

Immissionsschutz-Gutachten

Lichtimmissionsprognose für die geplante Erweiterung der Sportanlage des SV Westfalia Rhynern am Tünner Berg im Ortsteil Hamm-Rhynern

Auftraggeber	Stadt Hamm Gustav-Heinemann-Straße 10 59065 Hamm
Immissionsprognose	Nr. 00 0030 17 vom 26. Sep. 2017
Verfasser	Dipl.-Umweltwiss. Melanie Rohring
Umfang	Textteil 18 Seiten Anhang 63 Seiten
Ausfertigung	PDF-Dokument

Inhalt Textteil

Zusammenfassung	4
1 Grundlagen	7
2 Veranlassung und Aufgabenstellung	8
3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen	9
3.1 Anwendungsbereich	9
3.2 Beurteilungsgrundsätze	9
3.3 Beurteilung und Messung der Raumaufhellung.....	9
3.4 Blendung	10
3.5 Blendung gemäß DIN EN 12464-2.....	12
4 Berechnungsgrundlagen	13
5 Ermittlung und Beurteilung der Immissionen	15
5.1 Untersuchte Immissionsorte.....	15
5.2 Ergebnisse	16

Inhalt Anhang

A Berechnungen Beleuchtungskonzept konventionell	
B Berechnungen Beleuchtungskonzept LED	
C Lagepläne	

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Lageplan des Nutzungskonzeptes und der Flutlichtanlage, konventionell	13
Abbildung 2:	Lageplan des Nutzungskonzeptes und der Flutlichtanlage, LED	14
Abbildung 3:	Lageplan des Bestandes mit angrenzenden schutzbedürftigen Nutzungen	15

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Immissionsrichtwert k zur Festlegung der maximal zulässigen Blendung durch technische Lichtquellen während der Dunkelstunden	11
Tabelle 2:	Blendurteile und GR -Werte	12
Tabelle 3:	Ermittlung der mittleren Beleuchtungsstärke an den Immissionsorten innerhalb des Tageszeitraumes, beim Wettkampfbetrieb oder beim abendlichen Training	16

Zusammenfassung

Die Stadt Hamm plant, auf derzeit landwirtschaftlich genutzten Flächen für den Vereinssport des SV Westfalia Rhynern die bestehenden Sportplätze (Kunststoffrasenplatz und Naturrasenplatz) am Tünner Berg zu erweitern. Dabei ist es vorgesehen, im Nordosten einen weiteren Naturrasenplatz, ein Kleinspielfeld, ein Vereinsheim und eine Parkplatzanlage zu errichten. Planungsrechtlich soll das Vorhaben über die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 03.091 – Sportplatz Westfalia Rhynern gesichert werden.



Die im oben dargestellten Luftbild zu sehenden Bestandssportplätze (Platz 1: Naturrasenplatz rechts und Platz 2: Kunststoffrasenplatz links) verfügen über Fluchtanlagen. Entsprechend der neuen Planung ist es vorgesehen, zusätzliches Flutlicht im Bereich des neuen nordöstlich geplanten Großspielfeldes Platz 3 und des westlich davon geplanten neuen Kleinspielfeldes Platz 4 zu errichten.



Im Rahmen des Bauleitverfahrens ist der Immissionsschutz in Bezug auf die im Umfeld befindlichen schutzbedürftigen und/oder sensiblen Nutzungen zu gewährleisten. Dafür war eine Lichtimmissionsprognose zu erstellen, in der der Nachweis zu erbringen war, dass die gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte der Lichtimmissions-Richtlinie durch den Betrieb der Flutlichtanlage nicht überschritten werden. Darüber hinaus ist eine Aussage hinsichtlich einer potentiellen Blendung für schutzbedürftige Nutzungen (Straße) im Umfeld sowie zu Auswirkungen auf die heimische Fauna – insbesondere Insekten und Vögel – zu tätigen. Die Berechnungen werden auf Wunsch der Stadt Hamm dabei sowohl für die Berücksichtigung einer konventionellen Flutlichtanlage als auch für eine Flutlichtanlage mit LED durchgeführt und dargestellt.

Ergebnisse

Nach Besichtigung der Örtlichkeiten zeigte sich, dass die Flutlichtanlage des bestehenden Rasenplatzes noch mit symmetrischen Flächenscheinwerfern ausgerüstet ist. Dieses entspricht nicht dem Stand der Technik und führt zu erheblicher Lichtverschmutzung in der Umgebung. Im Rahmen der Erweiterung der Sportanlage ist daher die Flutlichtanlage entweder zurückzubauen oder durch asymmetrische Scheinwerfer (Planflächenstrahler) zu ersetzen.

Bei Berücksichtigung einer am Bestands-Rasenplatz modernisierten Flutlichtanlage zeigen die Berechnungen im Anhang, dass bei einer gleichzeitigen Nutzung aller im Bestand befindlichen und geplanten Flutlichtanlagen der gebietsspezifische Immissionsrichtwert für Allgemeine Wohngebiete (WA) von zur Tageszeit 3 Lux und für im Außenbereich befindliche Nutzungen von zur Tageszeit 5 Lux eingehalten wird. Dieses gilt sowohl bei Verwendung konventioneller Strahler als auch der Verwendung von LED-Strahlern.

Wie aus den Berechnungen im Anhang ersichtlich, wird bei vorliegender Anlagenplanung konventioneller Art der gebietsspezifische Immissionsrichtwert für Allgemeine und Reine Wohngebiete von zur Tageszeit 3 Lux bereits ab einer Entfernung von weniger als 50 m im Umkreis der Anlage eingehalten. Bei dem Einsatz von LED-Strahlern kann dieser Wert hingegen erst bei deutlich größeren Entfernungen erreicht werden.

Blendung

Unter der Voraussetzung, dass vom Immissionsort aus - bei üblicher Position - der Blick zur Blendquelle hin möglich ist, nennt die LAI als Beurteilungsverfahren der Blendung die Ermittlung des Blendmaßes K. Im vorliegenden Fall zeigt sich, dass aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (Bewaldung) keine Blickverbindung der Anwohner zu der Anlage besteht. Die Ermittlung des K-Wertes kann somit entfallen.

Eine alternative Bewertung der beeinträchtigenden Direktblendung durch Leuchten einer Beleuchtungsanlage im Freien in Anlehnung an die DIN EN 12464-2 durch die rechnerische Ermittlung des **GR**-Wertes (Glare Rating) zeigt darüber hinaus, dass - auch wenn die GR-Werte der LED-Beleuchtung höher ausfallen - bei beiden Analgenkonzepten keine diesbezügliche Beeinträchtigung zu erwarten ist. Dies gilt insbesondere in Bezug auf die östlich angrenzende Straße An der Lohschule, an der im Rahmen der Berechnungen der **GR**-Wert für die Hauptblickrichtungen der festgelegten Beobachter den Grenzwert von 50 nicht überschreitet.

Anmerkungen zu Auswirkungen von Flutlichtanlagen auf Vögel und Insekten

Aus verschiedenen Untersuchungen zeigt sich, dass unabhängig von den möglichen Ursachen Licht auf Tiere eine starke Wirkung ausübt und besonders nachtaktive Insekten von künstlicher Beleuchtung angelockt werden. Da Insekten häufig über ein Sehmaximum im UV-Bereich verfügen, steht die Lockwirkung im engen Verhältnis zu der spektralen Zusammensetzung des emittierenden Lichtes. Daher übt Licht im kurzwelligen Bereich zwischen 300 nm und 400 nm eine größere Anziehungskraft aus als langwelliges Licht.

Wie der Fachliteratur zu entnehmen ist, kann durch das Einsetzen nach unten gerichteter Leuchten, bestückt mit energieeffizienten Lampen mit einem geringen UV-Anteil, die Anlockung für Insekten und der Einfluss auf Zugvögel deutlich verringert werden.

Im Folgenden sind die Maßnahmen, die zur Vermeidung von Lichtverschmutzung und dadurch auch zu einer Reduzierung der Auswirkungen auf die Tierwelt führen, zusammengefasst:

Zur Verhinderung großräumiger Anlockeffekte:

- unnötige Beleuchtung reduzieren und nur beleuchten, was notwendig ist;
- Verwendung asymmetrischer Beleuchtungsanlagen, die eine nach unten gerichtete Lichtlenkung aufweisen;
- Lichtquellen im Außenbereich möglichst niedrig anbringen;
- langwelliges Licht bevorzugen, energiesparende Lampen mit dem Farbton Warmweiß verwenden (z. B. Natriumdampf-Hochdrucklampen), bestenfalls LED-Strahler;
- Anbringen von UV-Filtern.

1 Grundlagen

BImSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der aktuellen Fassung
Gem. RdErl. Lichtimmissionen	Lichtimmissionen, Messung, Beurteilung und Verminderung, Gem. RdErl. des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz – V-5 8800.4.11 – und des Ministeriums für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr – VI.1 – 850 vom 11.12.2014
DIN EN 12464-2	Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von Arbeitsstätten - Teil 2: Arbeitsplätze im Freien; Deutsche Fassung EN 12464-2:2014
DIN EN 12193	Licht und Beleuchtung - Sportstättenbeleuchtung
oftware DIALux 4.11.0.2	der DIAL GmbH

Ein Ortstermin wurde am 22.08.2014 durchgeführt.

Informationen und Unterlagen wurden zur Verfügung gestellt durch:

- die Stadt Hamm.

2 Veranlassung und Aufgabenstellung

Im Rahmen der geplanten Erweiterung der Sportanlage Westfalia Rhynern ist es vorgesehen, die Sportplätze (Kunststoffrasenplatz und Naturrasenplatz) am Tünner Berg zu erweitern und entsprechend der neuen Planung anzupassen. Planungsrechtlich soll das Vorhaben über die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 03.091 – Sportplatz Westfalia Rhynern – gesichert werden.

Um der im Rahmen der Bauleitplanung erforderlichen Konfliktbewältigung Rechnung zu tragen, sind die Auswirkungen der vorliegenden Planung auf die im Umfeld des Anlagenstandortes befindlichen schutzbedürftigen bzw. sensiblen Nutzungen zu untersuchen. Nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz¹ sind genehmigungsbedürftige und nicht genehmigungsbedürftige Anlagen so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen nicht hervorgerufen werden können bzw. verhindert werden, wenn sie nach dem Stand der Technik vermeidbar sind.

Um den Immissionsschutz der im Umfeld befindlichen schutzbedürftigen Nutzungen sicherzustellen, hat die Stadt Hamm das Sachverständigenbüro Uppenkamp + Partner GmbH beauftragt, die Lichtimmissionen im Umfeld der geplanten Sportanlage zu beurteilen.

Die Beurteilung der Lichtimmissionen erfolgt auf Grundlage des RdErl. „Lichtimmissionen, Messung, Beurteilung und Verminderung“ (NRW). Hier werden Maßstäbe zur Beurteilung der Lästigkeitswirkung angegeben. Eine erhebliche Belästigung im Sinne des BImSchG tritt in der Regel auf, wenn die im o. g. Runderlass angegebenen Immissionsrichtwerte überschritten werden.

Die Berechnung und Darstellung der Lichtimmissionen im Umfeld der Sportanlage sind dem Anhang zu entnehmen.

¹ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (BImSchG)

3 Grundlage für die Ermittlung und Beurteilung der Immissionen

3.1 Anwendungsbereich

Die Beurteilung der Lichtimmissionen erfolgt auf Grundlage des RdErl. „Lichtimmissionen, Messung, Beurteilung und Verminderung“ des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz – V-5 8800.4.11 – und des Ministeriums für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr – VI.1 – 850 vom 11.12.2014.

Die o. g. Richtlinien bzw. Hinweise finden Anwendung bei Anlagen im Sinne des § 3 Abs. 5 BImSchG (bspw. Scheinwerfer zur Beleuchtung von Sportstätten, von Verladeplätzen, für Anstrahlungen sowie Lichtreklamen, aber auch hell beleuchtete Flächen wie z. B. angestrahlte Fassaden). Anlagen zur Beleuchtung des öffentlichen Straßenraumes, Beleuchtungsanlagen von Kraftfahrzeugen und dem Verkehr zuzuordnende Signalleuchten gehören nicht zu den Anlagen im Sinne des § 3 Abs. 5 BImSchG. Die Beurteilung von Lichtimmissionen umfasst grundsätzlich die Bereiche der Aufhellung von Wohnräumen bzw. die Blendwirkung von Lichtquellen.

3.2 Beurteilungsgrundsätze

Schädliche Umwelteinwirkungen liegen dann vor, wenn die Nachbarschaft oder die Allgemeinheit erheblich belästigt wird. Eine erhebliche Belästigung i. S. des § 5 Abs. 1 Nr.1 des BImSchG tritt in der Regel auf, wenn die angegebenen Immissionsrichtwerte überschritten werden.

Die Erheblichkeit der Belästigung durch Lichtimmissionen hängt aber auch wesentlich von der Nutzung des Gebietes, auf das sie einwirken, sowie von dem Zeitpunkt oder der Zeitdauer ab. Die Beurteilung orientiert sich nicht an einer mehr oder weniger empfindlichen individuellen Person, sondern an der Einstellung eines durchschnittlich empfindlichen Menschen.

Von Bedeutung für die Beurteilung der Lichtimmissionen von Anlagen ist die Schutzbedürftigkeit der zu berücksichtigenden Gebiete. Dabei sind die Festsetzungen im Bebauungsplan entscheidend. Liegt kein Bebauungsplan vor, so hat die Einstufung des Gebietes gemäß der tatsächlichen Nutzung zu erfolgen.

3.3 Beurteilung und Messung der Raumaufhellung

Raumaufhellung ist die Aufhellung des Wohnbereiches, insbesondere des Schlafzimmers, aber auch des Wohnzimmers, der Terrasse oder des Balkons durch die in der Nachbarschaft vorhandene Beleuchtungsanlage, die zu einer eingeschränkten Nutzung des Wohnbereiches führt. Die Aufhellung wird durch die mittlere Beleuchtungsstärke E_f in der Fensterebene beschrieben.

