MÜLLER-BBM

Müller-BBM GmbH
Robert-Koch-Str. 11
82152 Planegg bei München

Telefon +49(89)85602 0
Telefax +49(89)85602 111

www.MuellerBBM.de

Dipl.-Ing. Martina Freytag
Telefon +49(89)85602 217
Martina.Freytag@mbbm.com

14. Mai 2020
M148419/04 Version 1 FG/DNK

Bebauungsplan „Justizvollzugsanstalt Rottweil im Esch“

Lichtimmissionsprognose für die Baustellen- und Betriebsphase

Bericht Nr. M148419/04

Auftraggeber:	Stadt Rottweil Bruderschaftsgasse 4 78628 Rottweil
Bearbeitet von:	Dipl.-Ing. Martina Freytag
Berichtsumfang:	Insgesamt 58 Seiten, davon 32 Seiten Textteil inkl. Abbildungen, 26 Seiten Anhang

Müller-BBM GmbH
HRB München 86143
USt-IdNr. DE812167190

Geschäftsführer:
Joachim Bittner, Walter Grotz,
Dr. Carl-Christian Hantschk,
Dr. Alexander Ropertz,
Stefan Schierer, Elmar Schröder

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX : 14. 05. 2020

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung		**4**
1	**Situation und Aufgabenstellung**	**5**
2	**Lichtimmissionen künstlicher Lichtquellen**	**7**
2.1	Definition und Beschreibung von Lichtimmissionen	7
2.2	Spektrale Verteilung der Lichtimmissionen	7
2.3	Anlockwirkung von Leuchten auf Tiere	8
3	**Lichttechnische Anforderungen – Schutzgut Mensch**	**8**
3.1	Allgemeines	8
3.2	Raumaufhellung	9
3.3	Blendung	10
3.4	Maßgebliche Immissionsorte	11
4	**Beleuchtungsanlagen Bauphase JVA**	**12**
4.1	Allgemeines	12
4.2	Baustelle, Montage- und Baustelleinrichtungsflächen, Fahrwege	13
5	**Beleuchtungsanlagen Betriebsphase JVA**	**15**
5.1	Allgemeines	15
5.2	Parkplätze	18
5.3	Spielfelder	19
5.4	Umwehrungsmauer	20
5.5	Innenbereiche 1 und 2	21
5.6	Gebäudefassaden	22
6	**Lichtimmissionen**	**23**
6.1	Untersuchungsraum	23
6.2	Schutzgut Mensch (Immissionsorte IO 1, IO 2)	24
6.3	Schutzgut Tiere (Immissionspunkte IP 01 – IP 15)	25
6.4	Berechnungsmodell	26
7	**Berechnungsergebnisse Schutzgut Mensch**	**27**
7.1	Allgemeines	27
7.2	Raumaufhellung	27
7.1	Blendung	27
8	**Beurteilung Schutzgut Mensch**	**28**
8.1	Raumaufhellung	28

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

8.2	Blendung	28
9	**Berechnungsergebnisse Schutzgut Tiere**	**29**
10	**Vermeidungsmaßnahmen**	**30**
11	**Unterlagen**	**31**

Anhang Leuchten, Berechnungsergebnisse Beleuchtungsstärke, Lichtstärke

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

Zusammenfassung

Die Stadt Rottweil plant die Aufstellung des Bebauungsplanes „Justizvollzugsanstalt Rottweil im Esch“.

Für den Betrieb und den Bau der Justizvollzugsanstalt werden u. a. Beleuchtungsanlagen für die Baustelleneinrichtungsflächen sowie Außenanlagen (Parkplätze, Gehwege, Gebäude etc.) erforderlich.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens wurden die mit dem Vorhaben verbundenen Lichtimmissionen für die Bau- und Betriebsphase hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Schutzgüter Mensch und Tiere im Rahmen einer Lichtimmissionsprognose dargestellt und bewertet.

Unter Zugrundelegung der lichtplanerischen Kenndaten (siehe Kapitel 4 und 5) wurden die an der nächstgelegenen schützenswerten Bebauung und an naturnahen Flächen zu erwartenden Lichtimmissionen rechnerisch ermittelt. Die Berechnungsergebnisse zeigen folgende Resultate:

- Schutzgut Mensch: Wohnbebauung am Tierstein und Hofgut Neckarburg

  Durch die geplanten Beleuchtungseinrichtungen während der Bau- und Betriebsphase der JVA werden die Immissionsrichtwerte der mittleren Beleuchtungsstärke zur Beurteilung der Raumaufhellung sowie zur Festlegung der maximal zulässigen Blendung nach der LAI-Licht-Richtlinie [16] während der Tag- und Nachtzeit an den maßgeblichen Immissionsorten unterschritten werden (siehe Kapitel 7 und 8).

- Schutzgut Tiere:

  Die durch die geplanten Beleuchtungseinrichtungen während der Bau- und Betriebsphase der JVA zu erwartenden horizontalen und vertikalen Beleuchtungsstärken wurden für 15 Berechnungspunkte für drei verschiedene Höhen ermittelt (siehe Kapitel 9). Die Werte erreichen horizontale Beleuchtungsstärken von bis zu 0,2 lx während der Bauphase und 0,6 lx während der Betriebsphase sowie vertikale Beleuchtungsstärken von bis zu 2,6 lx während der Bauphase und 3,5 lx während der Betriebsphase.

M. Freytag

Dipl.-Ing. Martina Freytag
Telefon +49 (0)89 85602 – 217
- Projektverantwortliche -

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit, einschließlich aller Anlagen, vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Müller-BBM. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-14119-01-01
D-PL-14119-01-02
D-PL-14119-01-03
D-PL-14119-01-04

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage aufgeführten Akkreditierungsumfang.

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

1 Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Rottweil plant die Aufstellung des Bebauungsplanes „Justizvollzugsanstalt Rottweil im Esch“. Der Geltungsbereich umfasst eine Gesamtfläche von ca. 23 ha.

Für den geplanten Neubau der Justizvollzugsanstalt wurde ein Planungswettbewerb durchgeführt. Den 1. Preis erhielten Obermeyer Planen + Beraten GmbH zusammen mit el:ch landschaftsarchitekten GbR.

In dem nun anstehenden Bauleitplanverfahren sollen die erforderlichen planungsrechtlichen Grundlagen für die Umsetzung des Wettbewerbsergebnisses geschaffen werden.

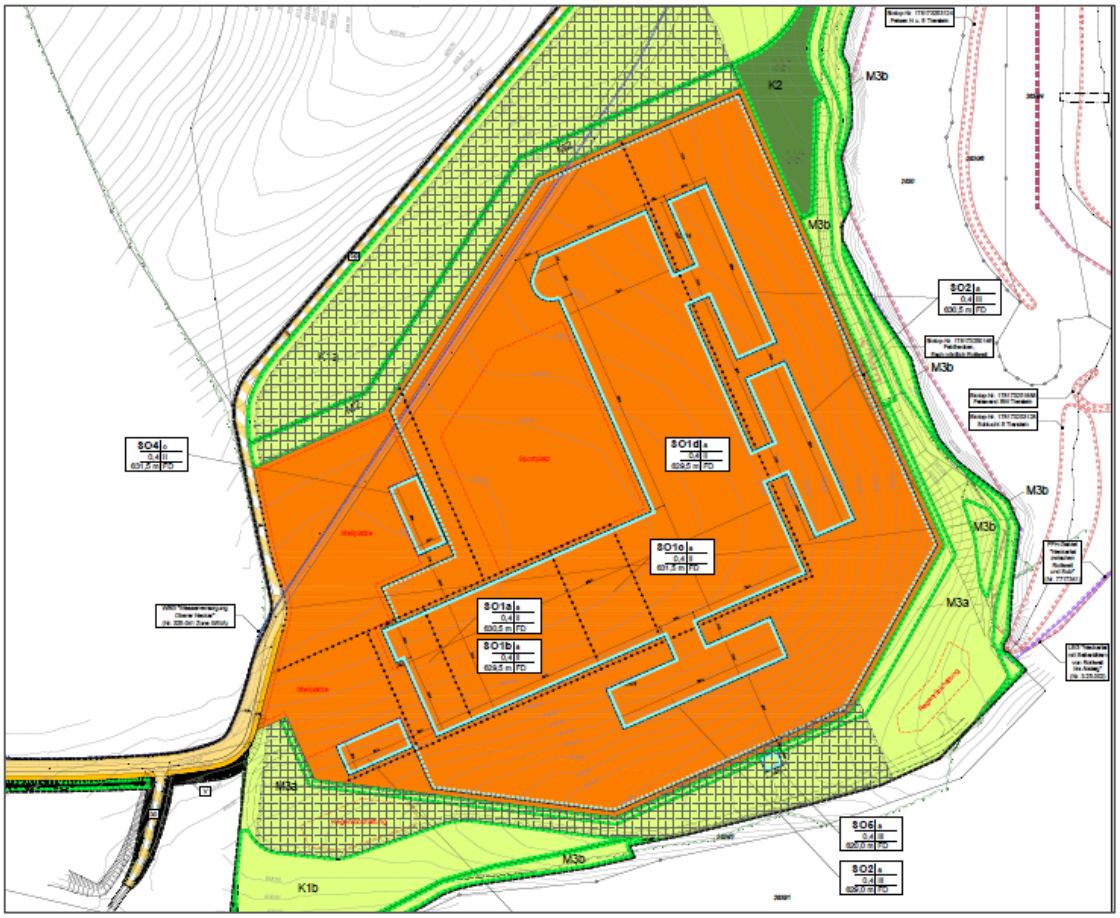


Abbildung 1. Ausschnitt Bebauungsplan (Stand März 2020), ohne Maßstab [1].

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

Abbildung 2. Perspektive JVA.

Für den Betrieb der JVA werden u. a. Beleuchtungsanlagen für die Sicherheit beispielsweise im Bereich der Umzäunung/Umwehrungsmauer sowie für Außenlagen (z. B. Parkplatz, Sportanlage) erforderlich. Ebenso müssen während der Bautätigkeit der JVA für die Baustelle, die Montage- und Baustelleneinrichtungsflächen und Fahrwege Beleuchtungsanlagen eingerichtet werden.

Die nächstgelegene Wohnbebauung am Tierstein befindet sich im Nordosten in einem Abstand von ca. 500 m, das Wohngebäude Hofgut Neckarburg im Norden ca. 900 m vom Bauvorhaben entfernt.

Weiterhin befindet sich ein FFH-Gebiet in der Nähe des Plangebiets. Nach dem faunistischen Gutachten können beispielsweise Nachtfalter durch die Beleuchtung der JVA hiervon angelockt werden.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens sind die mit dem Vorhaben verbundenen Lichtimmissionen für die Bau- und Betriebsphase hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Schutzgüter Mensch und Tiere im Rahmen einer Lichtimmissionsprognose darzustellen und für das Schutzgut Mensch zu bewerten.

Hierfür wird die derzeit vorliegende Beleuchtungsplanung für die spätere JVA zugrunde gelegt ([2] bis [7]).

Eine relevante Vorbelastung durch bestehende Beleuchtungsanlagen liegt im Untersuchungsgebiet nicht vor.

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

2 Lichtimmissionen künstlicher Lichtquellen

2.1 Definition und Beschreibung von Lichtimmissionen

Eine entscheidende Voraussetzung für unseren urbanen Lebensraum ist die Verfügbarkeit von künstlicher Beleuchtung. Neben gestalterischen Aspekten ist Licht im Freien ein wichtiger Faktor, um Unfälle bei Dunkelheit zu vermeiden. Aufgrund fehlender lichttechnischer Planungen oder der örtlichen Gegebenheiten bleibt die Auswirkung der Beleuchtung oftmals nicht auf den gewünschten Bereich begrenzt. Die unvermeidbare Beleuchtung der Nachbarschaft wird als Lichtimmission bezeichnet. Neben den immissionsschutzrechtlichen Anforderungen sollte dieser Anteil schon aus energetischen Gründen minimiert werden.

Zur Beschreibung der Lichtimmissionen werden die lichttechnischen Größen

- Beleuchtungsstärke *E* in lx,
- Leuchtdichte *L* in cd/m²

verwendet. Die Beleuchtungsstärke *E* ist ein Maß für den auf eine Fläche auftreffenden Lichtstrom. Sie wird in Lux (lx) angegeben. Die Leuchtdichte *L* als Maß für den Helligkeitseindruck ist die von einer Fläche (selbstleuchtend oder reflektierend) in eine bestimmte Richtung abgegebene Lichtstärke. Sie wird in Candela je Quadratmeter (cd/m²) angegeben.

2.2 Spektrale Verteilung der Lichtimmissionen

Der Farbeindruck wird durch die spektrale Verteilung der Lichtstrahlung beschrieben. Insbesondere für die Beurteilung der Auswirkung von Lichtimmissionen auf Tiere, deren spektrales Hellempfinden vom menschlichen abweicht und das damit in den lichttechnischen Größen nicht adäquat abgebildet wird, ist die spektrale Verteilung von Interesse.

Dem lichttechnischen Berechnungsmodell liegt das spektrale Hellempfinden des menschlichen Auges zugrunde. Dieses beschreibt die Empfindlichkeit des Auges in Abhängigkeit von der Wellenlänge des Lichts (d. h. der Farbe).

In der Lichttechnik wird jede Größe auf dieses spektrale Hellempfinden normiert. So enthalten beispielsweise die messtechnisch erfassten Werte der Beleuchtungsstärke oder der Leuchtdichte bereits diese Anpassung auf das menschliche Auge. Die Eingangsdaten für Prognoseberechnungen (z. B. Lichtstärkeverteilungskurven) sind ebenfalls auf das spektrale Hellempfinden des menschlichen Auges bezogen. Die Berechnungsergebnisse können deshalb zur Beurteilung der Lichtimmissionen für das Schutzgut Tiere nur eingeschränkt direkt herangezogen werden.

Umfangreiche Berechnungen von Lichtimmissionen mit Blick auf Auswirkungen auf beispielsweise Insekten sind mit den eingeführten lichttechnischen Größen nicht oder nur eingeschränkt möglich. Es ist stets eine Änderung der auf das menschliche Auge angepassten spektralen Bewertung der Lichtimmission erforderlich. Diese spektralen Verteilungen der Lichtimmissionen hängen letztendlich von den eingesetzten Lampen ab.

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

In der vorliegenden Beleuchtungsplanung werden überwiegend LED-Lampen mit einem für Insekten wenig auffälligen Emissionsspektrum eingesetzt, die somit eine geringere Anlockwirkung aufweisen.

2.3 Anlockwirkung von Leuchten auf Tiere

Künstliche Beleuchtungseinrichtungen üben auf nachtaktive Tiere eine gewisse Anlockwirkung aus. Maßgeblich für diese Attraktivität ist das Lichtstromspektrum des verwendeten Leuchtmittels. Daneben kann die Auffälligkeit einer Leuchte mit den Kriterien Leuchtdichte und Raumwinkel beschrieben werden.

Als Wirkraum kann der räumliche Bereich beschrieben werden, der von der Lichtausstrahlung der Leuchte betroffen ist. Befindet sich ein Insekt zur Nachtzeit innerhalb dieses Bereiches, besteht die Möglichkeit, dass die Leuchte eine Anlockwirkung auslöst. Außerhalb dieses Bereiches wird keine Anlockwirkung ausgelöst.

3 Lichttechnische Anforderungen – Schutzgut Mensch

3.1 Allgemeines

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz [15] dient dem Zweck, schädlichen Umwelteinwirkungen vorzubeugen (§ 1 BImSchG). Schädliche Umwelteinwirkungen sind definiert als

„Immissionen, die nach Art, Ausmaß und Dauer geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit oder die Nachbarschaft herbeizuführen“.

Als Immission im Sinne dieses Gesetzes wird u. a. Licht genannt (§ 3 BImSchG).

Genehmigungsbedürftige Anlagen sind gemäß § 5 Abs. 1 Nr. 1, 2 und 4 BImSchG [15] so zu errichten und so zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen, erhebliche Nachteile und erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft nicht hervorgerufen werden können. Hierzu ist Vorsorge insbesondere durch die dem Stand der Technik entsprechenden Maßnahmen zu treffen.

Der Gesetzgeber hat bisher keine rechtsverbindlichen Vorschriften zur Bestimmung der immissionsschutzrechtlichen Erheblichkeitsgrenzen für Lichtimmissionen erlassen. Die im Immissionsschutz auftretenden Lichteinwirkungen bewegen sich im Bereich der Belästigung.

Eine Beurteilung der Lichtimmission wird entsprechend den Immissionsrichtwerten der Licht-Richtlinie [16] vorgenommen. In dieser Richtlinie werden für künstliche Lichtquellen zwei Beurteilungskriterien genannt, die im Folgenden beschrieben werden.

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

3.2 Raumaufhellung

Beurteilungsgröße für die Raumaufhellung ist die Beleuchtungsstärke E_F am Immissionsort in der Fensterebene.

Abhängig von der baulichen Nutzung des Gebietes wird zur Begrenzung der Beleuchtungsstärke in der Fensterebene, verursacht von Beleuchtungsanlagen, ausgenommen öffentliche Straßenbeleuchtungsanlagen, die Einhaltung folgender Werte empfohlen:

Tabelle 1. Immissionsrichtwerte der mittleren Beleuchtungsstärke E_F in der Fensterebene in lx zur Beurteilung der Raumaufhellung während der Dunkelstunden im Tag- und Nachtzeitraum gemäß LAI Licht-Richtlinie [16].

Immissionsort	**Mittlere Beleuchtungsstärke E_F in lx**	
Gebietsart nach BauNVO	**6 – 22 Uhr**	**22 – 6 Uhr**
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	1	1
reine Wohngebiete, allgemeine Wohngebiete, besondere Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Erholungsgebiete	3	1
Dorfgebiete, Mischgebiete	5	1
Kerngebiete, Gewerbegebiete, Industriegebiete	15	5

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf zeitlich konstantes Licht, das mehrmals in der Woche jeweils länger als eine Stunde eingeschaltet ist. Wird die Anlage kürzer betrieben, sind Einzelfallbetrachtungen anzustellen.

Bei Beleuchtungsanlagen mit veränderbaren Betriebszuständen ist der Beleuchtungszustand mit der maximalen Beleuchtungsstärke zu bewerten.

Die stärkere Störwirkung durch Wechsellicht sowie durch intensiv farbiges Licht ist durch entsprechende Faktoren zu berücksichtigen.

Wechsellicht liegt dann vor, wenn sich der Betriebszustand der Beleuchtungsanlage innerhalb von fünf Minuten wesentlich ändert. Die Faktoren für solche Zustände betragen zwei bis fünf.

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

3.3 Blendung

Neben der Raumaufhellung am Immissionsort sind auch die Eigenschaften der Lichtquelle und deren Umgebung von Bedeutung. Im Bereich des Immissionsschutzes ist dabei besonders die Blendung, die mit der Auffälligkeit einhergeht, von Interesse.

