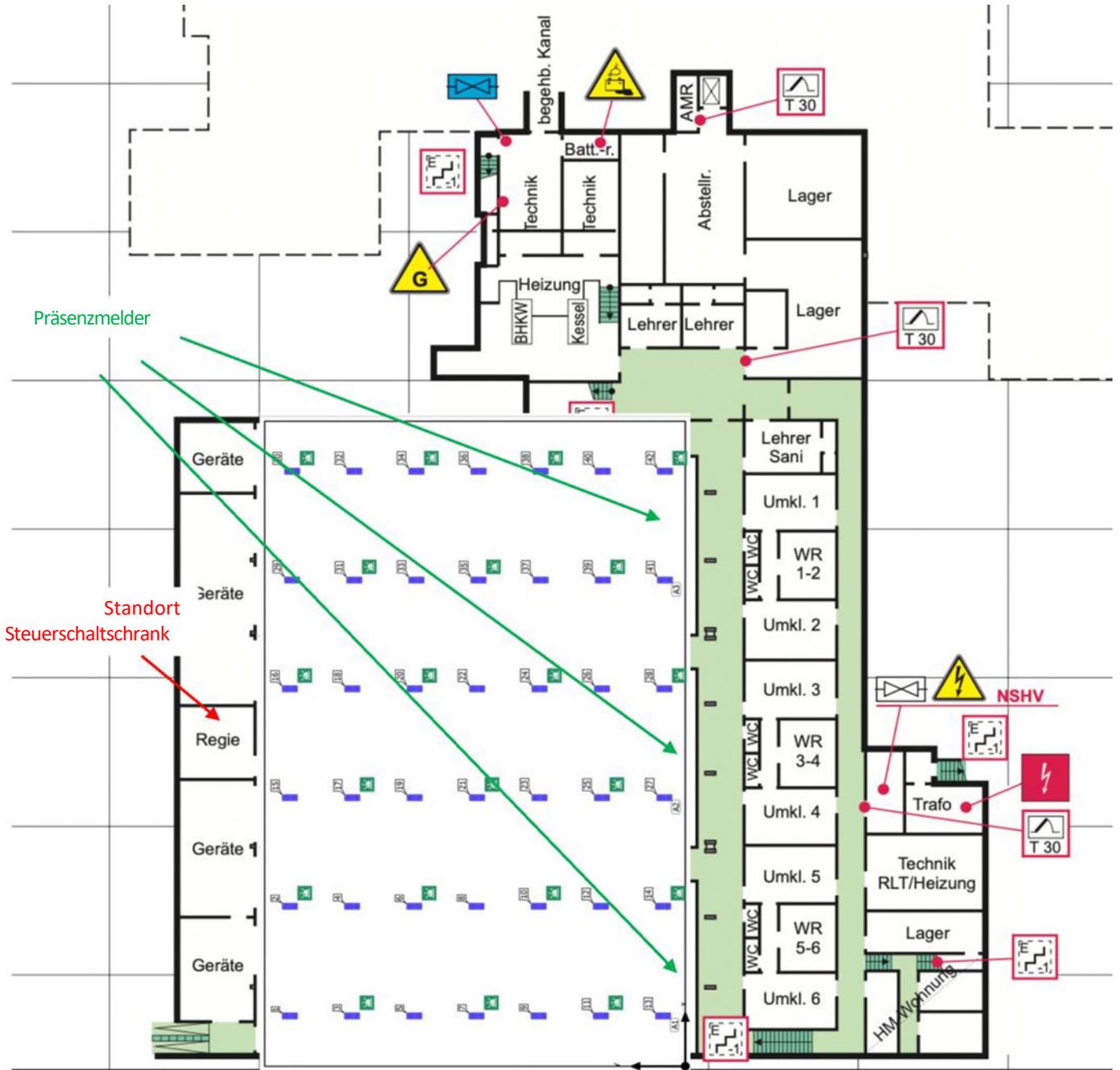
Die Berechnung der Notbeleuchtungsszene erfolgte ohne Reflexion und ohne Berücksichtigung der platzierten Möbel.

Hinweis:

Die Planung wurde mit dem untenstehenden Leuchtentyp durchgeführt. Es bleibt dem Bieter überlassen, hier auch andere Produkte einzusetzen. Die in den Vorbemerkungen sowie der Vorhabenbeschreibung genannten Vorgaben sind einzuhalten. Eine Gleichwertigkeit des Produktes zum angegebenen Leuchtentyp ist sicherzustellen.