Folgende Immissionsrichtwerte sind als Maß der zumutbaren Raumaufhellung in schutzbedürftigen Räumen festgelegt:

Immissionsort (Einwirkungsort) Gebietsart nach § BauNVO	Beleuchtungsstärke E_f [lx]	
	6 ⁰⁰ bis 22 ⁰⁰ Uhr	22 ⁰⁰ bis 6 ⁰⁰ Uhr
Kurgebiete, Krankenhäuser	1	1
Reine Wohngebiete Allgemeine Wohngebiete	3	1
Dorfgebiete Mischgebiete	5	1
Kerngebiete Gewerbegebiete	15	5

Die in der Tabelle angegebenen Immissionsrichtwerte beziehen sich auf zeitlich konstantes, annähernd weißes Licht, das mehrmals in der Woche jeweils länger als 1 Stunde eingeschaltet ist. Als zeitlich konstant gelten Beleuchtungsanlagen, deren Betriebszustände sich nicht schneller als in einem 5-minütigen Rhythmus ändern.

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

3.4 Blendung

Bei der Blendung durch Lichtquellen wird zwischen der physiologischen und psychologischen Blendung unterschieden. Bei der physiologischen Blendung wird das Sehvermögen durch Streulicht im Glaskörper des Auges vermindert. Dieser Aspekt steht jedoch bei Immissionssituationen im Wohnbereich nicht im Vordergrund. Bei der psychologischen Blendung kann die Nutzung eines inneren oder äußeren Wohnbereichs erheblich gestört werden, auch wenn aufgrund großer Entfernung zur Lichtquelle keine übermäßige Aufhellung erzeugt wird. Die Belästigung entsteht u. a. durch die ständige und ungewollte Ablenkung der Blickrichtung zur Lichtquelle hin, die bei großem Unterschied der Leuchtdichte der Lichtquelle zur Umgebungsleuchtdichte eine ständige Um-Adaption des Auges auslöst.

Die im Folgenden genannte Formel gilt nur für zeitlich konstantes Licht, das mehrmals die Woche länger als 1 Stunde angeschaltet ist. Die Beurteilung der Blendwirkung ist zudem nur notwendig und möglich, wenn vom Immissionsort bei üblicher Position der Blick zur Blendquelle hin möglich ist.



Als Konvention zur Berechnung von Werten für die maximal tolerable mittlere Leuchtdichte \bar{L}_{\max} einer technischen Blendlichtquelle wird für den Bereich des Immissionsschutzes die nachfolgende Beziehung festgelegt.

$$\bar{L}_{\max} \leq k \cdot \sqrt{\frac{L_U}{\Omega_S}} \quad \text{in cd/m}^2.$$

Hierbei ist:

- \bar{L}_{\max} die maximal tolerable Leuchtdichte einer Blendlichtquelle in cd/m², gemittelt über den zugehörigen Raumwinkel Ω_S ,
- L_U die maßgebende Leuchtdichte der Umgebung der Blendlichtquelle in cd/m²,
- Ω_S der Raumwinkel der vom Immissionsort aus gesehenen Blendlichtquelle in sr,
- k der normierte Proportionalitätsfaktor.

Die Anwendung des Beurteilungsverfahrens gilt nur unter der Voraussetzung, dass vom Immissionsort aus - bei üblicher Position - der Blick zur Blendquelle hin möglich ist. Als Blickrichtung wird dann dieser Blick zur Blendquelle hin angenommen, weil sich das Auge im Allgemeinen unwillkürlich zur Blendlichtquelle hinwendet, da sie häufig das auffälligste Sehobjekt im Gesichtsfeld ist.

Die psychologische Blendwirkung einer Lichtquelle lässt sich dann durch das Blendmaß k_S beschreiben.

$$k_S = \bar{L}_S \cdot \sqrt{\frac{\Omega_S}{L_U}}$$

Das Blendmaß soll die folgenden Immissionsrichtwerte für Blendung k nicht überschreiten:

Tabelle 1: Immissionsrichtwert k zur Festlegung der maximal zulässigen Blendung durch technische Lichtquellen während der Dunkelstunden

Immissionsort Gebietsart nach § BauNVO	Immissionsrichtwert k für Blendung		
	6:00 bis 20:00 Uhr	20:00 bis 22:00 Uhr	22:00 bis 6:00 Uhr
Kurgebiete, Krankenhäuser	32	32	32
Reine Wohngebiete, Allgemeine Wohngebiete	96	64	32
Dorfgebiete, Mischgebiete	160	160	32
Kerngebiete, Gewerbegebiete	-	-	160



3.5 Blendung gemäß DIN EN 12464-2

Die Bewertung der beeinträchtigenden Direktblendung durch Leuchten einer Beleuchtungsanlage im Freien erfolgt in Anlehnung an die DIN EN 12464-2 durch die rechnerische Ermittlung des **GR**-Wertes (Glare Rating). Dabei ist sicherzustellen, dass entsprechend der folgenden Tabelle der **GR**-Wert für die Hauptblickrichtungen für festgelegte Beobachter den Grenzwert von 50 möglichst nicht überschreitet.

Tabelle 2: Blendurteile und **GR**-Werte

Blendurteil	Blendungswert GR-Wert
unerträglich	80 - 90
störend	60 - 70
noch zulässig	40 - 50
merklich	20 - 30
unmerklich	10

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

- Klärung der Notwendigkeit der Beleuchtung, d.h. Begrenzung der Betriebsdauer auf die nötige Zeit,
- Klärung des Lichtbedarfs nach Intensität, Gleichmäßigkeit auf den gewünschten Flächen,
- geeignete Auswahl, Anzahl, Platzierung und Ausrichtung der Leuchten, zum Beispiel Planflächenstrahler,
- Lichtlenkung ausschließlich in die Bereiche, die künstlich beleuchtet werden müssen,
- zusätzliche technische Maßnahmen (Abschirmblenden, optische Einrichtungen wie Spiegel und Reflektoren, Leuchten mit begrenztem Abstrahlwinkel) und
- Ausrichtung der Beleuchtung grundsätzlich von oben nach unten.
- Direkte Blickverbindung zur Leuchte sollte vermieden werden. Ist dies nicht möglich, sind zum Schutz der Nachbarschaft Blenden vorzusehen.
- Beleuchtungen sollten nur nach unten und max. 80° schräg zur Seite strahlen. Optimierte Lichtpunkthöhen,
- Wechsel von Lampentypen (Bauart) und
- Umrüstung von Altanlagen.



4 Berechnungsgrundlagen

Als Berechnungsgrundlage dienen die von der Stadt Hamm zur Verfügung gestellten Angaben. Die Auswirkungen der Flutlichtanlage wurden in Hinblick auf die im Umfeld befindlichen schutzbedürftigen Nutzungen sowohl bei Einsatz von konventionellen asymmetrischen Scheinwerfern als auch bei Einsatz von LED dargestellt.

Die Flutlichtanlage des neuen Naturrasenplatzes (Platz 4) ist dabei gemäß DIN EN 12193 Sportstättenbeleuchtung so ausgelegt, dass eine mittlere horizontale Beleuchtungsstärke von 200 lx erreicht wird, d.h. die Anforderungen an die Durchführung von Wettkämpfen der Beleuchtungsklasse II werden erfüllt. Die bestehenden Plätze 1 und 2 sowie das geplante Kleinspielfeld Platz 4 erfüllen die Anforderungen an den Trainingsbetrieb (Beleuchtungsklasse III).

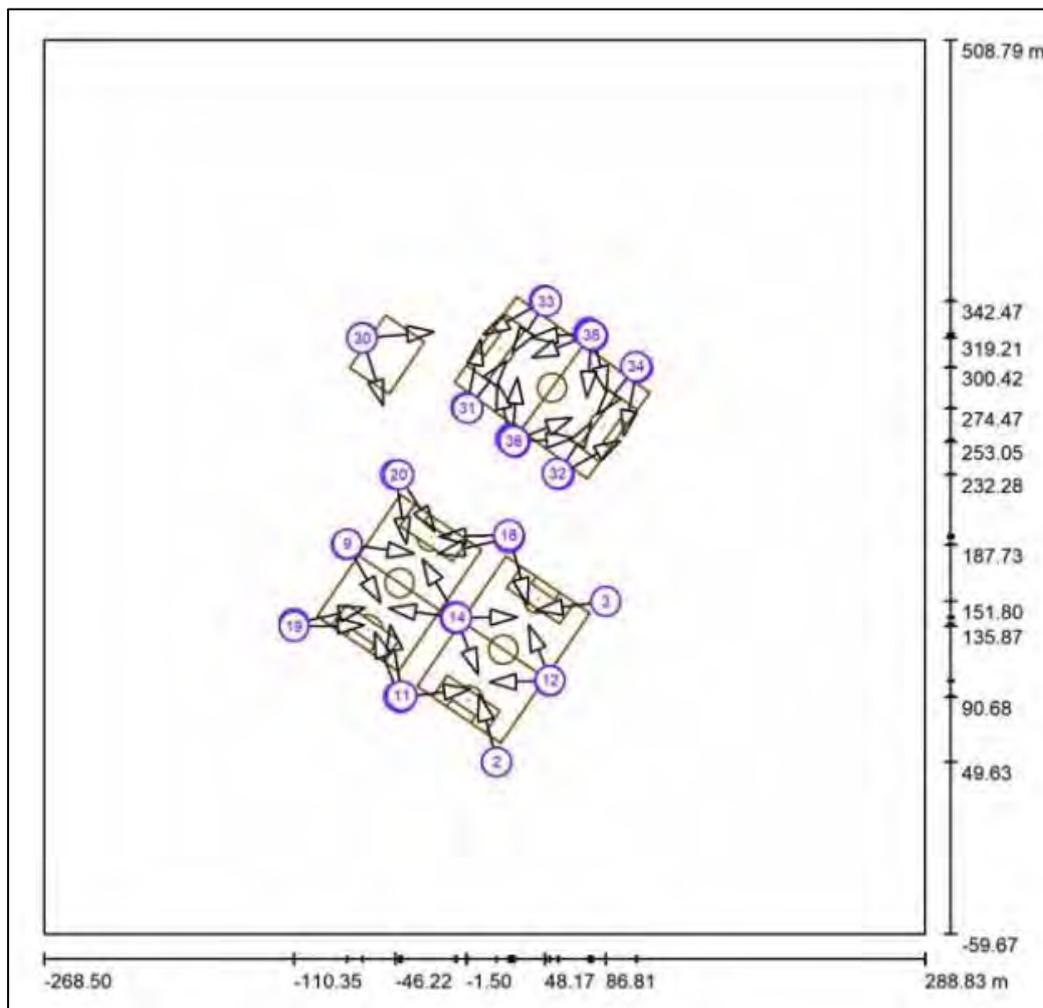


Abbildung 1: Lageplan des Nutzungskonzeptes und der Flutlichtanlage, konventionell

Die geplante Flutlichtanlage wird - wie in Abbildung 1 dargestellt - über 16 Flutlichtmasten mit insgesamt 38 Planstrahlern des Typs PHILIPS MVP507 1xMHN-LA2000W/400V/842 MB/60 verwendet. Die Installationshöhe der Scheinwerfer ist mit 16 m berücksichtigt.

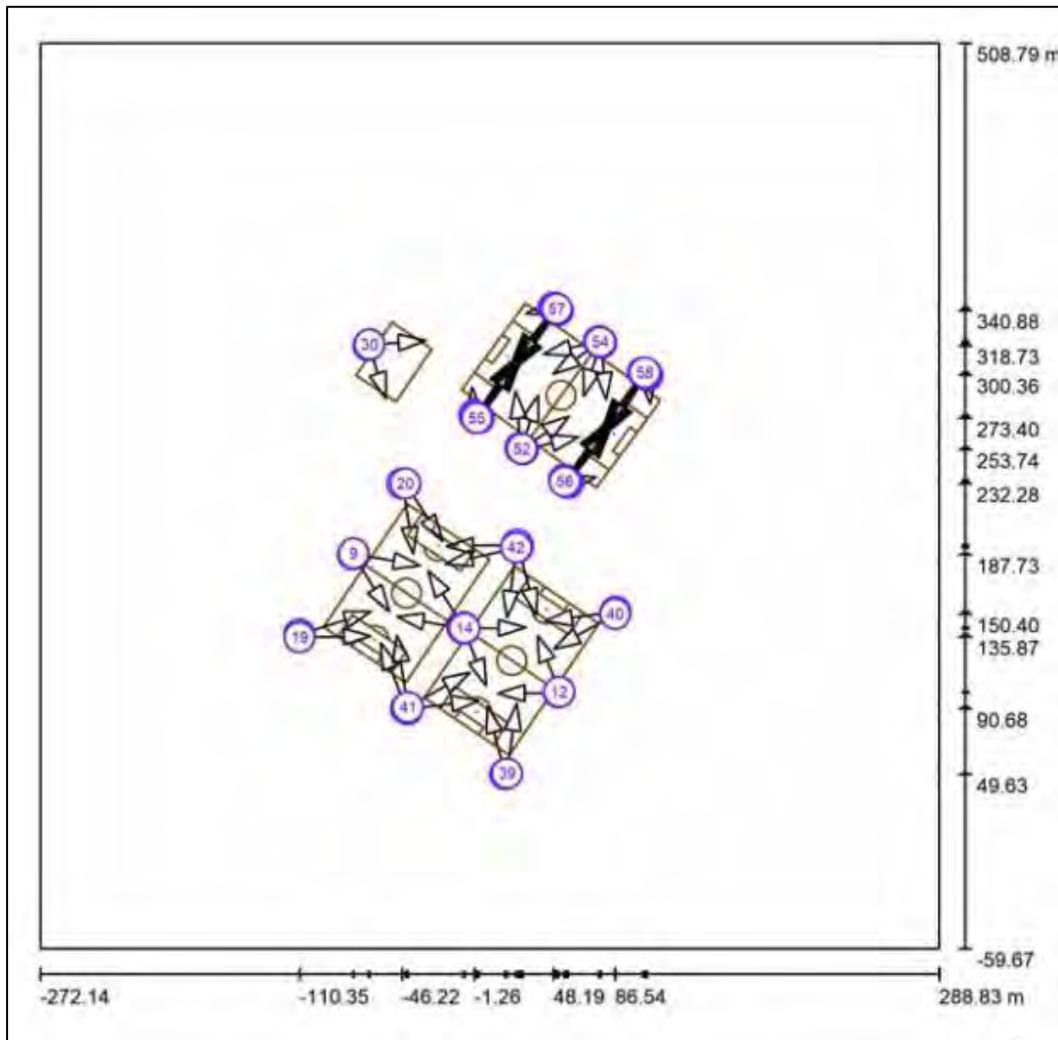


Abbildung 2: Lageplan des Nutzungskonzeptes und der Flutlichtanlage, LED

Die geplante Flutlichtanlage wird - wie in Abbildung 2 dargestellt - über ebenfalls 16 Flutlichtmasten mit insgesamt 60 LED Scheinwerfern des Typs Performance in Lightning Square Pro 96/4 verwendet. Die Installationshöhe der Scheinwerfer ist mit 16 m berücksichtigt.