Im Allgemeinen unterscheidet man zwei Arten von Blendung:

- Die physiologische Blendung führt zu einer Herabsetzung des Sehvermögens.
- Die psychologische Blendung wird unter dem Gesichtspunkt der Störempfindung gewertet.

Zur Beurteilung der Blendung im Bereich des Immissionsschutzes wird die psychologische Blendung zu Grunde gelegt. Sie ist abhängig von verschiedenen Parametern wie der Leuchtdichte der Lichtquelle, der Leuchtdichte der Umgebung der Leuchte, dem vom Beobachter aus gesehenen Raumwinkel der Lichtquelle sowie weiteren Größen.

Als Konvention zur Berechnung von Werten für die maximal tolerable Leuchtdichte einer technischen Blendlichtquelle wird für den Bereich des Immissionsschutzes folgende Beziehung festgelegt [16]:

$$k = \bar{L}_{\max} \cdot \sqrt{\frac{\Omega_S}{L_U}}$$

$\bar{L}_{\max}$ maximal tolerable Leuchtdichte einer Lichtquelle in cd/m², gemittelt über den zugehörigen Raumwinkel Ω_S,

L_U maßgebende Leuchtdichte der Umgebung der Lichtquelle in cd/m²,

Ω_S Raumwinkel der vom Immissionsort aus gesehenen Blendlichtquelle in sr,

k normierter Proportionalitätsfaktor.

Der Anwendungsbereich vorstehender Beziehung für den Proportionalitätsfaktor k soll gemäß den Vorgaben der Licht-Richtlinie auf einen Raumwinkelbereich von 10^{-6} sr bis 10^{-2} sr begrenzt bleiben. Für Punktlichtquellen (< 10^{-6} sr) gilt ein linearer Zusammenhang zwischen Raumwinkel und Blendmaß k, für große Flächen (> 10^{-2} sr) hingegen ist das Blendmaß nicht mehr vom Raumwinkel abhängig:

$\Omega_S < 10^{-6}$ sr: $$k = \frac{\bar{L}_M \cdot \Omega_M}{\sqrt{L_U}} \cdot 1.000\,,$$

$\Omega_S > 10^{-2}$ sr: $$k = 0{,}1 \cdot \frac{\bar{L}_M}{\sqrt{L_U}}\,.$$

In Abhängigkeit von der baulichen Nutzung des Gebiets sollen folgende Immissionsrichtwerte k für die Beurteilung von Blendung nach der Licht-Richtlinie [16] nicht überschritten werden:

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

Tabelle 2. Immissionsrichtwerte *k* zur Festlegung der maximal zulässigen Blendung durch technische Lichtquellen während der Dunkelstunden im Tag- und Nachtzeitraum gemäß LAI Licht-Richtlinie [16].

Immissionsort	**Immissionsrichtwert *k* für Blendung**		
Gebietsart nach BauNVO	**6 – 20 Uhr**	**20 – 22 Uhr**	**22 – 6 Uhr**
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	32	32	32
Reine Wohngebiete, allgemeine Wohngebiete, besondere Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete, Erholungsgebiete	96	64	32
Dorfgebiete, Mischgebiete	160	160	32
Kerngebiete, Gewerbegebiete, Industriegebiete	-	-	160

Die stärkere Störempfindung von Wechsellicht kann bei der Beurteilung der Blendung ggf. durch Faktoren berücksichtigt werden.

3.4 Maßgebliche Immissionsorte

Aufgrund der Lage des Bauvorhabens sowie der geplanten Beleuchtungsanlagen sind für die Bewertung der hervorgerufenen Lichtimmissionen hinsichtlich Schutzgut Mensch die Wohnbebauung am Tierstein sowie das Hofgut Neckarburg anzusetzen (siehe Kapitel 6.1). Die Beurteilung erfolgt jeweils entsprechend den Anforderungen an ein Dorf-/Mischgebiet.

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

4 Beleuchtungsanlagen Bauphase JVA

4.1 Allgemeines

Das Beleuchtungskonzept der Baustelle wurde auf Basis des Baustelleneinrichtungsplans und in Zusammenarbeit mit dem Architekturbüro Obermeyer / Koch und Partner erstellt [5], [6].

Der prinzipielle Bauablauf sieht zunächst Erdarbeiten zur Herstellung einer Bauebene, das Herstellen der Sicherungsmauer und anschließend der Infrastruktur vor. Danach werden die Bohrpfähle gegründet und die Bauwerke BA 1 bis 6 errichtet.

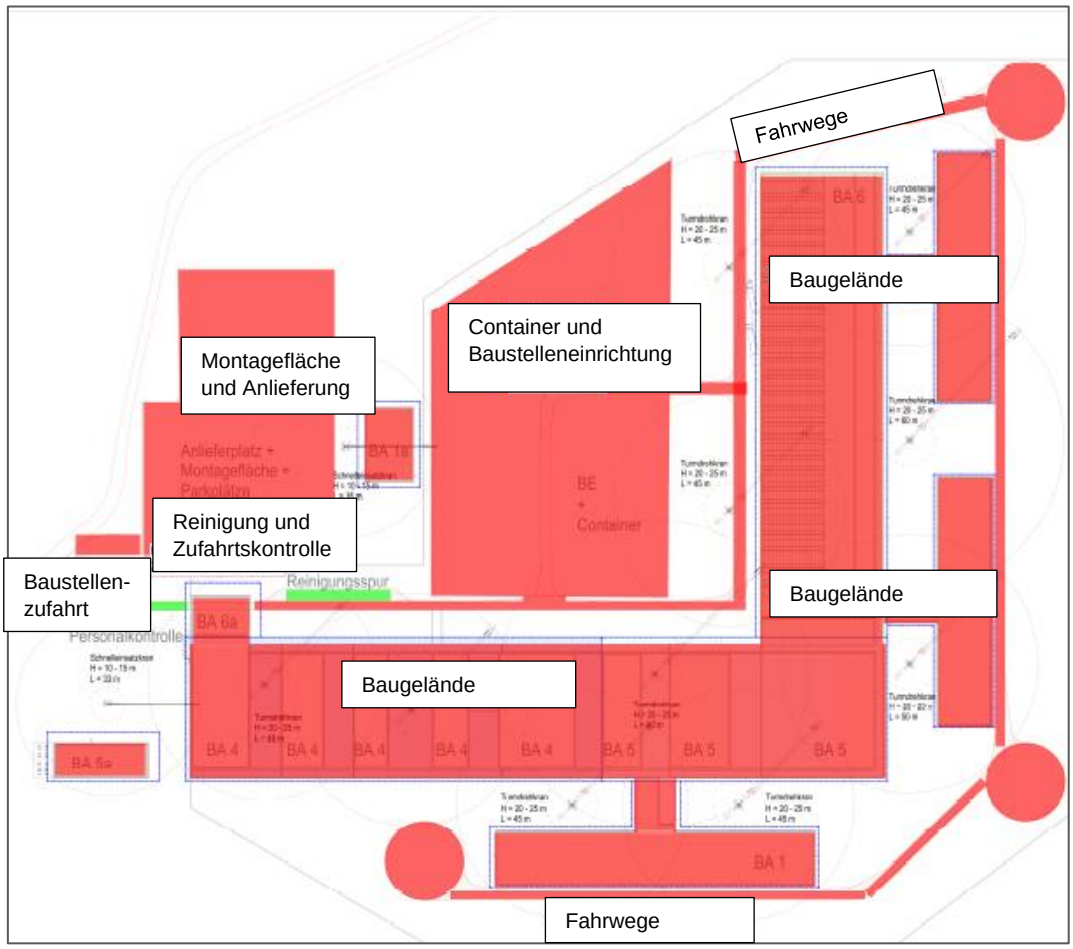


Abbildung 3. Übersichtsplan: Konzept Baustelleneinrichtungsplan [5].

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

4.2 Baustelle, Montage- und Baustelleinrichtungsflächen, Fahrwege

Für die Baustelle, die Montage- und Baustelleinrichtungsflächen sowie die Fahrwege wurde die Beleuchtung auf einen Mittelwert von E_m = 20 lx bei einer Gleichmäßigkeit U_o von 0,25 ausgelegt. Für die Bereiche Kontrolle und Reinigung wurde ein Wert von E_m = 50 lx angesetzt (siehe Baustellen- und Beleuchtungsplanung [5], [6]).

Im Bereich der Montage- und Baustelleinrichtungsflächen sowie der Fahrwege wird die Beleuchtung durch Mastleuchten mit 8 m Höhe sichergestellt (Typ B 1.1: LED Flutlichtstrahler, 75 W; Typ B 1.2: LED Flutlichtstrahler, 120 W).
Der Baustellenbereich wird durch Strahler, die in ca. 15 m Höhe an den Kränen (Typ B 2: LED Flutlichtstrahler, 465 W) montiert werden, beleuchtet.

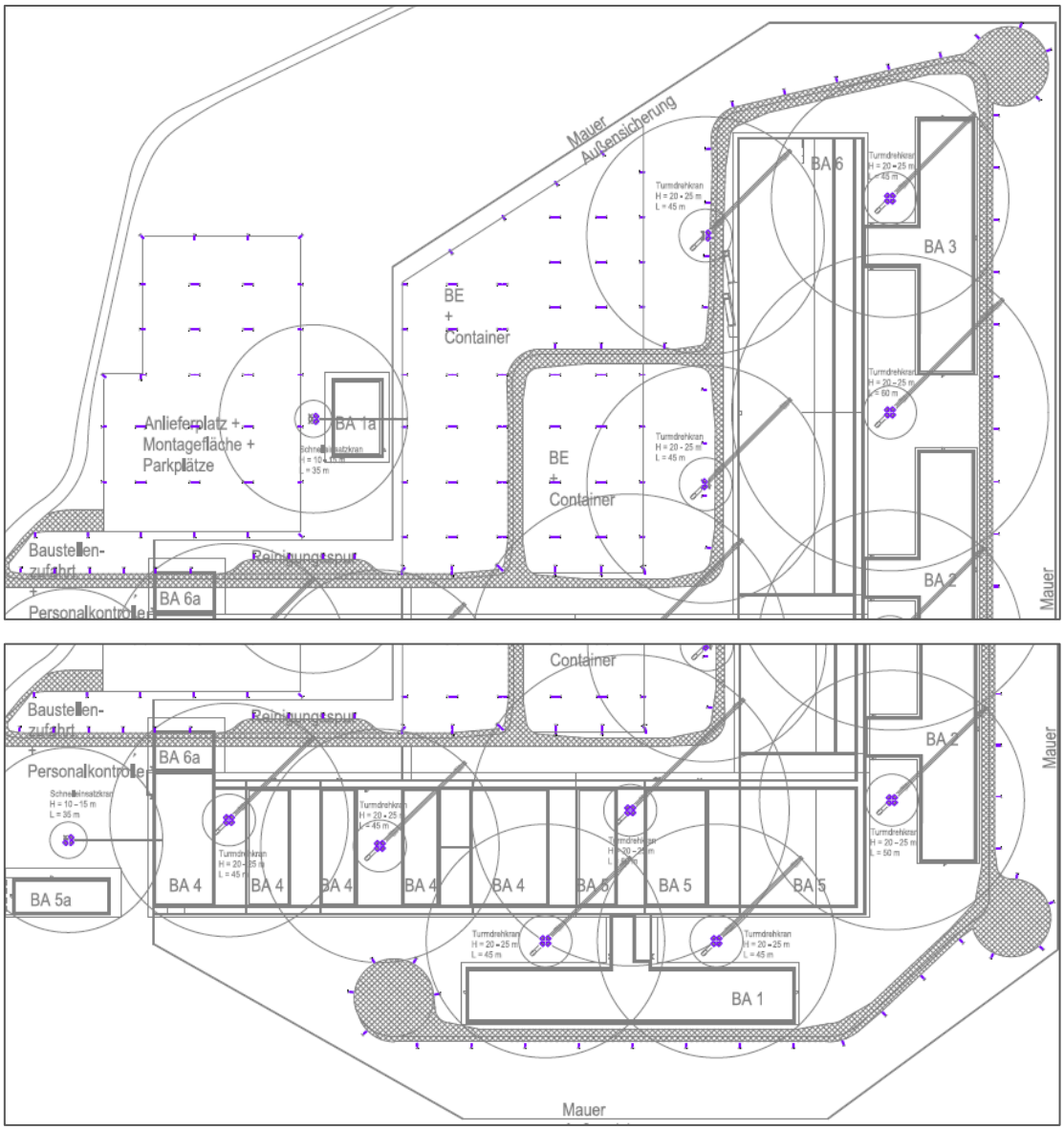


Abbildung 4. Übersichtsplan (Teil Nord oben, Teil Süd unten): Außenanlage, Beleuchtung Baustelle [6].

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

Mit diesem Beleuchtungskonzept wird die Grundbeleuchtung für die Baustelle sichergestellt. Für die Dauer bestimmter Arbeiten muss in den jeweiligen Teilbereichen die Beleuchtung entsprechend erhöht bzw. zu weiteren Tageszeiten ausgeführt werden. Dies zu gewährleisten liegt im Zuständigkeitsbereich des Auftragnehmers (beispielsweise AN Rohbau) und kann zum jetzigen Planungsstand noch nicht vollständig berücksichtigt werden. Diese ggf. zusätzlich erforderliche Beleuchtung sichert die ergänzende Ausleuchtung von Arbeitsbereichen in räumlich begrenzten Teilbereichen und kann daher aus immissionsschutztechnischer Sicht im Vergleich zur übergeordneten Grundbeleuchtung vernachlässigt werden.

Da zum derzeitigen Planungsstand noch kein konkreter Termin-/Bauablaufplan vorliegt, wird im vorliegenden Fall – um auf der immissionsschutztechnisch sicheren Seite zu liegen – von einer gleichzeitigen Beleuchtung der geplanten Beleuchtungsanlagen ausgegangen.

Tabelle 3. Übersicht Leuchtentypen Baustelle JVA [6].

Typ	Art	Prinzipielle Ausführung	Einsatzbereich der Beleuchtung
B 1.1	*Mastbeleuchtung* Flutlichtstrahler, 75 W, 7.500 lm Fa. Trilux		Montage- und Baustelleinrichtungsflächen sowie Fahrwege
B 1.2	*Mastbeleuchtung* Flutlichtstrahler, 120 W, 12.000 lm Fa. Trilux		Montage- und Baustelleinrichtungsflächen sowie Fahrwege
B 2	Kranbeleuchtung Flutlichtstrahler, 465 W, 58.492 lm Fa. Trilux		Baustellenbereich

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

5 Beleuchtungsanlagen Betriebsphase JVA

5.1 Allgemeines

Aus der folgenden Abbildung ist ein Übersichtslageplan der JVA mit den beleuchteten Flächen im Außenbereich ersichtlich.

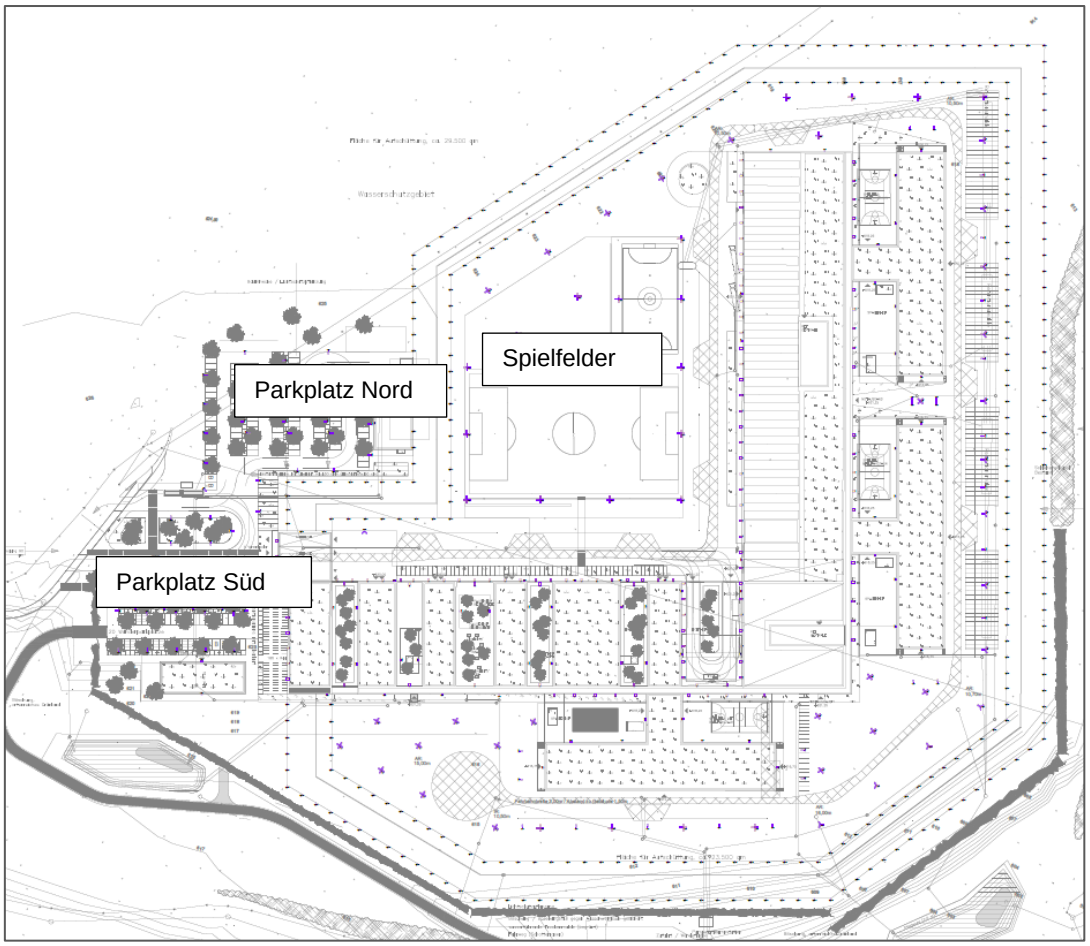


Abbildung 5. Übersichtslageplan JVA [2].

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

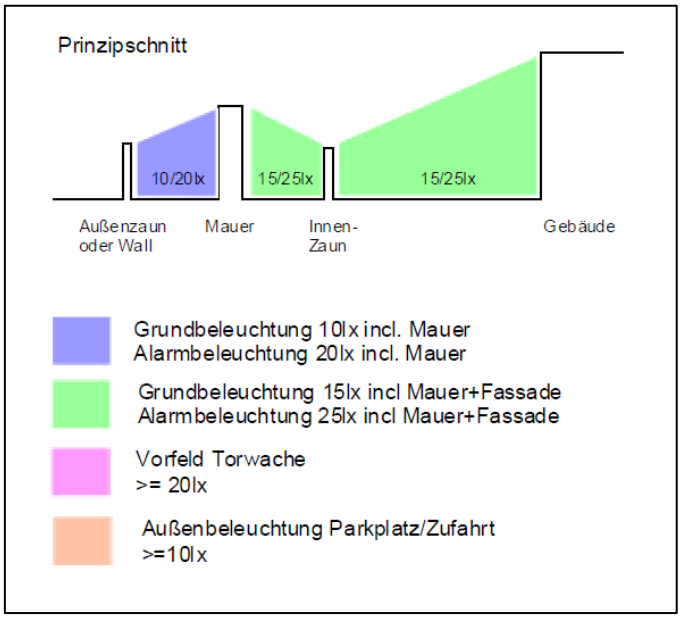
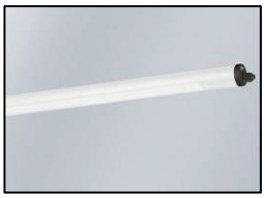
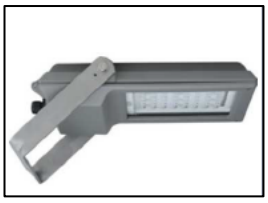


Abbildung 6. Beleuchtungsplan Freiflächen, Grundbeleuchtung [3].