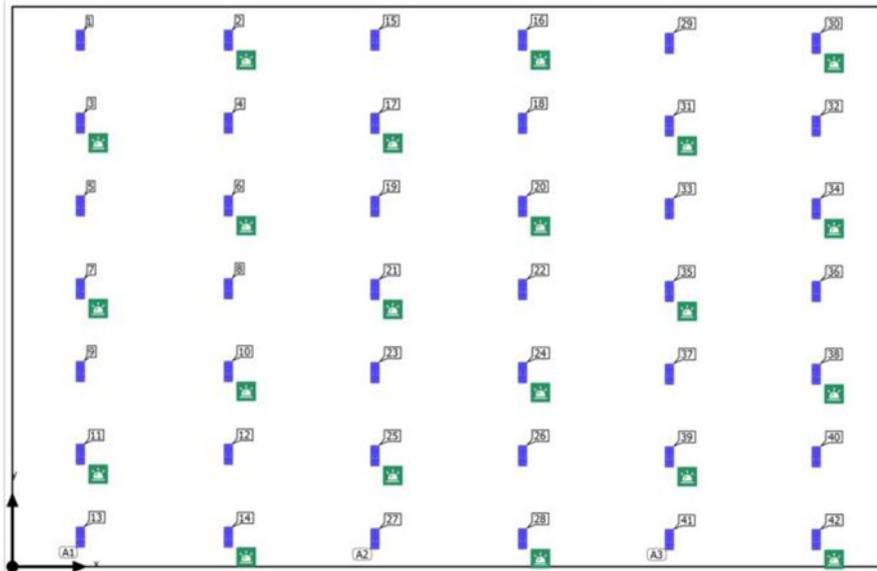
Stk.	Hersteller	Artikel-Nr.	Artikelname	P	Φ	Lichtausbeute
21	ZUMTOBEL	42935329	CR2PL L35K-840-PC-WB-LDO-E3D-WH [STD]	227.0 W	34930 lm	153.9 lm/W
				4.0 W	710 lm (100%)	-

Sporthalle · Erdgeschoss · 3-Feldhalle 750lx Lageplan



Maße der Halle:
Länge: 43,74 m
Breite: 28,5 m
Höhe: 10 m

Sporthalle · Erdgeschoss · 3-Feldhalle 750lx
Leuchtenlageplan



7 x ZUMTOBEL CR2PL L35k-840 PC WB LDO WH [STD]

Leuchte

- 1

- 4

- 5

- 8

- 9

- 12

- 13

Typ	Feldanordnung	X	Y	Montagehöhe
1. Leuchte (X/Y/Z)	3.440 m / 1.503 m / 7.700 m	3.440 m	26.793 m	7.700 m
		10.926 m	22.578 m	7.700 m
X-Richtung	2 Stk., Mitte - Mitte, Abstände ungleich	3.440 m	18.363 m	7.700 m
		10.926 m	14.148 m	7.700 m
Y-Richtung	7 Stk., Mitte - Mitte, Abstände ungleich	3.440 m	9.933 m	7.700 m
		10.926 m	5.718 m	7.700 m
Anordnung	A1	3.440 m	1.503 m	7.700 m
		10.926 m	5.718 m	7.700 m
		3.440 m	1.503 m	7.700 m

7 x ZUMTOBEL CR2PL L35k-840 PC WB LDO WH [STD]

Typ	Feldanordnung	X	Y	Montagehöhe	Leuchte
1. Leuchte (X/Y/Z)	18.343 m / 1.418 m / 7.700 m	18.343 m	26.793 m	7.700 m	15
		25.781 m	22.564 m	7.700 m	18
X-Richtung	2 Stk., Mitte - Mitte, 7.438 m	18.343 m	18.335 m	7.700 m	19

Diese Berechnung haben wir anhand der uns zur Verfügung gestellten Informationen und Unterlagen sorgfältig durchgeführt.