Die Berechnungen der Lichtimmissionen durch die Sportanlagen erfolgen mit Hilfe der Software DIALux 4.11.0.2 der DIAL GmbH.

5.2 Ergebnisse

Unter Berücksichtigung der geplanten Flutlichtanlagen kann für die maßgeblichen Immissionsorte (Beobachter) aufgrund der Entfernung von mindestens 100 m zur geplanten Sportstätte sichergestellt werden, dass in beiden Untersuchungsfällen die mittlere Beleuchtungsstärke E_F in lx für den maßgeblichen Zeitraum der abendlichen Nutzung eingehalten wird:

Tabelle 3: *Ermittlung der mittleren Beleuchtungsstärke an den Immissionsorten innerhalb des Tageszeitraumes, beim Wettkampfbetrieb oder beim abendlichen Training*

Immissionsort	IRW 6:00-22:00Uhr \bar{E}_F [lx]	IRW 22:00-6:00Uhr E_F [lx]	L_T konv. 6:00-22:00 Uhr E_F [lx]	L_T LED 6:00-22:00 Uhr E_F [lx]
IO Am Finnbusch	3	1	<1	<3
IO Papenloh	3	1	<1	<3
IO Weidenhecke	3	1	<1	<3
IO An der Lohschule	5	1	<1	<3

Wie aus den Berechnungen im Anhang ersichtlich, wird bei vorliegender Anlagenplanung konventioneller Art der gebietsspezifische Immissionsrichtwert für Allgemeine und Reine Wohngebiete von zur Tageszeit 3 Lux bereits ab einer Entfernung von weniger als 50 m im Umkreis der Anlage eingehalten.

Bei der Verwendung von LED-Strahlern ist eine deutlich höhere Aufhellung im Umfeld gegeben. Bei einer Entfernung von 80 m im Umkreis der Anlage kann der Immissionsrichtwert für Allgemeine und Reine Wohngebiete von zur Tageszeit 3 Lux in nördliche Richtung noch nicht eingehalten werden.

Die Lichtausbreitungsberechnung mittels farbiger Isoluxkarten ist dem Anhang zu entnehmen.

Blendung

Unter der Voraussetzung, dass vom Immissionsort aus - bei üblicher Position - der Blick zur Blendquelle hin möglich ist, nennt die LAI als Beurteilungsverfahren der Blendung die Ermittlung des Blendmaßes K. Im vorliegenden Fall zeigt sich, dass aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (Bewaldung) keine Blickverbindung zu der Anlage besteht. Die Ermittlung des K-Wertes kann an dieser Stelle entfallen.

Das vorliegende Berechnungsprogramm führt die alternative Bewertung der beeinträchtigenden Direktblendung durch Leuchten einer Beleuchtungsanlage im Freien in Anlehnung an die DIN EN 12464-2 durch. Die Darstellung des rechnerisch ermittelten **GR**-Wertes (Glare Rating) für im Umfeld befindliche Beobachtungspunkte im Anhang zeigt, dass bei dem Analgenkonzept konventioneller Art keine Störung durch Blendung, insbesondere für den Straßenverkehr auf der östlich angrenzenden Straße An der Lohschule, zu erwarten ist.

Bei der Verwendung von LED-Beleuchtung kann eine Beeinträchtigung auf der Straße An der Lohschule ebenfalls ausgeschlossen werden.

Die Unterzeichner erstellten dieses Gutachten unabhängig und nach bestem Wissen und Gewissen.

Als Grundlage für die Feststellungen und Aussagen der Sachverständigen dienten die vorgelegten und im Gutachten zitierten Unterlagen sowie die Auskünfte der Beteiligten.

Bericht verfasst durch:

Geprüft und freigegeben durch:



Dipl.-Umweltwiss. Melanie Rohring
Projektleiterin



Dipl.-Ing. Matthias Brun
Stellvertretend Fachlich Verantwortlicher

Anhang

Verzeichnis des Anhangs

- A** **Berechnungen Beleuchtungskonzept konventionell**
- B** **Berechnungen Beleuchtungskonzept LED**
- C** **Lagepläne**

A Berechnungen Beleuchtungskonzept konventionell



00045614 Sportplatz Westfalia Rhynern

Ansprechpartner(in): Dipl. Umweltwiss. Melanie Rohring
Firma: Uppenkamp + Partner GmbH
Auftragsnr.: 00045614
Kunde:

Datum: 20.09.2017
Bearbeiter(in): TP

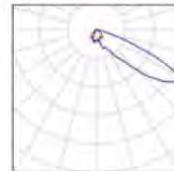


Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

00045614 Sportplatz Westfalia Rhyern / Leuchtenstückliste

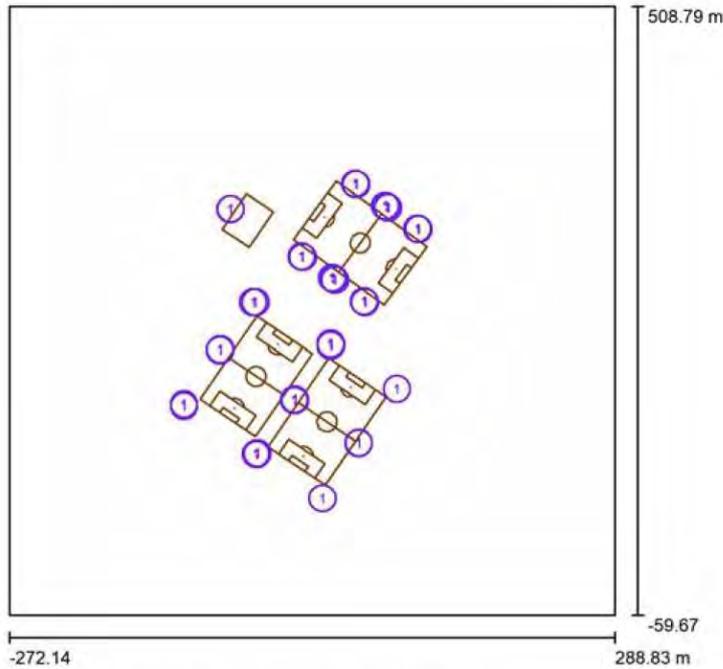
38 Stück PHILIPS MVP507 1xMHN-LA2000W/400V/842
MB/60
Artikel-Nr.:
Lichtstrom (Leuchte): 171600 lm
Lichtstrom (Lampen): 220000 lm
Leuchtenleistung: 2123.0 W
Leuchtenklassifikation nach CIE: 100
CIE Flux Code: 25 69 98 100 78
Bestückung: 1 x MHN-LA2000W/400V/842
(Korrekturfaktor 1.000).



Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

Sportplatzanlage / Planungsdaten



Wartungsfaktor: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Maßstab 1:5269

Leuchten-Stückliste

Nr.	Stück	Bezeichnung (Korrekturfaktor)	Φ (Leuchte) [lm]	Φ (Lampen) [lm]	P [W]
1	38	PHILIPS MVP507 1xMHN-LA2000W/400V/842 MB/60 (1.000)	171600	220000	2123.0
Gesamt:			6520800	Gesamt: 8360000	80674.0

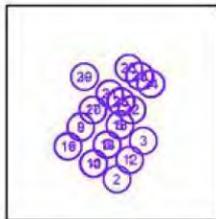
Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

Sportplatzanlage / Leuchten (Koordinatenliste)

PHILIPS MVP507 1xMHN-LA2000W/400V/842 MB/60

171600 lm, 2123.0 W, 1 x 1 x MHN-LA2000W/400V/842 (Korrekturfaktor 1.000).



Nr.	Position [m]			Rotation [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	51.322	101.052	16.000	5.2	0.0	90.8
2	17.896	49.628	16.000	8.2	0.0	14.7
3	86.811	151.798	16.000	8.2	0.0	97.3
4	-42.964	90.679	16.000	8.2	0.0	-82.7
5	25.951	192.849	16.000	8.2	0.0	-165.3
6	-8.332	141.380	16.000	7.4	0.0	81.8
7	-7.868	142.067	16.000	7.4	0.0	30.2
8	-77.048	187.729	16.000	7.4	0.0	-149.8
9	-76.584	188.416	16.000	7.4	0.0	-98.2
10	-43.935	91.076	16.000	8.2	0.0	21.0
11	-42.228	91.783	16.000	8.8	0.0	9.2
12	51.653	101.543	16.000	5.2	0.0	21.2
13	-7.806	140.934	16.000	5.2	0.0	-158.8
14	-7.475	141.425	16.000	5.2	0.0	-89.2
15	25.420	192.074	16.000	8.8	0.0	102.8
16	-110.336	137.722	16.000	8.8	0.0	-77.2
17	-46.216	232.285	16.000	8.2	0.0	-171.3
18	25.436	193.922	16.000	8.2	0.0	91.0
19	-110.352	135.874	16.000	8.2	0.0	-89.0
20	-44.216	232.285	16.000	7.5	0.0	-147.6
21	-1.495	275.115	16.000	8.3	0.0	-11.6
22	57.208	232.308	16.000	8.3	0.0	-60.6
23	48.170	343.224	16.000	8.3	0.0	119.4
24	106.873	300.417	16.000	8.3	0.0	168.4
25	26.755	254.989	16.000	4.5	0.0	13.5
26	29.409	253.054	16.000	4.5	0.0	-85.7
27	75.969	322.478	16.000	4.5	0.0	94.3
28	78.623	320.543	16.000	4.5	0.0	-166.5

Uppenkamp + Partner GmbH
 Sachverständige für Immissionsschutz
 Kapellenweg 8
 48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
 Telefon
 Fax
 e-Mail

Sportplatzanlage / Leuchten (Koordinatenliste)

Nr.	Position [m]			Rotation [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	-67.119	319.471	16.000	8.6	0.0	-163.2
30	-67.293	319.212	16.000	8.6	0.0	-84.8
31	-0.495	274.468	16.000	5.7	0.0	-39.1
32	56.286	233.063	16.000	5.7	0.0	-33.1
33	49.092	342.469	16.000	5.7	0.0	146.9
34	105.873	301.064	16.000	5.7	0.0	140.9
35	27.592	254.488	16.000	6.1	0.0	-4.5
36	28.676	253.698	16.000	6.1	0.0	-67.7
37	76.702	321.834	16.000	6.1	0.0	112.3
38	77.786	321.044	16.000	6.1	0.0	175.5

00045614 Sportplatz Westfalia Rhynern

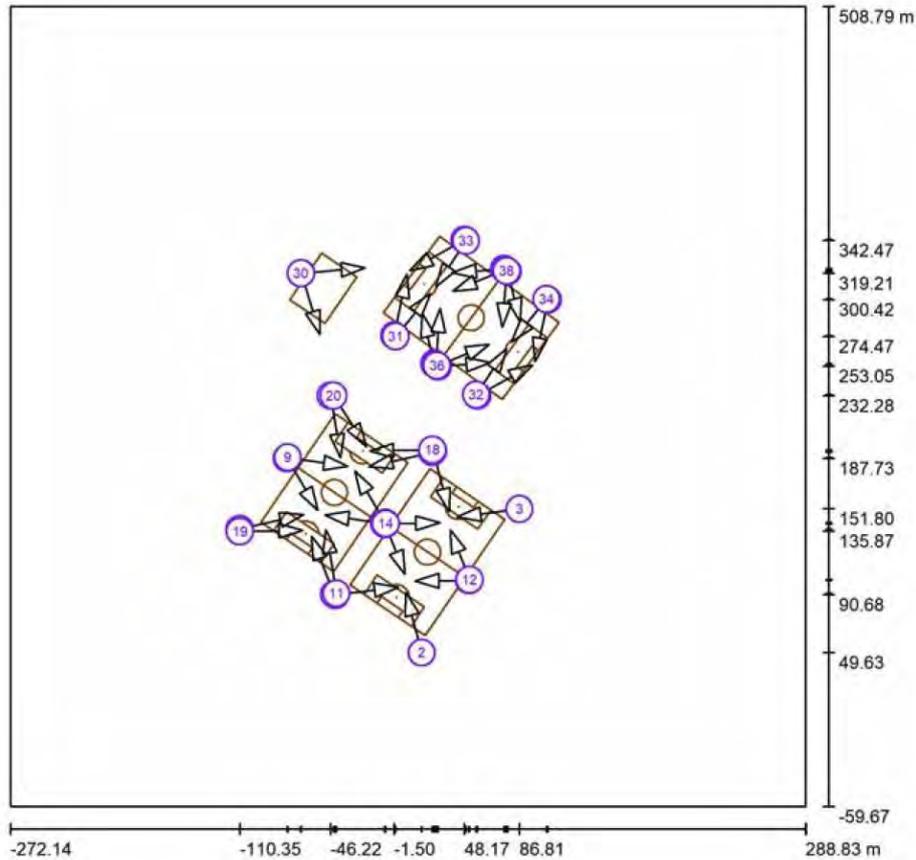
uppenkampundpartner

 20.09.2017

Uppenkamp + Partner GmbH
 Sachverständige für Immissionsschutz
 Kapellenweg 8
 48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
 Telefon
 Fax
 e-Mail

Sportplatzanlage / Sportleuchten (Koordinatenliste)



