

Lichtimmissionsprognose für den geplanten „Sportpark Industriestraße“ in Velbert

Bericht FA 6183-1 vom 16.04.2007

Auftraggeber: Stadt Velbert
Fachbereich IV
Umwelt- und Stadtplanung
Bebauungsplanung / Denkmalschutz
Am Lindenkamp 31
42549 Velbert

Bericht-Nr.: FA 6183-1

Datum: 16.04.2007

Niederlassung: Düsseldorf

Ref.: HK / SB / bw

Beratende Ingenieure VBI

Messstelle nach
§ 26 BImSchG zur
Ermittlung der Emissionen
und Immissionen von
Geräuschen und
Erschütterungen.

VMPA Güteprüfstelle für
den Schallschutz im
Hochbau.

Leitung:

Dipl.-Ing. Franz Breuer,
Staatlich anerkannter Sach-
verständiger für Schall- und
Wärmeschutz

Dipl.-Phys. Axel Hübel

Dipl.-Ing. Heiko Kremer

Anschrift:

Peutz Consult GmbH
Kolberger Straße 19
40599 Düsseldorf
Tel. +49 211 999 582 60
Fax +49 211 999 582 70
dus@peutz.de

Peutz Consult GmbH
Simrockallee 2
53173 Bonn-Bad Godesberg
Tel. +49 228 96 10 555
Fax +49 228 96 10 554
bonn@peutz.de

www.peutz.de

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Gerard Perquin
Dipl.-Ing. Jan Granneman
Dipl.-Ing. Ferry Koopmans
AG Düsseldorf
HRB Nr. 22586
Ust-IdNr.: DE 119424700

Bankverbindungen:

Stadt-Sparkasse Düsseldorf
Konto-Nr.: 220 241 94
BLZ 300 501 10

Stadt-Sparkasse KölnBonn
Konto-Nr.: 1900 485 762
BLZ 370 501 98

Deutsche Bank Düsseldorf
Konto-Nr.: 6 100 770
BLZ 300 700 10

Niederlassungen:

Paris, F
Zoetermeer / Den Haag, NL
Mook / Nimwegen, NL
London, UK
Leuven, B
Lyon, F

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	3
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	4
3	Örtliche Gegebenheiten	5
4	Beurteilungsgrundlagen der Lichtimmissionsrichtlinie NRW.....	7
5	Durchführung der Lichtimmissionsprognose.....	10
5.1	Vorbemerkungen	10
5.2	Beleuchtungsstärke im Umfeld für Variante 1 (Stadion mit Wettkampfbetrieb)	11
5.3	Beleuchtungsstärke im Umfeld für Variante 2 (Parallelnutzung aller Sportstätten)	12
5.4	Bewertung der Blendwirkung.....	14
6	Zusammenfassung.....	18

1 Situation und Aufgabenstellung

In Velbert soll mit Aufstellung eines Bebauungsplanes Planungsrecht für die Errichtung eines neuen Sportzentrums geschaffen werden.

Im Rahmen einer Lichtimmissionsprognose zum Bebauungsplan sind die Lichtimmissionen der geplanten Sportplätze zu ermitteln und anhand des gemeinsamen Runderlasses in RNW bezüglich Lichtimmissionen [2] zu beurteilen. Ergänzend sind auch die Auswirkungen auf die angrenzende Zubringerstraße zur B 226 im Hinblick auf mögliche Blendungen der Fahrzeuge zu bewerten.

Grundlage der Untersuchung ist die Beleuchtungsplanung der Philips AEG Licht GmbH [4].

Im Falle einer Überschreitung der zulässigen Raumaufhellung bzw. einer Blendung im Bereich der nächstgelegenen schutzbedürftigen Gebäude sind Minderungsmaßnahmen zu dimensionieren.

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

	Titel / Beschreibung / Bemerkung	Kat.	Datum
[1]	BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	G	Aktuelle Fassung
	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge		
[2]	Lichtimmissionen, Messung, Beurteilung und Verminderung Gemeinsamer RdErl. des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, des Ministeriums für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr und des Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport	RdErl.	13.09.2000
	Ministerialblatt NRW – Nr. 64 vom 02.11.2000		
[3]	Lageplan Sportzentrum Velbert	P	Stand 20.02.2007
	Zur Verfügung gestellt durch die Geo3 GmbH, Bedburg		
[4]	Dimensionierung der Spielfeldbeleuchtung für das Sportzentrum Velbert,	P	Stand 19.03.2007 (Stadion); 03.04.2007 (übrige Plätze)
	Philips AEG Licht GmbH, Springe ,zur Verfügung gestellt durch die Geo3 GmbH		
[5]	Bebauungspläne Nr. 711 (Borsigstraße) und Nr. 710.01 (Untere Industriestraße) der Stadt Velbert	P	03.04.2007
	zur Verfügung gestellt durch die Stadt Velbert		

Kategorien:

G	Gesetz	N	Norm
V	Verordnung	RIL	Richtlinie
VV	Verwaltungsvorschrift	Lit	Buch, Aufsatz, Bericht
RdErl.	Runderlass	P	Planunterlagen / Betriebsangaben

3 Örtliche Gegebenheiten

Das Gebiet des Bebauungsplanes des Sportzentrums Velbert befindet sich östlich der Metallstraße und des Siemensdamms in Velbert.

Es ist die Errichtung eines Regionalliga-Fußballstadions, einer Wettkampfbahn sowie zweier Trainingsplätze vorgesehen [3].

Die örtlichen Gegebenheiten sind in Anlage 1 dargestellt.

Die Beleuchtungsplanung, die Grundlage der vorliegenden Untersuchung ist, wurde von der Philips AEG Licht GmbH zur Verfügung gestellt [4]. Die wesentlichen Parameter der Planungen sind nachfolgend aufgeführt:

Stadion:

- Beleuchtungsanlage mit Planflächen-Scheinwerfern Philips Optivision, MVP507 NB / MHN-LA 2000/842
- 4 Masten, mittlere Lichtpunkthöhe 26m über Spielfeld
- je Mast 20 Scheinwerfer auf Traversen in 5 Reihen, 4 Stück nebeneinander
- insgesamt $4 \times 20 = 80$ Scheinwerfer
- Horizontale Beleuchtungsstärke auf Spielfeldebene bei 80 Scheinwerfern: 700 lux

Wettkampfbahn:

- Beleuchtungsanlage mit Planflächen-Scheinwerfern Philips Optivision, MVP507 NB / MHN-LA 2000/842
- 6 Masten, mittlere Lichtpunkthöhe 22m über Spielfeld
- je Mast 3-4 Scheinwerfer
- insgesamt 20 Scheinwerfer
- Horizontale Beleuchtungsstärke auf Spielfeldebene bei 20 Scheinwerfern: 125 lux

Trainingsplätze (2 Stück):

- Beleuchtungsanlage mit Planflächen-Scheinwerfern Philips Optivision, MVP507 NB / MHN-LA 2000/842
- 6 Masten, mittlere Lichtpunkthöhe 16m über Spielfeld
- je Mast 2 Scheinwerfer
- insgesamt 12 Scheinwerfer
- Horizontale Beleuchtungsstärke auf Spielfeldebene bei 12 Scheinwerfern: 150 lux

Die geplante Spielfeldbeleuchtung und die nähere Umgebung ist in Anlage 2 dargestellt. Darin sind auch die Lichtpunkte der einzelnen Scheinwerfer und die Immissionsorte (IO 1 bis

IO 16) dargestellt. Die genauen Positionen und Ausrichtungen der Scheinwerfer sind im Datenanhang dokumentiert.

Das Stadion wird vorwiegend für Meisterschaftsspiele genutzt werden. Nur bei Einbau eines Kunstrasenbelages ist auch mit regulärem Trainingsbetrieb im Stadion zu rechnen. Ansonsten findet Trainingsbetrieb auf den Trainingsplätzen statt. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wird davon ausgegangen, dass auch im Stadion abends ein regelmäßiger Betrieb für Training / Meisterschaftsspiele mit voller Beleuchtungsstärke (alle Scheinwerfer eingeschaltet) stattfindet. Zusätzlich wird davon ausgegangen, dass beide Trainingsplätze gemäß den Festsetzungen des Bebauungsplans errichtet sind (Endausbaustufe). Ebenso wird für die Wettkampfbahn grundsätzlich eine Nutzung parallel zu den übrigen Plätzen angenommen.

Grundsätzlich ist nach Mitteilung der Stadt Velbert eine regelmäßige Nutzung des Sportzentrums abends bis 22:00 Uhr vorgesehen. Darüber hinaus gehende Nutzungen sind nur in Ausnahmefälle, d.h. an wenigen Tagen im Jahr möglich, so dass hierfür nicht die Regelungen der Lichtimmissionsrichtlinie gelten (vgl. Kapitel 4).

Umliegend um das geplante Sportzentrum befinden sich überwiegend gewerblich-industrielle Nutzungen. Dazwischen befinden sich auch einige Wohnnutzungen (Betriebsinhaberwohnungen oder Wohnhäuser).

Im Bereich zwischen der Metallstraße und der Siemensstraße, westlich des Plangebietes, befindet sich ein Wohnhaus und eine Werkstatt / Büro (Immissionsorte 13-15; vgl. Anlage 1). Dieser Bereich liegt im Geltungsbereich des Bebauungsplans 711 mit einer Gebietsfestsetzung als Industriegebiet. Weiter nördlich befinden sich beidseitig der Siemensstraße weitere gewerbliche Nutzungen / Büros mit Blick auf das Sportzentrum (Immissionsorte 11, 12 und 16; vgl. Anlage 1), ebenfalls im Geltungsbereich des Bebauungsplans 711. Hierfür liegt eine Gebietsfestsetzung als Industriegebiet bzw. Gewerbegebiet vor.

Der Bereich südöstlich des Sportzentrums, zwischen Industriestraße und Metallstraße, ist durch den Bebauungsplan 710.01 ebenfalls als Industriegebiet festgesetzt. Hier befinden sich u.a. einige Betriebsinhaberwohnungen (Immissionsorte 1 bis 6; vgl. Anlage 1).

Östlich der Wettkampfbahn befinden sich des weiteren zwei Wohnhäuser (Immissionsorte 7 – 10; vgl. Anlage 1). Für diesen Bereich liegt kein rechtskräftiger Bebauungsplan vor. Nach Mitteilung des Planungsamtes der Stadt Velbert ist hier jedoch auf Grund der industriellen Umgebung ebenfalls von einer Gebietsprägung als Gewerbe- bzw. Industriegebiet auszugehen.

4 Beurteilungsgrundlagen der Lichtimmissionsrichtlinie NRW

Beurteilungsgrundlage für die Wirkung von Lichtimmissionen auf Menschen durch Licht emittierende Anlagen ist ein gemeinsamer Runderlass des MUNLV des MWMEV und des MSWKS in NRW vom 13.09.2000 [2]. Als Licht emittierende Anlagen sind u.a. explizit Scheinwerfer zur Beleuchtung von Sportstätten als Anwendungsfall des Erlasses zitiert.

Gesundheitsschäden durch Beleuchtungsanlagen von Sportstätten sind im allgemeinen nicht zu erwarten. Schädliche Umwelteinwirkungen können aber auch durch erhebliche Belästigungen der Nachbarschaft hervorgerufen werden. Um dies zu vermeiden, sind in der Lichtimmissionsrichtlinie NRW Immissionsrichtwerte bezüglich der zulässigen Raumaufhellung im Inneren von Wohnbereichen und der Blendung durch einzelne Lichtquellen geregelt.

Raumaufhellung

Mess- und Beurteilungsgrößen für die Raumaufhellung ist die mittlere Beleuchtungsstufe E_F in der Fensterebene von Wohnungen, bzw. bei Balkonen bzw. Terrassen an den Begrenzungsflächen der Wohnnutzungen. Die Werte gelten für die Situation bei geöffnetem Fenster, parallel zur normalen der Wandflächen und bei ausgeschalteter Zimmerbeleuchtung. Die folgenden Immissionsrichtwerte der mittleren Beleuchtungsstärke E_F sind einzuhalten.

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte der Beleuchtungsstärke

Immissionsort	Beleuchtungsstärke E_F in lx	
	06.00 – 22.00 Uhr	22.00 – 06.00 Uhr
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	1	1
Reine, allgemeine, besondere Wohngebiete, Kernsiedlungsgebiete, Erholungsgebiete	3	1
Dorfgebiete, Mischgebiete	5	1
Kerngebiete, Gewerbegebiete, Industriegebiete	15	5

Wird die mittlere Beleuchtungsstärke am Immissionsort maßgeblich durch andere Lichtquellen bestimmt, sollen Maßnahmen an der zu beurteilenden Beleuchtungsanlage so lange ausgesetzt werden, wie die Anlage nicht wesentlich zur Gesamt-Beleuchtungsstärke beiträgt.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf zeitlich konstantes und weißes oder annähernd weißes Licht, das mehrmals in der Woche jeweils länger als eine Stunde eingeschaltet ist. Wird die Anlage seltener oder kürzer betrieben, bzw. über Bewegungsmelder geschaltet, sind Einzelfallbetrachtungen anzustellen. Besondere Regelungen sieht die Lichtimmissions-

richtlinie für wechselnde Betriebszustände (Wechsellichtsituationen), intensiv farbiges Licht und sonstige Auffälligkeiten vor.

Blendung

Als Bewertungsmaßstab zur Beurteilung der Blendung wird die maximal tolerable mittlere Leuchtdichte einer Blendlichtquelle L_{max} definiert zu:

$$L_{max} = k \sqrt{\frac{L_u}{\Omega_s}}$$

Darin bedeuten:

- L_{max} = Immissionsrichtwert: maximal tolerable Leuchtdichte einer Blendlichtquelle in cd/m^2 , gemittelt über den zugehörigen Raumwinkel Ω_s
- k = Proportionalitätsfaktor
- L_u = maßgebende Leuchtdichte in der Umgebung der Blendlichtquelle in cd/m^2 ;
 $L_u \geq 0,1 \text{ cd/m}^2$
- Ω_s = Raumwinkel der vom Immissionsort aus gesehenen Blendlichtquelle in sr

Dabei werden folgende Werte des Proportionalitätsfaktors k zur Festlegung der Immissionsrichtwerte herangezogen:

Tabelle 4.2: Proportionalitätsfaktoren zur Ermittlung der maximal tolerablen Leuchtdichte

Immissionsort	Proportionalitätsfaktor k		
	06.00 – 20.00 Uhr	20.00 – 22.00 Uhr	22.00 – 06.00 Uhr
Kurgebiete, Krankenhäuser, Pflegeanstalten	32	32	32
Reine, allgemeine, besondere Wohngebiete, Kernsiedlungsgebiete, Erholungsgebiete	96	64	32
Dorfgebiete, Mischgebiete	160	160	32
Kerngebiete, Gewerbegebiete, Industriegebiete	-	-	160

Auch hier sind besondere Regelungen für geringe Einschaltdauer oder Einschalthäufigkeit, Wechsellicht, besondere auffällige Situationen oder blitzlichtartige Vorgänge vorgesehen.