Nach dem vorliegenden Beleuchtungskonzept der Fa. FAKTORLICHT (Vorentwurf [3]) sind für den Außenbereich folgende Leuchten vorgesehen:

Tabelle 4. Übersicht Leuchtentypen Betrieb JVA [3].

Typ	Art	Prinzipielle Ausführung	Einsatzbereich der Beleuchtung
A1	*Rohrleuchte* (Montage Zaun) 48 W, 5.000 lm K1: NORKA I Bern		Mauerinnen- und Maueraußenseite
A2	*Mastleuchte* 2x 70 W / 9.500 lm K2: Schuch I FOCO L + 1x 106 W / 14.000 lm K3: Schuch I FOCO L		Gelände- und Fassaden-ausleuchtung
A3	Mastleuchte 4x 70 W / 9.500 lm K2: Schuch I FOCO L		Geländeausleuchtung, Spielfelder

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

A4	*Flächenstrahler* (Bodenmontage) 106 W / 14.000 lm K3: Schuch I FOCO L		Fassadenausleuchtung
A5	*Flächenstrahler* (Attikamontage) 106 W / 14.000 lm K3: Schuch I FOCO L		Fassadenausleuchtung
A6	*Mastleuchte* 3x 70 W / 9.500 lm K2: Schuch I FOCO L + 1x 106 W / 14.000 lm K3: Schuch I FOCO L		Gelände- und Fassadenaus-leuchtung
A8:	*Wandanbauleuchte* 20 W / 1.800 lm K5: Bega I 22256		Gebäudeeingänge
A9	*Mastleuchte* 35 W / 5.000 lm K6: BEGA I 99556 Mastaufsatzleuchte		Parkplatz

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

5.2 Parkplätze

Die Erschließung der JVA erfolgt über den Westen. An dieser Seite sind insgesamt drei Parkplatzflächen mit entsprechender Beleuchtung vorgesehen:

- Parkplatz Nord: 122 Pkw-Stellplätze 28 Stück Typ A9
- Parkplatz Nord Erweiterungsfläche: 24 Stück Typ A9
- Bus-Wendeschleife 8 Stück Typ A9
- Parkplatz Süd: 73 Pkw-Stellplätze 19 Stück Typ A9

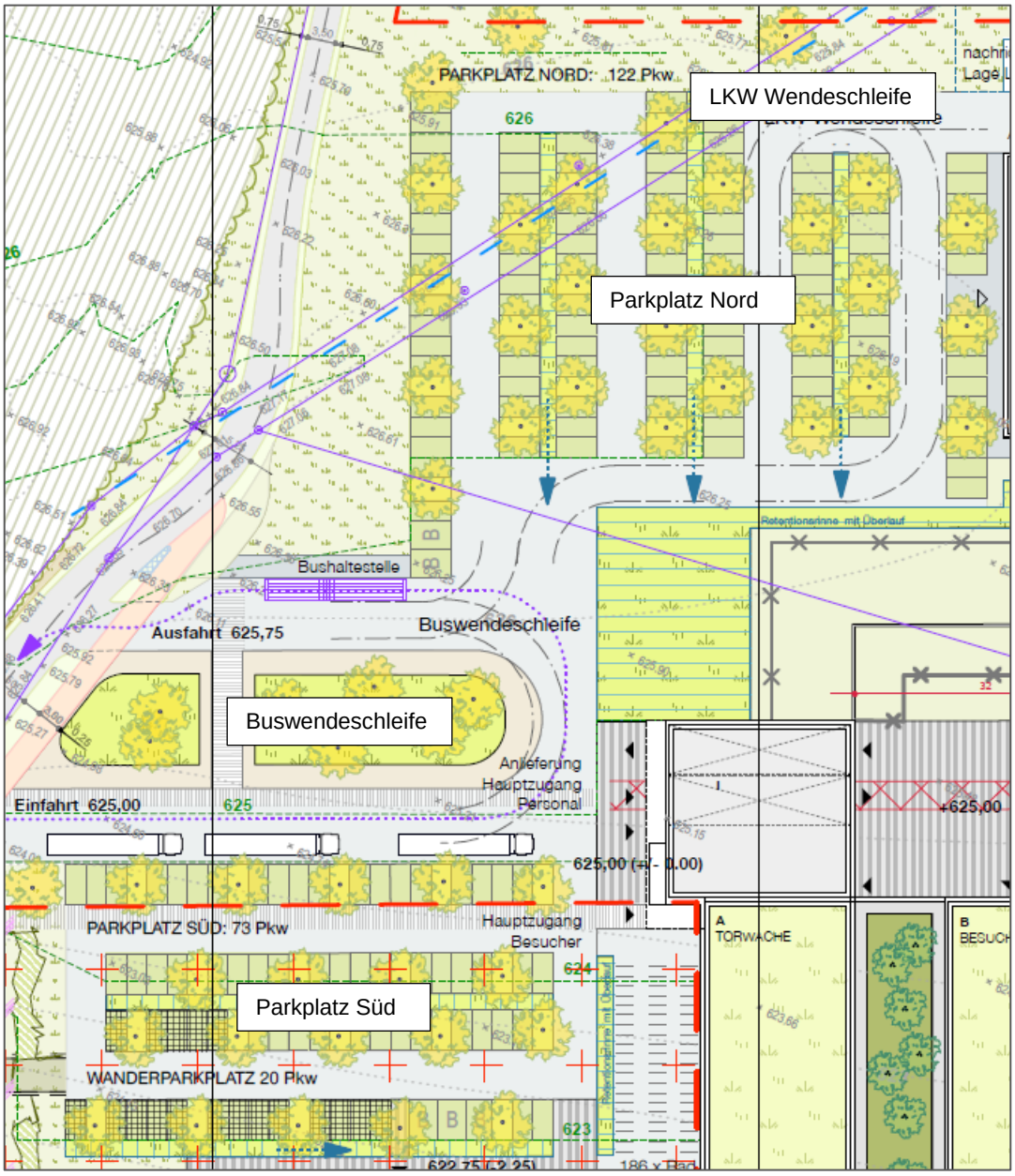


Abbildung 7. Lageplan Parkplatzflächen [2].

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

5.3 Spielfelder

Am großen Rasenspielfeld sind am Spielfeldrand zehn Mastleuchten, am kleinen Spielfeld mittig zwei Mastleuchten mit Strahlern des Typs A3 (4 x 70 W / 9.500 lm) vorgesehen.
Die Leuchtpunkthöhe wird vom Planungsbüro mit 8 m angesetzt. Nach der Beleuchtungsberechnung reichen für die geplante Nutzung des Spielfeldes 80 % des installierten Lichtstroms aus (Dimmwert 20 %). Um auf der sicheren Seite zu liegen, wird bei den vorliegenden Berechnungen mit 100 % Lichtstrom gerechnet.

Abbildung 8. Spielfelder [2].

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

5.4 Umwehrungsmauer

Für die Beleuchtung der Flächen innerhalb und außerhalb der Mauer werden Rohrleuchten angebracht. Die Dimensionierung wurde vom Planungsbüro auf „Alarmbeleuchtung“ ausgelegt. Zur Grundbeleuchtung wird der Lichtstrom um 40 % reduziert (= Dimmwert 60 %).

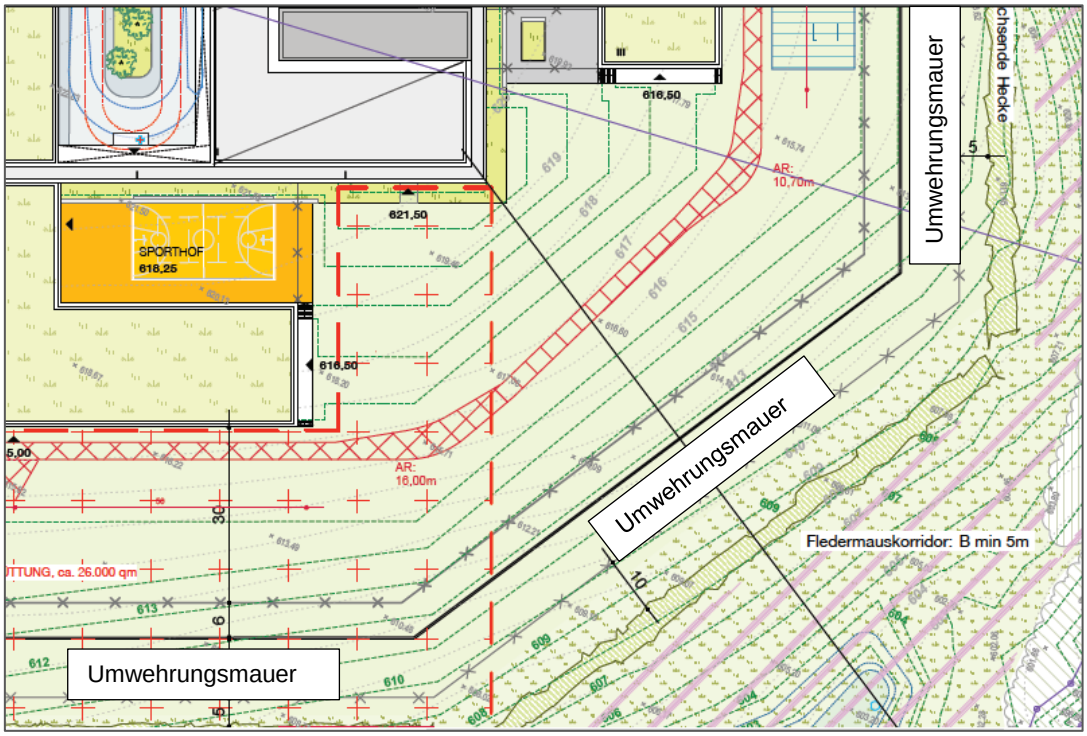


Abbildung 9. Umwehrungsmauer [2].

5.5 Innenbereiche 1 und 2

Für die Innenbereiche sind 33 Masten mit jeweils vier Strahlern in 8 m Höhe vorgesehen. Die Auslegung wurde vom Planungsbüro auf „Alarmbeleuchtung“ ausgelegt. Zur Grundbeleuchtung wird der Lichtstrom um 40 % reduziert (= Dimmwert 60 %).

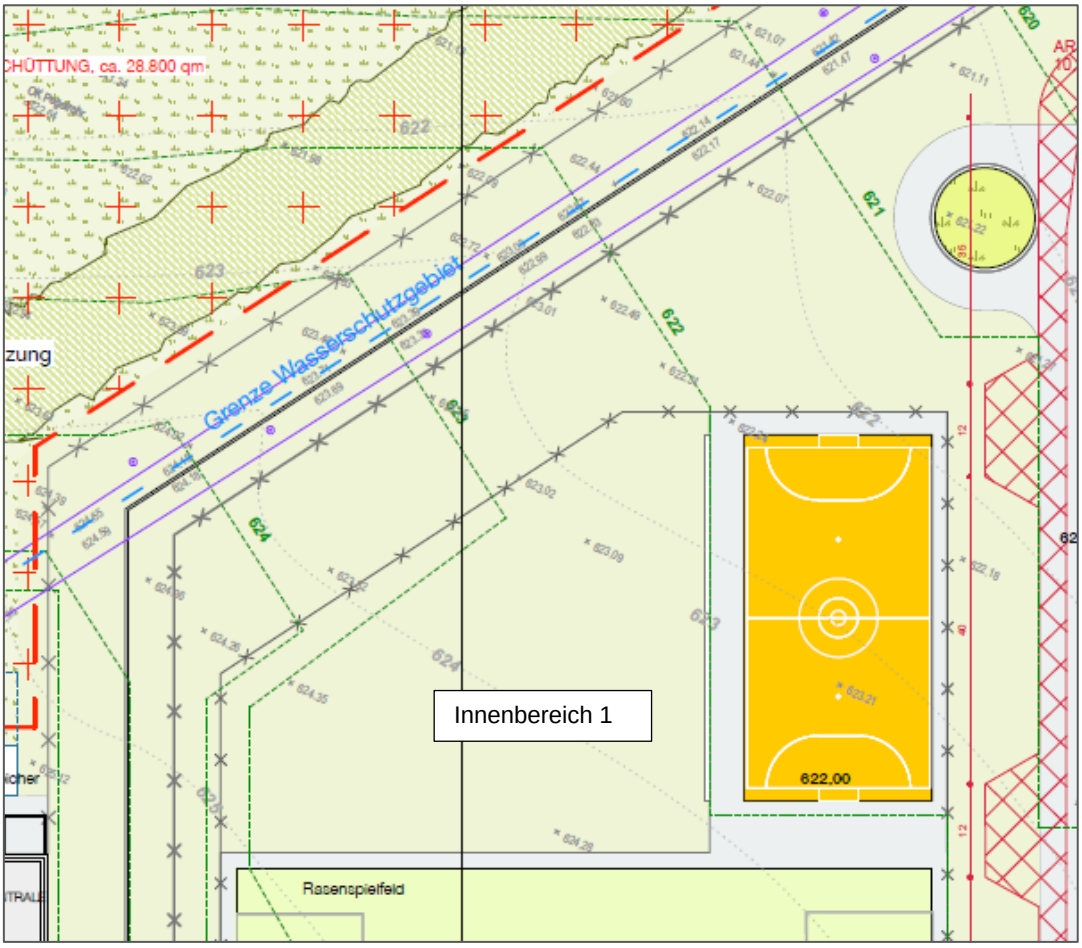


Abbildung 10. Innnenbereich 1 [2].

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

5.6 Gebäudefassaden

Die Gebäudefassaden werden mit Attikabeleuchtung (Typ A8), Flächenstrahler in Bodenmontage (Typ A4), Attikabeleuchtungen (Typ A5) und 13 Masten mit Leuchten in einer Höhe von 8 m bestehend aus drei Flächenstrahlern (Typ A2) beleuchtet.

Die Auslegung wurde vom Planungsbüro auf „Alarmbeleuchtung“ ausgelegt. Zur Grundbeleuchtung wird der Lichtstrom um 40 % reduziert (= Dimmwert 60 %).

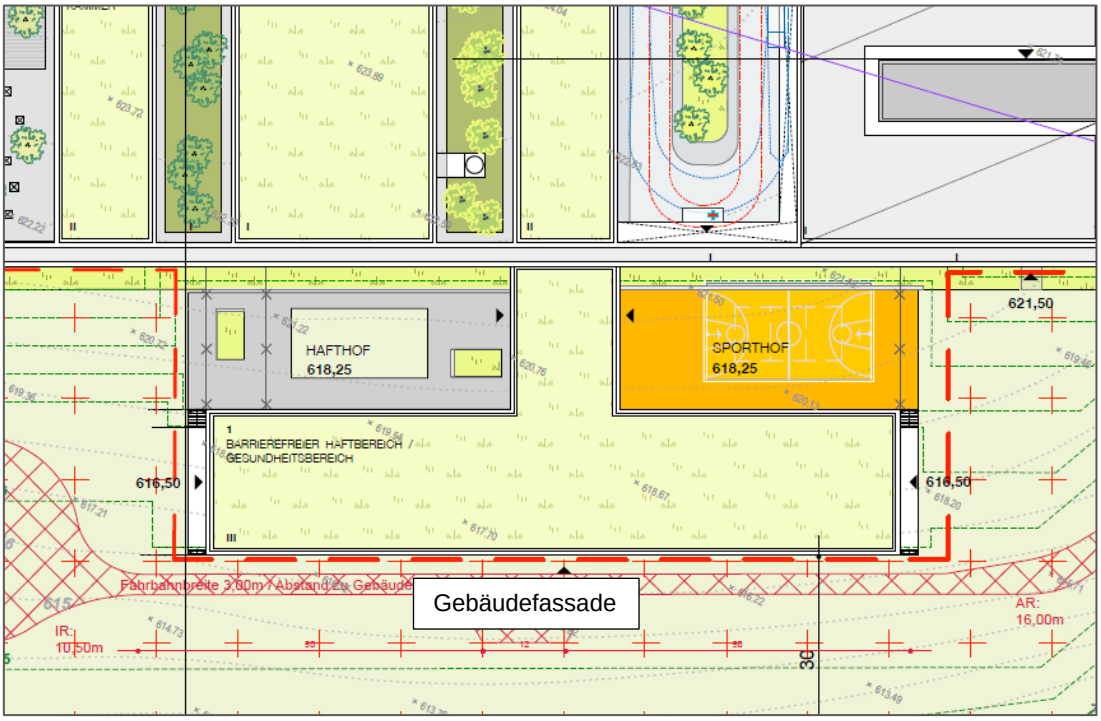


Abbildung 11. Gebäudefassaden Haftgebäude [2].

6 Lichtimmissionen

6.1 Untersuchungsraum

Die durch die geplanten Beleuchtungsanlagen im Freien der JVA zu erwartenden Beleuchtungsstärken und Lichtstärken wurden für die nächstgelegene schutzbedürftige Wohnbebauung sowie für angrenzende naturnahe Flächen ermittelt.

Die zur Beschreibung der lichttechnischen Auswirkungen auf naturnahe Flächen gewählten Immissionspunkte wurden in Abstimmung mit dem Regierungspräsidium Freiburg und der Unteren Naturschutzbehörde des Landratsamtes Rottweil festgelegt.