Maßstab 1 : 4011

Liste der Sportleuchten

Leuchte	Index	Position [m]			Anstrahlpunkt [m]			Anstrahlwinkel [°]	Ausrichtung	Mast
		X	Y	Z	X	Y	Z			
PHILIPS MVP507 1xMHN- LA2000W/400V/842 MB/60	1	51.322	101.052	16.000	13.190	100.530	0.000	22.8	(C 90, G IMax)	/
PHILIPS MVP507 1xMHN- LA2000W/400V/842 MB/60	2	17.896	49.628	16.000	6.570	92.677	0.000	19.8	(C 90, G IMax)	/
PHILIPS MVP507 1xMHN- LA2000W/400V/842 MB/60	3	86.811	151.798	16.000	42.654	146.173	0.000	19.8	(C 90, G IMax)	/
PHILIPS MVP507 1xMHN- LA2000W/400V/842 MB/60	4	-42.964	90.679	16.000	1.193	96.304	0.000	19.8	(C 90, G IMax)	/





Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

Sportplatzanlage / Sportleuchten (Koordinatenliste)

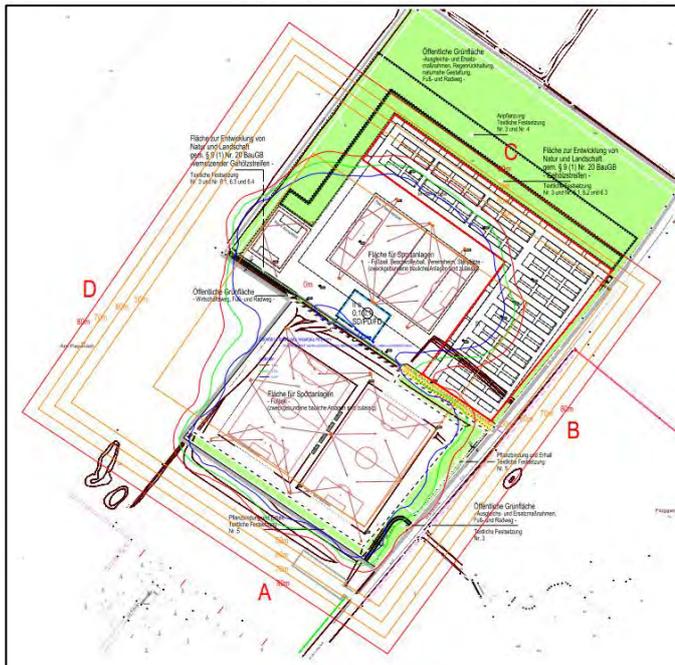
Liste der Sportleuchten

Leuchte	Index	Position [m]			Anstrahlpunkt [m]			Anstrahlwinkel [°]	Ausrichtung	Mast
		X	Y	Z	X	Y	Z			
PHILIPS MVP507 1xMHN- LA2000W/400V/842 MB/60	5	25.951	192.849	16.000	37.276	149.800	0.000	19.8	(C 90, G IMax)	/
PHILIPS MVP507 1xMHN- LA2000W/400V/842 MB/60	6	-8.332	141.380	16.000	-50.434	147.459	0.000	20.6	(C 90, G IMax)	/
PHILIPS MVP507 1xMHN- LA2000W/400V/842 MB/60	7	-7.868	142.067	16.000	-29.277	178.826	0.000	20.6	(C 90, G IMax)	/
PHILIPS MVP507 1xMHN- LA2000W/400V/842 MB/60	8	-77.048	187.729	16.000	-55.639	150.970	0.000	20.6	(C 90, G IMax)	/
PHILIPS MVP507 1xMHN- LA2000W/400V/842 MB/60	9	-76.584	188.416	16.000	-34.482	182.337	0.000	20.6	(C 90, G IMax)	/
PHILIPS MVP507 1xMHN- LA2000W/400V/842 MB/60	10	-43.935	91.076	16.000	-59.794	132.470	0.000	19.8	(C 90, G IMax)	/
PHILIPS MVP507 1xMHN- LA2000W/400V/842 MB/60	11	-42.228	91.783	16.000	-49.590	137.185	0.000	19.2	(C 90, G IMax)	/
PHILIPS MVP507 1xMHN- LA2000W/400V/842 MB/60	12	51.653	101.543	16.000	37.852	137.093	0.000	22.8	(C 90, G IMax)	/
PHILIPS MVP507 1xMHN- LA2000W/400V/842 MB/60	13	-7.806	140.934	16.000	5.994	105.384	0.000	22.8	(C 90, G IMax)	/
PHILIPS MVP507 1xMHN- LA2000W/400V/842 MB/60	14	-7.475	141.425	16.000	30.656	141.947	0.000	22.8	(C 90, G IMax)	/
PHILIPS MVP507 1xMHN- LA2000W/400V/842 MB/60	15	25.420	192.074	16.000	-19.435	181.892	0.000	19.2	(C 90, G IMax)	/
PHILIPS MVP507 1xMHN- LA2000W/400V/842 MB/60	16	-110.336	137.722	16.000	-65.481	147.904	0.000	19.2	(C 90, G IMax)	/
PHILIPS MVP507 1xMHN- LA2000W/400V/842 MB/60	17	-46.216	232.285	16.000	-39.490	188.379	0.000	19.8	(C 90, G IMax)	/
PHILIPS MVP507 1xMHN- LA2000W/400V/842 MB/60	18	25.436	193.922	16.000	-18.885	193.119	0.000	19.8	(C 90, G IMax)	/
PHILIPS MVP507 1xMHN- LA2000W/400V/842 MB/60	19	-110.352	135.874	16.000	-66.031	136.677	0.000	19.8	(C 90, G IMax)	/
PHILIPS MVP507 1xMHN- LA2000W/400V/842 MB/60	20	-44.216	232.285	16.000	-21.334	196.217	0.000	20.5	(C 90, G IMax)	/
PHILIPS MVP507 1xMHN- LA2000W/400V/842 MB/60	21	-1.495	275.115	16.000	7.507	318.809	0.000	19.7	(C 90, G IMax)	/
PHILIPS MVP507 1xMHN-	22	57.208	232.308	16.000	96.058	254.237	0.000	19.7	(C 90, G IMax)	/

Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

Sportplatzanlage / Berechnungsflächen (Ergebnisübersicht)



Berechnungsflächenliste

Nr.	Bezeichnung	Typ	Raster	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	g_1	g_2
1	Ev A 50m	senkrecht	64 x 2	0.79	0.10	1.60	0.126	0.062
2	Ev A 60m	senkrecht	32 x 1	0.51	0.08	0.95	0.165	0.089
3	Ev A 70m	senkrecht	32 x 1	0.36	0.07	0.64	0.200	0.113
4	Ev B 50m	senkrecht	64 x 1	0.72	0.27	1.89	0.372	0.142
5	Ev B 60m	senkrecht	64 x 1	0.50	0.21	1.22	0.410	0.170
6	Ev B 70m	senkrecht	64 x 1	0.39	0.16	0.94	0.420	0.174
7	Ev C 50m	senkrecht	64 x 1	1.02	0.21	2.04	0.203	0.101
8	Ev C 60m	senkrecht	64 x 1	0.67	0.16	1.37	0.239	0.118
9	Ev C 70m	senkrecht	64 x 1	0.47	0.14	0.93	0.300	0.150

Uppenkamp + Partner GmbH
 Sachverständige für Immissionsschutz
 Kapellenweg 8
 48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
 Telefon
 Fax
 e-Mail

Sportplatzanlage / Berechnungsflächen (Ergebnisübersicht)

Berechnungsflächenliste

Nr.	Bezeichnung	Typ	Raster	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	g_1	g_2
10	Ev D 50m	senkrecht	32 x 1	0.35	0.17	0.48	0.485	0.352
11	Ev D 60m	senkrecht	32 x 1	0.28	0.14	0.39	0.493	0.348
12	Ev D 70m	senkrecht	32 x 1	0.22	0.11	0.32	0.496	0.341
13	Ev C 80m	senkrecht	64 x 1	0.36	0.11	0.67	0.318	0.168
14	Ev D 80m	senkrecht	32 x 1	0.18	0.09	0.27	0.474	0.322
15	Ev A 80m	senkrecht	32 x 1	0.31	0.07	0.51	0.234	0.140
16	Ev B 80m	senkrecht	32 x 1	0.31	0.13	0.74	0.425	0.177

Zusammenfassung der Ergebnisse

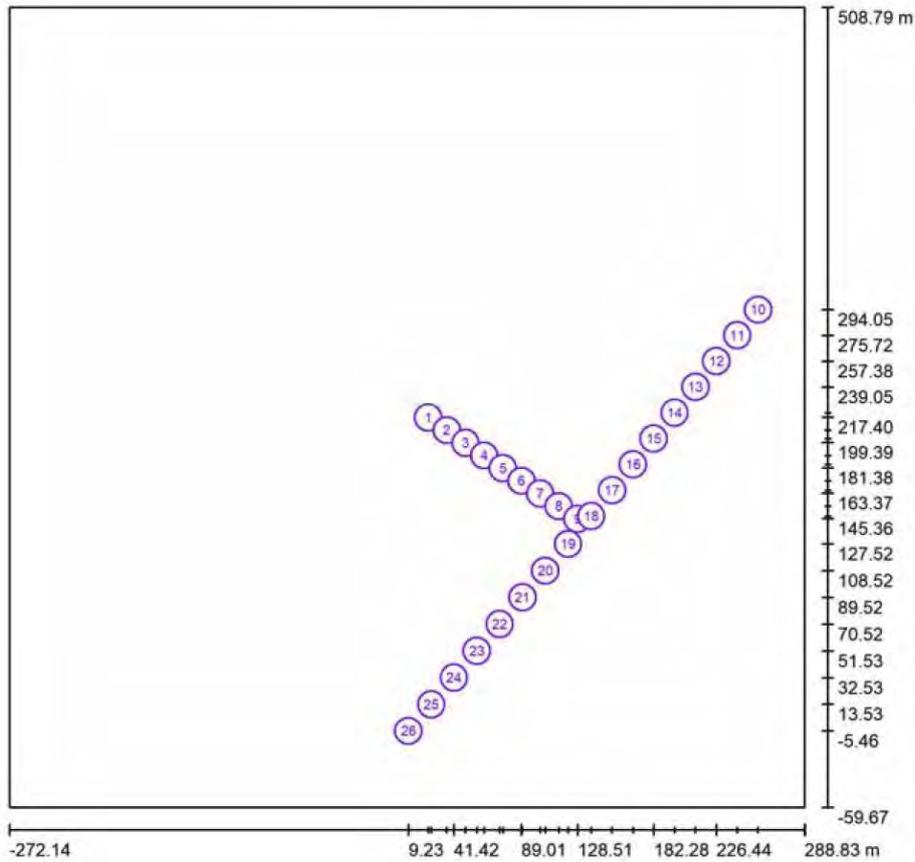
Typ	Anzahl	Mittel [lx]	Min [lx]	Max [lx]	g_1	g_2
senkrecht	16	0.46	0.07	2.04	0.16	0.04



Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

Sportplatzanlage / GR-Beobachter (Ergebnisübersicht)



Maßstab 1 : 4011

GR Berechnungspunkteliste

Nr.	Bezeichnung	Position [m]			Blickwinkelbereich [°]				Max
		X	Y	Z	Start	Ende	Schrittweite	Neigung	
1	GR-Parkplatz	23.183	217.402	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 ¹⁾
2	GR-Parkplatz	36.349	208.397	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	34 ¹⁾
3	GR-Parkplatz	49.514	199.392	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	34 ¹⁾
4	GR-Parkplatz	62.680	190.387	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 ¹⁾

Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

Sportplatzanlage / GR-Beobachter (Ergebnisübersicht)

GR Berechnungspunktliste

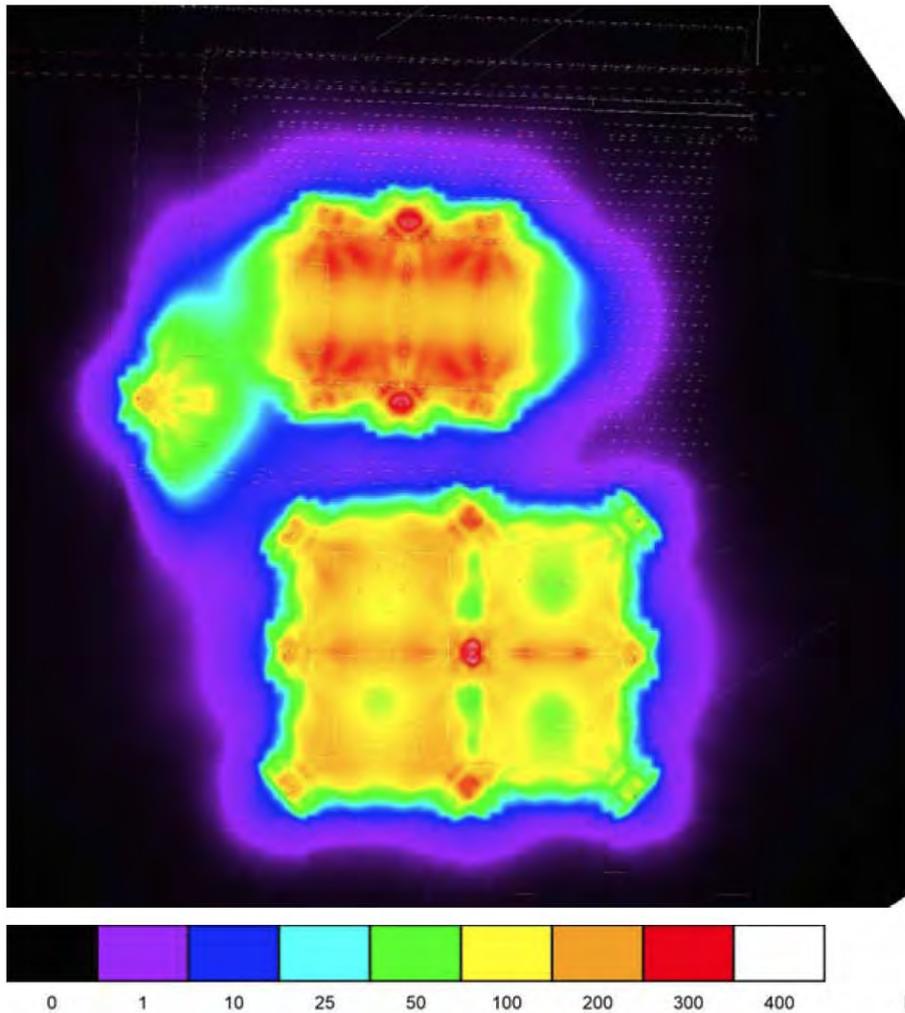
Nr.	Bezeichnung	Position [m]			Blickwinkelbereich [°]				Max
		X	Y	Z	Start	Ende	Schrittweite	Neigung	
5	GR-Parkplatz	75.846	181.382	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	37 ¹⁾
6	GR-Parkplatz	89.011	172.377	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 ¹⁾
7	GR-Parkplatz	102.177	163.372	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 ¹⁾
8	GR-Parkplatz	115.342	154.367	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 ¹⁾
9	GR-Parkplatz	128.508	145.362	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 ¹⁾
10	GR-An der Lohschule	255.881	294.053	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	33 ¹⁾
11	GR-An der Lohschule	241.161	275.717	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	39 ¹⁾
12	GR-An der Lohschule	226.441	257.382	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	36 ¹⁾
13	GR-An der Lohschule	211.721	239.046	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	34 ¹⁾
14	GR-An der Lohschule	197.002	220.710	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	33 ¹⁾
15	GR-An der Lohschule	182.282	202.374	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	30 ¹⁾
16	GR-An der Lohschule	167.562	184.039	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	32 ¹⁾
17	GR-An der Lohschule	152.842	165.703	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 ¹⁾
18	GR-An der Lohschule	138.122	147.367	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	40 ¹⁾
19	GR-An der Lohschule	121.871	127.516	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 ¹⁾
20	GR-An der Lohschule	105.780	108.519	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 ¹⁾
21	GR-An der Lohschule	89.689	89.522	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 ¹⁾
22	GR-An der Lohschule	73.598	70.525	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	38 ¹⁾
23	GR-An der Lohschule	57.506	51.528	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	35 ¹⁾
24	GR-An der Lohschule	41.415	32.531	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	29 ¹⁾
25	GR-An der Lohschule	25.324	13.534	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	29 ¹⁾
26	GR-An der Lohschule	9.233	-5.463	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	33 ¹⁾