Grundsätzlich sieht der Ministerialerlass die Ermittlung der gemittelten Leuchtdichte jeder einzelnen Blendlichtquelle für jeden Immissionsort durch Messung vor. Im vorliegenden Fall

wird im Rahmen der Planung eine rechnerische Ermittlung der mittleren Leuchtdichte über die Lichtstärke der geplanten Scheinwerfer vorgenommen.

Im Fall von Überschreitungen der zulässigen Beleuchtungsstärke in Fensterebene oder der maximal tolerablen mittleren Leuchtdichte von Blendlichtquellen werden im Ministerialerlass folgende Minderungsmaßnahmen als Möglichkeiten vorgeschlagen:

- Optimierte Wahl des Scheinwerferstandortes zur Minimierung der Lichtimmissionen in der Nachbarschaft;
- Vermeidung einer direkten Blickverbindung zwischen Scheinwerfer und Immissionsorten;
- Ggf. Vorstehung von Blenden an den Scheinwerfern;
- Verwendung von Scheinwerfern mit asymmetrischer Lichtverteilung, insbesondere für größere Sportplätze;
- Vermeidung von zeitlich veränderlichem Licht, z.B. bei Leuchtreklamen, soweit dies mit dem Zweck der Anlage zu vereinbaren ist;
- Abdunkelung von Lichtimmissionen aus Gebäuden, z.B. aus beleuchteten Arbeitsräumen und Gewächshäusern, durch Abdunkelungsmaßnahmen wie Rollos, Jalousien, etc.

Wirkung auf den Straßenverkehr

Gemäß Abschnitt 2 des Runderlasses sind die Regelungen des Erlasses zur Beurteilung der Wirkung von Lichtimmissionen auf Menschen durch Licht emittierende Anlagen anzuwenden, so weit es sich dabei um Anlagen oder Teile von Anlagen im Sinne des § 3 Abs. 5 BImSchG handelt. Die Beurteilung erfolgt in der Regel für den Wohnbereich, d.h. für die nächstgelegenen schutzbedürftigen Wohnnutzungen im Umfeld solcher Anlagen. Straßen als Beurteilungsorte sind im Runderlass nicht explizit berücksichtigt. In Anlehnung an die Regelungen des Erlasses können aber auch die Wirkungen auf Personen auf den umgebenden Straßen beurteilt werden. Hierbei ist die Möglichkeit einer Blendung – und damit verbunden die Gefahr der Ablenkung vom Geschehen auf der Straße – zu untersuchen.

Im vorliegenden Fall ist hier insbesondere der Zubringer zur B 224 zu nennen, der bedingt durch die Kurvenlage teilweise direkt in Richtung des Stadions führt. Hierzu erfolgt die Beurteilung einer möglichen Blendung im vorliegenden Fall analog an Hand der Anforderungen des Runderlasses mit einer angesetzten Schutzbedürftigkeit entsprechend eines Mischgebietes.

5 Durchführung der Lichtimmissionsprognose

5.1 Vorbemerkungen

Die Lichtimmissionen an den nächstgelegenen Nutzungen im Umfeld der Sportplätze erfolgt mit Hilfe eines digitalen Simulations- und Ausbreitungsmodells mit dem Programm Calculux Area 6.5. In dem digitalen Simulationsmodell, das im Datenanhang beschrieben ist, sind die Sportplätze mit Beleuchtungseinrichtungen, die maßgebende nächstgelegene Bebauung sowie die Abschirmung durch dazwischen gelegene Gebäude enthalten. Die Topographie bzw. Geländehöhen wurden ebenfalls berücksichtigt.

Die Lichtimmissionsprognose wird auf Basis der Beleuchtungsplanung der Philips AEG Licht GmbH [4] durchgeführt. Dabei werden die Positionen, Abstrahleigenschaften und Ausrichtungen der einzelnen Scheinwerfer unverändert übernommen. Es werden jeweils die Beleuchtungsstärke aus der Summe aller Scheinwerfer und zusätzlich die Leuchtdichte jedes einzelnen Scheinwerfers rechnerisch ermittelt und mit den jeweils zulässigen Werten gemäß Lichtimmissionsrichtlinie [2] verglichen.

Bei der Berechnung der maximal tolerablen mittleren Leuchtdichte wird für alle Blendlichtquellen jeweils vom Mindestwert der Umgebungsleuchtdichte gemäß [2] ($L_u = 0,1 \text{ cd/m}^2$) ausgegangen. Die vorhandene mittlere Leuchtdichte wird auf Grund der berechneten Lichtstärke der einzelnen Scheinwerfer und des Raumwinkels berechnet gemäß dem in Kap. 5.3.1.1 der Lichtimmissionsrichtlinie beschriebenen Verfahrens ermittelt.

Grundsätzlich wurden zwei Varianten untersucht:

- Variante 1: Betrieb nur des Stadions für Wettkampfnutzung mit 80 Scheinwerfern
- Variante 2: wie Variante 1, zusätzlich Nutzung der Wettkampfbahn und der beiden Trainingsplätze, jeweils mit sämtlichen Scheinwerfern

5.2 Beleuchtungsstärke im Umfeld für Variante 1 (Stadion mit Wettkampfbetrieb)

Die Ergebnisse der Berechnung der Beleuchtungsstärke im Umfeld des Sportzentrums für einen Wettkampfbetrieb im Stadion sind in der nachfolgenden Tabelle 5.1 zusammengestellt.

Tabelle 5.1: Berechnungsergebnisse Beleuchtungsstärke Variante 1:
Stadion Wettkampfbetrieb

Immissionssort (IO) / Höhe über Grund	Nutzung	Gebietsfestsetzung / Schutzbedürftigkeit	Immissionsrichtwert Beleuchtungsstärke E_F tags [lx]	Berechnete Beleuchtungsstärke E_F [lx]	Einhaltung Immissionsrichtwert tags
IO 1 auf 8 m	Wohnhaus	GE / GI	15	1,0	Ja
IO 2 auf 2 m	Inhaberwohnhaus	GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 2 auf 4 m		GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 3 auf 1,5 m	Inhaberwohnhaus	GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 4 auf 1,5 m		GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 5 auf 0,25m	Büro	GE / GI	15	1,40	Ja
IO 5 auf 0,50m		GE / GI	15	1,30	Ja
IO 6 auf 2 m	Wohnhaus	GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 6 auf 4 m		GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 7 auf 3 m	Wohnhaus	GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 8 auf 3 m		GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 9 auf 3 m	Wohnhaus	GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 10 auf 3 m		GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 11 auf 3 m	Gewerbe / Büro	GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 12 auf 3 m		GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 13 auf 1,5m	Gewerbe / Büro	GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 14 auf 0,8m		GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 15 auf 6 m	Wohnhaus	GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 16 auf 1 m	Gewerbe/Büro	GE / GI	15	< 1,0	Ja
Zubringer	Straße	MI	5	< 1,0	Ja

Aus der Tabelle 5.1 geht hervor, dass für den Fall der Beleuchtung des Stadions im Wettkampfbetrieb bis 22:00 Uhr der zulässige Immissionsrichtwert der Beleuchtungsstärke an allen Immissionsorten im Umfeld eingehalten wird.

Auch bei einer Berücksichtigung einer Schutzbedürftigkeit entsprechend eines Mischgebietes oder Wohngebietes würde der dann geltende Immissionsrichtwert von 5 lx bzw. 3 lx tags an allen Immissionsorten tags eingehalten.

5.3 Beleuchtungsstärke im Umfeld für Variante 2 (Parallelnutzung aller Sportstätten)

Die Ergebnisse der Berechnung der Beleuchtungsstärke im Umfeld des Sportzentrums für die Parallelnutzung aller Sportstätten sind in der nachfolgenden Tabelle 5.2 zusammengestellt.

Tabelle 5.2: Berechnungsergebnisse Beleuchtungsstärke Variante 2:
Parallelnutzung aller Sportstätten

Immissionsort (IO) / Höhe über Grund	Nutzung	Gebietsfestsetzung / Schutzbedürftigkeit	Immissionsrichtwert Beleuchtungsstärke E_F tags [lx]	Berechnete Beleuchtungsstärke E_F [lx]	Einhaltung Immissionsrichtwert tags
IO 1 auf 8 m	Wohnhaus	GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 2 auf 2 m	Inhaberwohnhaus	GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 2 auf 4 m		GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 3 auf 1,5 m	Inhaberwohnhaus	GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 4 auf 1,5 m		GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 5 auf 0,25m	Büro	GE / GI	15	1,40	Ja
IO 5 auf 0,5 m		GE / GI	15	1,30	Ja
IO 6 auf 2 m	Wohnhaus	GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 6 auf 4 m		GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 7 auf 3 m	Wohnhaus	GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 8 auf 3 m		GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 9 auf 1,5 m	Wohnhaus	GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 10 auf 3 m		GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 11 auf 1 m	Gewerbe / Büro	GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 12 auf 0,5m		GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 13 auf 1,5m	Gewerbe / Büro	GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 14 auf 1,5m		GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 15 auf 4,5m	Wohnhaus	GE / GI	15	< 1,0	Ja
IO 16 auf 1 m	Gewerbe/Büro	GE / GI	15	< 1,0	Ja
Zubringer	Straße	MI	5	< 1,0	Ja

Aus der Tabelle 5.2 geht hervor, dass auch für den Fall der parallelen Nutzung aller 4 Sportfelder tags bis 22:00 Uhr der zulässige Immissionsrichtwert der Beleuchtungsstärke an allen Immissionsorten im Umfeld eingehalten wird.

Auch bei einer Berücksichtigung einer Schutzbedürftigkeit entsprechend eines Mischgebietes bzw. Wohngebietes würde der dann geltende Immissionsrichtwert von 5 lx bzw. 3 lx tags an allen Immissionsorten eingehalten.

5.4 Bewertung der Blendwirkung

Im vorliegenden Fall besteht für die Umgebung westlich und südöstlich des Sportzentrums eine Gebietsfestsetzung als Industrie- bzw. Gewerbegebiet. Östlich der Wettkampfbahn befinden sich des weiteren zwei Wohnhäuser (Immissionsorte 7 – 10; vgl. Anlage 1). Für diesen Bereich liegt kein rechtskräftiger Bebauungsplan vor. Nach Mitteilung des Planungsamtes der Stadt Velbert ist hier jedoch auf Grund der industriellen Umgebung ebenfalls von einer Gebietsprägung als Gewerbe- bzw. Industriegebiet auszugehen.

Analog zur Bewertung der Beleuchtungsstärke / Raumaufhellung sind auch zur Blendung in der Lichtimmissionsrichtlinie Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Gebietsfestsetzung definiert. Für Kern-, Gewerbe- und Industriegebiete sind dabei keine Anforderungen an die Begrenzung einer Blendung zum Tageszeitraum festgelegt. Demnach sind hier zunächst keine Anforderungen bezüglich der Begrenzung der Blendung zum Tageszeitraum einzuhalten. Es bestehen lediglich Anforderungen für den Nachtzeitraum.

Um die vorliegende Blendwirkung des geplanten Sportzentrums bewerten zu können, werden aber informativ ergänzende Berechnungen zur Leuchtdichte für die Umgebung durchgeführt.

Dazu wird wiederum eine Parallelnutzung aller Sportplätze angenommen (Einschalten sämtlicher Scheinwerfer). Die Bewertung erfolgt durch einen Vergleich mit der aus der Lichtstärke und dem Raumwinkel bestimmten Leuchtdichte der Scheinwerfer mit dem Immissionsrichtwert der maximal tolerablen Leuchtdichte gem. Lichtimmissionsrichtlinie. Ausgangspunkt ist dabei eine Schutzbedürftigkeit gem. Mischgebiet tags (höchster definierter Immissionsrichtwert tags) bzw. als Gewerbe-/Industriegebiet nachts (Proportionalitätsfaktor $k = 160$; vgl. Tabelle 4.2).

Zunächst erfolgte die Berechnung für jeden Immissionsort im Umfeld mit demjenigen Scheinwerfer, der die höchste Lichtstärke hervorruft.

In der nachfolgenden Tabelle 5.3 sind die Berechnungsergebnisse der Leuchtdichte für alle Immissionsorte und die Scheinwerfer mit der jeweils höchsten Lichtstärke dargestellt.

Tabelle 5.3: Berechnungsergebnisse Leuchtdichte für Scheinwerfer mit jeweils der höchsten Lichtstärke am Immissionsort

Immissionsort (IO) / Höhe über Grund	max. Lichtstärke [cd]	Berechnete Leuchtdichte [cd/m ²]	Bewertung mit Proportionalitätsfaktor k = 160	
			max. tolerable Leuchtdichte [cd/m ²]	Einhaltung Immissionsricht- wert
IO 1 auf 8 m	0	0	-	Ja
IO 2 auf 2 m	176	3615	21889	Ja
IO 2 auf 4 m	105	7765	71345	Ja
IO 3 auf 1,5 m	0	0	-	Ja
IO 4 auf 1,5 m	0	0	-	Ja
IO 5 auf 2 m	996	197583	149076	Nein
IO 5 auf 4 m	600	207267	196531	Nein
IO 6 auf 2 m	257	0	-	Ja
IO 6 auf 4 m	229	0	-	Ja
IO 7 auf 3 m	652	38380	57534	Ja
IO 8 auf 3 m	691	40839	57544	Ja
IO 9 auf 3 m	0	0	-	Ja
IO 10 auf 3 m	0	0	-	Ja
IO 11 auf 1 m	0	0	214123	Ja
IO 12 auf 1 m	245	18542	103915	Ja
IO 13 auf 3 m	365	28356	53763	Ja
IO 14 auf 3 m	413	47318	72333	Ja
IO 15 auf 3 m	296	402600	313431	Nein
IO 16 auf 1 m	919	10341	9735	Nein
Zubringer B 224	109	75255	488879	Ja

Neben der Lichtstärke ist der Raumwinkel der Blendlichtquelle für die Beurteilung der Blendung relevant. Daher muss nicht unbedingt der Scheinwerfer, der am Empfänger die höchste Lichtstärke hervorruft, auch maßgebend für die Blendwirkung sein. Daher wurden für die Wohngebäude östlich des Sportzentrums, für die kein rechtskräftiger Bebauungsplan besteht, und den Zubringer zur B 224 ergänzend die Leuchtdichte für alle Einzelscheinwerfer berechnet und jeweils mit der maximalen tolerablen Leuchtdichte verglichen.

In der nachfolgenden Tabellen 5.4 und 5.5 sind für das Wohngebäude Immissionsort 7 / 8 sowie den Zubringer zur B 224 die detaillierten Ergebnisse der Berechnung der Leuchtdichte dargestellt. Für beide Immissionsorte sind jeweils die drei Scheinwerfer aufgeführt, bei denen die zugehörige maximale tolerable Leuchtdichte prozentual am höchsten ausgeschöpft wird.