Sporthalle · Erdgeschoss · 3-Feldhalle 750lx Leuchtenlageplan

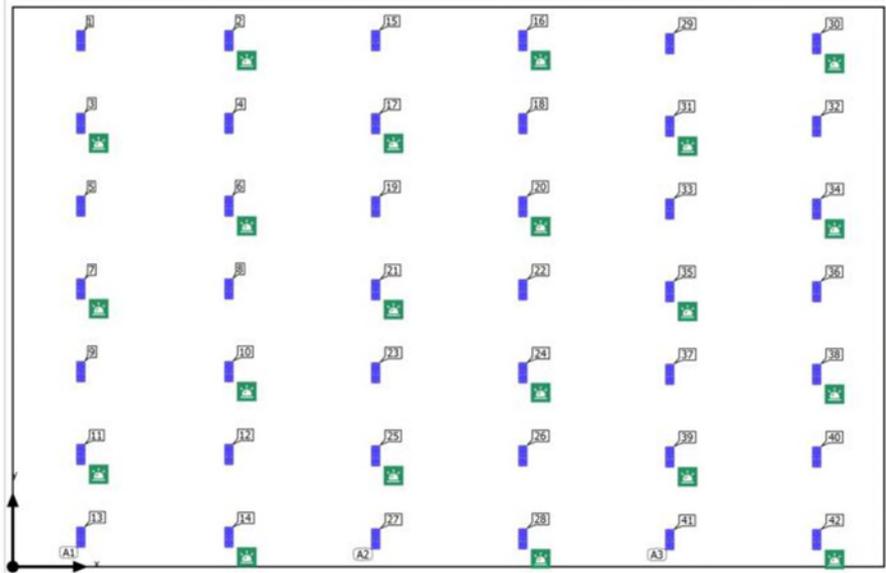
Y-Richtung	7 Stk., Mitte - Mitte, 4.229 m	X	Y	Montagehöhe	Leuchte
		25.781 m	14.105 m	7.700 m	22
Anordnung	A2	18.343 m	9.876 m	7.700 m	23
		25.781 m	5.647 m	7.700 m	26
		18.343 m	1.418 m	7.700 m	27

7 x ZUMTOBEL CR2PL L35k-840 PC WB LDO WH [STD]

Typ	Feldanordnung	X	Y	Montagehöhe	Leuchte
1. Leuchte (X/Y/Z)	33.207 m / 18.217 m / 7.700 m	33.207 m	26.635 m	7.700 m	29
		40.636 m	22.426 m	7.700 m	32
X-Richtung	2 Stk., Mitte - Mitte, Abstände ungleich	33.207 m	18.217 m	7.700 m	33
		40.636 m	14.008 m	7.700 m	36
Y-Richtung	7 Stk., Mitte - Mitte, Abstände ungleich	33.207 m	9.798 m	7.700 m	37
Anordnung	A3	40.636 m	5.589 m	7.700 m	40
		33.207 m	1.380 m	7.700 m	41

Bei den Angaben zur Montageposition der Leuchtmittel handelt es sich um näherungsweise Angaben. Die genaue Position ergibt sich aus den Gegebenheiten vor Ort. Abweichungen von +/- 0,5 m sind ohne Rücksprache mit dem Auftraggeber zulässig. Dabei muss jedoch ein einheitliches Raster eingehalten werden, innerhalb dessen sich alle Leuchten in X- und Y-Richtung auf einer Linie befinden. Das Raster ist sowohl in X- als auch in Y-Richtung parallel zu den Raumbegrenzungen (Wänden) aufzubauen.

Sporthalle · Erdgeschoss · 3-Feldhalle 750lx
Leuchtenlageplan



7 x ZUMTOBEL CR2PL L35k-840 PC WB LDO E3D WH [STD]

Leuchte

2
3
6
7
10
11
14

Typ	Feldanordnung	X	Y	Montagehöhe
1. Leuchte (X/Y/Z)	10.926 m / 1.503 m / 7.700 m	10.926 m	26.793 m	7.700 m
		3.440 m	22.578 m	7.700 m
X-Richtung	2 Stk., Mitte - Mitte, Abstände ungleich	10.926 m	18.363 m	7.700 m
Y-Richtung	7 Stk., Mitte - Mitte, Abstände ungleich	3.440 m	14.148 m	7.700 m
		10.926 m	9.933 m	7.700 m
Anordnung	A1	3.440 m	5.718 m	7.700 m
		10.926 m	1.503 m	7.700 m

7 x ZUMTOBEL CR2PL L35k-840 PC WB LDO E3D WH [STD]

Typ	Feldanordnung	X	Y	Montagehöhe	Leuchte
1. Leuchte (X/Y/Z)	25.781 m / 1.418 m / 7.700 m	25.781 m	26.793 m	7.700 m	16
		18.343 m	22.564 m	7.700 m	17
X-Richtung	2 Stk., Mitte - Mitte, 7.438 m	25.781 m	18.335 m	7.700 m	20

Diese Berechnung haben wir anhand der uns zur Verfügung gestellten Informationen und Unterlagen sorgfältig durchgeführt.