1) Die äquivalente Schleierleuchtdichte des Umfeldes wurde exakt berechnet.

Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

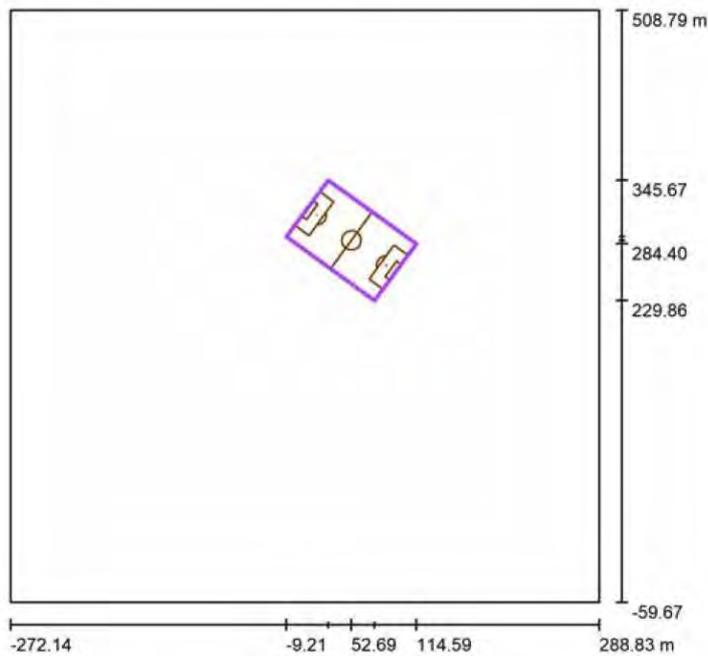
Sportplatzanlage / Falschfarben Rendering



Uppenkamp + Partner GmbH
 Sachverständige für Immissionsschutz
 Kapellenweg 8
 48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
 Telefon
 Fax
 e-Mail

Sportplatzanlage / Fußballfeld 1 Naturrasenplatz neu (PA) / Zusammenfassung



Maßstab 1 : 5420

Position: (52.689 m, 287.766 m, 0.000 m)
 Größe: (104.000 m, 67.500 m)
 Rotation: (0.0°, 0.0°, 143.9°)
 Typ: Normal, Raster: 21 x 13 Punkte
 Gehört zu folgender Sportstätte: Platz 3 - Naturrasenplatz neu Spielklasse II

Ergebnisübersicht

Nr.	Typ	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	g_1	g_2	$E_{h\ m}/E_m$	H [m]	Kamera
1	senkrecht	200	121	275	0.60	0.44	/	0.000	/

$E_{h\ m}/E_m$ = Verhältnis zwischen mittlerer horizontaler und vertikaler Beleuchtungsstärke, H = Messhöhe



00045614 Sportplatz Westfalia Rhynern

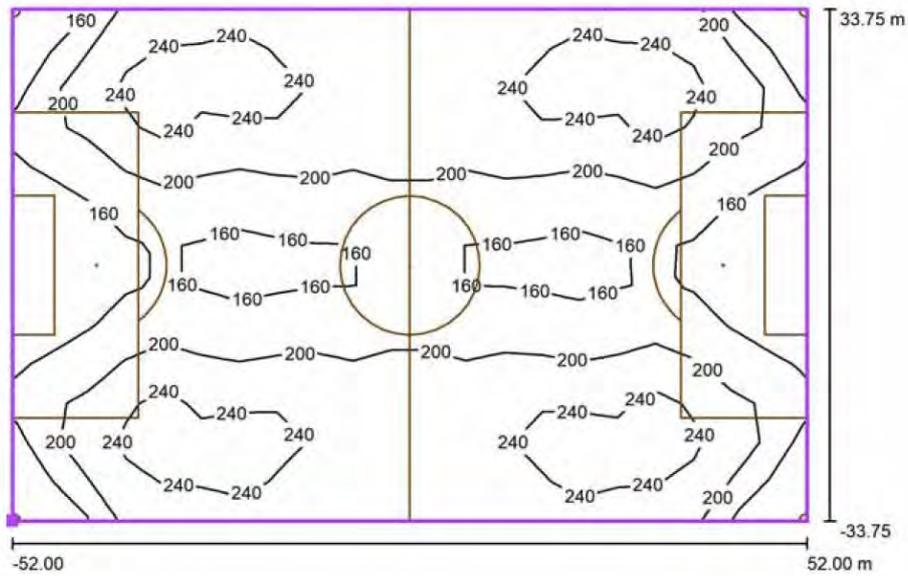


 20.09.2017

Uppenkamp + Partner GmbH
 Sachverständige für Immissionsschutz
 Kapellenweg 8
 48683 Ahaus

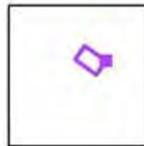
Bearbeiter(in) TP
 Telefon
 Fax
 e-Mail

Sportplatzanlage / Fußballfeld 1 Naturrasenplatz neu (PA) / Isolinien (E, senkrecht)



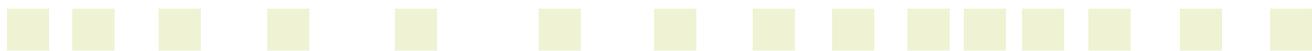
Werte in Lux, Maßstab 1 : 744

Lage der Fläche in der Außenszene:
 Markierter Punkt: (114.590 m,
 284.397 m, 0.000 m)



Raster: 21 x 13 Punkte

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	g_1	g_2
200	121	275	0.60	0.44



00045614 Sportplatz Westfalia Rhynern

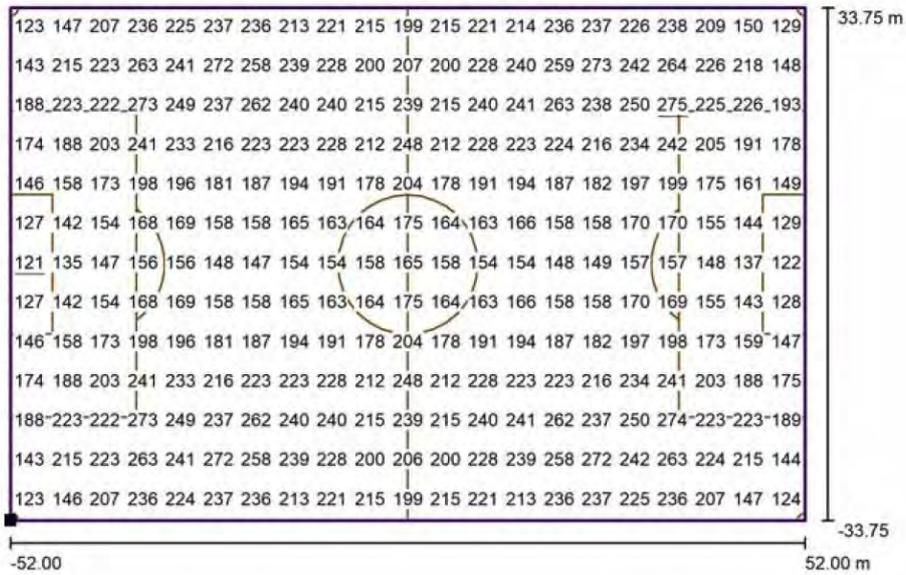


 20.09.2017

Uppenkamp + Partner GmbH
 Sachverständige für Immissionsschutz
 Kapellenweg 8
 48683 Ahaus

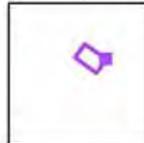
Bearbeiter(in) TP
 Telefon
 Fax
 e-Mail

Sportplatzanlage / Fußballfeld 1 Naturrasenplatz neu (PA) / Wertegrafik (E, senkrecht)



Werte in Lux, Maßstab 1 : 744

Lage der Fläche in der Außenszene:
 Markierter Punkt: (114.590 m,
 284.397 m, 0.000 m)



Raster: 21 x 13 Punkte

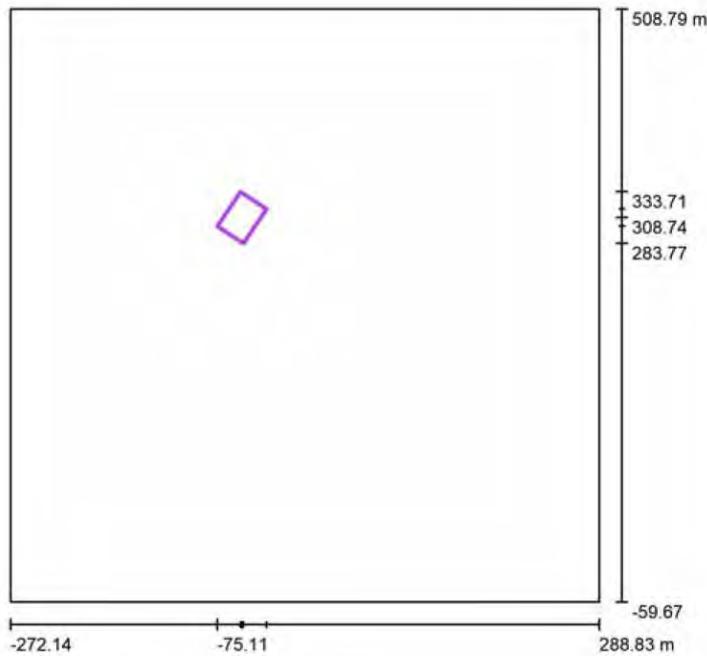
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	g_1	g_2
200	121	275	0.60	0.44



Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

**Sportplatzanlage / Allgemeine Sportfläche 1 Kunststoffrasenplatz neu (PA) /
Zusammenfassung**



Maßstab 1 : 5420

Position: (-51.490 m, 308.741 m, 0.000 m)
Größe: (40.000 m, 30.000 m)
Rotation: (0.0°, 0.0°, 56.0°)
Typ: Normal, Raster: 15 x 11 Punkte
Gehört zu folgender Sportstätte: Platz 4 - Kleinspielfeld

Ergebnisübersicht

Nr.	Typ	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	g_1	g_2	$E_{h,m}/E_m$	H [m]	Kamera
1	senkrecht	85	42	143	0.50	0.30	/	0.000	/

$E_{h,m}/E_m$ = Verhältnis zwischen mittlerer horizontaler und vertikaler Beleuchtungsstärke, H = Messhöhe

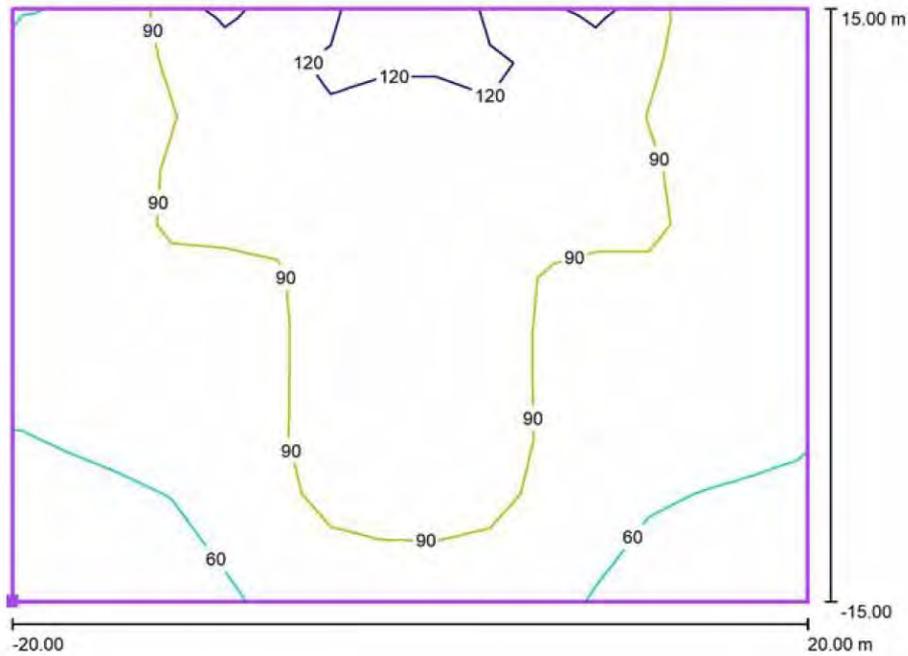
00045614 Sportplatz Westfalia Rhyern

uppenkampundpartner
20.09.2017

Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

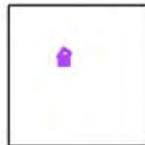
Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