Tabelle 5.4: Berechnungsergebnisse Leuchtdichte Immissionsorte 7, 8 und Zubringer B 224:
Scheinwerfer mit dem höchsten Verhältnis der Leuchtdichte zur max. tolerablen
Leuchtdichte; nur Wettkampfbetrieb Stadion

Kritische Leuchte			Lichtstärke [cd]	Berechnete Leuchtdichte / max. tol. Leuchtdichte [%]	Einhaltung Immissionsrichtwert GE/GI Nacht
x	y	z			
IO 07					
-45,96	-59,17	26	283	38 %	Ja
-45,25	-59,17	26	282	38 %	Ja
-46,28	-58,78	25,4	277	43 %	Ja
-45,57	-59,49	25,4	276	43 %	Ja
IO 08					
-45,67	-58,14	26,6	279	34 %	Ja
-45,96	-58,46	26	273	38 %	Ja
-46,28	-58,78	25,4	267	38 %	Ja
-45,57	-59,49	25,4	265	38 %	Ja
Zubringer B 224					
43,52	60,26	26,6	109	15 %	Ja
45,96	58,46	26	105	19 %	Ja
46,26	58,78	25,4	102	25 %	Ja
45,57	59,49	24,4	102	21%	Ja

Tabelle 5.5: Berechnungsergebnisse Leuchtdichte Immissionsorte 7 / 8: Scheinwerfer mit dem höchsten Verhältnis der Leuchtdichte zur max. tolerablen Leuchtdichte; Parallelbetrieb aller Sportplätze

Kritische Leuchte			Lichtstärke [cd]	Berechnete Leuchtdichte / max. tol. Leuchtdichte [%]	Einhaltung Immissionsrichtwert GE/GI Nacht
x	y	z			
IO 07					
-132	220	13	652	67 %	Ja
-45,64	-58,14	26,6	289	35 %	Ja
-44,55	-59,88	26	281	38 %	Ja
-46,28	-58,78	25,4	277	43 %	Ja
IO 08					
-132	220	13	691	71 %	Ja
-196	237	13	235	162 %	Nein
-196	237	13	58	80 %	Ja
-101	301	13	127	92 %	Ja
Zubringer B 224					
43,52	60,26	26,6	109	15 %	Ja
45,96	58,46	26	105	19 %	Ja
46,26	58,78	25,4	102	25 %	Ja
45,57	59,49	24,4	102	21%	Ja

Aus den Tabellen 5.3 bis 5.5 ergeben sich folgende Resultate:

- Auf Grund der Gebietsfestsetzungen bzw. Gebietsprägung als Gewerbe- bzw. Industriegebiet im Umfeld liegen gem. Lichtimmissionsrichtlinie NRW keine Anforderungen an die Begrenzung der Blendung der Beleuchtungseinrichtungen beim Betrieb zum Tageszeitraum von 6:00 Uhr bis 22:00 Uhr vor.
- Für die Immissionsorte 5, 8, 15 und 16 werden die maximal tolerablen Leuchtdichten für Gewerbe- / Industriegebiete bei einem Betrieb der Scheinwerfer der Anlagen nach 22:00 Uhr teilweise überschritten. Daher ist ohne weitere Maßnahmen eine Begrenzung der Nutzungszeit auf den Tageszeitraum, d.h. bis 22:00 Uhr erforderlich. Andernfalls sind weitere Maßnahmen / Optimierungen an den Scheinwerfern zu planen.
- Wenn – wie zurzeit vorgesehen – eine reguläre Nutzung des Sportzentrum nur zum Tageszeitraum bis 22:00 Uhr geplant ist, so werden im Umfeld weitgehend sogar die entsprechenden Anforderungen an die Blendung auch für Mischgebiete eingehalten. Die Immissionsorte, bei denen die Anforderungen an Mischgebiete nicht eingehalten werden, sind entweder gewerbliche Nutzungen (Immissionsorte 5 und 16), oder es

sind einzelne Wohnnutzungen (Immissionsorte 8 und 15) im gewerblich genutzten Umfeld.

- Für den Zubringer zur B 224 werden auf Grund des großen Abstands zur Sportanlage und auf Grund der günstigen Anordnung der Scheinwerfer ebenfalls die Anforderungen der hier hilfsweise zur Beurteilung herangezogenen Lichtimmissionsrichtlinie analog zu Mischgebieten tags eingehalten. Daher ist davon auszugehen, dass auf Grund der geringen Leuchtdichten ebenfalls keine übermäßige Blendung vorliegt.

6 Zusammenfassung

Im Auftrag der Stadt Velbert wurde eine Lichtimmissionsprognose für das geplante Sportzentrum Velbert an der Siemensstraße / Metallstraße durchgeführt.

Unter Berücksichtigung der baulichen Gegebenheiten sowie der zur Verfügung gestellten Planung der Beleuchtungsanlagen wurde die Beleuchtungsstärke der Fensterebene der umliegenden nächstgelegenen schutzbedürftigen Wohnnutzungen als Maß für die Raumaufhellung mittels eines digitalen Simulationsmodells ermittelt. Die Bewertung erfolgte anhand der zulässigen Beleuchtungsstärke gemäß der Lichtimmissionsrichtlinie NRW.

Hierbei ergab sich, dass die Anforderungen an die Raumaufhellung für die Immissionsorte in der Umgebung auch bei Parallelnutzung aller 4 geplanter Sportanlagen bei Nutzung zum Tageszeitraum (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) deutlich eingehalten werden.

Auf Grund der Gebietsfestsetzung der Umgebung der geplanten Sportanlage als Gewerbe- bzw. Industriegebiete bzw. der Prägung der Umgebung faktisch als solche Gebiete gibt es keine Anforderungen der Lichtimmissionsrichtlinie NRW bezüglich der Blendung durch die Beleuchtungsanlagen zum Tagesraum.

Ergänzend wurden aber weitere Untersuchungen zur möglichen Blendwirkung der Beleuchtungsanlagen durchgeführt. Dazu wurde die mittlere Leuchtdichte für ausgewählte relevante einzelne Scheinwerfer in der Umgebung untersucht und hilfsweise mit den Immissionsrichtwerten für Mischgebiete tags bzw. für Gewerbe- und Industriegebiete nachts verglichen.

Dabei ergab sich, dass die Anforderungen an die Blendung zum Tageszeitraum sogar für Mischgebiete bzw. für Gewerbe- und Industriegebiete nachts im Umfeld an den meisten Immissionsorten eingehalten werden.

Eine weitere gesonderte Untersuchung für den Bereich des südlichen verlaufenden Zubringers zur B 224 ergab, dass auf Grund der vorgesehenen Planflächenscheinwerfer im Bereich des Zubringers ebenfalls die hilfsweise zur Bewertung herangezogenen Anforderungen

an die Blendung für Mischgebiete eingehalten werden. Damit kann grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass die Blendwirkung der Beleuchtung des Sportzentrums für den Zubringer ausreichend begrenzt ist.

Insgesamt liegt mit der hier untersuchten Beleuchtungsanlage eine Umsetzung vor, die im Umfeld verträglich ist und die die Anforderungen der Lichtimmissionsrichtlinie im Umfeld erfüllt. Für den Fall, dass später eine alternative Beleuchtungsanlage umgesetzt werden soll (z.B. mit anderen Scheinwerfertypen oder –ausrichtungen), sind hierfür wiederum die Lichtimmissionen im Umfeld zu ermitteln und zu bewerten.

Dieser Bericht besteht aus 19 Seiten, 2 Anlagen und einem Datenanhang.

Peutz Consult GmbH

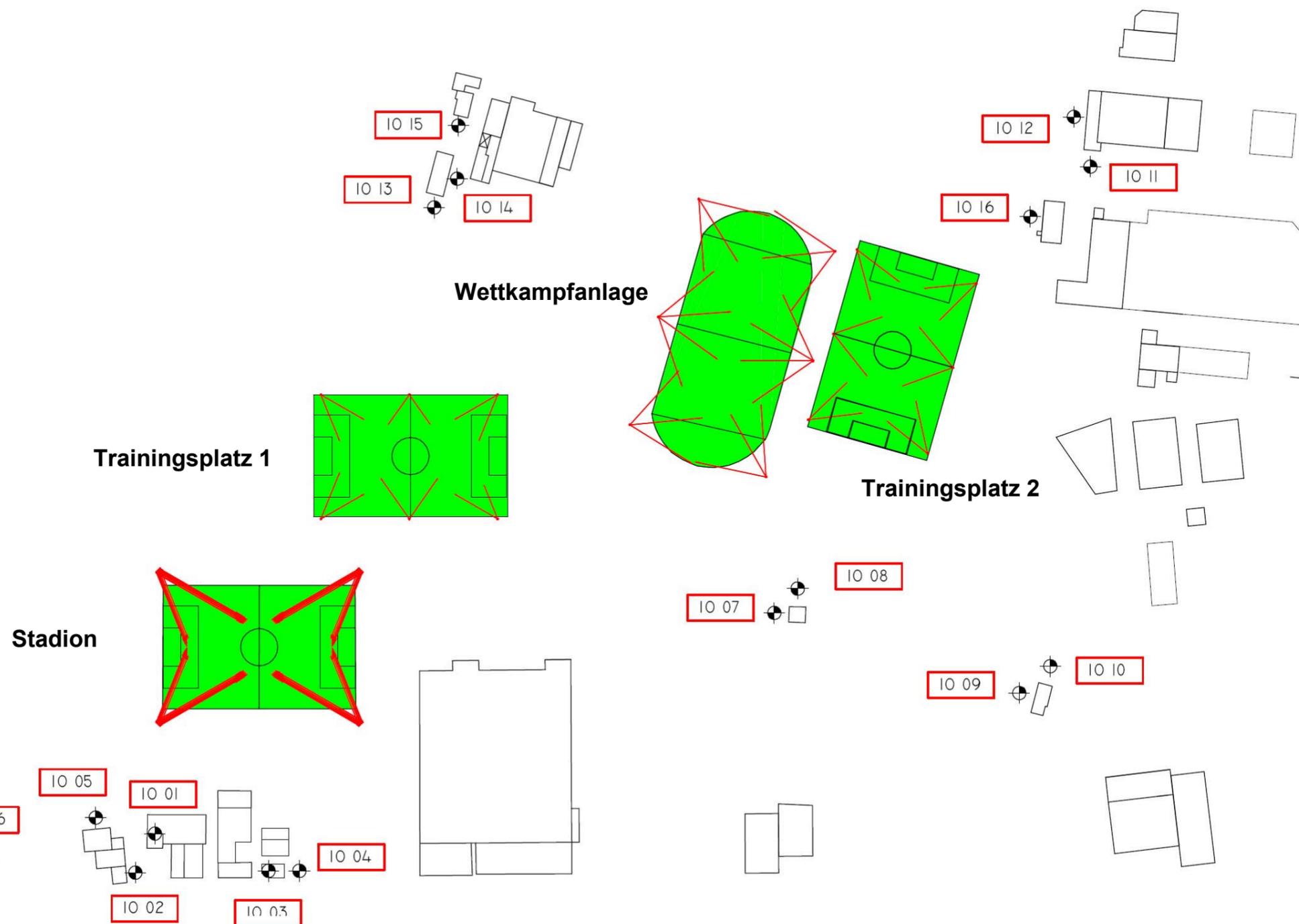
i.V. Dipl.-Ing. H. Kremer

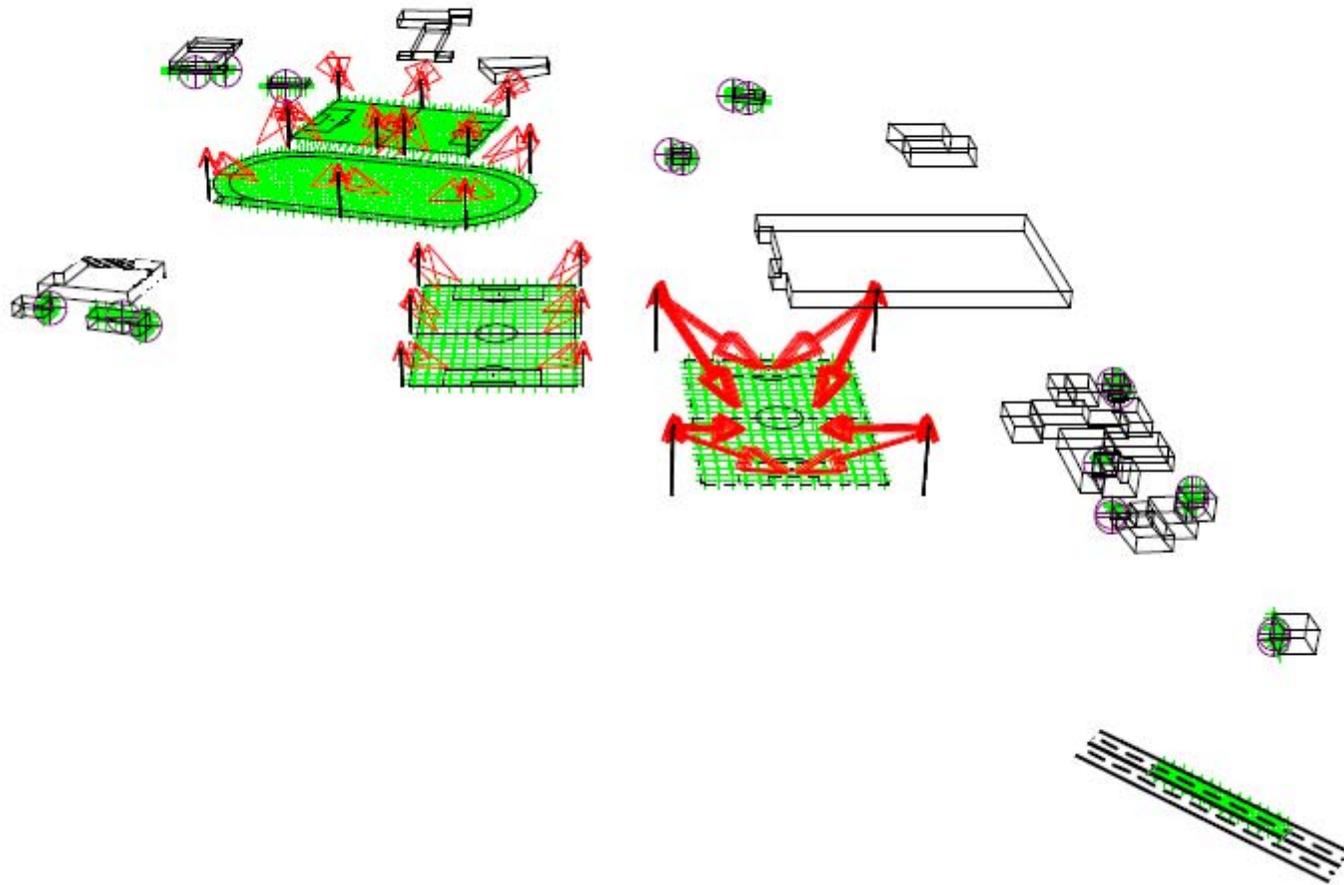
Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Lageplan mit Kennzeichnung der Immissionsorte

Anlage 2 Prinzipdarstellung der Immissionspunkte und Leuchten (3D-Ansicht des Berechnungsmodells)

Datenanhang: Berechnungsmodelle





Datenanhang

Berechnungsmodelle Lichtimmissionen

Sportpark Velbert

Lichtimmission

Projektcode: 6183_FA
Datum: 16-04-2007

Bearbeitung: SB

Beschreibung: Lichtimmissionsprognose für das geplante Sportzentrum Velbert

Die nachfolgenden Werte basieren auf exakten Berechnungen an kalibrierten Lampen, Leuchten und deren Anordnung. In der Praxis können graduelle Abweichungen auftreten auf Grund von mechanischen, geometrischen, elektrischen und lichttechnischen Toleranzen.