Der Untersuchungsraum für Lichtimmissionen ist in nachfolgender Abbildung 12 bzw. Abbildung 15 dargestellt ([12], [13]):

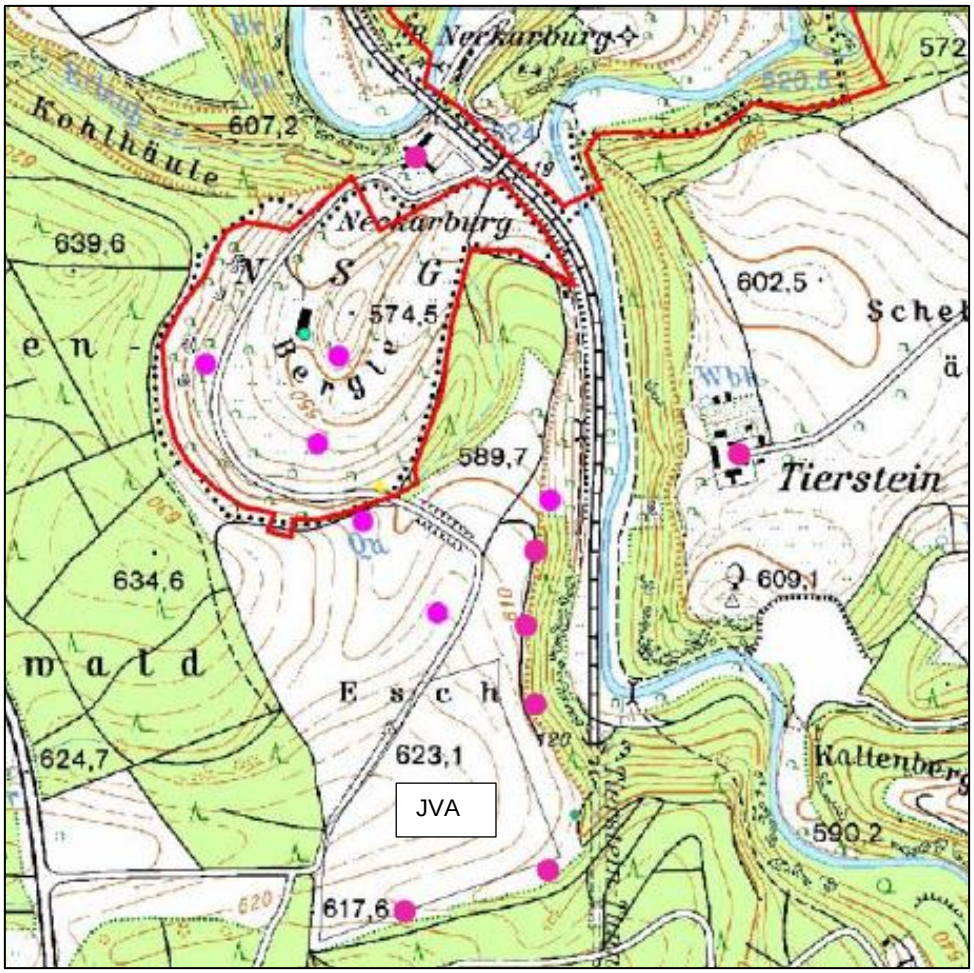


Abbildung 12. Untersuchungsraum JVA.

In größeren Abständen der jeweiligen Gebiete zu den Beleuchtungsanlagen kann grundsätzlich von geringeren Lichtimmissionen ausgegangen werden, da die Entfernungen größer sind und zudem ggf. dichter Bewuchs das Eindringen des vom Vorhaben hervorgerufenen Lichts ohnehin unterbindet.

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

6.2 Schutzgut Mensch (Immissionsorte IO 1, IO 2)

Im Bereich des Tiersteins und dem Hofgut Neckarburg wird die Wohnbebauung in Bezug auf das Schutzgut Mensch untersucht. Bei der Beurteilung wird das maßgebliche Wohn-/Schlafraumfenster als Berechnungspunkt herangezogen.

Aus der folgenden Abbildung sind die beiden schützenswerten Wohnhäuser ersichtlich.

Abbildung 13. Links: IO 1: Tierstein, rechts IO 2: Neckarburg, Fassade Richtung JVA.

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

6.3 Schutzgut Tiere (Immissionspunkte IP 01 – IP 15)

In einem faunistischen Gutachten [8] wurde von 365° freiraum + umwelt eine artenschutzrechtliche Prüfung, eine Einschätzung der FFH-Verträglichkeit sowie der Eingriffe in Fauna, Biotope und Biotopverbund durchgeführt. In der folgenden Abbildung sind die nahegelegenen Schutzgebiete aufgezeigt.

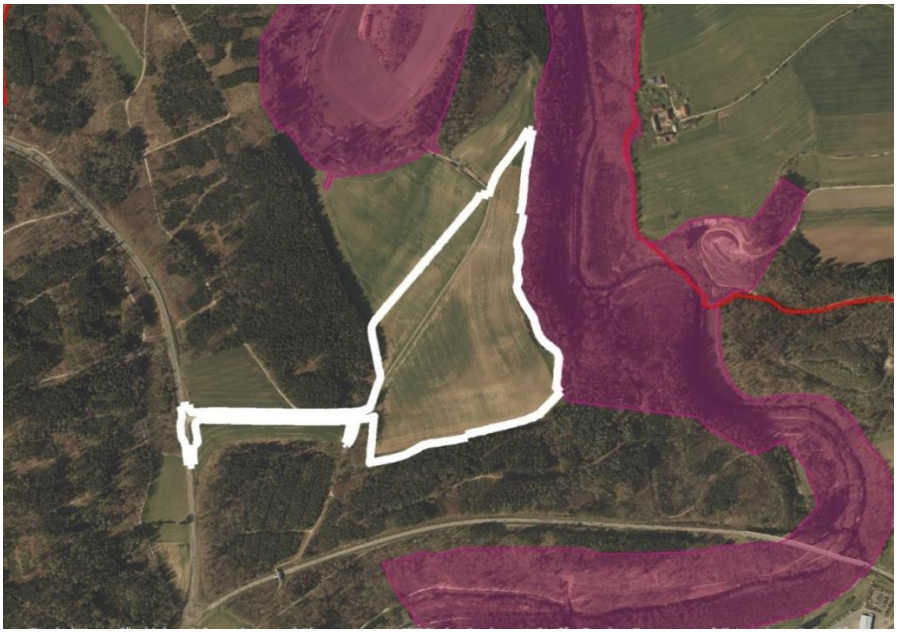


Abbildung 14. Lage des Plangebietes (weiß) mit FFH-Gebieten (lila) [14].

In der folgenden Abbildung sind alle Berechnungspunkte IP 01 bis IP 15 dargestellt.

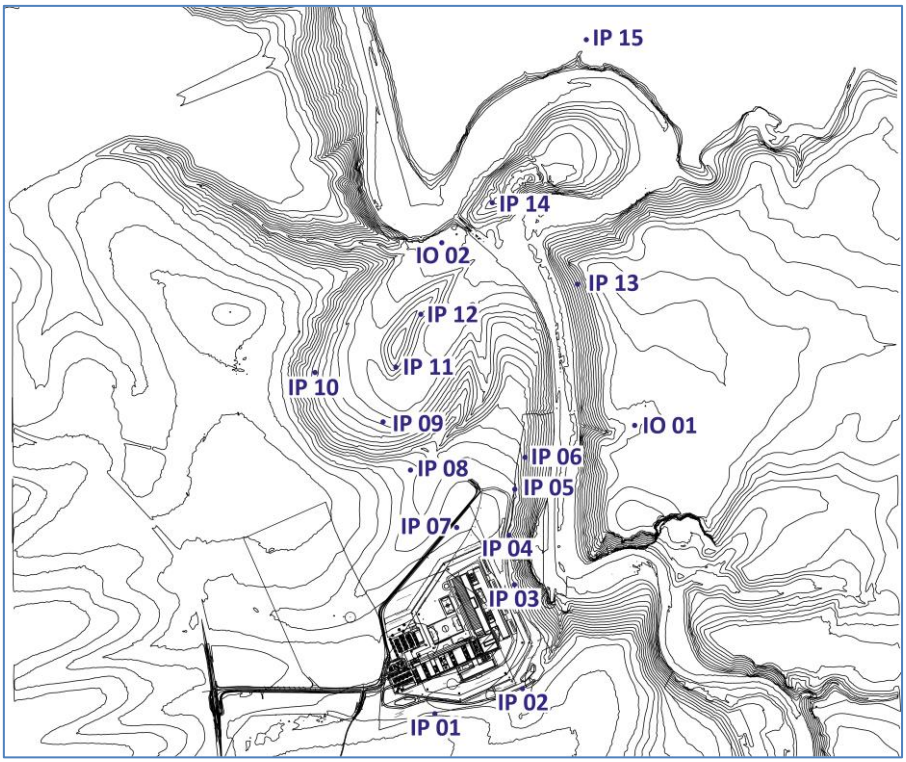


Abbildung 15. Lage des Plangebietes mit Darstellung der Berechnungspunkte.

Für die Angabe von möglichen Auswirkungen auf Tiere wird die horizontale und vertikale Beleuchtungsstärke herangezogen. Bei der horizontalen Beleuchtungsstärke wird der Lichteinfall aus dem gesamten oberen Halbraum berücksichtigt.

Im Außenbereich werden Berechnungen für 5 m, 10 m und 30 m (= Baumhöhe) über Gelände durchgeführt.

6.4 Berechnungsmodell

Die für die Prognose während der Bau- und der Betriebsphase der JVA berücksichtigen Beleuchtungseinrichtungen sind in Kapitel 4 und 5 beschrieben.

Alle Leuchten werden durch ihre lichttechnischen Eigenschaften wie Lichtstärkeverteilung, Lampenlichtstrom, Leuchtenaustrittsfläche usw. im Prognosemodell berücksichtigt. Das lichttechnische Prognosemodell wurde derart erstellt, dass die während der Bau- und Betriebsphase der einzelnen Vorhabenbestandteile verursachten Lichtimmissionen möglichst gut abgebildet werden (immissionswirksame Betrachtung). Bei den Berechnungen wurde ein gleichzeitiger Betrieb aller Beleuchtungsanlagen über einen Zeitraum von 24 Stunden angesetzt. Die entsprechenden Angaben des Beleuchtungsplaners zu den Dimmwerten wurden berücksichtigt.

Für die Berechnungen wurde das Programm DIALux (Version 4.13) verwendet.

In einem konservativen Ansatz wurde davon ausgegangen, dass zwischen den Beleuchtungsanlagen und den Immissionsorten keine Abschattung durch Büsche, Bäume oder Gelände eintritt. In Realität sind in der vorliegenden Situation damit ggf. niedrigere Lichtimmissionen zu erwarten. Ein ggf. vorgesehener Wall im nordwestlichen Bereich wurde bei der Berechnung nicht in Ansatz gebracht.

Der Geländeverlauf wird unter Zugrundelegung eines Höhenmodells berücksichtigt. Aus der folgenden Abbildung ist das Höhenmodell ersichtlich.

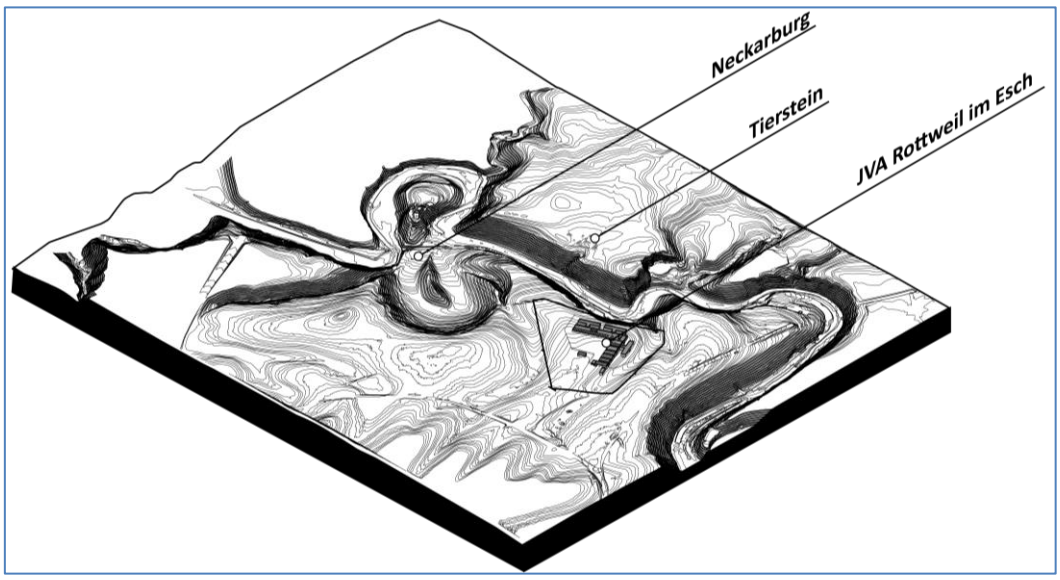


Abbildung 16. Umgriff Untersuchungsgebiet Lichtimmissionen – Höhenmodell.

Weiterhin wird bzgl. der Bauphase von einem gleichzeitigen Betrieb aller Beleuchtungsanlagen ausgegangen („worst-case-Betrachtung“).

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

7 Berechnungsergebnisse Schutzgut Mensch

7.1 Allgemeines

Die Ergebnisse der lichttechnischen Berechnungen sind im Folgenden aufgezeigt und den Richtwerten für Raumaufhellung und Blendung gegenübergestellt. Dabei wird das Ergebnis während der Bauphase und Betriebsphase angegeben.

7.2 Raumaufhellung

Tabelle 5. Raumaufhellung Bau- und Betriebsphase JVA,
berechnete vertikale Beleuchtungsstärke E_V in lx, Immissionsrichtwert E_F in lx.

Immissionsort	**Immissionsrichtwerte E_F in lx**		**berechnete Beleuchtungsstärke E_V in lx**
	tags	**nachts**	
	6 – 22 Uhr	**22 – 6 Uhr**	
Bauphase			
IO 1, Tierstein	5	1	0,1
IO 2, Neckarburg	5	1	-
Betriebsphase			
IO 1, Tierstein	5	1	0,1
IO 2, Neckarburg	5	1	-

7.1 Blendung

Tabelle 6. Proportionalitätsfaktor Bau- und Betriebsphase JVA,
Berechnungsergebnisse und Immissionsrichtwerte für das zulässige Blendmaß.

Immissionsort	**Immissionsrichtwerte Proportionalitätsfaktor *k***			**berechnete Proportionalitäts-faktoren *k***
	tags		**nachts**	
	6 – 20 Uhr	**20 – 22 Uhr**	**22 – 6 Uhr**	
Bauphase				
IO 1, Tierstein	160	160	32	2
IO 2, Neckarburg	160	160	32	11
Betriebsphase				
IO 1, Tierstein	160	160	32	2
IO 2, Neckarburg	160	160	32	6

Die Berechnung der Proportionalitätsfaktoren kann dem Anhang, Seite 26 entnommen werden. Die maßgeblich zu erwartenden Lichtstärken an den Immissionsorten sind im Anhang, Seiten 22 bis 25 aufgeführt.

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

8 Beurteilung Schutzgut Mensch

8.1 Raumaufhellung

Durch den Betrieb der erforderlichen Beleuchtungsanlagen während der Bau- und Betriebsphase der JVA werden die zulässigen Immissionsrichtwerte für die Raumaufhellung von 5 / 1 lx tags / nachts an den maßgeblichen Immissionsorten am Tierstein und Hofgut Neckarburg ausreichend unterschritten.

8.2 Blendung

Das zulässige Immissionsrichtwert für das Blendmaß von k = 32 in der kritischeren Nachtzeit wird ebenfalls durch den Betrieb der erforderlichen Beleuchtungsanlagen während der Bau- und Betriebsphase der JVA an den maßgeblichen Immissionsorten am Tierstein und Hofgut Neckarburg ausreichend unterschritten.

Hinweis:

Die berechneten Lichtimmissionen basieren auf den in den Kapiteln 4 und 5 beschriebenen Ansätzen. Abweichungen in der Praxis nach Inbetriebnahme der Beleuchtungsanlagen der JVA können nicht ausgeschlossen werden. Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens wird der derzeitige Planungsstand im Hinblick auf eine lichttechnische Verträglichkeit überprüft. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist ggf. eine detailliertere Betrachtung erforderlich.

9 Berechnungsergebnisse Schutzgut Tiere

In der folgenden Tabelle 7 und Tabelle 8 sind die durch die Beleuchtungsanlagen der JVA während der Bau- und Betriebsphase an den Berechnungspunkte IP 01 – IP 15 zu erwartenden horizontalen und vertikalen Beleuchtungsstärken für drei verschiedene Höhen ersichtlich. Die Ergebnisse sind unter Berücksichtigung der relativen Höhe über Gelände ohne eine ggf. abschirmende bzw. verschattende Wirkung durch Gelände und Bewuchs dargestellt.

Genaue geometrische Daten sind im Anhang, Seite 14 ff. dargestellt.

Tabelle 7. **Bauphase JVA,**
horizontale Beleuchtungsstärken E_h in lx,
vertikale Beleuchtungsstärken E_v in lx,
in 5 m / 10 m / 30 m Höhe über Gelände.

Immissionspunkte	**E_h in lx**	**E_v in lx**
	5 m / 10 m / 30 m	**5 m / 10 m / 30 m**
Bauphase		
IP 01	0,01 / 0,00 / 0,00	1,93 / 1,83 / 1,64
IP 02	0,05 / 0,02 / 0,00	1,94 / 1,80 / 1,52
IP 03	0,17 / 0,09 / 0,00	2,62 / 2,33 / 1,67
IP 04	0,03 / 0,01 / 0,00	1,39 / 1,32 / 1,17
IP 05	0,00 / 0,00 / 0,00	0,55 / 0,55 / 0,56
IP 06	0,00 / 0,00 / 0,00	0,28 / 0,28 / 0,30
IP 07	0,01 / 0,00 / 0,00	1,37 / 1,32 / 1,23
IP 08	0,00 / 0,00 / 0,00	0,40 / 0,40 / 0,43
IP 09	0,00 / 0,00 / 0,01	0,12 / 0,13 / 0,14
IP 10	0,00 / 0,00 / 0,00	0,06 / 0,06 / 0,07
IP 11	0,00 / 0,00 / 0,00	0,07 / 0,07 / 0,08
IP 12	0,00 / 0,00 / 0,00	0,04 / 0,04 / 0,05
IP 13	0,00 / 0,00 / 0,00	0,03 / 0,03 / 0,03
IP 14	0,00 / 0,00 / 0,00	0,01 / 0,02 / 0,02
IP 15	0,00 / 0,00 / 0,00	0,01 / 0,01 / 0,01

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

Tabelle 8. **Betriebsphase JVA,**
horizontale Beleuchtungsstärken E_h in lx,
vertikale Beleuchtungsstärken E_v in lx,
in 5 m / 10 m / 30 m Höhe über Gelände.