Sporthalle · Erdgeschoss · 3-Feldhalle 750lx Leuchtenlageplan

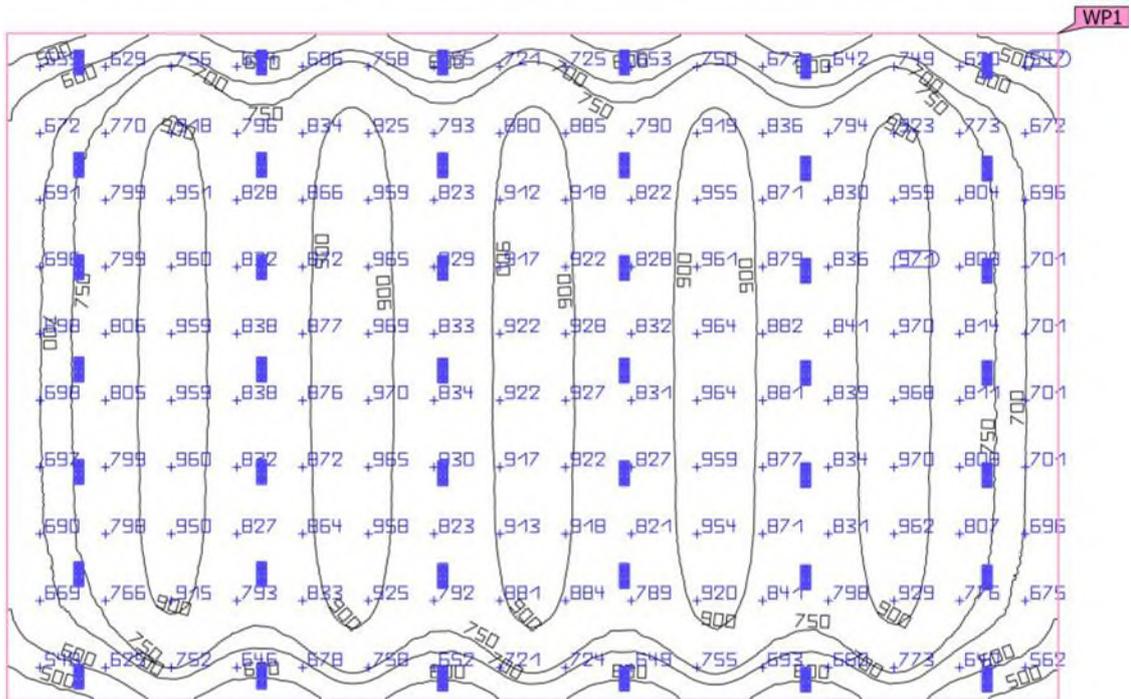
Y-Richtung	7 Stk., Mitte - Mitte, 4.229 m	X	Y	Montagehöhe	Leuchte
		18.343 m	14.105 m	7.700 m	21
Anordnung	A2	25.781 m	9.876 m	7.700 m	24
		18.343 m	5.647 m	7.700 m	25
		25.781 m	1.418 m	7.700 m	28

7 x ZUMTOBEL CR2PL L35k-840 PC WB LDO E3D WH [STD]

Typ	Feldanordnung	X	Y	Montagehöhe	Leuchte
1. Leuchte (X/Y/Z)	33.207 m / 5.589 m / 7.700 m	40.636 m	26.635 m	7.700 m	30
		33.207 m	22.426 m	7.700 m	31
X-Richtung	2 Stk., Mitte - Mitte, Abstände ungleich	40.636 m	18.217 m	7.700 m	34
		33.207 m	14.008 m	7.700 m	35
Y-Richtung	7 Stk., Mitte - Mitte, Abstände ungleich	40.636 m	9.798 m	7.700 m	38
Anordnung	A3	33.207 m	5.589 m	7.700 m	39
		40.636 m	1.380 m	7.700 m	42

Bei den Angaben zur Montageposition der Leuchtmittel handelt es sich um näherungsweise Angaben. Die genaue Position ergibt sich aus den Gegebenheiten vor Ort. Abweichungen von +/- 0,5 m sind ohne Rücksprache mit dem Auftraggeber zulässig. Dabei muss jedoch ein einheitliches Raster eingehalten werden, innerhalb dessen sich alle Leuchten in X- und Y-Richtung auf einer Linie befinden. Das Raster ist sowohl in X- als auch in Y-Richtung parallel zu den Raumbegrenzungen (Wänden) aufzubauen.