Peutz Consult GmbH

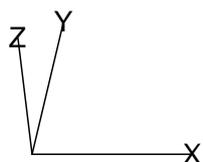
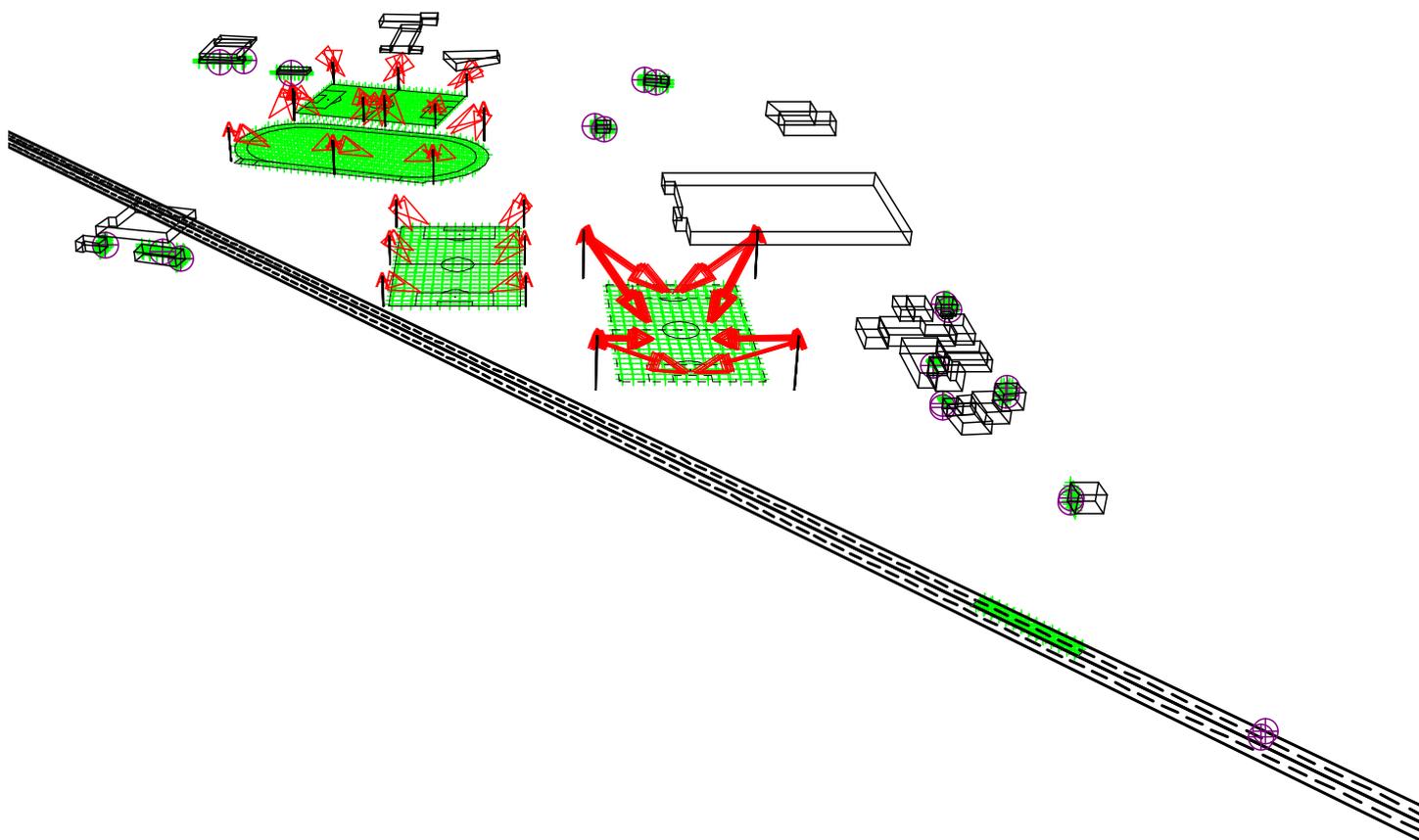
Schallschutz
Akustik + Bauphysik
Erschütterungsschutz
Umwelttechnologie
Kolberger Straße 19, 40599 Düsseldorf
Telefon: +49 211 999 582 60
Fax: +49 211 999 582 70
E-Mail: dus@peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1.	Projekt - Ansichten	3
1.1	3 D Ansicht	3
1.2	Ansicht von oben	4
2.	Zusammenfassung	5
2.1	Allgemeine Information	5
2.2	Beobachter	5
2.3	Gebäudendaten	5
2.4	Projektleuchten	6
2.5	Berechnungsergebnisse	7
3.	Berechnungsergebnisse	10
3.1	IO 01: Tabelle	10
3.2	IO 02: Tabelle	11
3.3	IO 03: Tabelle	12
3.4	IO 04: Tabelle	13
3.5	IO 05: Tabelle	14
3.6	IO 06: Tabelle	15
3.7	Straße mit Mittelstr (O1): Tabelle	16
3.8	Straße mit Mittelstr (O2): Tabelle	17
3.9	IO 07: Tabelle	18
3.10	IO 08: Tabelle	19
3.11	IO 09: Tabelle	20
3.12	IO 10: Tabelle	21
3.13	IO 11: Tabelle	22
3.14	IO 12: Tabelle	23
3.15	IO 13: Tabelle	24
3.16	IO 14: Tabelle	25
3.17	IO 15: Tabelle	26
3.18	IO 16: Tabelle	27
3.19	IO 01 Variante 2: Tabelle	28
3.20	IO 02 Variante 2: Tabelle	29
3.21	IO 03 Variante 2: Tabelle	30
3.22	IO 04 Variante 2: Tabelle	31
3.23	IO 05 Variante 2: Tabelle	32
3.24	IO 06 Variante 2: Tabelle	33
3.25	Straße mit Mittelstr 1 V2: Tabelle	34
3.26	Straße mit Mittelstr 2 V2: Tabelle	35
3.27	IO 07 Variante 2: Tabelle	36
3.28	IO 08 Variante 2: Tabelle	37
3.29	IO 09 Variante 2: Tabelle	38
3.30	IO 10 Variante 2: Tabelle	39
3.31	IO 11 Variante 2: Tabelle	40
3.32	IO 12 Variante 2: Tabelle	41
3.33	IO 13 Variante 2: Tabelle	42
3.34	IO 14 Variante 2: Tabelle	43
3.35	IO 15 Variante 2: Tabelle	44
3.36	IO 16 Variante 2: Tabelle	45
4.	Leuchtendaten	46
4.1	Projektleuchten	46
5.	Installationsdaten	47
5.1	Legende	47
5.2	Leuchtenanordnung und Ausrichtung	47

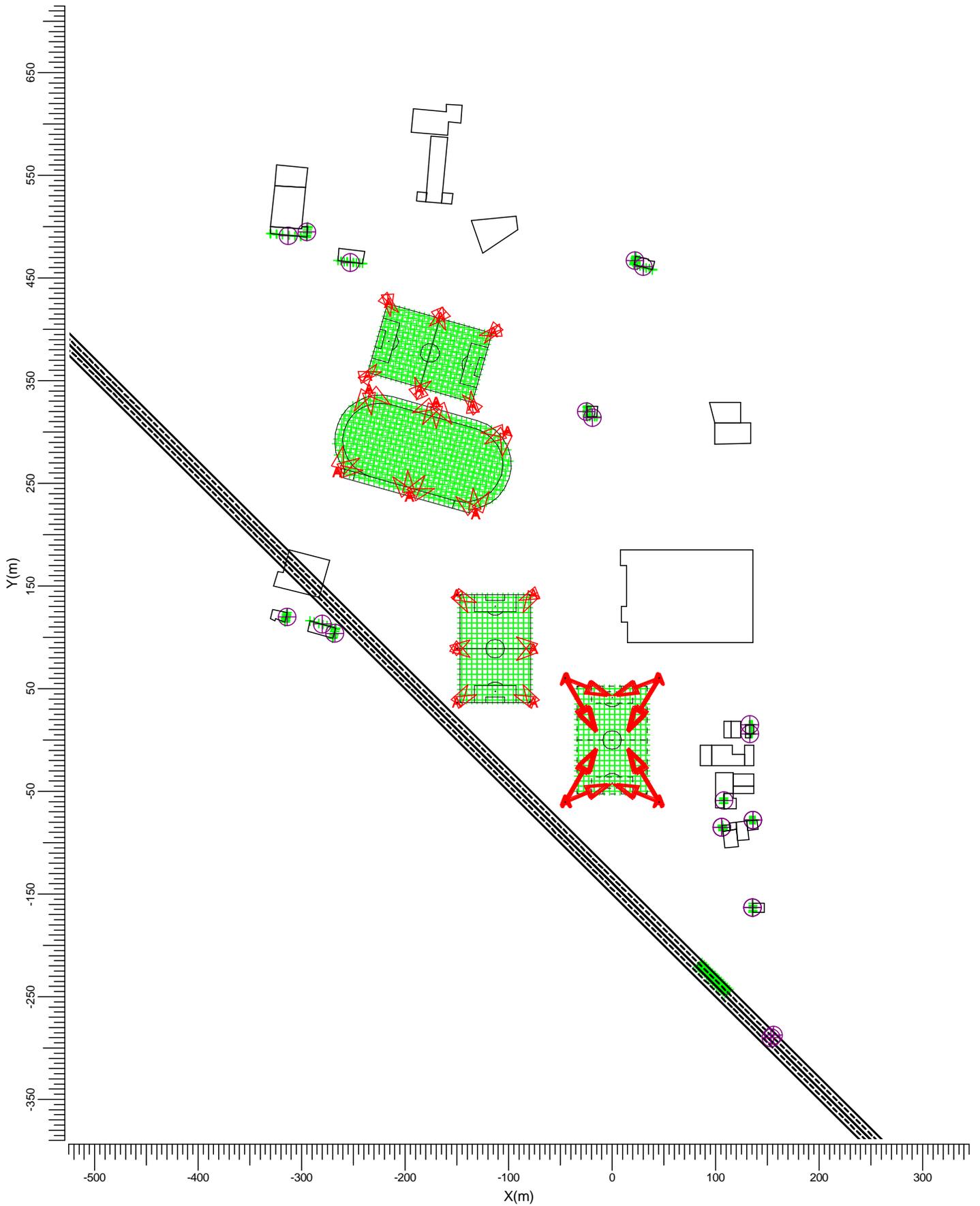
1. Projekt - Ansichten

1.1 3 D Ansicht



A  MVP507 NB/60

1.2 Ansicht von oben



A  MVP507 NB/60

Maßstab
1:5000

2. Zusammenfassung

2.1 Allgemeine Information

Der Verminderungsfaktor für dieses Projekt ist 0.80.

2.2 Beobachter

Code	Beobachter	Position		
		X (m)	Y (m)	Z (m)
Aa	IO 01	108.00	-59.00	12.00
Bb	IO 02 a	135.75	-78.00	7.00
Cc	IO 03	133.00	6.00	8.00
Dd	IO 04	133.00	15.00	7.00
Ee	IO 05 a	106.00	-85.00	5.00
Ff	IO 02 b	135.75	-78.00	11.00
Gg	IO 05 b	106.00	-85.00	7.00
Hh	IO 06 a	135.50	-163.00	7.00
Ii	IO 06 b	135.50	-163.00	9.00
Jj	Straße mit Mittelstr (O1)	153.24	-289.89	2.50
Kk	Straße mit Mittelstr (O2)	155.89	-287.24	2.50
Ll	IO 07	-19.00	314.00	-6.00
Mm	IO 08	-25.00	320.00	-6.00
Nn	IO 09	30.00	461.00	-19.00
Oo	IO 10	22.00	467.00	-19.00
Pp	IO 11	-295.00	495.00	-12.00
Qq	IO 12	-313.00	491.00	-12.00
Rr	IO 13	-268.00	104.00	-8.00
Ss	IO 14	-280.00	113.00	-8.00
Tt	IO 15	-314.00	120.00	-7.00
Uu	IO 16	-253.00	465.00	-13.00

2.3 Gebäudedaten

Gebäude	Transmissionsgrad (%)	Position		
		X (m)	Y (m)	Z (m)
Mast Training 1 ul	100	-149.90	36.50	-5.00
Haus 01	0	0.00	0.00	3.00
Haus 02	0	0.00	0.00	4.00
Haus 03	0	0.00	0.00	5.00
Haus 04	0	0.00	0.00	4.00
Haus 05	0	0.00	0.00	5.00
Haus 06	0	0.00	0.00	5.00
Haus 07	0	0.00	0.00	5.00
Haus 12	0	0.00	0.00	4.00
Haus 08	0	0.00	0.00	3.00
Haus 09	0	0.00	0.00	3.00
Haus 10	0	0.00	0.00	5.00
Haus 11	0	0.00	0.00	4.00
Haus 13	0	0.00	0.00	3.00
Haus 14	0	0.00	0.00	4.00
Haus 15	0	0.00	0.00	4.00
Haus 16	0	0.00	0.00	5.00
Haus 17	0	0.00	0.00	5.00
Haus 18	0	0.00	0.00	3.00
Mast Training 1 ur	100	-76.10	36.50	-5.00
Mast Training 1 ol	100	-149.90	141.50	-5.00
Mast Training 1 or	100	-76.10	141.50	-5.00
Mast Training 1 ml	100	-149.90	89.00	-5.00
Mast Training 1 mr	100	-76.10	89.00	-5.00
Masten Stadion	100	45.50	60.20	0.00
		-45.50	60.20	0.00
		45.50	-60.20	0.00
		-45.50	-60.20	0.00

Gebäude	Transmissionsgrad (%)	Position		
		X (m)	Y (m)	Z (m)
Mast Wettkampfanlage ul	100	-266.00	261.00	-9.00
Mast Wettkampfanlage ur	100	-132.00	220.00	-9.00
Mast Wettkampfanlage ol	100	-235.00	342.00	-9.00
Mast Wettkampfanlage or	100	-101.00	301.00	-9.00
Mast Wettkampfanlage om	100	-170.00	329.00	-9.00
Mast Wettkampfanlage um	100	-196.00	237.00	-9.00
Haus 19	0	0.00	0.00	-14.00
Haus 20	0	0.00	0.00	-9.00
Haus 21	0	0.00	0.00	-1.00
Haus 22	0	0.00	0.00	-1.00
Haus 23	0	0.00	0.00	-14.00
Haus 24	0	0.00	0.00	-14.00
Haus 25	0	0.00	0.00	-14.00
Haus 26	0	0.00	0.00	-12.00
Haus 27	0	0.00	0.00	-14.00
Haus 28	0	0.00	0.00	-13.00
Haus 29	0	0.00	0.00	-13.00
Haus 30	0	0.00	0.00	-13.00
Haus 32	0	0.00	0.00	-22.00
Haus 33	0	0.00	0.00	-10.00
Haus 34	0	0.00	0.00	-11.00
Haus 35	0	0.00	0.00	-14.00
Mast Training 2 ul	100	-135.00	326.00	-9.00
Mast Training 2 ml	100	-186.00	341.00	-9.00
Mast Training 2 ol	100	-236.00	355.00	-9.00
Mast Training 2 or	100	-216.00	426.00	-9.00
Mast Training 2 mr	100	-166.00	412.00	-9.00
Mast Training 2 ur	100	-115.00	397.00	-9.00