Sportplatzanlage / Allgemeine Sportfläche 1 Kunststoffrasenplatz neu (PA) / Isolinien (E, senkrecht)



Werte in Lux, Maßstab 1 : 286

Lage der Fläche in der Außenszene:
Markierter Punkt: (-50.238 m,
283.772 m, 0.000 m)



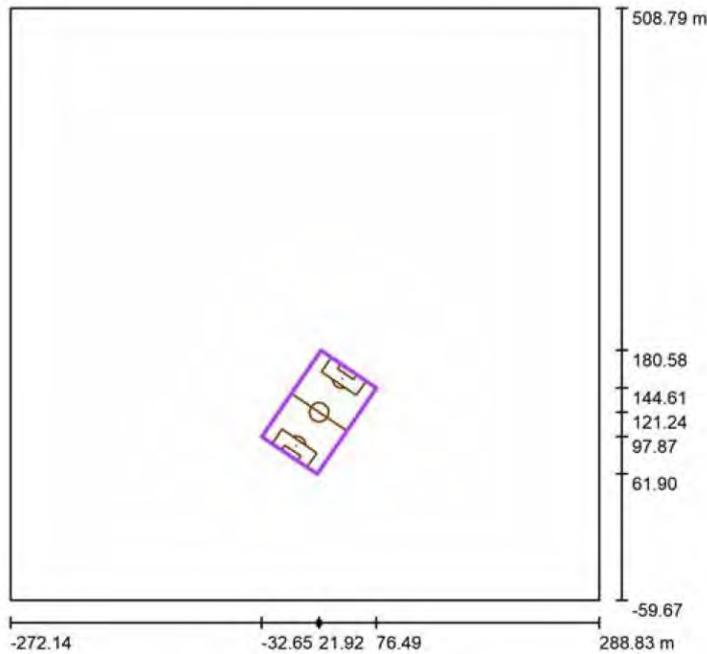
Raster: 15 x 11 Punkte

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	g_1	g_2
85	42	143	0.50	0.30

Uppenkamp + Partner GmbH
 Sachverständige für Immissionsschutz
 Kapellenweg 8
 48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
 Telefon
 Fax
 e-Mail

Sportplatzanlage / Fußballfeld 1 vorh. Naturrasenplatz (PA) / Zusammenfassung



Maßstab 1 : 5420

Position: (21.923 m, 121.238 m, 0.000 m)
 Größe: (100.000 m, 64.000 m)
 Rotation: (0.0°, 0.0°, 55.8°)
 Typ: Normal, Raster: 19 x 13 Punkte
 Gehört zu folgender Sportstätte: Platz 1 - Naturrasenplatz

Ergebnisübersicht

Nr.	Typ	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	g_1	g_2	$E_{h\ m}/E_m$	H [m]	Kamera
1	senkrecht	116	71	225	0.61	0.32	/	0.000	/

$E_{h\ m}/E_m$ = Verhältnis zwischen mittlerer horizontaler und vertikaler Beleuchtungsstärke, H = Messhöhe

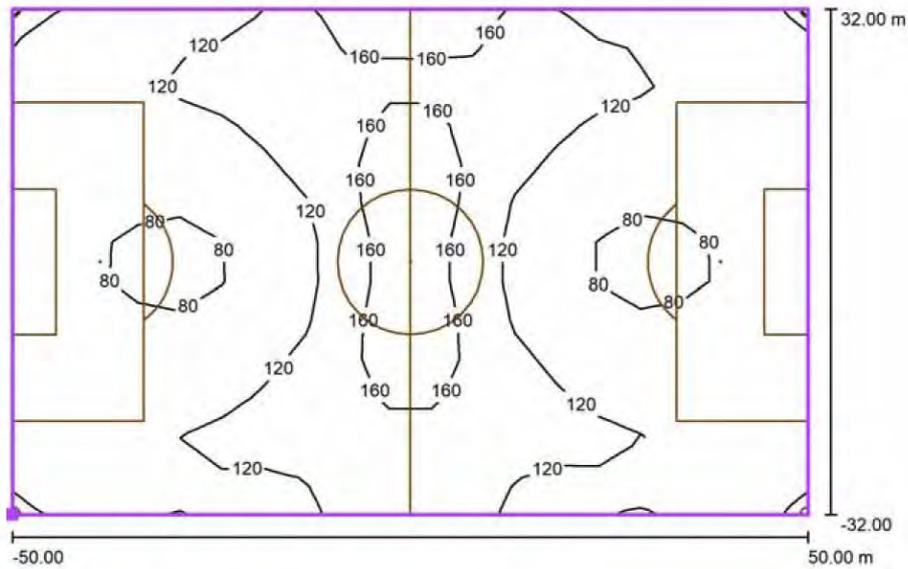
00045614 Sportplatz Westfalia Rhynern

uppenkamp...partner
20.09.2017

Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

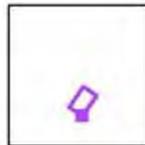
Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

Sportplatzanlage / Fußballfeld 1 vorh. Naturrasenplatz (PA) / Isolinien (E, senkrecht)



Werte in Lux, Maßstab 1 : 715

Lage der Fläche in der Außenszene:
Markierter Punkt: (20.286 m,
61.898 m, 0.000 m)



Raster: 19 x 13 Punkte

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	g_1	g_2
116	71	225	0.61	0.32

00045614 Sportplatz Westfalia Rhynern

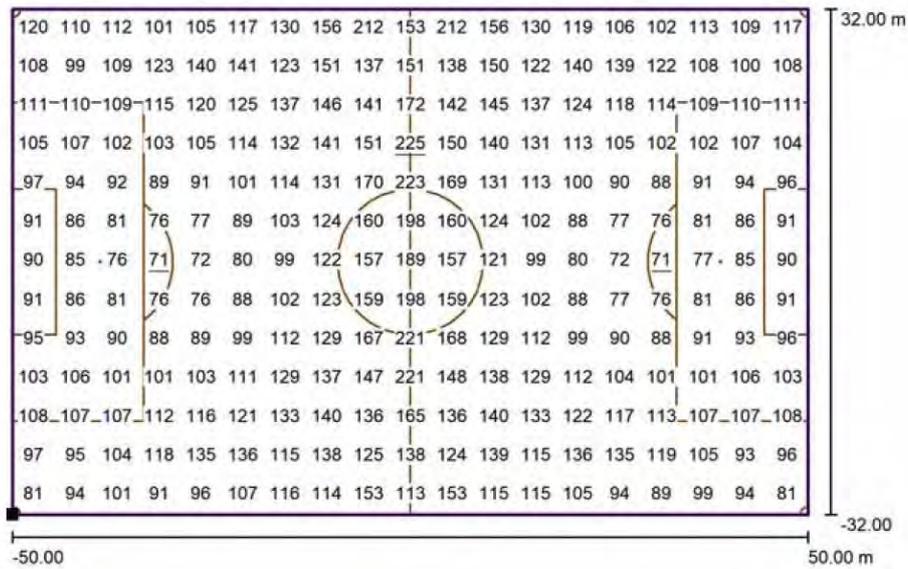


 20.09.2017

Uppenkamp + Partner GmbH
 Sachverständige für Immissionsschutz
 Kapellenweg 8
 48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
 Telefon
 Fax
 e-Mail

Sportplatzanlage / Fußballfeld 1 vorh. Naturrasenplatz (PA) / Wertegrafik (E, senkrecht)



Werte in Lux, Maßstab 1 : 715

Lage der Fläche in der Außenszene:
 Markierter Punkt: (20.286 m,
 61.898 m, 0.000 m)



Raster: 19 x 13 Punkte

E_m [lx]
116

E_{min} [lx]
71

E_{max} [lx]
225

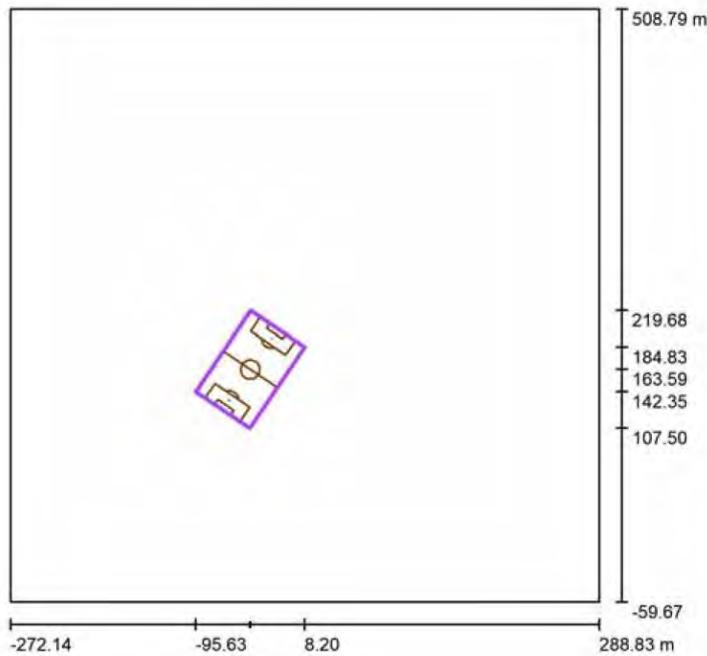
g_1
0.61

g_2
0.32

Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

**Sportplatzanlage / Fußballfeld 1 vorh. Kunststoffrasenplatz (PA) /
Zusammenfassung**



Maßstab 1 : 5420

Position: (-43.716 m, 163.589 m, 0.000 m)
Größe: (93.500 m, 62.000 m)
Rotation: (0.0°, 0.0°, 55.8°)
Typ: Normal, Raster: 19 x 13 Punkte
Gehört zu folgender Sportstätte: Platz 2 - Kunststoffrasenplatz

Ergebnisübersicht

Nr.	Typ	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	g_1	g_2	$E_{h,m}/E_m$	H [m]	Kamera
1	senkrecht	145	86	212	0.60	0.41	/	0.000	/

$E_{h,m}/E_m$ = Verhältnis zwischen mittlerer horizontaler und vertikaler Beleuchtungsstärke, H = Messhöhe

00045614 Sportplatz Westfalia Rhynern

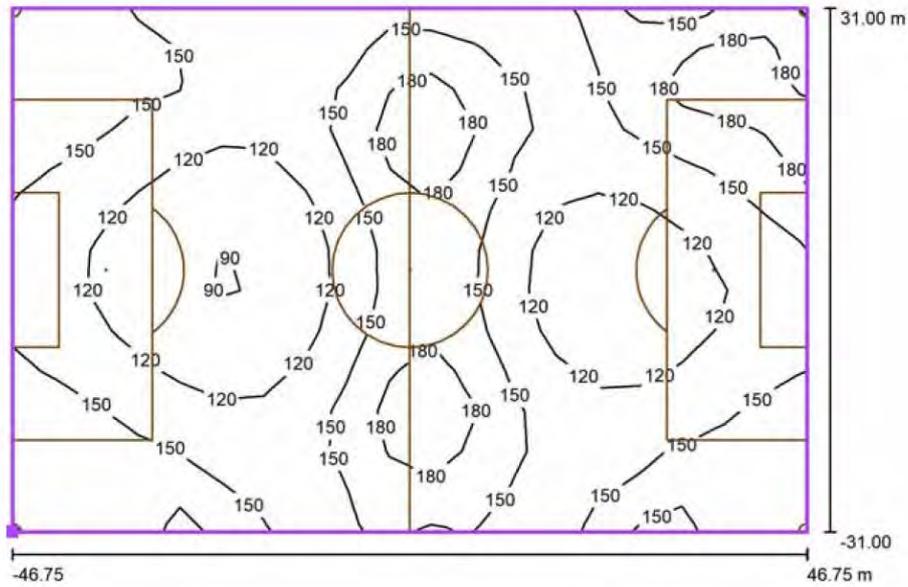
uppenkampundpartner

 20.09.2017

Uppenkamp + Partner GmbH
 Sachverständige für Immissionsschutz
 Kapellenweg 8
 48683 Ahaus

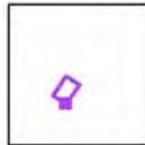
Bearbeiter(in) TP
 Telefon
 Fax
 e-Mail

Sportplatzanlage / Fußballfeld 1 vorh. Kunststoffrasenplatz (PA) / Isolinien (E, senkrecht)



Werte in Lux, Maßstab 1 : 669

Lage der Fläche in der Außenszene:
 Markierter Punkt: (-44.354 m,
 107.498 m, 0.000 m)



Raster: 19 x 13 Punkte

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	g_1	g_2
145	86	212	0.60	0.41



00045614 Sportplatz Westfalia Rhynern

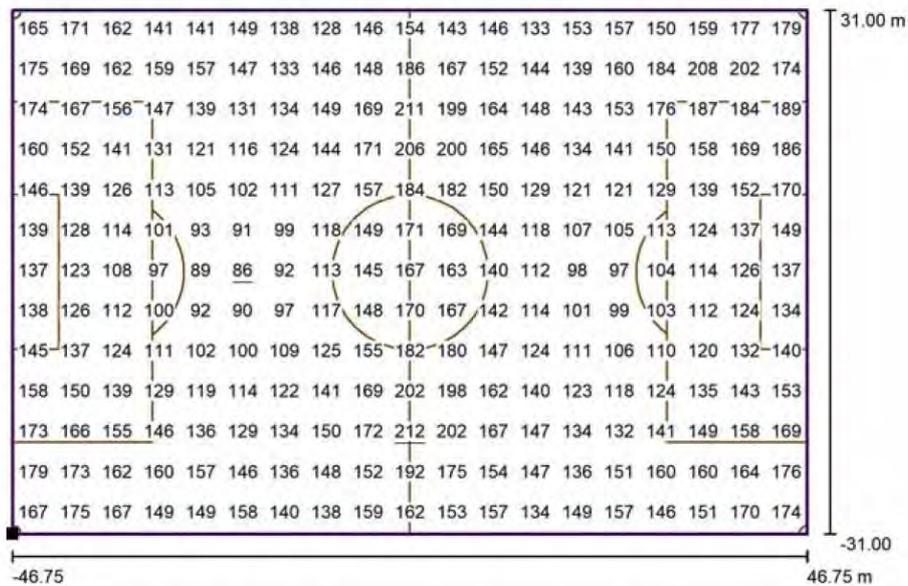


 20.09.2017

Uppenkamp + Partner GmbH
 Sachverständige für Immissionsschutz
 Kapellenweg 8
 48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
 Telefon
 Fax
 e-Mail