Immissionspunkte	**E_h in lx**	**E_v in lx**
	5 m / 10 m / 30 m	**5 m / 10 m / 30 m**
Betriebsphase		
IP 01	0,00 / 0,00 / 0,00	1,67 / 1,53 / 1,35
IP 02	0,08 / 0,02 / 0,00	1,77 / 1,66 / 1,49
IP 03	0,64 / 0,19 / 0,00	3,49 / 2,76 / 2,14
IP 04	0,06 / 0,02 / 0,00	1,20 / 1,03 / 1,08
IP 05	0,01 / 0,00 / 0,00	0,37 / 0,33 / 0,41
IP 06	0,01 / 0,01 / 0,00	0,21 / 0,20 / 0,18
IP 07	0,02 / 0,00 / 0,00	1,16 / 1,15 / 1,08
IP 08	0,00 / 0,00 / 0,00	0,31 / 0,30 / 0,30
IP 09	0,01 / 0,01 / 0,01	0,15 / 0,14 / 0,14
IP 10	0,00 / 0,00 / 0,00	0,07 / 0,07 / 0,07
IP 11	0,01 / 0,01 / 0,00	0,08 / 0,08 / 0,08
IP 12	0,00 / 0,00 / 0,00	0,05 / 0,05 / 0,05
IP 13	0,00 / 0,00 / 0,00	0,03 / 0,03 / 0,03
IP 14	0,00 / 0,00 / 0,00	0,03 / 0,03 / 0,02
IP 15	0,00 / 0,00 / 0,00	0,01 / 0,01 / 0,01

10 Vermeidungsmaßnahmen

Im Vorfeld der Planung wurden bereits umfangreiche, aufwendige Begrünungs-/Abschirmmaßnahmen vorgesehen, um die Lichtimmissionen durch den Betrieb der JVA soweit als möglich zu reduzieren.

Im südlichen Bereich des Geländes, beginnend beim Parkplatz Süd und parallel zur Umwehrungsmauer bis Mitte Hafthaus 2 (Strafhaft), ist beispielsweise eine 5 m hohe Lichtschutzbepflanzung zum Schutz der Fledermauskorridore vorgesehen.

Im laubfreien Zustand erhöht sich die Lichteinwirkung entsprechend der Höhe des Transmissionsgrads der Hecke. Je mehr Belaubung und Zweigdurchsetzung in der Hecke vorhanden, d. h. umso geringer der Transmissionsgrad ist, desto wirksamer verschattet die Hecke. Es ist deshalb sinnvoll, eine möglichst jahreszeitenunabhängige, blickdichte Lichtschutzhecke zu pflanzen.

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

11 Unterlagen

Dieser Untersuchung liegen folgende Unterlagen und Informationen zugrunde:

Planunterlagen:

[1] Bebauungsplan „Justizvollzugsanstalt Rottweil im Esch“, Stadt Rottweil, Stand März 2020

[2] Neubau Justizvollzugsanstalt Rottweil im Esch, Außenanlagenplan, Vorplanung Beleuchtung, Müller & Bleher Radolfzell GmbH & Co. KG, 06.12.2019

[3] 19007-Ra JVA Rottweil I Außenbeleuchtung Gutachten, Beleuchtungskonzept Vorentwurf, Außenraumbeleuchtung, FAKTORLICHT, 18.12.2019

[4] Vorplanung Freianlagenplanung, el:ch Landschaftsarchitekten, 18.12.2020

[5] Neubau Justizvollzugsanstalt Rottweil im Esch, Konzept Baustelleneinrichtungsplan als Grundlage für Beleuchtungsberechnung, Übersichtsplan, OBERMEYER Planen + Beraten GmbH, 03.07.2019

[6] Neubau Justizvollzugsanstalt Rottweil im Esch, Außenanlagenplan Beleuchtung Baustelle, Müller & Bleher Radolfzell GmbH & Co. KG, 11.07.2019

[7] 19007-Ra JVA Rottweil I Baustelleneinrichtung, Außenraum Baustelleneinrichtung, FAKTORLICHT, 10.07.2019

[8] Standortsuchlauf für den Neubau einer Justizvollzugsanstalt, Faunistisches Gutachten für den Standort Esch, Vermögen und Bau Baden-Württemberg, 22.07.2015

[9] 12. Flächennutzungsplanänderung (FNP 2012) und Bebauungsplan „Justizvollzugsanstalt Rottweil im Esch“, Vorschlag zum vorläufigen Untersuchungsumfang der Umweltprüfung, Bericht Nr. P75519/02, 11.09.2018

[10] Geobasisdaten:

- Höhenlinien, el:ch Landschaftsarchitekten, 18.12.2019
- Geländemodell, el:ch Landschaftsarchitekten, 07.02.2020
- Volumenmodell, 3D WELT Vermessung GmbH, 24.01.2020

[11] Ortsbegehung am 18.07.2019

[12] Untersuchungspunkte Lichtimmissionen, Müller-BBM Projektmanagement GmbH, E-Mail vom 15.06.2019

[13] Festlegung der Immissionspunkte, Regierungspräsidium Freiburg, Ref. 56 Naturschutz und Landschaftspflege, E-Mail vom 19.06.2019

[14] Geoservice Regiodata, abgerufen unter https://geoservice.regiodata-service.de (WebGIS für Kommunen und Versorger, kein öffentlicher Zugang)

S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

Technische Regelwerke, Normen und Studien

[15] Bundes-Immissionsschutzgesetz – Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), das durch Artikel 55 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626) geändert worden ist; neugefasst durch Bek. v. 17.5.2013 I 1274 zuletzt geändert durch Art. 3 G v. 18.7.2017 I 2

[16] Schriftenreihe des Länderausschusses für Immissionsschutz, "Hinweise zur Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen" der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI), Beschluss der LAI vom 13.09.2012, Stand 08.10.2012 – (Anhang 2 Stand 3.11.2015)

[17] DIN EN 12464-2: Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 2: Arbeitsplätze im Freien, Mai 2014

[18] Vereinfachtes Verfahren zur Beurteilung von Lichtimmissionen bei Beleuchtungsanlagen mit Scheinwerfern, Bernhard Steck, 1993

Anhang

Leuchten,
Berechnungsergebnisse Beleuchtungsstärke, Lichtstärke

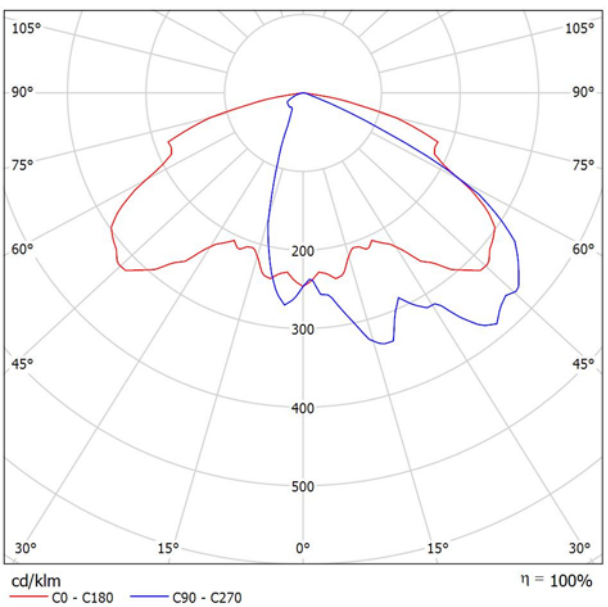
S:\M\Proj\148\M148419\M148419_04_BER_1D.DOCX:14. 05. 2020

Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

SITECO 5XA5914K1A08P Streetlight 10 mini LED / Leuchtendatenblatt

Lichtaustritt 1:



Leuchtenklassifikation nach DIN: A30
CIE Flux Code: 32 71 96 100 100

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.

5XA5914K1A08P

Streetlight 10 mini LED, Mastleuchte, primäre Lichtlenkung mit 3-Zonen Facetten-Reflektor, aus Kunststoff, Alu bedampft, primäre lichttechn. Abdeckung: Abdeckung, aus PMMA, klar, Lichtaustritt: direkt strahlend, primäre Lichtcharakteristik: asymmetrisch, Montageart: Ansatz, Aufsatz, LED Lichtstrom: 7.480 lm, Lichtfarbe: 740, Farbtemperatur: 4000K, Vorschaltgerät: EVG Basic, Steuerung: Leistungsreduzierung, Überhitzungsschutz, elektronische Leistungsreduzierung, mit Klemme, 4polig, max. 2,5mm², Netzanschluss: 220..240V, AC, 50/60Hz, Beginn der Lebensdauer: 70 W, Ende der Lebensdauer: 70 W, Reduzierung: 34 W, Leuchtengehäuse, aus Aluminium, Druckguss, pulverbeschichtet, Siteco® eisenglimmer (DB 702S), Länge: 620 mm, Breite: 170 mm, Höhe: 137mm, Zopfmaß: 42/60/76mm (Aufsatz) und 42/60mm (Ansatz), Mastflansch für Zopfmaß: 42mm: 5XA59000XM4, 60mm: 5XA59000XM2, 76mm: 5XA59000XM1, Schutzart (gesamt): IP66, Schutzklasse (gesamt): SK II (Schutzisoliert), Prüfzeichen: CE, ENEC, VDE, zul. Umgebungstemperatur für Außenanwendungen: -25..+50°C, normgerechte Platz- und Straßenbeleuchtung, Verpackungseinheit: 1 Stück

Lichtverteilung: ST1.2a

Werkseinstellung: Lichtstromanteil=100%

Prüfbefund: 55777

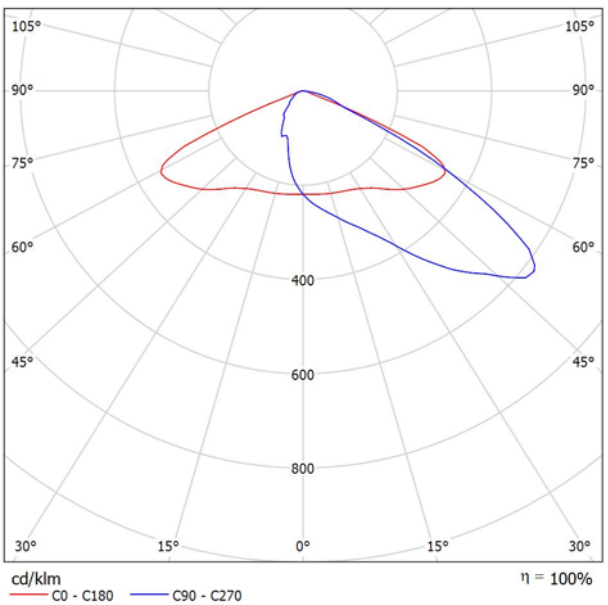
Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

TRILUX LnFit 70-AM11L/58500-740 1G1L / Leuchtendatenblatt

Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem Leuchtenkatalog.

Lichtaustritt 1:



Leuchtenklassifikation nach DIN: A30
CIE Flux Code: 34 78 98 100 100

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.

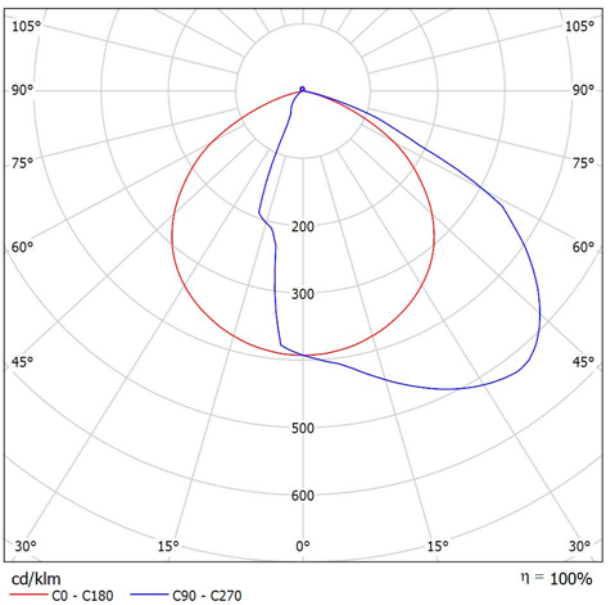
Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

TRILUX Combial 40-AM9R/12000-730 1G1W / Leuchtendatenblatt

Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem Leuchtenkatalog.

Lichtaustritt 1:



Leuchtenklassifikation nach DIN: A43
CIE Flux Code: 49 84 99 98 100

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.

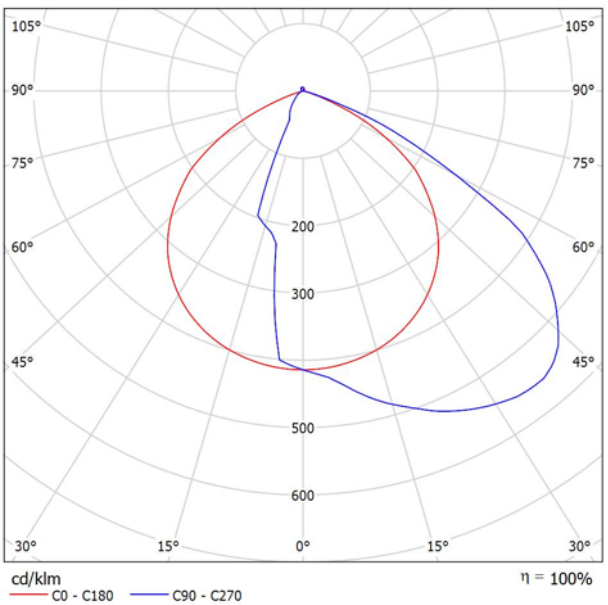
Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

TRILUX Combial 30-AM9R/7500-730 1G1W / Leuchtendatenblatt

Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem Leuchtenkatalog.

Lichtaustritt 1:



Leuchtenklassifikation nach DIN: A53
CIE Flux Code: 51 87 99 99 100

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.

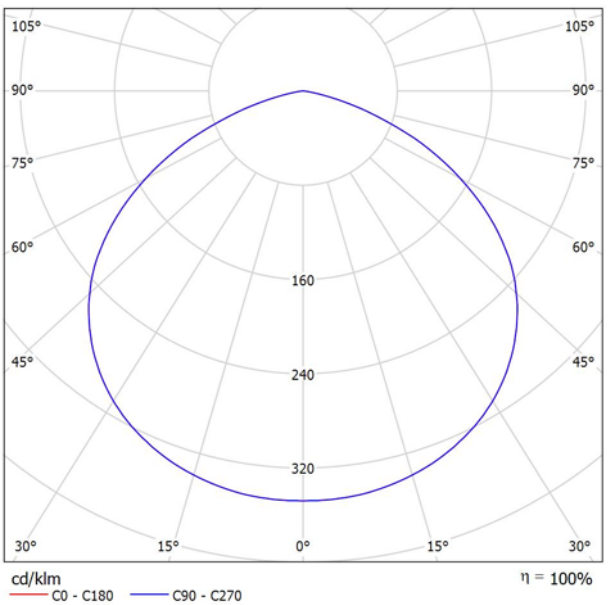
Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

Schuch 7700 4803 7700_LED / Leuchtendatenblatt

Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem Leuchtenkatalog.

Lichtaustritt 1:



Leuchtenklassifikation nach DIN: A40
CIE Flux Code: 49 84 98 100 100

Lichtaustritt 1:

Blendungsbewertung nach UGR

ρ Decke		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Wände		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Boden		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Raumgröße X	Y	Blickrichtung quer zur Lampenachse					Blickrichtung längs zur Lampenachse				
2H	2H	29.1	30.4	29.4	30.6	30.8	29.1	30.4	29.4	30.6	30.8
	3H	30.1	31.3	30.4	31.5	31.8	30.1	31.3	30.4	31.5	31.8
	4H	30.3	31.4	30.7	31.7	32.0	30.3	31.4	30.7	31.7	32.0
	6H	30.3	31.3	30.7	31.6	32.0	30.3	31.3	30.7	31.6	32.0
	8H	30.3	31.3	30.7	31.6	31.9	30.3	31.3	30.7	31.6	31.9
	12H	30.3	31.2	30.7	31.5	31.8	30.3	31.2	30.7	31.5	31.8
4H	2H	29.6	30.7	30.0	31.0	31.3	29.6	30.7	30.0	31.0	31.3
	3H	30.8	31.7	31.2	32.0	32.4	30.8	31.7	31.2	32.0	32.4
	4H	31.1	31.9	31.5	32.2	32.6	31.1	31.9	31.5	32.2	32.6
	6H	31.1	31.8	31.5	32.2	32.6	31.1	31.8	31.5	32.2	32.6
	8H	31.1	31.7	31.5	32.1	32.5	31.1	31.7	31.5	32.1	32.5
	12H	31.1	31.6	31.5	32.0	32.5	31.1	31.6	31.5	32.0	32.5
8H	4H	31.1	31.8	31.6	32.2	32.6	31.1	31.8	31.6	32.2	32.6
	6H	31.2	31.7	31.7	32.1	32.6	31.2	31.7	31.7	32.1	32.6
	8H	31.2	31.6	31.7	32.1	32.5	31.2	31.6	31.7	32.1	32.5
	12H	31.1	31.5	31.6	32.0	32.5	31.1	31.5	31.6	32.0	32.5
12H	4H	31.1	31.7	31.6	32.1	32.5	31.1	31.7	31.6	32.1	32.5
	6H	31.2	31.6	31.6	32.1	32.5	31.2	31.6	31.6	32.1	32.5
	8H	31.2	31.5	31.6	32.0	32.5	31.2	31.5	31.6	32.0	32.5
Variation der Beobachterposition für Leuchtenabstände S											
S = 1.0H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.2				
S = 1.5H		+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.7				
S = 2.0H		+0.9 / -1.4					+0.9 / -1.4				
Standardtabelle		BK03					BK03				
Korrektursummand		13.6					13.6				

Korrigierte Blendindizes bezogen auf 13220lm Gesamtlichtstrom

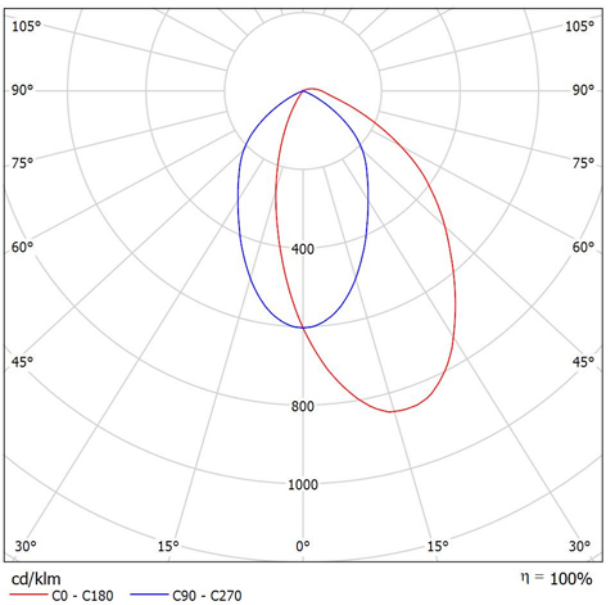
Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

BEGA 22256K4 / Leuchtendatenblatt

Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem Leuchtenkatalog.

Lichtaustritt 1:



Leuchtenklassifikation nach DIN: A51
CIE Flux Code: 62 88 97 99 100

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.