2.4 Projektleuchten

Code	Anz.	Leuchtentyp	Lampentyp	System-Leistung (W)	Lichtstrom (lm)
A	124	MVP507 NB/60	1 * MHN-LA2000W/400V/842	2123.0	1 * 220000

Code	Lichtstrom-Korrekturfaktor	
	Leuchte	Lampe
A	0.90	1.00

Die insgesamt installierte Leistung 263.25 kW

Leuchtenanzahl pro Schaltstufe

Schaltstufe	Leuchtencode/-Anzahl	Leistung (kW)
	A	
Stadion 200lx	24	50.95
Stadion 400lx	48	101.90
Stadion700lx	80	169.84
Trainingsplatz 1	12	25.48

Schaltstufe	Leuchtencode/-Anzahl	Leistung (kW)
	A	
Alle Plätze	124	263.25
Wettkampfanlage La	20	42.46
Wettkampfanlage Fu	16	33.97
Trainingsplatz 2	12	25.48

Leuchtenanzahl pro Anordnung

Anordnung	Leuchtencode/-Anzahl	Leistung (kW)
	A	
Block	80	169.84
Mast Seite 1	0	0.00
Mast Seite 2	0	0.00
Einzelleuchten	44	93.41

2.5 Berechnungsergebnisse

Schaltstufen:

Code	Schaltstufe
1	Stadion 200lx
2	Stadion 400lx
3	Stadion700lx
4	Trainingsplatz 1
5	Alle Plätze
6	Wettkampfanlage La
7	Wettkampfanlage Fu
8	Trainingsplatz 2

Beleuchtungsstärke / Leuchtdichte:

Berechnung	Schaltstufe	Typ		Mitt	Min/Mitt	Min/Max
IO 01	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.78	0.00	0.00
IO 02	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.09	0.57	0.40
IO 03	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.00	0.00	0.00
IO 04	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.00	0.00	0.00
IO 05	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	1.03	0.00	0.00
IO 06	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.00	0.00	0.00
IO 07	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.00	0.00	0.00
IO 08	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.00	0.00	0.00
IO 09	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.01	0.00	0.00
IO 10	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.00	0.00	0.00
IO 11	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.00	0.00	0.00
IO 12	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.00	0.00	0.00
IO 13	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.04	0.00	0.00
IO 14	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.00	0.00	0.00
IO 15	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.01	0.00	0.00
IO 16	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.00	0.00	0.00

Berechnung	Schaltstufe	Typ		Mitt	Min/Mitt	Min/Max
IO 01 Variante 2	5	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.78	0.00	0.00
IO 02 Variante 2	5	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.09	0.57	0.40
IO 03 Variante 2	5	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.00	0.00	0.00
IO 04 Variante 2	5	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.00	0.00	0.00
IO 05 Variante 2	5	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	1.03	0.00	0.00
IO 06 Variante 2	5	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.00	0.00	0.00
IO 07 Variante 2	5	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.00	0.00	0.00
IO 08 Variante 2	5	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.00	0.00	0.00
IO 09 Variante 2	5	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.02	0.00	0.00
IO 10 Variante 2	3	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.00	0.00	0.00
IO 11 Variante 2	5	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.02	0.00	0.00
IO 12 Variante 2	5	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.02	0.00	0.00
IO 13 Variante 2	5	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.06	0.00	0.00
IO 14 Variante 2	5	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.02	0.00	0.00
IO 15 Variante 2	5	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.02	0.00	0.00
IO 16 Variante 2	5	Beleuchtungsstärke auf der Fläche	lx	0.00	0.00	0.00

Berechnungen der Fahrbahnleuchtdichten

Berechnung	Schaltstufe	Typ		Mitt	Min/Mitt	Min/Max	TI (%)
Straße mit Mittelstr (O1)	3	Leuchtdichte -> Jj	cd/m ²	0.00	0.24	0.11	undefiniert
Straße mit Mittelstr (O2)	3	Leuchtdichte -> Kk	cd/m ²	0.00	0.36	0.14	undefiniert
Straße mit Mittelstr 1 V2	5	Leuchtdichte -> Jj	cd/m ²	0.00	0.24	0.11	undefiniert
Straße mit Mittelstr 2 V2	5	Leuchtdichte -> Kk	cd/m ²	0.00	0.36	0.14	undefiniert

Lichtimmissionsberechnung:

Schaltstufe	Beobachter	Leuchte	Position			Ausrichtwinkel			Maximale Lichtstärke (cd)
			X (m)	Y (m)	Z (m)	Dreh.C	Neig.A	Neig.B	
5	Aa	A	-76.10	89.00	11.00	-145.00	61.48	0.00	0
5	Bb	A	43.84	-60.58	26.00	158.00	61.00	0.00	176
5	Ff	A	45.32	57.82	27.20	-120.00	65.00	0.00	105
5	Cc	A	-76.10	89.00	11.00	-145.00	61.48	0.00	0
5	Dd	A	-76.10	89.00	11.00	-145.00	61.48	0.00	0
5	Ee	A	-43.20	59.94	27.20	-60.00	65.00	0.00	996
5	Gg	A	-43.20	59.94	27.20	-60.00	65.00	0.00	600
5	Hh	A	-45.32	57.82	27.20	-60.00	65.00	0.00	257
5	Ii	A	-45.32	57.82	27.20	-60.00	65.00	0.00	229
5	Ll	A	-132.00	220.00	13.00	58.13	63.21	0.00	652
5	Mm	A	-132.00	220.00	13.00	58.13	63.21	0.00	691
5	Nn	A	-76.10	89.00	11.00	-145.00	61.48	0.00	0
5	Oo	A	-76.10	89.00	11.00	-145.00	61.48	0.00	0
5	Pp	A	-76.10	89.00	11.00	-145.00	61.48	0.00	0
5	Qq	A	-266.00	261.00	13.00	76.61	63.00	0.00	245
5	Rr	A	-149.90	89.00	11.00	-35.00	53.46	0.00	365
5	Ss	A	-149.90	89.00	11.00	-35.00	53.46	0.00	413
5	Tt	A	-149.90	89.00	11.00	-35.00	53.46	0.00	296

Schaltstufe	Beobachter	Leuchte	Position			Ausrichtwinkel			Maximale Lichtstärke (cd)
			X (m)	Y (m)	Z (m)	Dreh.C	Neig.A	Neig.B	
5	Uu	A	-216.00	426.00	7.00	-45.00	62.79	0.00	919
3	Aa	A	-45.50	-60.20	27.00	60.00	65.00	0.00	0
3	Bb	A	43.84	-60.58	26.00	158.00	61.00	0.00	176
3	Ff	A	45.32	57.82	27.20	-120.00	65.00	0.00	105
3	Cc	A	-45.50	-60.20	27.00	60.00	65.00	0.00	0
3	Dd	A	-45.50	-60.20	27.00	60.00	65.00	0.00	0
3	Ee	A	-43.20	59.94	27.20	-60.00	65.00	0.00	996
3	Gg	A	-43.20	59.94	27.20	-60.00	65.00	0.00	600
3	Hh	A	-45.32	57.82	27.20	-60.00	65.00	0.00	257
3	Ii	A	-45.32	57.82	27.20	-60.00	65.00	0.00	229
3	Ll	A	-45.32	-57.82	27.20	60.00	65.00	0.00	296
3	Mm	A	-45.32	-57.82	27.20	60.00	65.00	0.00	285
3	Nn	A	-45.50	-60.20	27.00	60.00	65.00	0.00	0
3	Oo	A	-45.50	-60.20	27.00	60.00	65.00	0.00	0
3	Pp	A	-45.50	-60.20	27.00	60.00	65.00	0.00	0
3	Qq	A	45.32	-57.82	27.20	120.00	65.00	0.00	203
3	Rr	A	43.20	-59.94	27.20	120.00	65.00	0.00	302
3	Ss	A	43.20	59.94	27.20	-120.00	65.00	0.00	135
3	Tt	A	43.84	60.58	26.00	-158.00	61.00	0.00	105
3	Uu	A	43.20	-59.94	27.20	120.00	65.00	0.00	226
3	Jj	A	-43.20	59.94	27.20	-60.00	65.00	0.00	208
3	Kk	A	-45.32	57.82	27.20	-60.00	65.00	0.00	208
5	Jj	A	-43.20	59.94	27.20	-60.00	65.00	0.00	208
5	Kk	A	-45.32	57.82	27.20	-60.00	65.00	0.00	208

3. Berechnungsergebnisse

3.1 IO 01: Tabelle

Stadion700lx

Raster : IO 01 auf X = 108.00 m
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

Y (m)	-57.00	-58.25	-59.50	-60.75	-62.00
Z (m)					
14.00	0.85	0.86	0.87	0.88	0.88
13.83	0.87	0.88	0.89	0.89	0.90
13.67	0.88	0.90	0.91	0.91	0.92
13.50	0.90	0.91	0.93	0.93	0.94
13.33	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96
13.17	0.94	0.95	0.96	0.98	0.98>
13.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<

Mittel
0.78

Min/Mittel (Uo)
0.00

Min/Max (Ud)
0.00

Verminderungsfaktor
-

3.2 IO 02: Tabelle

Stadion700lx

Raster : IO 02 auf Y = -78.00 m
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

X (m)	133.00	134.25	135.50	136.75	138.00
Z (m)					
13.00	0.12	0.12	0.12	0.11	0.11
11.67	0.10	0.09	0.10	0.11	0.12
10.33	0.05<	0.11	0.11	0.10	0.10
9.00	0.06	0.13>	0.13	0.12	0.11
7.67	0.07	0.07	0.06	0.06	0.07
6.33	0.09	0.08	0.08	0.07	0.07
5.00	0.10	0.10	0.09	0.08	0.08

Mittel
0.09

Min/Mittel (Uo)
0.57

Min/Max (Ud)
0.40

Verminderungsfaktor
-

3.3 IO 03: Tabelle

Stadion700lx

Raster : IO 03 auf Y = 6.00 m
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

X (m)	132.25	132.94	133.63	134.31	135.00
Z (m)					
11.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
10.42	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
9.83	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
9.25	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
8.67	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
8.08	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
7.50	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<

Mittel
0.00

Min/Mittel (Uo)
0.00

Min/Max (Ud)
0.00

Verminderungsfaktor
-

3.4 IO 04: Tabelle

Stadion700lx

Raster : IO 04 auf Y = 15.00 m
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

X (m)	132.50	133.13	133.75	134.38	135.00
Z (m)					
11.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
10.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
9.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
8.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
7.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
6.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
5.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<

Mittel
0.00

Min/Mittel (Uo)
0.00

Min/Max (Ud)
0.00

Verminderungsfaktor
-

3.5 IO 05: Tabelle

Stadion700lx

Raster : IO 05
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

AB (m)	0.00	1.26	2.51	3.77	5.02
AC (m)					
0.50	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0
0.42	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0
0.33	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1
0.25	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1
0.17	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1
0.08	1.4>	1.3	1.2	1.2	1.1
0.00	0.0<	0.0<	0.0<	0.0<	0.0<

(106.50, -83.00, 9.00) C-----D (107.00, -88.00, 9.00)
 | |
 (106.50, -83.00, 8.50) A-----B (107.00, -88.00, 8.50)

Mittel 1.03 Min/Mittel (Uo) 0.00 Min/Max (Ud) 0.00 Verminderungsfaktor -

3.6 IO 06: Tabelle

Stadion700lx

Raster : IO 06 auf X = 136.00 m
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

Y (m)	-159.00	-161.25	-163.50	-165.75	-168.00
Z (m)					
13.50	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
12.08	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
10.67	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
9.25	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
7.83	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
6.42	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
5.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<

Mittel	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor
0.00	0.00	0.00	-

3.7 Straße mit Mittelstr (O1): Tabelle

Stadion700lx

Raster : Straße mit Mittelstr TI (153.24, -289.89, 2.50) = undefiniert
 Berechnung : Leuchtdichte in Richtung Straße mit Mittelstr (O1)
 (153.24, -289.89, 2.50) (cd/m²)
 Fahrbahnbelag : Asphalt CIE C2 mit Q0 = 0.070

AB (m)	0.00	1.25	2.50	3.75	5.00	6.25
AC (m)						
37.14	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
34.28	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
31.42	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
28.57	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
25.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
22.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
17.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
14.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
11.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
8.57	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01>
5.71	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
2.86	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
0.00	0.00<	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01

(82.66, -221.08, 1.00) C-----D (87.08, -216.66, 1.00)
 | |
 (108.92, -247.34, 1.00) A-----B (113.34, -242.92, 1.00)

Mittel 0.00 Min/Mittel (Uo) 0.24 Min/Max (Ud) 0.11 Verminderungsfaktor -

3.8 Straße mit Mittelstr (O2): Tabelle

Stadion700lx

Raster : Straße mit Mittelstr TI (155.89, -287.24, 2.50) = undefiniert
 Berechnung : Leuchtdichte in Richtung Straße mit Mittelstr (O2)
 (155.89, -287.24, 2.50) (cd/m²)
 Fahrbahnbelag : Asphalt CIE C2 mit Q0 = 0.070

AB (m)	0.00	1.25	2.50	3.75	5.00	6.25
AC (m)						
37.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01>
34.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
28.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00<	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

(82.66, -221.08, 1.00) C-----D (87.08, -216.66, 1.00)
 | |
 (108.92, -247.34, 1.00) A-----B (113.34, -242.92, 1.00)

Mittel 0.00
 Min/Mittel (Uo) 0.36
 Min/Max (Ud) 0.14
 Verminderungsfaktor -

3.9 IO 07: Tabelle

Stadion700lx

Raster : IO 07 auf Y = 315.00 m
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

X (m)	-24.00	-21.75	-19.50	-17.25	-15.00
Z (m)					
-3.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-4.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-5.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-6.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-7.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-8.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-9.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<

Mittel
0.00

Min/Mittel (Uo)
0.00

Min/Max (Ud)
0.00

Verminderungsfaktor
-

3.10 IO 08: Tabelle

Stadion700lx

Raster : IO 08 auf X = -24.00 m
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

Y (m)	325.00	323.33	321.67	320.00	318.33	316.67	315.00
Z (m)							
-3.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-3.75	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-4.50	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-5.25	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-6.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-6.75	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-7.50	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-8.25	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-9.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<