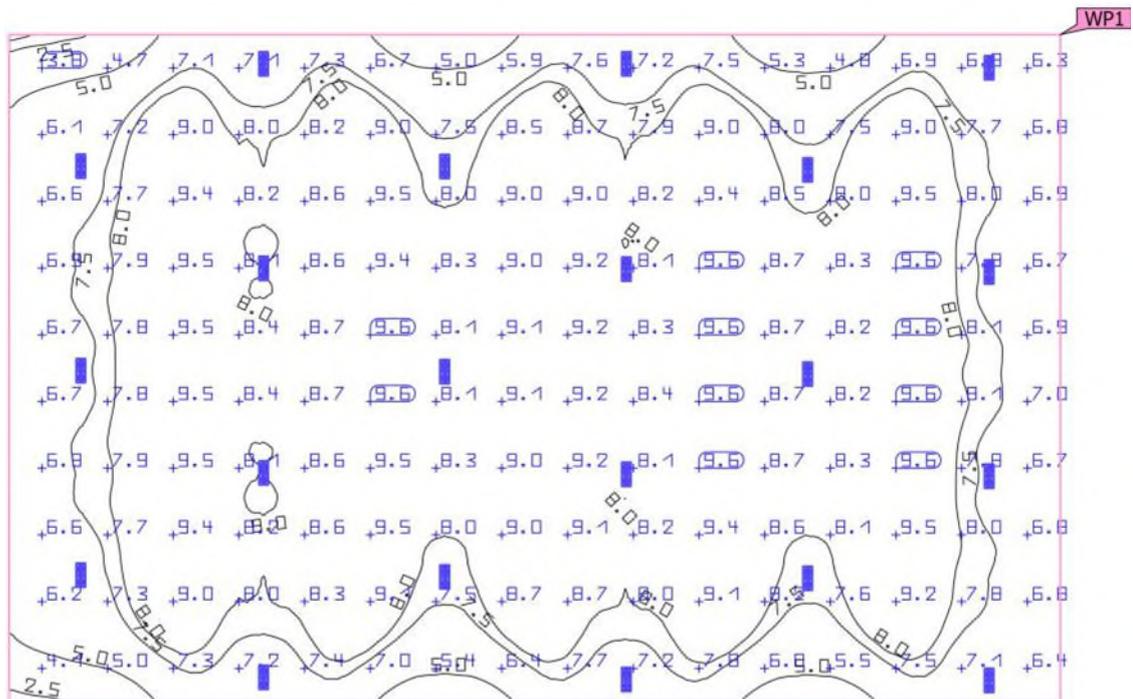
Sporthalle · Erdgeschoss · 3-Feldhalle 750lx (Lichtszene 1)
 Nutzebene (3-Feldhalle 750lx)



Eigenschaften	\bar{E} (Soll)	E_{min}	E_{max}	U_0 (Soll)	g_2	Index
Nutzebene (3-Feldhalle 750lx)	813 lx	411 lx	987 lx	0.51	0.42	WP1
Senkrechte Beleuchtungsstärke (adaptiv) Höhe: 0.200 m, Randzone: 0.500 m	(≥ 750 lx) ✓			(≥ 0.50) ✓		

Nutzungsprofil: Ausbildungseinrichtungen - Ausbildungsstätten (5.36.24 Sporthallen, Gymnastikräume, Schwimmbäder)

Sporthalle · Erdgeschoss · 3-Feldhalle 750lx (Notlichtszene)
 Nutzebene (3-Feldhalle 750lx)



Eigenschaften	\bar{E}	E_{min}	E_{max}	U_0	g_2	Index
Nutzebene (3-Feldhalle 750lx)	7.96 lx	1.84 lx	9.84 lx			
Senkrechte Beleuchtungsstärke (adaptiv)					0.23	
Höhe: 0.200 m, Randzone: 0.500 m					0.19	WP1

Hinweise zur Planung:
 Die Berechnung der Notbeleuchtungsszene erfolgte ohne Reflexion und ohne Berücksichtigung der platzierten Möbel.