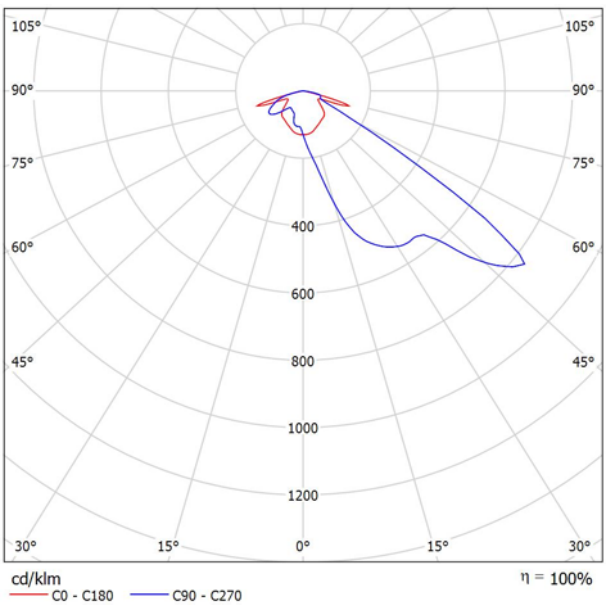
Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

Siteco 5XA7693F3F1AC Floodlight 20 maxi LED, PL44T / Leuchtendatenblatt

Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem Leuchtenkatalog.

Lichtaustritt 1:



Leuchtenklassifikation nach DIN: A10
CIE Flux Code: 35 84 98 100 100

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.

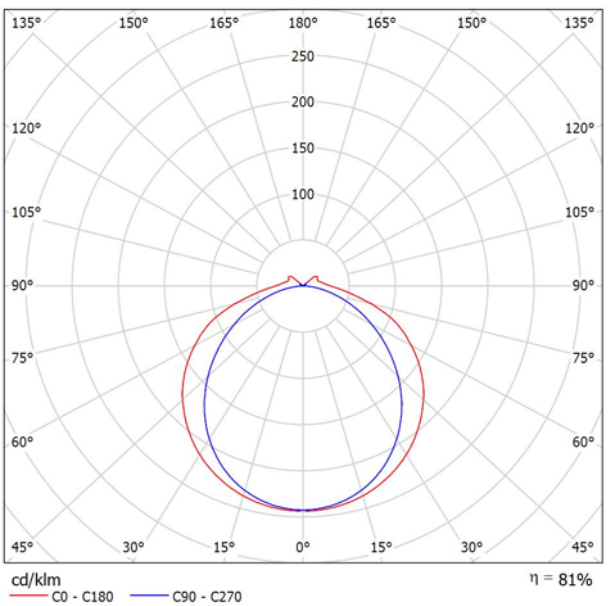
Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

NORKA - Norddeutsche Kunststoff- und Elektrogesellschaft Staecker mbH & Co. KG 5314533400 BERN LED m2000, 24V (BTG extern), PC Tropal® (bruchsicher), 840/4000K, raumstrahlend / Leuchtendatenblatt

Lichtaustritt 1:

Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem Leuchtenkatalog.



Leuchtenklassifikation nach DIN: A41
CIE Flux Code: 43 74 92 94 81

Lichtaustritt 1:

Blendungsbewertung nach UGR

ρ Decke	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Wände	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Boden	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Raumgröße X Y	Blickrichtung quer zur Lampenachse					Blickrichtung längs zur Lampenachse				
2H 2H	17.9	19.1	18.2	19.5	19.9	18.5	19.8	18.9	20.1	20.5
3H	19.4	20.6	19.8	20.9	21.4	19.8	21.0	20.2	21.4	21.8
4H	20.0	21.1	20.4	21.5	21.9	20.3	21.4	20.8	21.8	22.3
6H	20.4	21.4	20.8	21.8	22.3	20.7	21.7	21.2	22.2	22.6
8H	20.5	21.5	21.0	22.0	22.4	20.8	21.8	21.3	22.2	22.7
12H	20.7	21.6	21.1	22.1	22.5	20.9	21.8	21.4	22.3	22.8
4H 2H	18.5	19.6	18.9	20.0	20.4	19.4	20.5	19.8	20.9	21.3
3H	20.2	21.2	20.7	21.6	22.1	21.0	21.9	21.4	22.4	22.8
4H	20.9	21.8	21.4	22.3	22.8	21.7	22.5	22.2	23.0	23.5
6H	21.5	22.2	22.0	22.7	23.3	22.2	22.9	22.7	23.4	23.9
8H	21.7	22.4	22.2	22.9	23.4	22.3	23.0	22.9	23.5	24.1
12H	21.9	22.5	22.4	23.0	23.6	22.5	23.1	23.0	23.6	24.2
8H 4H	21.2	21.9	21.8	22.4	23.0	22.3	23.0	22.8	23.5	24.1
6H	21.9	22.5	22.5	23.0	23.6	23.1	23.7	23.7	24.2	24.8
8H	22.2	22.7	22.8	23.3	23.9	23.4	23.9	24.0	24.5	25.1
12H	22.5	22.9	23.1	23.5	24.1	23.7	24.1	24.3	24.7	25.3
12H 4H	21.3	21.9	21.8	22.4	23.0	22.4	23.0	23.0	23.6	24.1
6H	22.0	22.5	22.6	23.1	23.7	23.3	23.8	23.9	24.4	25.0
8H	22.3	22.8	22.9	23.4	24.0	23.8	24.2	24.3	24.8	25.4
Variation der Beobachterposition für Leuchtenabstände S										
S = 1.0H	+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H	+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.2				
S = 2.0H	+0.4 / -0.6					+0.3 / -0.5				
Standardtabelle	BK06					BK14				
Korrektursummand	4.6					6.3				
Korrigierte Blendindizes bezogen auf 4880lm Gesamtlichtstrom										

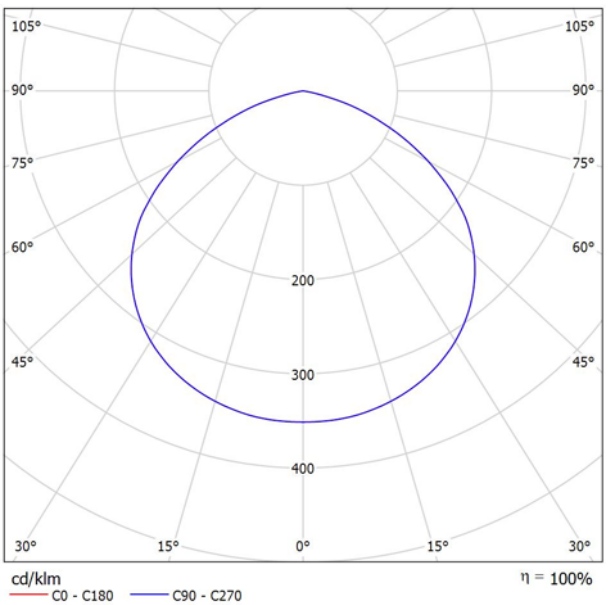
Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

Schuch 7700 3203 7700_LED / Leuchtendatenblatt

Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem Leuchtenkatalog.

Lichtaustritt 1:



Leuchtenklassifikation nach DIN: A40
CIE Flux Code: 50 84 98 100 100

Lichtaustritt 1:

Blendungsbewertung nach UGR

ρ Decke		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Wände		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Boden		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Raumgröße X	Y	Blickrichtung quer zur Lampenachse					Blickrichtung längs zur Lampenachse				
2H	2H	27.6	28.9	27.9	29.1	29.4	27.6	28.9	27.9	29.1	29.4
	3H	28.7	29.8	29.0	30.1	30.4	28.7	29.8	29.0	30.1	30.4
	4H	28.9	30.0	29.2	30.3	30.5	28.9	30.0	29.2	30.3	30.5
	6H	28.9	29.9	29.3	30.2	30.5	28.9	29.9	29.3	30.2	30.5
	8H	28.9	29.8	29.2	30.1	30.5	28.9	29.8	29.2	30.1	30.5
	12H	28.8	29.7	29.2	30.1	30.4	28.8	29.7	29.2	30.1	30.4
4H	2H	28.2	29.3	28.5	29.5	29.8	28.2	29.3	28.5	29.5	29.8
	3H	29.4	30.3	29.7	30.6	30.9	29.4	30.3	29.7	30.6	30.9
	4H	29.6	30.4	30.0	30.8	31.1	29.6	30.4	30.0	30.8	31.1
	6H	29.7	30.4	30.1	30.7	31.1	29.7	30.4	30.1	30.7	31.1
	8H	29.6	30.3	30.1	30.7	31.1	29.6	30.3	30.1	30.7	31.1
	12H	29.6	30.2	30.1	30.6	31.0	29.6	30.2	30.1	30.6	31.0
8H	4H	29.7	30.3	30.1	30.7	31.1	29.7	30.3	30.1	30.7	31.1
	6H	29.7	30.3	30.2	30.7	31.1	29.7	30.3	30.2	30.7	31.1
	8H	29.7	30.2	30.2	30.6	31.1	29.7	30.2	30.2	30.6	31.1
	12H	29.7	30.1	30.2	30.5	31.0	29.7	30.1	30.2	30.5	31.0
12H	4H	29.7	30.2	30.1	30.7	31.1	29.7	30.2	30.1	30.7	31.1
	6H	29.7	30.2	30.2	30.6	31.1	29.7	30.2	30.2	30.6	31.1
	8H	29.7	30.1	30.2	30.5	31.0	29.7	30.1	30.2	30.5	31.0
Variation der Beobachterposition für Leuchtenabstände S											
S = 1.0H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.2				
S = 1.5H		+0.4 / -0.7					+0.4 / -0.7				
S = 2.0H		+1.0 / -1.5					+1.0 / -1.5				
Standardtabelle		BK03					BK03				
Korrektursummand		12.1					12.1				

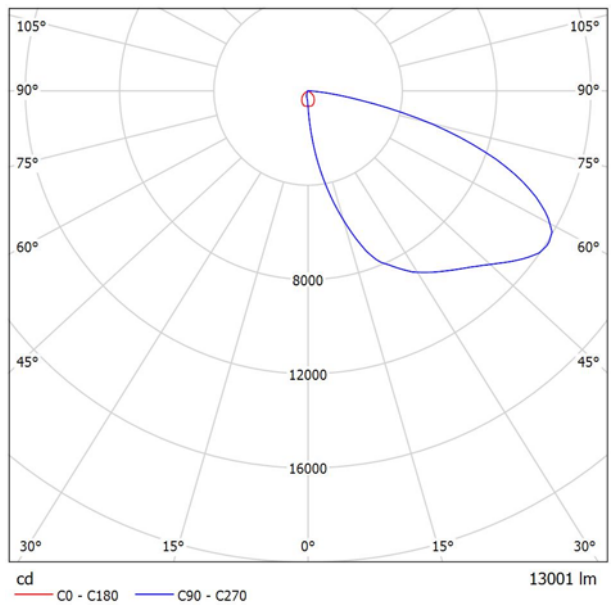
Korrigierte Blendindizes bezogen auf 8860lm Gesamtlichtstrom

Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

BEGA 99527K3 LED 105W / Leuchtendatenblatt

Lichtaustritt 1:



Leuchtenklassifikation nach DIN: A10
CIE Flux Code: 33 71 96 100 100

BEGA Aufsatzleuchte 99527. Asymmetrische Lichtstärkeverteilung.
Lichtlenkung durch alterungsbeständiges, polymerfreies optisches System.
LED, 105 W Leuchten-Anschlussleistung, Leuchten-Lichtstrom 13320 lm, Farbtemperatur 4000 K. Farbwiedergabeindex (Ra) > 80.
Mit austauschbarem BEGA LED-Modul mit Übertemperaturschutz und einer Lebenserwartung von mindestens 50.000 Betriebsstunden.
20-jährige Nachliefergarantie auf das LED-Modul und die Verschleißteile.
Mit LED-Netzteil 220-240 V, 0/50-60 Hz, dimmbar 1-10 V.
Nur mit SELV (Schutzkleinspannung) . Schutzart IP 66, Schutzklasse II.
Leuchte aus Aluminiumguss, Aluminium und Edelstahl, Farbe Grafit.
Sicherheitsglas entspiegelt. Reflektor aus eloxiertem Reinstaluminium.
Werkzeugloser Verschluss. Anstellwinkel einstellbar auf 0° oder 15°.
Mit fest angeschlossener Anschlussleitung X05BQ-F 4 x 1 qmm, Länge 10 m.
Mastzopfdurchmesser 76 mm, Einstecktiefe 100 mm.
Abmessungen: 340 x 75 x 820 mm. Für Lichtpunkthöhen von 8000 - 10000 mm.

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.

Bestandteile:
•2 x

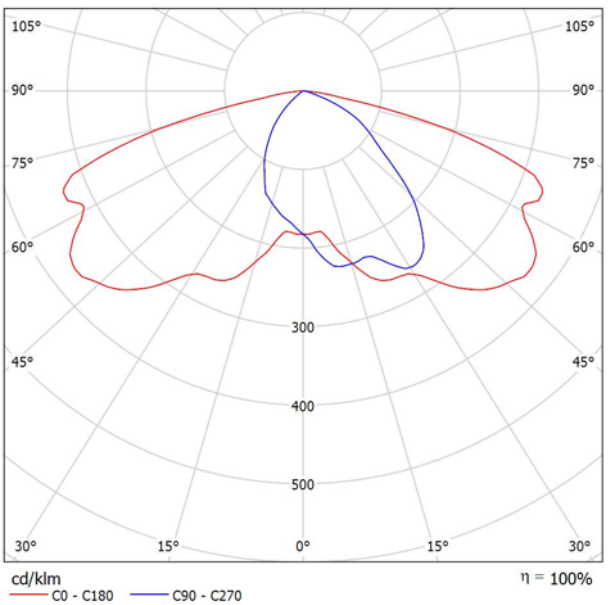
Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

BEGA 99556K3 / Leuchtendatenblatt

Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem Leuchtenkatalog.

Lichtaustritt 1:



Leuchtenklassifikation nach DIN: A30
CIE Flux Code: 37 75 96 100 100

Aufgrund fehlender Symmetrieeigenschaften kann zu dieser Leuchte keine UGR-Tabelle dargestellt werden.

Müller-BBM GmbH

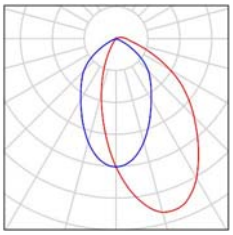
Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

JVA Rottweil / Leuchtenstückliste

37 Stück

BEGA 22256K4
Artikel-Nr.:
Lichtstrom (Leuchte): 1800 lm
Lichtstrom (Lampen): 1799 lm
Leuchtenleistung: 20.0 W
Leuchtenklassifikation nach DIN: A51
CIE Flux Code: 62 88 97 99 100
Bestückung: 1 x LED 17,6W (Korrekturfaktor 1.000).

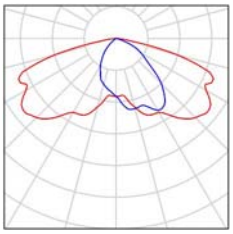
Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem Leuchtenkatalog.



75 Stück

BEGA 99556K3
Artikel-Nr.:
Lichtstrom (Leuchte): 4747 lm
Lichtstrom (Lampen): 4748 lm
Leuchtenleistung: 35.0 W
Leuchtenklassifikation nach DIN: A30
CIE Flux Code: 37 75 96 100 100
Bestückung: 1 x LED 31W (Korrekturfaktor 1.000).

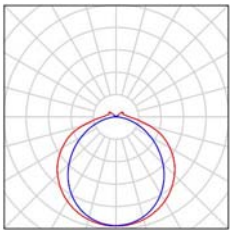
Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem Leuchtenkatalog.



317 Stück

NORKA - Norddeutsche Kunststoff- und Elektrogesellschaft Staecker mbH & Co. KG 5314533400 BERN LED m2000, 24V (BTG extern), PC Tropal® (bruchsicher), 840/4000K, raumstrahlend
Artikel-Nr.: 5314533400
Lichtstrom (Leuchte): 3957 lm
Lichtstrom (Lampen): 4880 lm
Leuchtenleistung: 48.0 W
Leuchtenklassifikation nach DIN: A41
CIE Flux Code: 43 74 92 94 81
Bestückung: 1 x LED / 48 W (Korrekturfaktor 1.000).

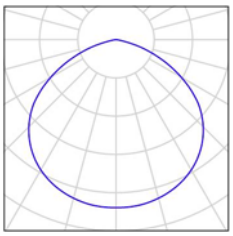
Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem Leuchtenkatalog.



204 Stück

Schuch 7700 3203 7700_LED
Artikel-Nr.: 7700 3203
Lichtstrom (Leuchte): 8860 lm
Lichtstrom (Lampen): 8860 lm
Leuchtenleistung: 70.0 W
Leuchtenklassifikation nach DIN: A40
CIE Flux Code: 50 84 98 100 100
Bestückung: 1 x LED/DAG4/740/oL (Korrekturfaktor 1.000).

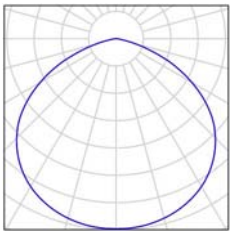
Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem Leuchtenkatalog.



152 Stück

Schuch 7700 4803 7700_LED
Artikel-Nr.: 7700 4803
Lichtstrom (Leuchte): 13219 lm
Lichtstrom (Lampen): 13220 lm
Leuchtenleistung: 104.0 W
Leuchtenklassifikation nach DIN: A40
CIE Flux Code: 49 84 98 100 100
Bestückung: 1 x LED/DAG4/740/oL (Korrekturfaktor 1.000).

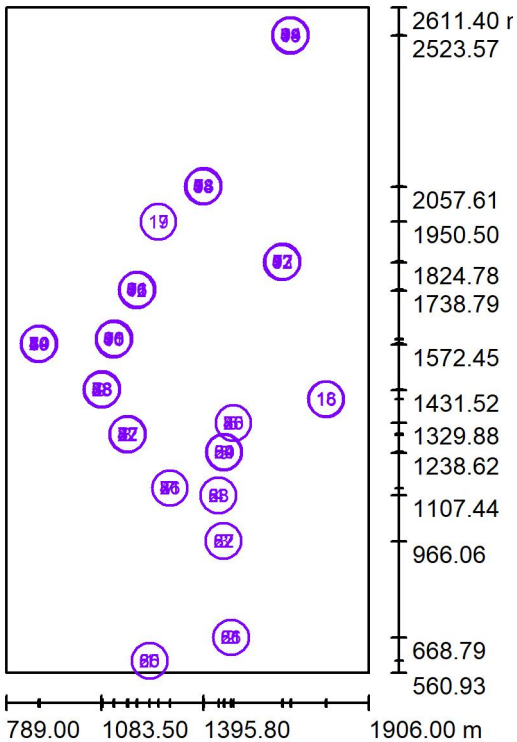
Ein Leuchtenbild entnehmen Sie bitte unserem Leuchtenkatalog.



Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

JVA Rottweil / Betriebsphase / Berechnungspunkte (Ergebnisübersicht)



Maßstab 1 : 23334

Berechnungspunkteliste

Nr.	Bezeichnung	Typ	Position [m] X	Y	Z	Rotation [°] X	Y	Z	Wert [lx]
1	IP 01, 619m,+5m	horizontal, eben	1231.540	597.270	624.000	0.0	0.0	0.0	0.00
2	IP 02, 606m,+5m	horizontal, eben	1482.170	668.790	611.000	0.0	0.0	0.0	0.08
3	IP 03, 605m,+5m	horizontal, eben	1459.170	966.060	610.000	0.0	0.0	0.0	0.64
4	IP 04, 603m,+5m	horizontal, eben	1443.560	1107.440	608.000	0.0	0.0	0.0	0.06
5	IP 05, 604m,+5m	horizontal, eben	1460.230	1238.620	609.000	0.0	0.0	0.0	0.01
6	IP 06, 589m,+5m	horizontal, eben	1489.580	1329.880	594.000	0.0	0.0	0.0	0.01
7	IP 07, 614m,+5m	horizontal, eben	1293.990	1129.400	619.000	0.0	0.0	0.0	0.02
8	IP 08, 606m,+5m	horizontal, eben	1162.020	1293.650	611.000	0.0	0.0	0.0	0.00
9	IP 09, 558m,+5m	horizontal, eben	1083.500	1431.520	563.000	0.0	0.0	0.0	0.01

Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

JVA Rottweil / Betriebsphase / Berechnungspunkte (Ergebnisübersicht)

Berechnungspunkteliste

Nr.	Bezeichnung	Typ	Position [m] X	Position [m] Y	Position [m] Z	Rotation [°] X	Rotation [°] Y	Rotation [°] Z	Wert [lx]
10	IP 10, 578m,+5m	horizontal, eben	889.080	1572.450	583.000	0.0	0.0	0.0	0.00
11	IP 11, 562m,+5m	horizontal, eben	1120.070	1587.380	567.000	0.0	0.0	0.0	0.01
12	IP 12, 560m,+5m	horizontal, eben	1191.280	1738.790	565.000	0.0	0.0	0.0	0.00
13	IP 13, 568m,+5m	horizontal, eben	1639.130	1824.780	573.000	0.0	0.0	0.0	0.00
14	IP 14, 559m,+5m	horizontal, eben	1395.800	2057.610	564.000	0.0	0.0	0.0	0.00
15	IP 15, 590m,+5m	horizontal, eben	1664.510	2523.570	595.000	0.0	0.0	0.0	0.00
16	IO 01, Tierstein, 593m,+5m	horizontal, eben	1776.000	1403.500	598.000	0.0	0.0	0.0	0.00
17	IO 02, Neckarburg, 536m,+5m	horizontal, eben	1258.500	1950.500	541.000	0.0	0.0	0.0	0.00
18	IO 01, Tierstein, 5m	vertikal, eben	1774.153	1404.002	598.000	0.0	0.0	-170.0	0.06
19	IO 02, Neckarburg, 5m	vertikal, eben	1258.236	1950.636	541.000	0.0	0.0	-125.0	0.03
20	IP 01, 619m,+10m	horizontal, eben	1231.540	597.270	629.000	0.0	0.0	0.0	0.00
21	IP 02, 606m,+10m	horizontal, eben	1482.170	668.790	616.000	0.0	0.0	0.0	0.02
22	IP 03, 605m,+10m	horizontal, eben	1459.170	966.060	615.000	0.0	0.0	0.0	0.19
23	IP 04, 603m,+10m	horizontal, eben	1443.560	1107.440	613.000	0.0	0.0	0.0	0.02
24	IP 05, 604m,+10m	horizontal, eben	1461.230	1239.620	614.000	0.0	0.0	0.0	0.00
25	IP 06, 589m,+10m	horizontal, eben	1489.580	1329.880	599.000	0.0	0.0	0.0	0.01
26	IP 07, 614m,+10m	horizontal, eben	1293.990	1129.400	624.000	0.0	0.0	0.0	0.00
27	IP 08, 606m,+10m	horizontal, eben	1163.020	1294.650	616.000	0.0	0.0	0.0	0.00
28	IP 09, 558m,+10m	horizontal, eben	1084.500	1432.520	568.000	0.0	0.0	0.0	0.01
29	IP 10, 578m,+10m	horizontal, eben	890.080	1573.450	588.000	0.0	0.0	0.0	0.00
30	IP 11, 562m,+10m	horizontal, eben	1121.070	1588.380	572.000	0.0	0.0	0.0	0.00
31	IP 12, 560m,+10m	horizontal, eben	1192.280	1739.790	570.000	0.0	0.0	0.0	0.00
32	IP 13, 568m,+10m	horizontal, eben	1640.130	1825.780	578.000	0.0	0.0	0.0	0.00
33	IP 14, 559m,+10m	horizontal, eben	1396.800	2058.610	569.000	0.0	0.0	0.0	0.00
34	IP 15, 590m,+10m	horizontal, eben	1665.510	2524.570	600.000	0.0	0.0	0.0	0.00
35	IP 01, 619m,+30m	horizontal, eben	1231.540	597.270	649.000	0.0	0.0	0.0	0.00
36	IP 02, 606m,+30m	horizontal, eben	1482.170	668.790	636.000	0.0	0.0	0.0	0.00
37	IP 03, 605m,+30m	horizontal, eben	1459.170	966.060	635.000	0.0	0.0	0.0	0.00
38	IP 04, 603m,+30m	horizontal, eben	1443.560	1107.440	633.000	0.0	0.0	0.0	0.00
39	IP 05, 604m,+30m	horizontal, eben	1461.230	1239.620	634.000	0.0	0.0	0.0	0.00

Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

JVA Rottweil / Betriebsphase / Berechnungspunkte (Ergebnisübersicht)

Berechnungspunkteliste

Nr.	Bezeichnung	Typ	Position [m]			Rotation [°]			Wert [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
40	IP 06, 589m,+30m	horizontal, eben	1489.580	1329.880	619.000	0.0	0.0	0.0	0.00
41	IP 07, 614m,+30m	horizontal, eben	1293.990	1129.400	644.000	0.0	0.0	0.0	0.00
42	IP 08, 606m,+30m	horizontal, eben	1163.020	1294.650	636.000	0.0	0.0	0.0	0.00
43	IP 09, 558m,+30m	horizontal, eben	1084.500	1432.520	588.000	0.0	0.0	0.0	0.01
44	IP 10, 578m,+30m	horizontal, eben	890.080	1573.450	608.000	0.0	0.0	0.0	0.00
45	IP 11, 562m,+30m	horizontal, eben	1121.070	1588.380	592.000	0.0	0.0	0.0	0.00
46	IP 12, 560m,+30m	horizontal, eben	1192.280	1739.790	590.000	0.0	0.0	0.0	0.00
47	IP 13, 568m,+30m	horizontal, eben	1640.130	1825.780	598.000	0.0	0.0	0.0	0.00
48	IP 14, 559m,+30m	horizontal, eben	1396.800	2058.610	589.000	0.0	0.0	0.0	0.00
49	IP 15, 590m,+30m	horizontal, eben	1665.510	2524.570	620.000	0.0	0.0	0.0	0.00
50	IP 01, 619m, +5m	vertikal, eben	1231.540	597.270	624.000	0.0	0.0	85.0	1.67
51	IP 02, 606m, +5m	vertikal, eben	1482.170	668.790	611.000	0.0	0.0	130.0	1.77
52	IP 03, 605m, +5m	vertikal, eben	1459.170	966.060	610.000	0.0	0.0	-160.0	3.49
53	IP 04, 603m, +5m	vertikal, eben	1443.560	1107.440	608.000	0.0	0.0	-125.0	1.20
54	IP 05, 604m, +5m	vertikal, eben	1460.230	1239.620	609.000	0.0	0.0	-125.0	0.37
55	IP 06, 589m, +5m	vertikal, eben	1489.580	1329.880	594.000	0.0	0.0	-105.0	0.21
56	IP 07, 614m, +5m	vertikal, eben	1293.990	1129.400	619.000	0.0	0.0	-85.0	1.16
57	IP 08, 606m, +5m	vertikal, eben	1163.020	1294.650	611.000	0.0	0.0	-75.0	0.31
58	IP 09, 558m, +5m	vertikal, eben	1083.500	1432.520	563.000	0.0	0.0	-70.0	0.15
59	IP 10, 578m, +5m	vertikal, eben	890.080	1573.450	583.000	0.0	0.0	-60.0	0.07
60	IP 11, 562m, +5m	vertikal, eben	1121.070	1588.380	567.000	0.0	0.0	-85.0	0.08
61	IP 12, 560m, +5m	vertikal, eben	1192.280	1739.790	565.000	0.0	0.0	-90.0	0.05
62	IP 13, 568m, +5m	vertikal, eben	1640.130	1825.780	573.000	0.0	0.0	-115.0	0.03
63	IP 14, 559m, +5m	vertikal, eben	1396.800	2058.610	564.000	0.0	0.0	-95.0	0.03
64	IP 15, 590m, +5m	vertikal, eben	1664.510	2524.570	595.000	0.0	0.0	-115.0	0.01
65	IP 01, 619m, +10m	vertikal, eben	1231.540	597.270	629.000	0.0	0.0	85.0	1.53
66	IP 02, 606m, +10m	vertikal, eben	1482.170	668.790	616.000	0.0	0.0	130.0	1.66
67	IP 03, 605m, +10m	vertikal, eben	1459.170	966.060	615.000	0.0	0.0	-160.0	2.76
68	IP 04, 603m, +10m	vertikal, eben	1443.560	1107.440	613.000	0.0	0.0	-125.0	1.03
69	IP 05, 604m, +10m	vertikal, eben	1461.230	1240.620	614.000	0.0	0.0	-125.0	0.33

Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

JVA Rottweil / Betriebsphase / Berechnungspunkte (Ergebnisübersicht)

Berechnungspunkteliste

Nr.	Bezeichnung	Typ	Position [m] X	Position [m] Y	Position [m] Z	Rotation [°] X	Rotation [°] Y	Rotation [°] Z	Wert [lx]
70	IP 06, 589m, +10m	vertikal, eben	1489.580	1329.880	599.000	0.0	0.0	-105.0	0.20
71	IP 07, 614m, +10m	vertikal, eben	1293.990	1129.400	624.000	0.0	0.0	-85.0	1.15
72	IP 08, 606m, +10m	vertikal, eben	1164.020	1295.650	616.000	0.0	0.0	-75.0	0.30
73	IP 09, 558m, +10m	vertikal, eben	1084.500	1433.520	568.000	0.0	0.0	-70.0	0.14
74	IP 10, 578m, +10m	vertikal, eben	891.080	1574.450	588.000	0.0	0.0	-60.0	0.07
75	IP 11, 562m, +10m	vertikal, eben	1122.070	1589.380	572.000	0.0	0.0	-85.0	0.08
76	IP 12, 560m, +10m	vertikal, eben	1193.280	1740.790	570.000	0.0	0.0	-90.0	0.05
77	IP 13, 568m, +10m	vertikal, eben	1641.130	1826.780	578.000	0.0	0.0	-115.0	0.03
78	IP 14, 559m, +10m	vertikal, eben	1397.800	2059.610	569.000	0.0	0.0	-95.0	0.03
79	IP 15, 590m, +10m	vertikal, eben	1665.510	2525.570	600.000	0.0	0.0	-115.0	0.01
80	IP 01, 619m, +30m	vertikal, eben	1231.540	597.270	649.000	0.0	0.0	85.0	1.35
81	IP 02, 606m, +30m	vertikal, eben	1482.170	668.790	636.000	0.0	0.0	130.0	1.49
82	IP 03, 605m, +30m	vertikal, eben	1459.170	966.060	635.000	0.0	0.0	-160.0	2.14
83	IP 04, 603m, +30m	vertikal, eben	1443.560	1107.440	633.000	0.0	0.0	-125.0	1.08
84	IP 05, 604m, +30m	vertikal, eben	1462.230	1241.620	634.000	0.0	0.0	-125.0	0.41
85	IP 06, 589m, +30m	vertikal, eben	1489.580	1329.880	619.000	0.0	0.0	-105.0	0.18
86	IP 07, 614m, +30m	vertikal, eben	1293.990	1129.400	644.000	0.0	0.0	-85.0	1.08
87	IP 08, 606m, +30m	vertikal, eben	1165.020	1296.650	636.000	0.0	0.0	-75.0	0.30
88	IP 09, 558m, +30m	vertikal, eben	1085.500	1434.520	588.000	0.0	0.0	-70.0	0.14
89	IP 10, 578m, +30m	vertikal, eben	892.080	1575.450	608.000	0.0	0.0	-60.0	0.07
90	IP 11, 562m, +30m	vertikal, eben	1123.070	1590.380	592.000	0.0	0.0	-85.0	0.08
91	IP 12, 560m, +30m	vertikal, eben	1194.280	1741.790	590.000	0.0	0.0	-90.0	0.05
92	IP 13, 568m, +30m	vertikal, eben	1642.130	1827.780	598.000	0.0	0.0	-115.0	0.03
93	IP 14, 559m, +30m	vertikal, eben	1398.800	2060.610	589.000	0.0	0.0	-95.0	0.02
94	IP 15, 590m, +30m	vertikal, eben	1666.510	2526.570	620.000	0.0	0.0	-115.0	0.01

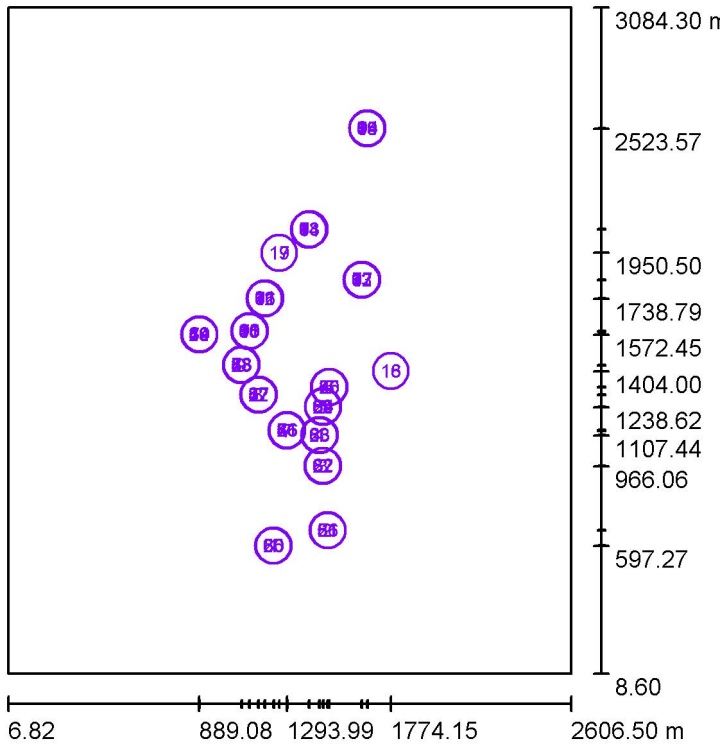
Zusammenfassung der Ergebnisse

Berechnungspunkttypen	Anzahl	Mittel [lx]	Min [lx]	Max [lx]	g_1	g_2
Horizontal, eben	47	0.02	0.00	0.64	0.00	0.00
Vertikal, eben	47	0.61	0.01	3.49	0.01	0.00

Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

JVA Rottweil / Bauphase / Berechnungspunkte (Ergebnisübersicht)



Maßstab 1 : 35000

Berechnungspunkteliste

Nr.	Bezeichnung	Typ	Position [m] X	Position [m] Y	Position [m] Z	Rotation [°] X	Rotation [°] Y	Rotation [°] Z	Wert [lx]
1	IP 01, 619m,+5m	horizontal, eben	1231.540	597.270	624.000	0.0	0.0	0.0	0.01
2	IP 02, 606m,+5m	horizontal, eben	1482.170	668.790	611.000	0.0	0.0	0.0	0.05
3	IP 03, 605m,+5m	horizontal, eben	1459.170	966.060	610.000	0.0	0.0	0.0	0.17
4	IP 04, 603m,+5m	horizontal, eben	1443.560	1107.440	608.000	0.0	0.0	0.0	0.03
5	IP 05, 604m,+5m	horizontal, eben	1460.230	1238.620	609.000	0.0	0.0	0.0	0.00
6	IP 06, 589m,+5m	horizontal, eben	1489.580	1329.880	594.000	0.0	0.0	0.0	0.00
7	IP 07, 614m,+5m	horizontal, eben	1293.990	1129.400	619.000	0.0	0.0	0.0	0.01
8	IP 08, 606m,+5m	horizontal, eben	1162.020	1293.650	611.000	0.0	0.0	0.0	0.00
9	IP 09, 558m,+5m	horizontal, eben	1083.500	1431.520	563.000	0.0	0.0	0.0	0.00

Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

JVA Rottweil / Bauphase / Berechnungspunkte (Ergebnisübersicht)

Berechnungspunkteliste

Nr.	Bezeichnung	Typ	Position [m] X	Y	Z	Rotation [°] X	Y	Z	Wert [lx]
10	IP 10, 578m,+5m	horizontal, eben	889.080	1572.450	583.000	0.0	0.0	0.0	0.00
11	IP 11, 562m,+5m	horizontal, eben	1120.070	1587.380	567.000	0.0	0.0	0.0	0.00
12	IP 12, 560m,+5m	horizontal, eben	1191.280	1738.790	565.000	0.0	0.0	0.0	0.00
13	IP 13, 568m,+5m	horizontal, eben	1639.130	1824.780	573.000	0.0	0.0	0.0	0.00
14	IP 14, 559m,+5m	horizontal, eben	1395.800	2057.610	564.000	0.0	0.0	0.0	0.00
15	IP 15, 590m,+5m	horizontal, eben	1664.510	2523.570	595.000	0.0	0.0	0.0	0.00
16	IO 01, Tierstein, 593m,+5m	horizontal, eben	1774.313	1404.002	598.000	0.0	0.0	0.0	0.01
17	IO 02, Neckarburg, 536m,+5m	horizontal, eben	1258.500	1950.500	541.000	0.0	0.0	0.0	0.00
18	IO 01, Tierstein, 5m	vertikal, eben	1774.153	1404.002	598.000	0.0	0.0	-170.0	0.07
19	IO 02, Neckarburg, 5m	vertikal, eben	1258.236	1950.636	541.000	0.0	0.0	-125.0	0.01
20	IP 01, 619m,+10m	horizontal, eben	1232.540	598.270	629.000	0.0	0.0	0.0	0.00
21	IP 02, 606m,+10m	horizontal, eben	1483.170	669.790	616.000	0.0	0.0	0.0	0.02
22	IP 03, 605m,+10m	horizontal, eben	1460.170	967.060	615.000	0.0	0.0	0.0	0.09
23	IP 04, 603m,+10m	horizontal, eben	1444.560	1108.440	613.000	0.0	0.0	0.0	0.01
24	IP 05, 604m,+10m	horizontal, eben	1461.230	1239.620	614.000	0.0	0.0	0.0	0.00
25	IP 06, 589m,+10m	horizontal, eben	1490.580	1330.880	599.000	0.0	0.0	0.0	0.00
26	IP 07, 614m,+10m	horizontal, eben	1294.990	1130.400	624.000	0.0	0.0	0.0	0.00
27	IP 08, 606m,+10m	horizontal, eben	1163.020	1294.650	616.000	0.0	0.0	0.0	0.00
28	IP 09, 558m,+10m	horizontal, eben	1084.500	1432.520	568.000	0.0	0.0	0.0	0.00
29	IP 10, 578m,+10m	horizontal, eben	890.080	1573.450	588.000	0.0	0.0	0.0	0.00
30	IP 11, 562m,+10m	horizontal, eben	1121.070	1588.380	572.000	0.0	0.0	0.0	0.00
31	IP 12, 560m,+10m	horizontal, eben	1192.280	1739.790	570.000	0.0	0.0	0.0	0.00
32	IP 13, 568m,+10m	horizontal, eben	1640.130	1825.780	578.000	0.0	0.0	0.0	0.00
33	IP 14, 559m,+10m	horizontal, eben	1396.800	2058.610	569.000	0.0	0.0	0.0	0.00
34	IP 15, 590m,+10m	horizontal, eben	1665.510	2524.570	600.000	0.0	0.0	0.0	0.00
35	IP 01, 619m,+30m	horizontal, eben	1232.540	598.270	649.000	0.0	0.0	0.0	0.00
36	IP 02, 606m,+30m	horizontal, eben	1483.170	669.790	636.000	0.0	0.0	0.0	0.00
37	IP 03, 605m,+30m	horizontal, eben	1460.170	967.060	635.000	0.0	0.0	0.0	0.00
38	IP 04, 603m,+30m	horizontal, eben	1444.560	1108.440	633.000	0.0	0.0	0.0	0.00
39	IP 05, 604m,+30m	horizontal, eben	1461.230	1239.620	634.000	0.0	0.0	0.0	0.00

Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

JVA Rottweil / Bauphase / Berechnungspunkte (Ergebnisübersicht)

Berechnungspunkteliste

Nr.	Bezeichnung	Typ	Position [m] X	Y	Z	Rotation [°] X	Y	Z	Wert [lx]
40	IP 06, 589m,+30m	horizontal, eben	1489.580	1330.880	619.000	0.0	0.0	0.0	0.00
41	IP 07, 614m,+30m	horizontal, eben	1294.990	1130.400	644.000	0.0	0.0	0.0	0.00
42	IP 08, 606m,+30m	horizontal, eben	1163.020	1294.650	636.000	0.0	0.0	0.0	0.00
43	IP 09, 558m,+30m	horizontal, eben	1084.500	1432.520	588.000	0.0	0.0	0.0	0.00
44	IP 10, 578m,+30m	horizontal, eben	890.080	1573.450	608.000	0.0	0.0	0.0	0.00
45	IP 11, 562m,+30m	horizontal, eben	1121.070	1588.380	592.000	0.0	0.0	0.0	0.00
46	IP 12, 560m,+30m	horizontal, eben	1192.280	1739.790	590.000	0.0	0.0	0.0	0.00
47	IP 13, 568m,+30m	horizontal, eben	1640.130	1825.780	598.000	0.0	0.0	0.0	0.00
48	IP 14, 559m,+30m	horizontal, eben	1396.800	2058.610	589.000	0.0	0.0	0.0	0.00
49	IP 15, 590m,+30m	horizontal, eben	1665.510	2524.570	620.000	0.0	0.0	0.0	0.00
50	IP 01, 619m, +5m	vertikal, eben	1231.540	597.270	624.000	0.0	0.0	85.0	1.93
51	IP 02, 606m, +5m	vertikal, eben	1482.170	668.790	611.000	0.0	0.0	130.0	1.94
52	IP 03, 605m, +5m	vertikal, eben	1460.170	966.060	610.000	0.0	0.0	-160.0	2.62
53	IP 04, 603m, +5m	vertikal, eben	1444.560	1108.440	608.000	0.0	0.0	-125.0	1.39
54	IP 05, 604m, +5m	vertikal, eben	1460.230	1239.620	609.000	0.0	0.0	-125.0	0.55
55	IP 06, 589m, +5m	vertikal, eben	1489.580	1329.880	594.000	0.0	0.0	-105.0	0.28
56	IP 07, 614m, +5m	vertikal, eben	1293.990	1130.400	619.000	0.0	0.0	-85.0	1.37
57	IP 08, 606m, +5m	vertikal, eben	1163.020	1294.650	611.000	0.0	0.0	-75.0	0.40
58	IP 09, 558m, +5m	vertikal, eben	1083.500	1432.520	563.000	0.0	0.0	-70.0	0.12
59	IP 10, 578m, +5m	vertikal, eben	890.080	1573.450	583.000	0.0	0.0	-60.0	0.06
60	IP 11, 562m, +5m	vertikal, eben	1121.070	1588.380	567.000	0.0	0.0	-85.0	0.07
61	IP 12, 560m, +5m	vertikal, eben	1192.280	1739.790	565.000	0.0	0.0	-90.0	0.04
62	IP 13, 568m, +5m	vertikal, eben	1640.130	1825.780	573.000	0.0	0.0	-115.0	0.03
63	IP 14, 559m, +5m	vertikal, eben	1396.800	2058.610	564.000	0.0	0.0	-95.0	0.01
64	IP 15, 590m, +5m	vertikal, eben	1664.510	2524.570	595.000	0.0	0.0	-115.0	0.01
65	IP 01, 619m, +10m	vertikal, eben	1232.540	598.270	629.000	0.0	0.0	85.0	1.83
66	IP 02, 606m, +10m	vertikal, eben	1483.170	669.790	616.000	0.0	0.0	130.0	1.80
67	IP 03, 605m, +10m	vertikal, eben	1461.170	967.060	615.000	0.0	0.0	-160.0	2.33
68	IP 04, 603m, +10m	vertikal, eben	1445.560	1109.440	613.000	0.0	0.0	-125.0	1.32
69	IP 05, 604m, +10m	vertikal, eben	1461.230	1240.620	614.000	0.0	0.0	-125.0	0.55

Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

JVA Rottweil / Bauphase / Berechnungspunkte (Ergebnisübersicht)

Berechnungspunkteliste

Nr.	Bezeichnung	Typ	Position [m] X	Y	Z	Rotation [°] X	Y	Z	Wert [lx]
70	IP 06, 589m, +10m	vertikal, eben	1490.580	1330.880	599.000	0.0	0.0	-105.0	0.28
71	IP 07, 614m, +10m	vertikal, eben	1294.990	1131.400	624.000	0.0	0.0	-85.0	1.32
72	IP 08, 606m, +10m	vertikal, eben	1164.020	1295.650	616.000	0.0	0.0	-75.0	0.40
73	IP 09, 558m, +10m	vertikal, eben	1084.500	1433.520	568.000	0.0	0.0	-70.0	0.13
74	IP 10, 578m, +10m	vertikal, eben	891.080	1574.450	588.000	0.0	0.0	-60.0	0.06
75	IP 11, 562m, +10m	vertikal, eben	1122.070	1589.380	572.000	0.0	0.0	-85.0	0.07
76	IP 12, 560m, +10m	vertikal, eben	1193.280	1740.790	570.000	0.0	0.0	-90.0	0.04
77	IP 13, 568m, +10m	vertikal, eben	1641.130	1826.780	578.000	0.0	0.0	-115.0	0.03
78	IP 14, 559m, +10m	vertikal, eben	1397.800	2059.610	569.000	0.0	0.0	-95.0	0.02
79	IP 15, 590m, +10m	vertikal, eben	1665.510	2525.570	600.000	0.0	0.0	-115.0	0.01
80	IP 01, 619m, +30m	vertikal, eben	1233.540	599.270	649.000	0.0	0.0	85.0	1.64
81	IP 02, 606m, +30m	vertikal, eben	1484.170	670.790	636.000	0.0	0.0	130.0	1.52
82	IP 03, 605m, +30m	vertikal, eben	1462.170	968.060	635.000	0.0	0.0	-160.0	1.67
83	IP 04, 603m, +30m	vertikal, eben	1446.560	1110.440	633.000	0.0	0.0	-125.0	1.17
84	IP 05, 604m, +30m	vertikal, eben	1462.230	1241.620	634.000	0.0	0.0	-125.0	0.56
85	IP 06, 589m, +30m	vertikal, eben	1491.580	1331.880	619.000	0.0	0.0	-105.0	0.30
86	IP 07, 614m, +30m	vertikal, eben	1295.990	1132.400	644.000	0.0	0.0	-85.0	1.23
87	IP 08, 606m, +30m	vertikal, eben	1165.020	1296.650	636.000	0.0	0.0	-75.0	0.43
88	IP 09, 558m, +30m	vertikal, eben	1085.500	1434.520	588.000	0.0	0.0	-70.0	0.14
89	IP 10, 578m, +30m	vertikal, eben	892.080	1575.450	608.000	0.0	0.0	-60.0	0.07
90	IP 11, 562m, +30m	vertikal, eben	1123.070	1590.380	592.000	0.0	0.0	-85.0	0.08
91	IP 12, 560m, +30m	vertikal, eben	1194.280	1741.790	590.000	0.0	0.0	-90.0	0.05
92	IP 13, 568m, +30m	vertikal, eben	1642.130	1827.780	598.000	0.0	0.0	-115.0	0.03
93	IP 14, 559m, +30m	vertikal, eben	1398.800	2060.610	589.000	0.0	0.0	-95.0	0.02
94	IP 15, 590m, +30m	vertikal, eben	1666.510	2526.570	620.000	0.0	0.0	-115.0	0.01

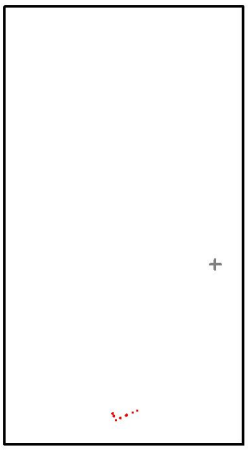
Zusammenfassung der Ergebnisse

Berechnungspunkttypen	Anzahl	Mittel [lx]	Min [lx]	Max [lx]	g_1	g_2
Horizontal, eben	47	0.01	0.00	0.17	0.00	0.00
Vertikal, eben	47	0.64	0.01	2.62	0.01	0.00

Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

JVA Rottweil / Betriebsphase / IO 01, Lichtstärke, Tierstein, +5m / Zusammenfassung



Position: (1774.347 m, 1403.493 m, 598.000 m)

Mögliche Störquellen

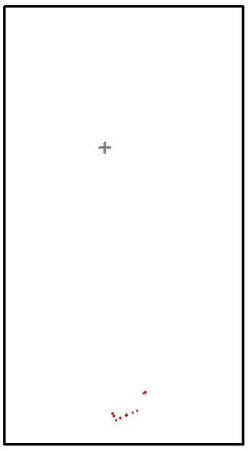
Nr.	Leuchte	Position [m] X	Y	Z	Lichtaustritt	Lichtstärke [cd]
1	Schuch 7700 4803 7700_LED	1409.183	719.083	615.500	Lichtaustritt 1	889
2	Schuch 7700 4803 7700_LED	1387.856	709.574	615.500	Lichtaustritt 1	839
3	Schuch 7700 4803 7700_LED	1359.901	696.787	615.500	Lichtaustritt 1	783
4	Schuch 7700 4803 7700_LED	1331.470	684.453	615.500	Lichtaustritt 1	725
5	Schuch 7700 4803 7700_LED	1310.321	675.022	615.500	Lichtaustritt 1	706
6	Schuch 7700 4803 7700_LED	1300.836	693.492	616.500	Lichtaustritt 1	2344
7	Schuch 7700 4803 7700_LED	1296.091	705.055	616.500	Lichtaustritt 1	2411

Es sind nur Leuchten aufgelistet, die den Grenzwert der Störwirkung überschreiten. Dieser Grenzwert beträgt: 500 cd.

Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

JVA Rottweil / Betriebsphase / IO 02, Lichtstärke, Neckarburg, +5m / Zusammenfassung



Position: (1258.881 m, 1950.300 m, 541.000 m)

Mögliche Störquellen

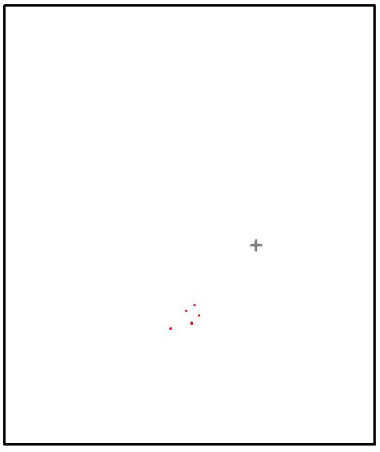
Nr.	Leuchte	Position [m] X	Y	Z	Lichtaustritt	Lichtstärke [cd]
1	Schuch 7700 4803 7700_LED	1448.991	804.786	616.500	Lichtaustritt 1	2362
2	Schuch 7700 4803 7700_LED	1439.402	800.510	616.500	Lichtaustritt 1	2373
3	Schuch 7700 4803 7700_LED	1409.183	719.083	615.500	Lichtaustritt 1	1780
4	Schuch 7700 4803 7700_LED	1387.856	709.574	615.500	Lichtaustritt 1	1751
5	Schuch 7700 4803 7700_LED	1359.901	696.787	615.500	Lichtaustritt 1	1731
6	Schuch 7700 4803 7700_LED	1331.470	684.453	615.500	Lichtaustritt 1	1710
7	Schuch 7700 4803 7700_LED	1310.321	675.022	615.500	Lichtaustritt 1	1722
8	Schuch 7700 4803 7700_LED	1300.836	693.492	616.500	Lichtaustritt 1	961
9	Schuch 7700 4803 7700_LED	1296.091	705.055	616.500	Lichtaustritt 1	1149

Es sind nur Leuchten aufgelistet, die den Grenzwert der Störwirkung überschreiten. Dieser Grenzwert beträgt: 500 cd.

Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

JVA Rottweil / Bauphase / IO 01, Lichtstärke, Tierstein, +5m / Zusammenfassung



Position: (1774.347 m, 1403.493 m, 598.000 m)

Mögliche Störquellen

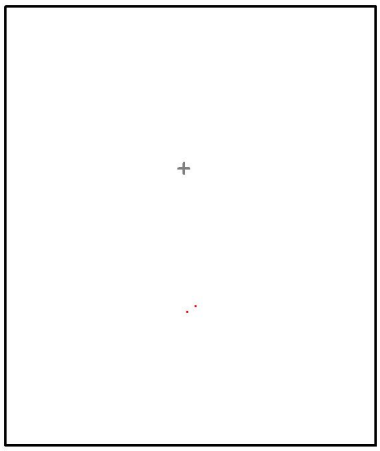
Nr.	Leuchte	Position [m] X	Y	Z	Lichtaustritt	Lichtstärke [cd]
1	TRILUX LnFit 70-AM11L/58500-740 1G1L	1175.487	819.491	640.000	Lichtaustritt 1	234
2	TRILUX LnFit 70-AM11L/58500-740 1G1L	1283.368	942.996	636.000	Lichtaustritt 1	264
3	TRILUX LnFit 70-AM11L/58500-740 1G1L	1321.216	856.465	636.000	Lichtaustritt 1	259
4	TRILUX LnFit 70-AM11L/58500-740 1G1L	1341.845	983.962	632.000	Lichtaustritt 1	254
5	TRILUX LnFit 70-AM11L/58500-740 1G1L	1375.011	910.138	632.000	Lichtaustritt 1	250

Es sind nur Leuchten aufgelistet, die den Grenzwert der Störwirkung überschreiten. Dieser Grenzwert beträgt: 200 cd.

Müller-BBM GmbH

Bearbeiter(in) M. Freytag
Telefon
Fax
e-Mail

JVA Rottweil / Bauphase / IO 02, Lichtstärke, Neckarburg, +5m / Zusammenfassung



Position: (1258.881 m, 1950.300 m, 541.000 m)

Mögliche Störquellen

Nr.	Leuchte	Position [m] X	Y	Z	Lichtaustritt	Lichtstärke [cd]
1	TRILUX LnFit 70-AM11L/58500-740 1G1L	1283.368	942.996	636.000	Lichtaustritt 1	571
2	TRILUX LnFit 70-AM11L/58500-740 1G1L	1341.845	983.962	632.000	Lichtaustritt 1	541

Es sind nur Leuchten aufgelistet, die den Grenzwert der Störwirkung überschreiten. Dieser Grenzwert beträgt: 500 cd.

Beurteilung der Blendwirkung von Leuchten

Abkürzungen:

h = Lichtpunkthöhe einer Lichtquelle in m
h_i = Höhe des Immissionsortes in m
h' = Höhenunterschied Lichtquelle - Immissionsort in m
a = Abstand des Immissionsortes vom Fußpunkt der Lichtquelle in m
A = Leuchtenaustrittsfläche in m²
A_S = Projektion der Leuchtenaustrittsfläche in Richtung Immissionsort in m²
δ = Anstellwinkel der Leuchte bezogen auf die Vertikale in Grad
γ = Lichtausstrahlungswinkel der Leuchte in Richtung Immissionsort bezogen auf die Leuchtennormale in Grad
α = Horizontaler Beobachtungswinkel zw. Immissionsort und Leuchtennormalen in Grad
$I(\gamma)$ = maximale Lichtstärke in Richtung γ in cd
τ = Transmissionsgrad der Leuchtenaustrittsfläche
r = Abstand der Lichtquelle vom Immissionsort in m
L_U = Leuchtdichte der Lichtquellenumgebung in cd/m²
k = Kurgebiete k = 32
WR, WA 06.00 - 20.00 Uhr k = 96,
20.00 - 22.00 Uhr k = 64,
22.00 - 06.00 Uhr k = 32
MD, MI 06.00 - 20.00 Uhr k = 160,
20.00 - 22.00 Uhr k = 160,
22.00 - 06.00 Uhr k = 32
MK, GE, GI 22.00 - 06.00 Uhr k = 160

JVA Rottweil, Bau- und Betriebsphase

Immissionsort IO 01, Tierstein

Lichtquelle	h [m]	h_i [m]	h' [m]	a [m]	A [m²]	δ [°]	γ [°]	α [°]	A_S [m²]	$I(\gamma)$ [cd]	τ	r [m]	L_U [cd/m²]	k
Leuchte Bauphase	636	598	38	673	0,3	0	86,8	0	0	264	1	674	0,1	**2**
Leuchte Betriebsphase	617	598	19	846	0,1	0	88,7	0	0	2411	1	846	0,1	**11**

Immissionsort IO 02, Neckarburg

Lichtquelle	h [m]	h_i [m]	h' [m]	a [m]	A [m²]	δ [°]	γ [°]	α [°]	A_S [m²]	$I(\gamma)$ [cd]	τ	r [m]	L_U [cd/m²]	k
Leuchte Bauphase	636	541	95	1007	0,3	0	84,6	0	0	571	1	1012	0,1	**2**
Leuchte Betriebsphase	617	541	76	1164	0,1	0	86,3	0	0	2373	1	1166	0,1	**6**