Mittel
0.00

Min/Mittel (Uo)
0.00

Min/Max (Ud)
0.00

Verminderungsfaktor
-

3.11 IO 09: Tabelle

Stadion700lx

Raster : IO 09
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

AB (m)	0.00	3.11	6.23	9.34	12.45	15.57	18.68
AC (m)							
6.00	0.00<	0.03	0.00<	0.00<	0.03>	0.00<	0.00<
5.25	0.00<	0.03	0.00<	0.00<	0.03	0.00<	0.00<
4.50	0.00<	0.03	0.00<	0.00<	0.03	0.00<	0.00<
3.75	0.00<	0.03	0.00<	0.00<	0.03	0.00<	0.00<
3.00	0.00<	0.03	0.00<	0.00<	0.03	0.00<	0.00<
2.25	0.00<	0.03	0.00<	0.00<	0.03	0.00<	0.00<
1.50	0.00<	0.02	0.00<	0.00<	0.03	0.00<	0.00<
0.75	0.00<	0.03	0.00<	0.00<	0.03	0.00<	0.00<
0.00	0.00<	0.02	0.00<	0.00<	0.03	0.00<	0.00<

(21.00, 463.00, -16.00) C-----D (39.00, 458.00, -16.00)
 | |
 (21.00, 463.00, -22.00) A-----B (39.00, 458.00, -22.00)

Mittel 0.01 Min/Mittel (Uo) 0.00 Min/Max (Ud) 0.00 Verminderungsfaktor -

3.12 IO 10: Tabelle

Stadion700lx

Raster : IO 10
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

AB (m)	0.00	1.37	2.75	4.12	5.50	6.87	8.25
AC (m)							
6.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
5.25	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
4.50	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
3.75	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
3.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
2.25	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
1.50	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
0.75	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
0.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<

(21.00, 463.00, -16.00) C-----D (23.00, 471.00, -16.00)
 | |
 (21.00, 463.00, -22.00) A-----B (23.00, 471.00, -22.00)

Mittel 0.00 Min/Mittel (Uo) 0.00 Min/Max (Ud) 0.00 Verminderungsfaktor -

3.13 IO 11: Tabelle

Stadion700lx

Raster : IO 11
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

AB (m)	0.00	1.67	3.35	5.02	6.70	8.37	10.05
AC (m)							
3.00	0.00<	0.00<	0.01	0.00<	0.00<	0.01	0.00<
2.63	0.00<	0.00<	0.01	0.00<	0.00<	0.01	0.00<
2.25	0.00<	0.00<	0.01	0.00<	0.00<	0.01	0.00<
1.88	0.00<	0.00<	0.01	0.00<	0.00<	0.01	0.00<
1.50	0.00<	0.00<	0.01	0.00<	0.00<	0.01	0.00<
1.13	0.00<	0.00<	0.01	0.00<	0.00<	0.01	0.00<
0.75	0.00<	0.00<	0.01	0.00<	0.00<	0.01	0.00<
0.38	0.00<	0.00<	0.01	0.00<	0.00<	0.01	0.00<
0.00	0.00<	0.00<	0.01>	0.00<	0.00<	0.01	0.00<

(-295.00, 490.00, -10.00) C-----D (-294.00, 500.00, -10.00)
| |
(-295.00, 490.00, -13.00) A-----B (-294.00, 500.00, -13.00)

Mittel	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor
0.00	0.00	0.00	-

3.14 IO 12: Tabelle

Stadion700lx

Raster : IO 12
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

AB (m)	0.00	5.85	11.71	17.56	23.42	29.27	35.13
AC (m)							
3.00	0.00<	0.00<	0.01	0.00<	0.00<	0.01	0.00<
2.63	0.00<	0.00<	0.01	0.00<	0.00<	0.01	0.00<
2.25	0.00<	0.00<	0.01	0.00<	0.00<	0.01	0.00<
1.88	0.00<	0.00<	0.01	0.00<	0.00<	0.01	0.00<
1.50	0.00<	0.00<	0.01	0.00<	0.00<	0.01	0.00<
1.13	0.00<	0.00<	0.01	0.00<	0.00<	0.01	0.00<
0.75	0.00<	0.00<	0.01	0.00<	0.00<	0.01	0.00<
0.38	0.00<	0.00<	0.01	0.00<	0.00<	0.01	0.00<
0.00	0.00<	0.00<	0.01	0.00<	0.00<	0.01>	0.00<

(-330.00, 493.00, -10.00) C-----D (-295.00, 490.00, -10.00)
 | |
 (-330.00, 493.00, -13.00) A-----B (-295.00, 490.00, -13.00)

Mittel 0.00 Min/Mittel (Uo) 0.00 Min/Max (Ud) 0.00 Verminderungsfaktor -

3.15 IO 13: Tabelle

Stadion700lx

Raster : IO 13
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

AB (m)	0.00	1.74	3.48	5.22	6.96	8.70	10.44
AC (m)							
6.00	0.00<	0.11	0.00<	0.00<	0.11	0.00<	0.00<
5.25	0.00<	0.11	0.00<	0.00<	0.11	0.00<	0.00<
4.50	0.00<	0.11	0.00<	0.00<	0.12	0.00<	0.00<
3.75	0.00<	0.12	0.00<	0.00<	0.12	0.00<	0.00<
3.00	0.00<	0.12	0.00<	0.00<	0.12	0.00<	0.00<
2.25	0.00<	0.13	0.00<	0.00<	0.13	0.00<	0.00<
1.50	0.00<	0.13	0.00<	0.00<	0.14	0.00<	0.00<
0.75	0.00<	0.14	0.00<	0.00<	0.15	0.00<	0.00<
0.00	0.00<	0.16	0.00<	0.00<	0.16>	0.00<	0.00<

(-270.00, 99.00, -5.00) C-----D (-267.00, 109.00, -5.00)
| |
A-----B (-267.00, 109.00, -11.00)

Mittel 0.04 Min/Mittel (Uo) 0.00 Min/Max (Ud) 0.00 Verminderungsfaktor -

3.16 IO 14: Tabelle

Stadion700lx

Raster : IO 14
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

AB (m)	0.00	4.33	8.65	12.98	17.31	21.63	25.96
AC (m)							
6.00	0.00<	0.00<	0.00	0.00<	0.00<	0.00	0.00<
5.25	0.00<	0.00<	0.00	0.00<	0.00<	0.00	0.00<
4.50	0.00<	0.00<	0.00	0.00<	0.00<	0.00	0.00<
3.75	0.00<	0.00<	0.00	0.00<	0.00<	0.00	0.00<
3.00	0.00<	0.00<	0.00	0.00<	0.00<	0.00	0.00<
2.25	0.00<	0.00<	0.00	0.00<	0.00<	0.00	0.00<
1.50	0.00<	0.00<	0.00	0.00<	0.00<	0.00	0.00<
0.75	0.00<	0.00<	0.00	0.00<	0.00<	0.01	0.00<
0.00	0.00<	0.00<	0.00	0.00<	0.00<	0.01>	0.00<

(-292.00, 116.00, -5.00) C-----D (-267.00, 109.00, -5.00)
| |
A-----B (-267.00, 109.00, -11.00)

Mittel 0.00 Min/Mittel (Uo) 0.00 Min/Max (Ud) 0.00 Verminderungsfaktor -

3.17 IO 15: Tabelle

Stadion700lx

Raster : IO 15
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

AB (m)	0.00	1.54	3.07	4.61	6.15	7.68	9.22
AC (m)							
6.00	0.00<	0.06	0.00<	0.00<	0.06	0.00<	0.00<
5.25	0.00<	0.06	0.00<	0.00<	0.06	0.00<	0.00<
4.50	0.00<	0.06	0.00<	0.00<	0.06	0.00<	0.00<
3.75	0.00<	0.06	0.00<	0.00<	0.06>	0.00<	0.00<
3.00	0.00<	0.06	0.00<	0.00<	0.05	0.00<	0.00<
2.25	0.00<	0.04	0.00<	0.00<	0.03	0.00<	0.00<
1.50	0.00<	0.03	0.00<	0.00<	0.02	0.00<	0.00<
0.75	0.00<	0.03	0.00<	0.00<	0.02	0.00<	0.00<
0.00	0.00<	0.03	0.00<	0.00<	0.02	0.00<	0.00<

(-316.00, 115.00, -4.00) C-----D (-314.00, 124.00, -4.00)
 | |
 (-316.00, 115.00, -10.00) A-----B (-314.00, 124.00, -10.00)

Mittel 0.01 Min/Mittel (Uo) 0.00 Min/Max (Ud) 0.00 Verminderungsfaktor -

3.18 IO 16: Tabelle

Stadion700lx

Raster : IO 16
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

AB (m)	0.00	3.02	6.05	9.07	12.09	15.12	18.14	21.16	24.19
AC (m)									
2.50	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
2.08	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
1.67	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
1.25	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
0.83	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
0.42	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
0.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<

(-265.00, 467.00, -11.50) C-----D (-241.00, 464.00, -11.50)
| |
(-265.00, 467.00, -14.00) A-----B (-241.00, 464.00, -14.00)

Mittel 0.00 Min/Mittel (Uo) 0.00 Min/Max (Ud) 0.00 Verminderungsfaktor -

3.19 IO 01 Variante 2: Tabelle

Alle Plätze

Raster : IO 01 auf X = 108.00 m
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

Y (m)	-57.00	-58.25	-59.50	-60.75	-62.00
Z (m)					
14.00	0.85	0.86	0.87	0.88	0.88
13.83	0.87	0.88	0.89	0.90	0.90
13.67	0.89	0.90	0.91	0.91	0.92
13.50	0.90	0.92	0.93	0.94	0.94
13.33	0.92	0.93	0.95	0.96	0.96
13.17	0.94	0.95	0.97	0.98	0.98>
13.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<

Mittel
0.78

Min/Mittel (Uo)
0.00

Min/Max (Ud)
0.00

Verminderungsfaktor
-

3.20 IO 02 Variante 2: Tabelle

Alle Plätze

Raster : IO 02 auf Y = -78.00 m
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

X (m)	133.00	134.25	135.50	136.75	138.00
Z (m)					
13.00	0.12	0.12	0.12	0.11	0.11
11.67	0.10	0.09	0.10	0.11	0.12
10.33	0.05<	0.11	0.11	0.10	0.10
9.00	0.06	0.13>	0.13	0.12	0.11
7.67	0.07	0.07	0.06	0.06	0.07
6.33	0.09	0.08	0.08	0.07	0.07
5.00	0.10	0.10	0.09	0.08	0.08

Mittel
0.09

Min/Mittel (Uo)
0.57

Min/Max (Ud)
0.40

Verminderungsfaktor
-

3.21 IO 03 Variante 2: Tabelle

Alle Plätze

Raster : IO 03 auf Y = 6.00 m
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

X (m)	132.25	132.94	133.63	134.31	135.00
Z (m)					
11.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
10.42	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
9.83	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
9.25	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
8.67	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
8.08	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
7.50	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<

Mittel
0.00

Min/Mittel (Uo)
0.00

Min/Max (Ud)
0.00

Verminderungsfaktor
-

3.22 IO 04 Variante 2: Tabelle

Alle Plätze

Raster : IO 04 auf Y = 15.00 m
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

X (m)	132.50	133.13	133.75	134.38	135.00
Z (m)					
11.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
10.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
9.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
8.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
7.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
6.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
5.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<

Mittel
0.00

Min/Mittel (Uo)
0.00

Min/Max (Ud)
0.00

Verminderungsfaktor
-

3.23 IO 05 Variante 2: Tabelle

Alle Plätze

Raster : IO 05
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

AB (m)	0.00	1.26	2.51	3.77	5.02
AC (m)					
0.50	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0
0.42	1.3	1.3	1.2	1.1	1.0
0.33	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1
0.25	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1
0.17	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1
0.08	1.4>	1.3	1.2	1.2	1.1
0.00	0.0<	0.0<	0.0<	0.0<	0.0<

(106.50, -83.00, 9.00) C-----D (107.00, -88.00, 9.00)
 | |
 (106.50, -83.00, 8.50) A-----B (107.00, -88.00, 8.50)

Mittel 1.03 Min/Mittel (Uo) 0.00 Min/Max (Ud) 0.00 Verminderungsfaktor -

3.24 IO 06 Variante 2: Tabelle

Alle Plätze

Raster : IO 06 auf X = 136.00 m
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

Y (m)	-159.00	-161.25	-163.50	-165.75	-168.00
Z (m)					
13.50	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
12.08	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
10.67	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
9.25	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
7.83	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
6.42	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
5.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<

Mittel	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor
0.00	0.00	0.00	-

3.25 Straße mit Mittelstr 1 V2: Tabelle

Alle Plätze

Raster : Straße mit Mittelstr TI (153.24, -289.89, 2.50) = undefiniert
 Berechnung : Leuchtdichte in Richtung Straße mit Mittelstr (O1)
 (153.24, -289.89, 2.50) (cd/m²)
 Fahrbahnbelag : Asphalt CIE C2 mit Q0 = 0.070

AB (m)	0.00	1.25	2.50	3.75	5.00	6.25
AC (m)						
37.14	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
34.28	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
31.42	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
28.57	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
25.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
22.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
17.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
14.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
11.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
8.57	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01>
5.71	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
2.86	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
0.00	0.00<	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01

(82.66, -221.08, 1.00) C-----D (87.08, -216.66, 1.00)
 | |
 (108.92, -247.34, 1.00) A-----B (113.34, -242.92, 1.00)

Mittel 0.00 Min/Mittel (Uo) 0.24 Min/Max (Ud) 0.11 Verminderungsfaktor -

3.26 Straße mit Mittelstr 2 V2: Tabelle

Alle Plätze

Raster : Straße mit Mittelstr TI (155.89, -287.24, 2.50) = undefiniert
 Berechnung : Leuchtdichte in Richtung Straße mit Mittelstr (O2)
 (155.89, -287.24, 2.50) (cd/m²)
 Fahrbahnbelag : Asphalt CIE C2 mit Q0 = 0.070

AB (m)	0.00	1.25	2.50	3.75	5.00	6.25
AC (m)						
37.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01>
34.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
31.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
28.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
25.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00<	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

(82.66, -221.08, 1.00) C-----D (87.08, -216.66, 1.00)
 | |
 (108.92, -247.34, 1.00) A-----B (113.34, -242.92, 1.00)

Mittel 0.00 Min/Mittel (Uo) 0.36 Min/Max (Ud) 0.14 Verminderungsfaktor -

3.27 IO 07 Variante 2: Tabelle

Alle Plätze

Raster : IO 07 auf Y = 315.00 m
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

X (m)	-24.00	-21.75	-19.50	-17.25	-15.00
Z (m)					
-3.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-4.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-5.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-6.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-7.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-8.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-9.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<

Mittel
0.00

Min/Mittel (Uo)
0.00

Min/Max (Ud)
0.00

Verminderungsfaktor
-

3.28 IO 08 Variante 2: Tabelle

Alle Plätze

Raster : IO 08 auf X = -24.00 m
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

Y (m)	325.00	323.33	321.67	320.00	318.33	316.67	315.00
Z (m)							
-3.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-3.75	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-4.50	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-5.25	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-6.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-6.75	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-7.50	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-8.25	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
-9.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<

Mittel
0.00

Min/Mittel (Uo)
0.00

Min/Max (Ud)
0.00

Verminderungsfaktor
-

3.29 IO 09 Variante 2: Tabelle

Alle Plätze

Raster : IO 09
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

AB (m)	0.00	3.11	6.23	9.34	12.45	15.57	18.68
AC (m)							
6.00	0.00<	0.07	0.00<	0.00<	0.07	0.00<	0.00<
5.25	0.00<	0.07	0.00<	0.00<	0.07	0.00<	0.00<
4.50	0.00<	0.08	0.00<	0.00<	0.07	0.00<	0.00<
3.75	0.00<	0.08	0.00<	0.00<	0.07	0.00<	0.00<
3.00	0.00<	0.08	0.00<	0.00<	0.08	0.00<	0.00<
2.25	0.00<	0.08	0.00<	0.00<	0.08	0.00<	0.00<
1.50	0.00<	0.09	0.00<	0.00<	0.08	0.00<	0.00<
0.75	0.00<	0.09	0.00<	0.00<	0.08	0.00<	0.00<
0.00	0.00<	0.09>	0.00<	0.00<	0.09	0.00<	0.00<

(21.00, 463.00, -16.00) C-----D (39.00, 458.00, -16.00)
 | |
 (21.00, 463.00, -22.00) A-----B (39.00, 458.00, -22.00)

Mittel 0.02 Min/Mittel (Uo) 0.00 Min/Max (Ud) 0.00 Verminderungsfaktor -

3.30 IO 10 Variante 2: Tabelle

Stadion700lx

Raster : IO 10
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

AB (m)	0.00	1.37	2.75	4.12	5.50	6.87	8.25
AC (m)							
6.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
5.25	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
4.50	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
3.75	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
3.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
2.25	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
1.50	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
0.75	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
0.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<

(21.00, 463.00, -16.00) C-----D (23.00, 471.00, -16.00)
| |
(21.00, 463.00, -22.00) A-----B (23.00, 471.00, -22.00)

Mittel 0.00 Min/Mittel (Uo) 0.00 Min/Max (Ud) 0.00 Verminderungsfaktor -

3.31 IO 11 Variante 2: Tabelle

Alle Plätze

Raster : IO 11
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

AB (m)	0.00	1.67	3.35	5.02	6.70	8.37	10.05
AC (m)							
3.00	0.00<	0.00<	0.06	0.00<	0.00<	0.06	0.00<
2.63	0.00<	0.00<	0.07	0.00<	0.00<	0.06	0.00<
2.25	0.00<	0.00<	0.07	0.00<	0.00<	0.06	0.00<
1.88	0.00<	0.00<	0.07	0.00<	0.00<	0.06	0.00<
1.50	0.00<	0.00<	0.07	0.00<	0.00<	0.07	0.00<
1.13	0.00<	0.00<	0.08	0.00<	0.00<	0.07	0.00<
0.75	0.00<	0.00<	0.08	0.00<	0.00<	0.07	0.00<
0.38	0.00<	0.00<	0.08	0.00<	0.00<	0.07	0.00<
0.00	0.00<	0.00<	0.08>	0.00<	0.00<	0.08	0.00<

(-295.00, 490.00, -10.00) C-----D (-294.00, 500.00, -10.00)
| |
A-----B (-294.00, 500.00, -13.00)

Mittel 0.02 Min/Mittel (Uo) 0.00 Min/Max (Ud) 0.00 Verminderungsfaktor -

3.32 IO 12 Variante 2: Tabelle

Alle Plätze

Raster : IO 12
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

AB (m)	0.00	5.85	11.71	17.56	23.42	29.27	35.13
AC (m)							
3.00	0.00<	0.00<	0.06	0.00<	0.00<	0.07	0.00<
2.63	0.00<	0.00<	0.06	0.00<	0.00<	0.07	0.00<
2.25	0.00<	0.00<	0.06	0.00<	0.00<	0.07	0.00<
1.88	0.00<	0.00<	0.06	0.00<	0.00<	0.08	0.00<
1.50	0.00<	0.00<	0.06	0.00<	0.00<	0.08	0.00<
1.13	0.00<	0.00<	0.06	0.00<	0.00<	0.08	0.00<
0.75	0.00<	0.00<	0.06	0.00<	0.00<	0.08	0.00<
0.38	0.00<	0.00<	0.07	0.00<	0.00<	0.09	0.00<
0.00	0.00<	0.00<	0.07	0.00<	0.00<	0.09>	0.00<

(-330.00, 493.00, -10.00) C-----D (-295.00, 490.00, -10.00)
| |
(-330.00, 493.00, -13.00) A-----B (-295.00, 490.00, -13.00)

Mittel 0.02 Min/Mittel (Uo) 0.00 Min/Max (Ud) 0.00 Verminderungsfaktor -

3.33 IO 13 Variante 2: Tabelle

Alle Plätze

Raster : IO 13
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

AB (m)	0.00	1.74	3.48	5.22	6.96	8.70	10.44
AC (m)							
6.00	0.00<	0.18	0.00<	0.00<	0.19	0.00<	0.00<
5.25	0.00<	0.19	0.00<	0.00<	0.20	0.00<	0.00<
4.50	0.00<	0.20	0.00<	0.00<	0.20	0.00<	0.00<
3.75	0.00<	0.21	0.00<	0.00<	0.21	0.00<	0.00<
3.00	0.00<	0.22	0.00<	0.00<	0.22	0.00<	0.00<
2.25	0.00<	0.23	0.00<	0.00<	0.23	0.00<	0.00<
1.50	0.00<	0.24	0.00<	0.00<	0.24	0.00<	0.00<
0.75	0.00<	0.25	0.00<	0.00<	0.26	0.00<	0.00<
0.00	0.00<	0.27	0.00<	0.00<	0.28>	0.00<	0.00<

(-270.00, 99.00, -5.00) C-----D (-267.00, 109.00, -5.00)
| |
A-----B (-267.00, 109.00, -11.00)

Mittel 0.06 Min/Mittel (Uo) 0.00 Min/Max (Ud) 0.00 Verminderungsfaktor -

3.34 IO 14 Variante 2: Tabelle

Alle Plätze

Raster : IO 14
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

AB (m)	0.00	4.33	8.65	12.98	17.31	21.63	25.96
AC (m)							
6.00	0.00<	0.00<	0.06	0.00<	0.00<	0.06	0.00<
5.25	0.00<	0.00<	0.06	0.00<	0.00<	0.07	0.00<
4.50	0.00<	0.00<	0.06	0.00<	0.00<	0.07	0.00<
3.75	0.00<	0.00<	0.07	0.00<	0.00<	0.08	0.00<
3.00	0.00<	0.00<	0.07	0.00<	0.00<	0.08	0.00<
2.25	0.00<	0.00<	0.08	0.00<	0.00<	0.08	0.00<
1.50	0.00<	0.00<	0.08	0.00<	0.00<	0.09	0.00<
0.75	0.00<	0.00<	0.08	0.00<	0.00<	0.09	0.00<
0.00	0.00<	0.00<	0.09	0.00<	0.00<	0.10>	0.00<

(-292.00, 116.00, -5.00) C-----D (-267.00, 109.00, -5.00)
 | |
 (-292.00, 116.00, -11.00) A-----B (-267.00, 109.00, -11.00)

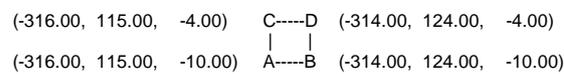
Mittel 0.02 Min/Mittel (Uo) 0.00 Min/Max (Ud) 0.00 Verminderungsfaktor -

3.35 IO 15 Variante 2: Tabelle

Alle Plätze

Raster : IO 15
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

AB (m)	0.00	1.54	3.07	4.61	6.15	7.68	9.22
AC (m)							
6.00	0.00<	0.10	0.00<	0.00<	0.10	0.00<	0.00<
5.25	0.00<	0.10	0.00<	0.00<	0.10	0.00<	0.00<
4.50	0.00<	0.11	0.00<	0.00<	0.11	0.00<	0.00<
3.75	0.00<	0.11	0.00<	0.00<	0.11>	0.00<	0.00<
3.00	0.00<	0.11	0.00<	0.00<	0.10	0.00<	0.00<
2.25	0.00<	0.07	0.00<	0.00<	0.07	0.00<	0.00<
1.50	0.00<	0.06	0.00<	0.00<	0.07	0.00<	0.00<
0.75	0.00<	0.06	0.00<	0.00<	0.07	0.00<	0.00<
0.00	0.00<	0.06	0.00<	0.00<	0.07	0.00<	0.00<



Mittel	Min/Mittel (Uo)	Min/Max (Ud)	Verminderungsfaktor
0.02	0.00	0.00	-

3.36 IO 16 Variante 2: Tabelle

Alle Plätze

Raster : IO 16
Berechnung : Beleuchtungsstärke auf der Fläche (lx)

AB (m)	0.00	3.02	6.05	9.07	12.09	15.12	18.14	21.16	24.19
AC (m)									
2.50	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
2.08	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
1.67	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
1.25	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
0.83	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
0.42	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<
0.00	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<	0.00<

(-265.00, 467.00, -11.50) C-----D (-241.00, 464.00, -11.50)
| |
(-265.00, 467.00, -14.00) A-----B (-241.00, 464.00, -14.00)

Mittel 0.00 Min/Mittel (Uo) 0.00 Min/Max (Ud) 0.00 Verminderungsfaktor -

4. Leuchtendaten

4.1 Projektleuchten

MVP507 NB/60 1xMHN-LA2000W/400V/842

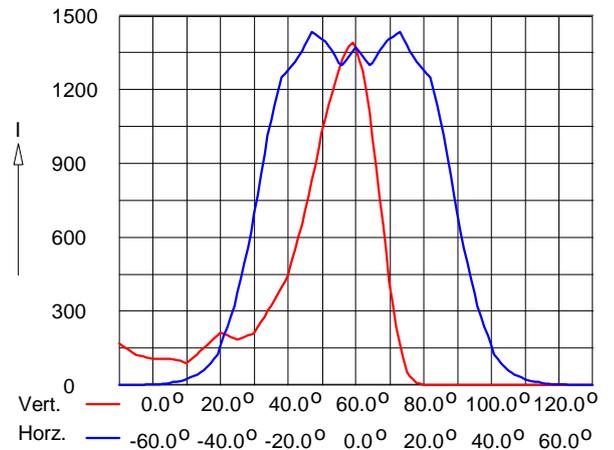


Leuchtenbetriebswirkungsgrade

unterer Halbraum : 0.79
oberer Halbraum : 0.00
Total : 0.79

Vorschaltgerät : Konventionell
Lampenlichtstrom : 220000 lm
Anschlußleistung der Leuchte : 2123.0 W
Meßprotokollcode : LVMA107800
Korrekturfaktor Leuchte : 0.90
Korrekturfaktor Lampe : 1.00

Lichtstärkeverteilung (cd/1000 lm)



5. Installationsdaten

5.1 Legende

Projektleuchten:

Code	Anzahl	Leuchtentyp	Lampentyp	Lichtstrom (lm)
A	124	MVP507 NB/60	1 * MHN-LA2000W/400V/842	1 * 220000

Schaltstufen:

Code	Schaltstufe
1	Stadion 200lx
2	Stadion 400lx
3	Stadion700lx
4	Trainingsplatz 1
5	Alle Plätze
6	Wettkampfanlage La
7	Wettkampfanlage Fu
8	Trainingsplatz 2

5.2 Leuchtenanordnung und Ausrichtung

Angabe mit Zielpunkten

Anz. * Code	Position			Zielpunkte			Schaltstufen							
	X (m)	Y (m)	Z (m)	X (m)	Y (m)	Z (m)	1	2	3	4	5	6	7	8
1 * A	-266.00	261.00	13.00	-229.00	284.00	-9.00	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-266.00	261.00	13.00	-223.00	264.00	-9.00	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-266.00	261.00	13.00	-256.00	303.00	-9.00	-	-	-	-	+	+	-	-
1 * A	-236.00	355.00	7.00	-217.00	380.00	-9.00	-	-	-	-	+	-	-	+
1 * A	-236.00	355.00	7.00	-206.00	363.00	-9.00	-	-	-	-	+	-	-	+
1 * A	-235.00	342.00	13.00	-231.00	299.00	-9.00	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-235.00	342.00	13.00	-200.00	316.00	-9.00	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-235.00	342.00	13.00	-259.00	306.00	-9.00	-	-	-	-	+	+	-	-
1 * A	-216.00	426.00	7.00	-213.00	395.00	-9.00	-	-	-	-	+	-	-	+
1 * A	-216.00	426.00	7.00	-194.00	404.00	-9.00	-	-	-	-	+	-	-	+
1 * A	-196.00	237.00	13.00	-223.00	270.00	-9.00	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-196.00	237.00	13.00	-155.00	251.00	-9.00	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-196.00	237.00	13.00	-199.00	280.00	-9.00	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-196.00	237.00	13.00	-171.00	272.00	-9.00	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-186.00	341.00	7.00	-161.00	361.00	-9.00	-	-	-	-	+	-	-	+
1 * A	-186.00	341.00	7.00	-196.00	370.00	-9.00	-	-	-	-	+	-	-	+
1 * A	-170.00	329.00	13.00	-209.00	311.00	-9.00	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-170.00	329.00	13.00	-145.00	293.00	-9.00	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-170.00	329.00	13.00	-192.00	292.00	-9.00	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-170.00	329.00	13.00	-170.00	286.00	-9.00	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-166.00	412.00	7.00	-155.00	382.00	-9.00	-	-	-	-	+	-	-	+
1 * A	-166.00	412.00	7.00	-190.00	392.00	-9.00	-	-	-	-	+	-	-	+
1 * A	-149.90	36.50	11.00	-122.60	47.53	-5.00	-	-	-	-	+	+	-	-
1 * A	-149.90	36.50	11.00	-135.18	62.00	-5.00	-	-	-	-	+	+	-	-
1 * A	-149.90	89.00	11.00	-132.22	76.62	-5.00	-	-	-	-	+	+	-	-
1 * A	-149.90	89.00	11.00	-132.22	101.38	-5.00	-	-	-	-	+	+	-	-
1 * A	-149.90	141.50	11.00	-122.60	130.47	-5.00	-	-	-	-	+	+	-	-
1 * A	-149.90	141.50	11.00	-135.18	116.00	-5.00	-	-	-	-	+	+	-	-
1 * A	-135.00	326.00	7.00	-139.00	358.00	-9.00	-	-	-	-	+	-	-	+
1 * A	-135.00	326.00	7.00	-157.00	349.00	-9.00	-	-	-	-	+	-	-	+

Anz. * Code	Position			Zielpunkte			Schaltstufen							
	X (m)	Y (m)	Z (m)	X (m)	Y (m)	Z (m)	1	2	3	4	5	6	7	8
1 * A	-132.00	220.00	13.00	-136.00	263.00	-9.00	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-132.00	220.00	13.00	-164.00	249.00	-9.00	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-132.00	220.00	13.00	-109.00	257.00	-9.00	-	-	-	-	+	+	-	-
1 * A	-115.00	397.00	7.00	-134.00	373.00	-9.00	-	-	-	-	+	-	-	+
1 * A	-115.00	397.00	7.00	-146.00	390.00	-9.00	-	-	-	-	+	-	-	+
1 * A	-101.00	301.00	13.00	-138.00	280.00	-9.00	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-101.00	301.00	13.00	-144.00	298.00	-9.00	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-101.00	301.00	13.00	-110.00	259.00	-9.00	-	-	-	-	+	+	-	-
1 * A	-76.10	36.50	11.00	-103.40	47.53	-5.00	-	-	-	+	+	-	-	-
1 * A	-76.10	36.50	11.00	-90.82	62.00	-5.00	-	-	-	+	+	-	-	-
1 * A	-76.10	89.00	11.00	-100.22	72.11	-5.00	-	-	-	+	+	-	-	-
1 * A	-76.10	89.00	11.00	-100.22	105.89	-5.00	-	-	-	+	+	-	-	-
1 * A	-76.10	141.50	11.00	-96.12	133.41	-5.00	-	-	-	+	+	-	-	-
1 * A	-76.10	141.50	11.00	-90.82	116.00	-5.00	-	-	-	+	+	-	-	-
1 * A	-46.60	-59.10	24.80	-5.12	-42.34	0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-46.60	59.10	24.80	-5.12	42.34	0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-46.28	-58.78	25.40	-19.04	-11.61	-0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-46.28	58.78	25.40	-19.04	11.61	-0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.96	-58.46	26.00	-18.08	-10.17	0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.96	58.46	26.00	-18.08	10.17	0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.89	-59.81	24.80	-4.41	-43.05	0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.89	59.81	24.80	-4.41	43.05	0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.64	-58.14	26.60	-17.12	-8.74	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.64	58.14	26.60	-17.12	8.74	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.57	-59.49	25.40	-18.33	-12.32	-0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.57	59.49	25.40	-18.33	12.32	-0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.32	-57.82	27.20	-16.15	-7.30	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.32	57.82	27.20	-16.15	7.30	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.25	-59.17	26.00	-17.37	-10.88	0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.25	59.17	26.00	-17.37	10.88	0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.19	-60.51	24.80	-3.71	-43.75	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.19	60.51	24.80	-3.71	43.75	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.94	-58.85	26.60	-16.42	-9.45	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.94	58.85	26.60	-16.42	9.45	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.87	-60.20	25.40	-2.38	-43.03	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.87	60.20	25.40	-2.38	43.03	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.62	-58.53	27.20	-15.45	-8.01	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.62	58.53	27.20	-15.45	8.01	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.55	-59.88	26.00	-16.67	-11.59	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.55	59.88	26.00	-16.67	11.59	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.48	-61.22	24.80	-3.00	-44.46	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.48	61.22	24.80	-3.00	44.46	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.23	-59.56	26.60	-15.71	-10.16	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.23	59.56	26.60	-15.71	10.16	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.16	-60.90	25.40	-1.67	-43.73	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.16	60.90	25.40	-1.67	43.73	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-43.91	-59.24	27.20	-14.74	-8.72	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-43.91	59.24	27.20	-14.74	8.72	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-43.84	-60.58	26.00	-0.35	-43.01	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-43.84	60.58	26.00	-0.35	43.01	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-43.52	-60.26	26.60	-15.00	-10.86	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-43.52	60.26	26.60	-15.00	10.86	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-43.20	-59.94	27.20	-14.03	-9.42	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-43.20	59.94	27.20	-14.03	9.42	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	43.20	-59.94	27.20	14.03	-9.42	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-

Anz. * Code	Position			Zielpunkte			Schaltstufen							
	X (m)	Y (m)	Z (m)	X (m)	Y (m)	Z (m)	1	2	3	4	5	6	7	8
1 * A	43.20	59.94	27.20	14.03	9.42	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	43.52	-60.26	26.60	15.00	-10.86	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	43.52	60.26	26.60	15.00	10.86	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	43.84	-60.58	26.00	0.35	-43.01	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	43.84	60.58	26.00	0.35	43.01	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	43.91	-59.24	27.20	14.74	-8.72	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	43.91	59.24	27.20	14.74	8.72	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.16	-60.90	25.40	1.67	-43.73	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.16	60.90	25.40	1.67	43.73	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.23	-59.56	26.60	15.71	-10.16	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.23	59.56	26.60	15.71	10.16	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.48	-61.22	24.80	3.00	-44.46	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.48	61.22	24.80	3.00	44.46	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.55	-59.88	26.00	16.67	-11.59	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.55	59.88	26.00	16.67	11.59	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.62	-58.53	27.20	15.45	-8.01	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.62	58.53	27.20	15.45	8.01	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.87	-60.20	25.40	2.38	-43.03	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.87	60.20	25.40	2.38	43.03	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.94	-58.85	26.60	16.42	-9.45	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.94	58.85	26.60	16.42	9.45	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.19	-60.51	24.80	3.71	-43.75	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.19	60.51	24.80	3.71	43.75	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.25	-59.17	26.00	17.37	-10.88	0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.25	59.17	26.00	17.37	10.88	0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.32	-57.82	27.20	16.15	-7.30	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.32	57.82	27.20	16.15	7.30	0.00	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.57	-59.49	25.40	18.33	-12.32	-0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.57	59.49	25.40	18.33	12.32	-0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.64	-58.14	26.60	17.12	-8.74	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.64	58.14	26.60	17.12	8.74	0.00	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.89	-59.81	24.80	4.41	-43.05	0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.89	59.81	24.80	4.41	43.05	0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.96	-58.46	26.00	18.08	-10.17	0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.96	58.46	26.00	18.08	10.17	0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	46.28	-58.78	25.40	19.04	-11.61	-0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	46.28	58.78	25.40	19.04	11.61	-0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	46.60	-59.10	24.80	5.12	-42.34	0.00	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	46.60	59.10	24.80	5.12	42.34	0.00	+	+	+	-	+	-	-	-

Angabe mit Ausrichtwinkel

Anz. * Code	Position			Ausrichtwinkel			Schaltstufen							
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Dreh.C	Neig.A	Neig.B	1	2	3	4	5	6	7	8
1 * A	-266.00	261.00	13.00	31.9	63.2	0.0	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-266.00	261.00	13.00	4.0	63.0	0.0	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-266.00	261.00	13.00	76.6	63.0	0.0	-	-	-	-	+	+	-	-
1 * A	-236.00	355.00	7.00	52.8	63.0	0.0	-	-	-	-	+	-	-	+
1 * A	-236.00	355.00	7.00	14.9	62.7	0.0	-	-	-	-	+	-	-	+
1 * A	-235.00	342.00	13.00	-84.7	63.0	0.0	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-235.00	342.00	13.00	-36.6	63.2	0.0	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-235.00	342.00	13.00	-123.7	63.0	0.0	-	-	-	-	+	+	-	-
1 * A	-216.00	426.00	7.00	-84.5	62.8	0.0	-	-	-	-	+	-	-	+
1 * A	-216.00	426.00	7.00	-45.0	62.8	0.0	-	-	-	-	+	-	-	+

Anz. * Code	Position			Ausrichtwinkel			Schaltstufen							
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Dreh.C	Neig.A	Neig.B	1	2	3	4	5	6	7	8
1 * A	-196.00	237.00	13.00	129.3	62.7	0.0	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-196.00	237.00	13.00	18.9	63.1	0.0	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-196.00	237.00	13.00	94.0	63.0	0.0	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-196.00	237.00	13.00	54.5	62.9	0.0	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-186.00	341.00	7.00	38.7	63.4	0.0	-	-	-	-	+	-	-	+
1 * A	-186.00	341.00	7.00	109.0	62.5	0.0	-	-	-	-	+	-	-	+
1 * A	-170.00	329.00	13.00	-155.2	62.9	0.0	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-170.00	329.00	13.00	-55.2	63.3	0.0	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-170.00	329.00	13.00	-120.7	62.9	0.0	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-170.00	329.00	13.00	-90.0	62.9	0.0	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-166.00	412.00	7.00	-69.9	63.4	0.0	-	-	-	-	+	-	-	+
1 * A	-166.00	412.00	7.00	-140.2	62.9	0.0	-	-	-	-	+	-	-	+
1 * A	-149.90	36.50	11.00	22.0	61.5	0.0	-	-	-	+	+	-	-	-
1 * A	-149.90	36.50	11.00	60.0	61.5	0.0	-	-	-	+	+	-	-	-
1 * A	-149.90	89.00	11.00	-35.0	53.5	0.0	-	-	-	+	+	-	-	-
1 * A	-149.90	89.00	11.00	35.0	53.5	0.0	-	-	-	+	+	-	-	-
1 * A	-149.90	141.50	11.00	-22.0	61.5	0.0	-	-	-	+	+	-	-	-
1 * A	-149.90	141.50	11.00	-60.0	61.5	0.0	-	-	-	+	+	-	-	-
1 * A	-135.00	326.00	7.00	97.1	63.6	0.0	-	-	-	-	+	-	-	+
1 * A	-135.00	326.00	7.00	133.7	63.3	0.0	-	-	-	-	+	-	-	+
1 * A	-132.00	220.00	13.00	95.3	63.0	0.0	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-132.00	220.00	13.00	137.8	63.0	0.0	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-132.00	220.00	13.00	58.1	63.2	0.0	-	-	-	-	+	+	-	-
1 * A	-115.00	397.00	7.00	-128.4	62.4	0.0	-	-	-	-	+	-	-	+
1 * A	-115.00	397.00	7.00	-167.3	63.3	0.0	-	-	-	-	+	-	-	+
1 * A	-101.00	301.00	13.00	-150.4	62.7	0.0	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-101.00	301.00	13.00	-176.0	63.0	0.0	-	-	-	-	+	+	+	-
1 * A	-101.00	301.00	13.00	-102.1	62.9	0.0	-	-	-	-	+	+	-	-
1 * A	-76.10	36.50	11.00	158.0	61.5	0.0	-	-	-	+	+	-	-	-
1 * A	-76.10	36.50	11.00	120.0	61.5	0.0	-	-	-	+	+	-	-	-
1 * A	-76.10	89.00	11.00	-145.0	61.5	0.0	-	-	-	+	+	-	-	-
1 * A	-76.10	89.00	11.00	145.0	61.5	0.0	-	-	-	+	+	-	-	-
1 * A	-76.10	141.50	11.00	-158.0	53.5	0.0	-	-	-	+	+	-	-	-
1 * A	-76.10	141.50	11.00	-120.0	61.5	0.0	-	-	-	+	+	-	-	-
1 * A	-46.60	-59.10	24.80	22.0	61.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-46.60	59.10	24.80	-22.0	61.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-46.28	-58.78	25.40	60.0	65.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-46.28	58.78	25.40	-60.0	65.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.96	-58.46	26.00	60.0	65.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.96	58.46	26.00	-60.0	65.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.89	-59.81	24.80	22.0	61.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.89	59.81	24.80	-22.0	61.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.64	-58.14	26.60	60.0	65.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.64	58.14	26.60	-60.0	65.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.57	-59.49	25.40	60.0	65.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.57	59.49	25.40	-60.0	65.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.32	-57.82	27.20	60.0	65.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.32	57.82	27.20	-60.0	65.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.25	-59.17	26.00	60.0	65.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.25	59.17	26.00	-60.0	65.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.19	-60.51	24.80	22.0	61.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-45.19	60.51	24.80	-22.0	61.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.94	-58.85	26.60	60.0	65.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.94	58.85	26.60	-60.0	65.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.87	-60.20	25.40	22.0	61.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-

Anz. * Code	Position			Ausrichtwinkel			Schaltstufen							
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Dreh.C	Neig.A	Neig.B	1	2	3	4	5	6	7	8
1 * A	-44.87	60.20	25.40	-22.0	61.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.62	-58.53	27.20	60.0	65.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.62	58.53	27.20	-60.0	65.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.55	-59.88	26.00	60.0	65.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.55	59.88	26.00	-60.0	65.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.48	-61.22	24.80	22.0	61.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.48	61.22	24.80	-22.0	61.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.23	-59.56	26.60	60.0	65.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.23	59.56	26.60	-60.0	65.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.16	-60.90	25.40	22.0	61.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-44.16	60.90	25.40	-22.0	61.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-43.91	-59.24	27.20	60.0	65.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-43.91	59.24	27.20	-60.0	65.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-43.84	-60.58	26.00	22.0	61.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-43.84	60.58	26.00	-22.0	61.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-43.52	-60.26	26.60	60.0	65.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-43.52	60.26	26.60	-60.0	65.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-43.20	-59.94	27.20	60.0	65.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	-43.20	59.94	27.20	-60.0	65.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	43.20	-59.94	27.20	120.0	65.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	43.20	59.94	27.20	-120.0	65.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	43.52	-60.26	26.60	120.0	65.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	43.52	60.26	26.60	-120.0	65.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	43.84	-60.58	26.00	158.0	61.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	43.84	60.58	26.00	-158.0	61.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	43.91	-59.24	27.20	120.0	65.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	43.91	59.24	27.20	-120.0	65.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.16	-60.90	25.40	158.0	61.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.16	60.90	25.40	-158.0	61.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.23	-59.56	26.60	120.0	65.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.23	59.56	26.60	-120.0	65.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.48	-61.22	24.80	158.0	61.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.48	61.22	24.80	-158.0	61.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.55	-59.88	26.00	120.0	65.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.55	59.88	26.00	-120.0	65.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.62	-58.53	27.20	120.0	65.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.62	58.53	27.20	-120.0	65.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.87	-60.20	25.40	158.0	61.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.87	60.20	25.40	-158.0	61.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.94	-58.85	26.60	120.0	65.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	44.94	58.85	26.60	-120.0	65.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.19	-60.51	24.80	158.0	61.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.19	60.51	24.80	-158.0	61.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.25	-59.17	26.00	120.0	65.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.25	59.17	26.00	-120.0	65.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.32	-57.82	27.20	120.0	65.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.32	57.82	27.20	-120.0	65.0	0.0	-	-	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.57	-59.49	25.40	120.0	65.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.57	59.49	25.40	-120.0	65.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.64	-58.14	26.60	120.0	65.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.64	58.14	26.60	-120.0	65.0	0.0	-	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.89	-59.81	24.80	158.0	61.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.89	59.81	24.80	-158.0	61.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.96	-58.46	26.00	120.0	65.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	45.96	58.46	26.00	-120.0	65.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-

Anz. * Code	Position			Ausrichtwinkel			Schaltstufen							
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Dreh.C	Neig.A	Neig.B	1	2	3	4	5	6	7	8
1 * A	46.28	-58.78	25.40	120.0	65.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	46.28	58.78	25.40	-120.0	65.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	46.60	-59.10	24.80	158.0	61.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-
1 * A	46.60	59.10	24.80	-158.0	61.0	0.0	+	+	+	-	+	-	-	-