Sportplatzanlage / Fußballfeld 1 vorh. Kunststoffrasenplatz (PA) / Wertegrafik (E, senkrecht)



Werte in Lux, Maßstab 1 : 669

Lage der Fläche in der Außenszene:
 Markierter Punkt: (-44.354 m,
 107.498 m, 0.000 m)



Raster: 19 x 13 Punkte

E_m [lx]
145

E_{min} [lx]
86

E_{max} [lx]
212

g_1
0.60

g_2
0.41



B Berechnungen Beleuchtungskonzept LED

00045614 Sportplatz Westfalia Rhynern

Ansprechpartner(in): Dipl. Umweltwiss. Melanie Rohring
Firma: Uppenkamp + Partner GmbH
Auftragsnr.: 00045614
Kunde:

Datum: 20.09.2017
Bearbeiter(in): TP



00045614 Sportplatz Westfalia Rhynern

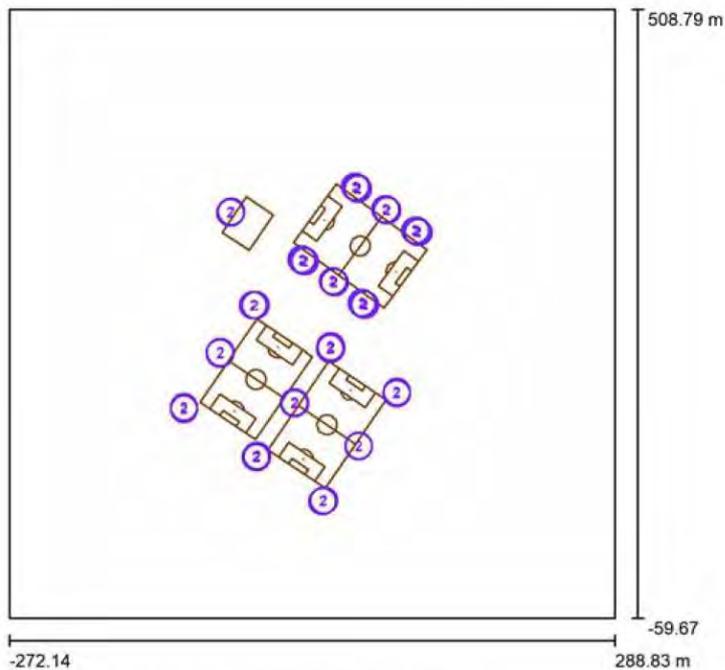


 20.09.2017

Uppenkamp + Partner GmbH
 Sachverständige für Immissionsschutz
 Kapellenweg 8
 48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
 Telefon
 Fax
 e-Mail

Sportplatzanlage / Planungsdaten



Wartungsfaktor: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Maßstab 1:5269

Leuchten-Stückliste

Nr.	Stück	Bezeichnung (Korrekturfaktor)	Φ (Leuchte) [lm]	Φ (Lampen) [lm]	P [W]
1	4	Performance in Lighting 06284394 SQUARE PRO 96/4 A45/M-740-94 (1.000)	108070	108046	1069.0
2	54	Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94 (1.000)	87887	87884	1069.0
Gesamt:			5178201	Gesamt: 5177920	62002.0

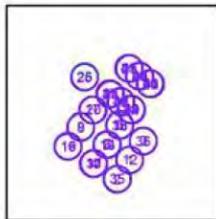
Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

Sportplatzanlage / Leuchten (Koordinatenliste)

Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94

87887 lm, 1069.0 W, 1 x 1 x 06284894 (Korrekturfaktor 1.000).



Nr.	Position [m]			Rotation [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	51.322	101.052	16.000	0.0	-1.2	-179.2
2	17.896	49.628	16.000	0.0	-4.2	104.7
3	86.811	151.798	16.000	0.0	-4.2	-172.7
4	-42.964	90.679	16.000	0.0	-4.2	7.3
5	25.951	192.849	16.000	0.0	-4.2	-75.3
6	-8.332	141.380	16.000	0.0	-3.2	169.8
7	-7.868	142.067	16.000	0.0	-3.2	122.2
8	-77.048	187.729	16.000	0.0	-3.2	-57.8
9	-76.584	188.416	16.000	0.0	-3.2	-10.2
10	-43.935	91.076	16.000	0.0	-4.2	111.0
11	-43.052	91.783	16.000	0.0	-4.8	98.2
12	51.653	101.543	16.000	0.0	-1.2	111.2
13	-7.806	140.934	16.000	0.0	-1.2	-68.8
14	-7.475	141.425	16.000	0.0	-1.2	0.8
15	25.420	192.074	16.000	0.0	-4.8	-167.2
16	-110.336	137.722	16.000	0.0	-5.2	18.0
17	-46.216	232.285	16.000	0.0	-4.2	-81.3
18	25.436	193.922	16.000	0.0	-4.2	-179.0
19	-110.352	135.874	16.000	0.0	-4.2	1.0
20	-44.216	232.285	16.000	0.0	-3.5	-57.6
21	1.515	273.396	16.000	0.0	-2.9	53.2
22	54.651	234.649	16.000	0.0	-2.9	54.6
23	50.727	340.883	16.000	0.0	-2.9	-125.4
24	103.863	302.136	16.000	0.0	-2.9	-126.8
25	-67.392	318.725	16.000	0.0	0.6	-72.0
26	-66.704	319.745	16.000	0.0	0.6	4.0
27	-0.495	274.468	16.000	0.0	-3.2	55.5
28	56.286	233.063	16.000	0.0	-3.2	52.3

Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

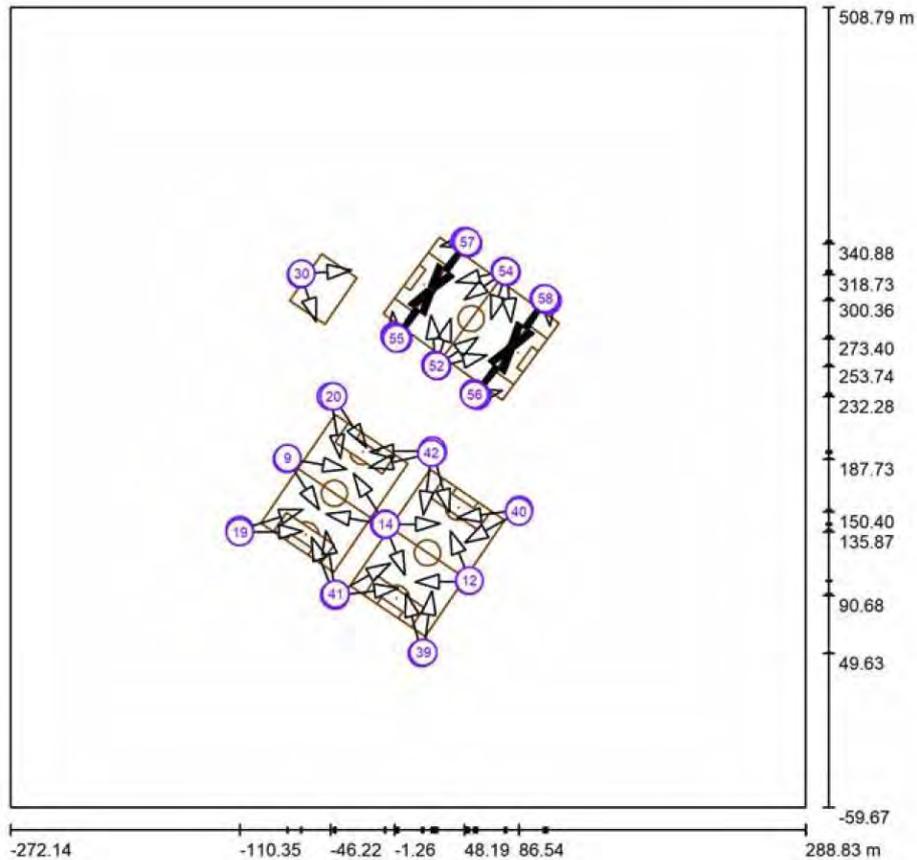
Sportplatzanlage / Leuchten (Koordinatenliste)

Nr.	Position [m]			Rotation [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	49.092	342.469	16.000	0.0	-3.2	-127.7
30	105.873	301.064	16.000	0.0	-3.2	-124.5
31	27.547	254.774	16.000	0.0	0.2	94.9
32	28.962	253.742	16.000	0.0	0.2	12.9
33	76.416	321.790	16.000	0.0	0.2	-167.1
34	77.831	320.758	16.000	0.0	0.2	-85.1
35	19.092	50.407	16.000	0.0	-4.1	82.5
36	86.536	150.397	16.000	0.0	-4.1	-150.5
37	-42.690	92.080	16.000	0.0	-4.1	29.5
38	24.754	192.070	16.000	0.0	-4.1	-97.5
39	-0.877	274.818	16.000	0.0	-2.9	56.8
40	56.735	232.806	16.000	0.0	-2.9	51.0
41	48.643	342.726	16.000	0.0	-2.9	-129.0
42	106.255	300.714	16.000	0.0	-2.9	-123.2
43	-0.134	274.174	16.000	0.0	-2.9	54.4
44	55.895	233.317	16.000	0.0	-2.9	53.4
45	49.483	342.215	16.000	0.0	-2.9	-126.6
46	105.512	301.358	16.000	0.0	-2.9	-125.6
47	28.076	254.372	16.000	0.0	0.2	72.7
48	28.418	254.123	16.000	0.0	0.2	35.1
49	76.960	321.409	16.000	0.0	0.2	-144.9
50	77.302	321.160	16.000	0.0	0.2	-107.3
51	0.286	273.560	16.000	0.0	-3.2	53.6
52	55.182	233.529	16.000	0.0	-3.2	54.2
53	50.196	342.003	16.000	0.0	-3.2	-125.8
54	105.092	301.972	16.000	0.0	-3.2	-126.4

Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

Sportplatzanlage / Sportleuchten (Koordinatenliste)



Maßstab 1 : 4011

Liste der Sportleuchten

Leuchte	Index	Position [m]			Anstrahlpunkt [m]			Anstrahlwinkel [°]	Ausrichtung	Mast
		X	Y	Z	X	Y	Z			
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	1	51.322	101.052	16.000	13.190	100.530	0.000	22.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	2	17.896	49.628	16.000	6.570	92.677	0.000	19.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	3	86.811	151.798	16.000	42.654	146.173	0.000	19.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	4	-42.964	90.679	16.000	1.193	96.304	0.000	19.8	(C 0, G IMax)	/

Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

Sportplatzanlage / Sportleuchten (Koordinatenliste)

Liste der Sportleuchten

Leuchte	Index	Position [m]			Anstrahlpunkt [m]			Anstrahlwinkel [°]	Ausrichtung	Mast
		X	Y	Z	X	Y	Z			
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	5	25.951	192.849	16.000	37.276	149.800	0.000	19.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	6	-8.332	141.380	16.000	-49.816	148.853	0.000	20.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	7	-7.868	142.067	16.000	-30.338	177.731	0.000	20.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	8	-77.048	187.729	16.000	-54.578	152.065	0.000	20.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	9	-76.584	188.416	16.000	-35.100	180.943	0.000	20.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	10	-43.935	91.076	16.000	-59.794	132.470	0.000	19.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	11	-43.052	91.783	16.000	-49.590	137.185	0.000	19.2	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	12	51.653	101.543	16.000	37.852	137.093	0.000	22.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	13	-7.806	140.934	16.000	5.994	105.384	0.000	22.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	14	-7.475	141.425	16.000	30.656	141.947	0.000	22.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	15	25.420	192.074	16.000	-19.435	181.892	0.000	19.2	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	16	-110.336	137.722	16.000	-65.749	152.222	0.000	18.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	17	-46.216	232.285	16.000	-39.490	188.379	0.000	19.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	18	25.436	193.922	16.000	-18.885	193.119	0.000	19.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	19	-110.352	135.874	16.000	-66.031	136.677	0.000	19.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	20	-44.216	232.285	16.000	-21.334	196.217	0.000	20.5	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284394 SQUARE PRO 96/4 A45/M-740-94	21	-1.259	275.173	16.000	-2.881	292.946	0.000	41.9	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284394 SQUARE PRO 96/4 A45/M-740-94	22	57.190	232.551	16.000	74.609	236.440	0.000	41.9	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284394 SQUARE PRO 96/4 A45/M-740-94	23	48.188	342.981	16.000	30.769	339.092	0.000	41.9	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284394 SQUARE PRO 96/4 A45/M-740-94	24	106.637	300.359	16.000	108.259	282.586	0.000	41.9	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	25	1.515	273.396	16.000	26.344	306.542	0.000	21.1	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	26	54.651	234.649	16.000	78.620	268.422	0.000	21.1	(C 0, G IMax)	/



Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	27	50.727	340.883	16.000	26.758	307.110	0.000	21.1	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	28	103.863	302.136	16.000	79.034	268.990	0.000	21.1	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	29	-67.392	318.725	16.000	-56.593	285.417	0.000	24.6	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	30	-66.704	319.745	16.000	-31.776	322.210	0.000	24.6	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	31	-0.495	274.468	16.000	23.300	309.101	0.000	20.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	32	56.286	233.063	16.000	81.987	266.306	0.000	20.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	33	49.092	342.469	16.000	23.391	309.226	0.000	20.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	34	105.873	301.064	16.000	82.078	266.431	0.000	20.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	35	27.547	254.774	16.000	24.486	290.250	0.000	24.2	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	36	28.962	253.742	16.000	63.675	261.673	0.000	24.2	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	37	76.416	321.790	16.000	41.703	313.859	0.000	24.2	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	38	77.831	320.758	16.000	80.892	285.282	0.000	24.2	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	39	19.092	50.407	16.000	24.879	94.284	0.000	19.9	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	40	86.536	150.397	16.000	48.022	128.595	0.000	19.9	(C 0, G IMax)	/



Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

Sportplatzanlage / Sportleuchten (Koordinatenliste)

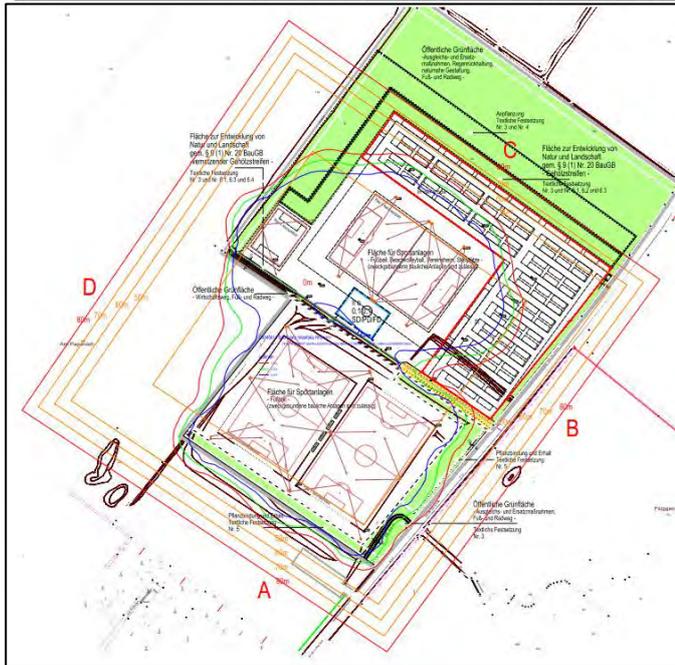
Liste der Sportleuchten

Leuchte	Index	Position [m]			Anstrahlpunkt [m]			Anstrahlwinkel [°]	Ausrichtung	Mast
		X	Y	Z	X	Y	Z			
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	41	-42.690	92.080	16.000	-4.176	113.882	0.000	19.9	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	42	24.754	192.070	16.000	18.967	148.193	0.000	19.9	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	43	-0.877	274.818	16.000	21.802	309.413	0.000	21.1	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	44	56.735	232.806	16.000	82.742	264.975	0.000	21.1	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	45	48.643	342.726	16.000	22.636	310.557	0.000	21.1	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	46	106.255	300.714	16.000	83.576	266.119	0.000	21.1	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	47	-0.134	274.174	16.000	24.049	307.978	0.000	21.1	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	48	55.895	233.317	16.000	80.689	266.676	0.000	21.1	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	49	49.483	342.215	16.000	24.689	308.856	0.000	21.1	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	50	105.512	301.358	16.000	81.329	267.554	0.000	21.1	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	51	28.076	254.372	16.000	38.656	288.315	0.000	24.2	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	52	28.418	254.123	16.000	57.502	274.573	0.000	24.2	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	53	76.960	321.409	16.000	47.876	300.959	0.000	24.2	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	54	77.302	321.160	16.000	66.722	287.217	0.000	24.2	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	55	0.286	273.560	16.000	25.298	307.478	0.000	20.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	56	55.182	233.529	16.000	79.831	267.712	0.000	20.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	57	50.196	342.003	16.000	25.547	307.820	0.000	20.8	(C 0, G IMax)	/
Performance in Lighting 06284894 SQUARE PRO 96/4 A65/I-957-94	58	105.092	301.972	16.000	80.080	268.054	0.000	20.8	(C 0, G IMax)	/

Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

Sportplatzanlage / Berechnungsflächen (Ergebnisübersicht)



Berechnungsflächenliste

Nr.	Bezeichnung	Typ	Raster	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	g_1	g_2
1	Ev A 50m	senkrecht	64 x 2	3.17	0.52	6.40	0.163	0.081
2	Ev A 60m	senkrecht	64 x 2	2.29	0.45	4.26	0.198	0.106
3	Ev A 70m	senkrecht	64 x 1	1.60	0.38	2.61	0.238	0.146
4	Ev B 50m	senkrecht	128 x 2	2.65	0.58	5.77	0.219	0.101
5	Ev B 60m	senkrecht	128 x 2	1.99	0.48	4.15	0.242	0.116
6	Ev B 70m	senkrecht	128 x 2	1.53	0.40	3.08	0.262	0.131
7	Ev C 50m	senkrecht	128 x 2	6.60	0.49	19	0.075	0.026
8	Ev C 60m	senkrecht	64 x 1	4.76	0.40	13	0.085	0.031
9	Ev C 70m	senkrecht	64 x 1	3.54	0.33	8.99	0.093	0.037

Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

Sportplatzanlage / Berechnungsflächen (Ergebnisübersicht)

Berechnungsflächenliste

Nr.	Bezeichnung	Typ	Raster	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	g_1	g_2
10	Ev D 50m	senkrecht	64 x 1	1.25	0.50	2.21	0.399	0.225
11	Ev D 60m	senkrecht	64 x 1	0.99	0.42	1.81	0.422	0.232
12	Ev D 70m	senkrecht	32 x 1	0.81	0.35	1.41	0.436	0.250
13	Ev C 80m	senkrecht	64 x 1	2.83	0.28	7.41	0.099	0.038
14	Ev D 80m	senkrecht	32 x 1	0.68	0.27	1.09	0.395	0.245
15	Ev A 80m	senkrecht	64 x 1	1.59	0.43	2.44	0.270	0.176
16	Ev B 80m	senkrecht	128 x 2	1.22	0.34	2.52	0.276	0.133

Zusammenfassung der Ergebnisse

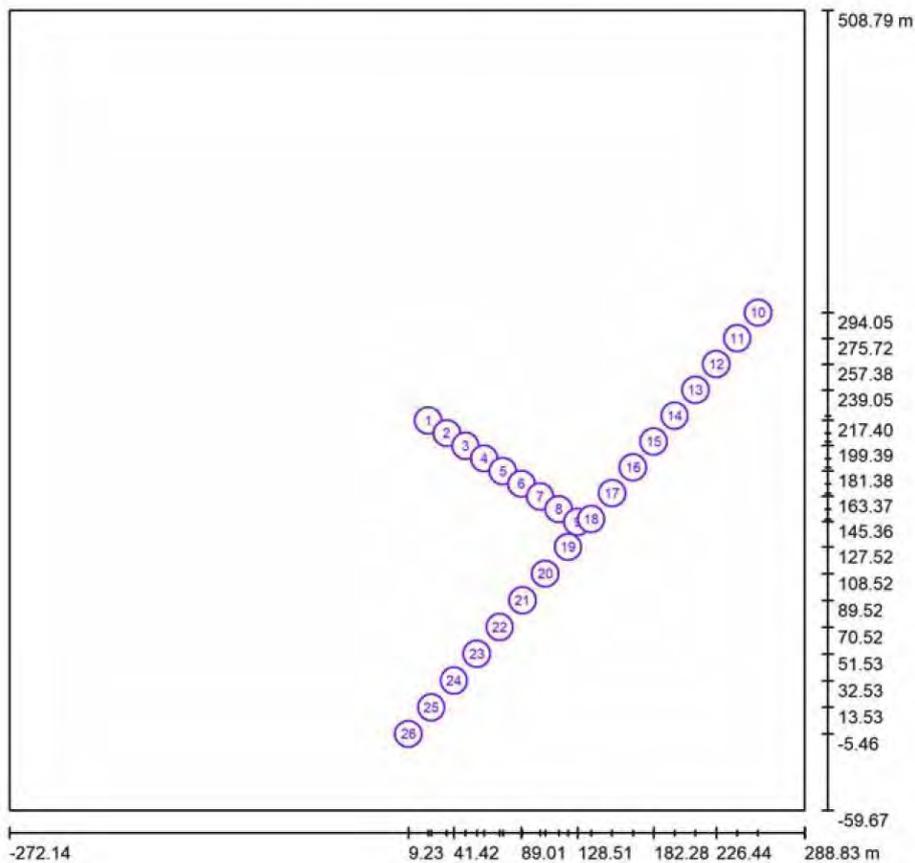
Typ	Anzahl	Mittel [lx]	Min [lx]	Max [lx]	g_1	g_2
senkrecht	16	2.30	0.27	19	0.12	0.01



Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

Sportplatzanlage / GR-Beobachter (Ergebnisübersicht)



Maßstab 1 : 4011

GR Berechnungspunkteliste

Nr.	Bezeichnung	Position [m]			Blickwinkelbereich [°]				Max
		X	Y	Z	Start	Ende	Schrittweite	Neigung	
1	GR-Parkplatz	23.183	217.402	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 ¹⁾
2	GR-Parkplatz	36.349	208.397	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 ¹⁾
3	GR-Parkplatz	49.514	199.392	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	41 ¹⁾
4	GR-Parkplatz	62.680	190.387	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 ¹⁾



Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

Sportplatzanlage / GR-Beobachter (Ergebnisübersicht)

GR Berechnungspunktliste

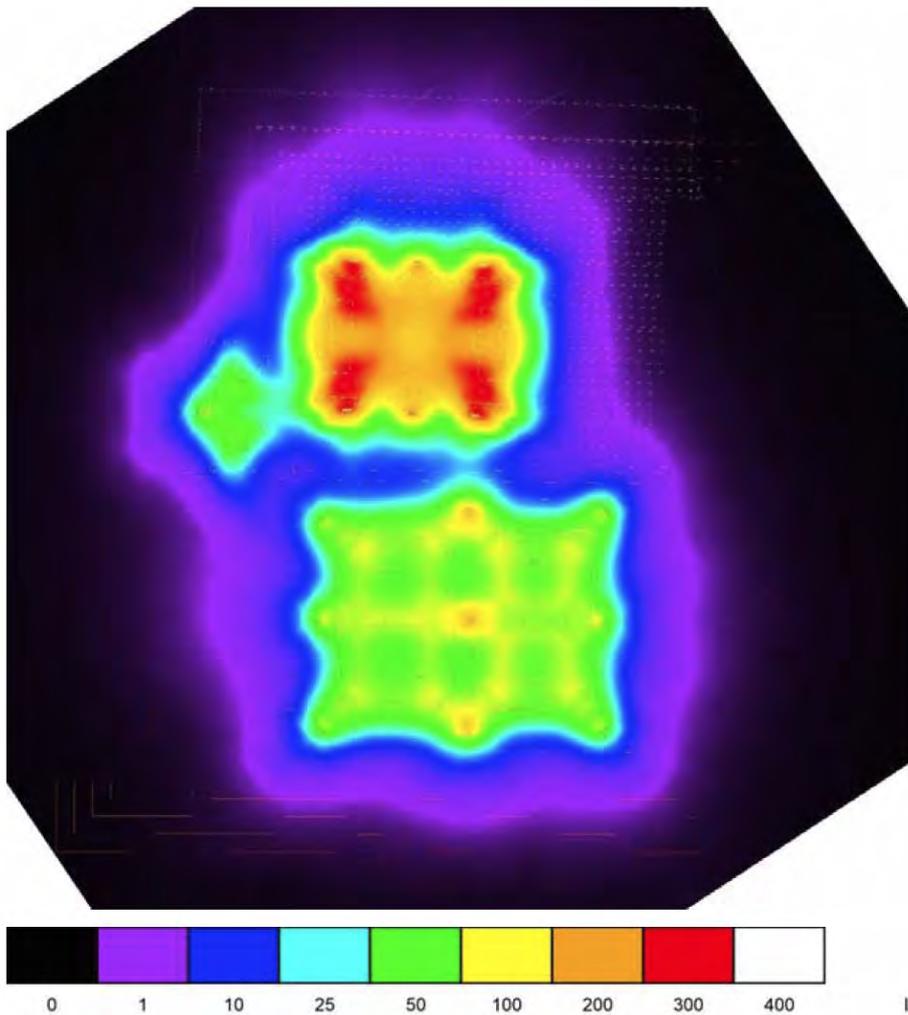
Nr.	Bezeichnung	Position [m]			Blickwinkelbereich [°]				Max
		X	Y	Z	Start	Ende	Schrittweite	Neigung	
5	GR-Parkplatz	75.846	181.382	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	54 ¹⁾
6	GR-Parkplatz	89.011	172.377	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	52 ¹⁾
7	GR-Parkplatz	102.177	163.372	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	44 ¹⁾
8	GR-Parkplatz	115.342	154.367	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	43 ¹⁾
9	GR-Parkplatz	128.508	145.362	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	45 ¹⁾
10	GR-An der Lohschule	255.881	294.053	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 ¹⁾
11	GR-An der Lohschule	241.161	275.717	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 ¹⁾
12	GR-An der Lohschule	226.441	257.382	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 ¹⁾
13	GR-An der Lohschule	211.721	239.046	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	49 ¹⁾
14	GR-An der Lohschule	197.002	220.710	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	50 ¹⁾
15	GR-An der Lohschule	182.282	202.374	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 ¹⁾
16	GR-An der Lohschule	167.562	184.039	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 ¹⁾
17	GR-An der Lohschule	152.842	165.703	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 ¹⁾
18	GR-An der Lohschule	138.122	147.367	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 ¹⁾
19	GR-An der Lohschule	121.871	127.516	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 ¹⁾
20	GR-An der Lohschule	105.780	108.519	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	51 ¹⁾
21	GR-An der Lohschule	89.689	89.522	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 ¹⁾
22	GR-An der Lohschule	73.598	70.525	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 ¹⁾
23	GR-An der Lohschule	57.506	51.528	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	48 ¹⁾
24	GR-An der Lohschule	41.415	32.531	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 ¹⁾
25	GR-An der Lohschule	25.324	13.534	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	47 ¹⁾
26	GR-An der Lohschule	9.233	-5.463	1.500	0.0	360.0	15.0	-2.0	46 ¹⁾

1) Die äquivalente Schleierleuchtdichte des Umfeldes wurde exakt berechnet.

Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

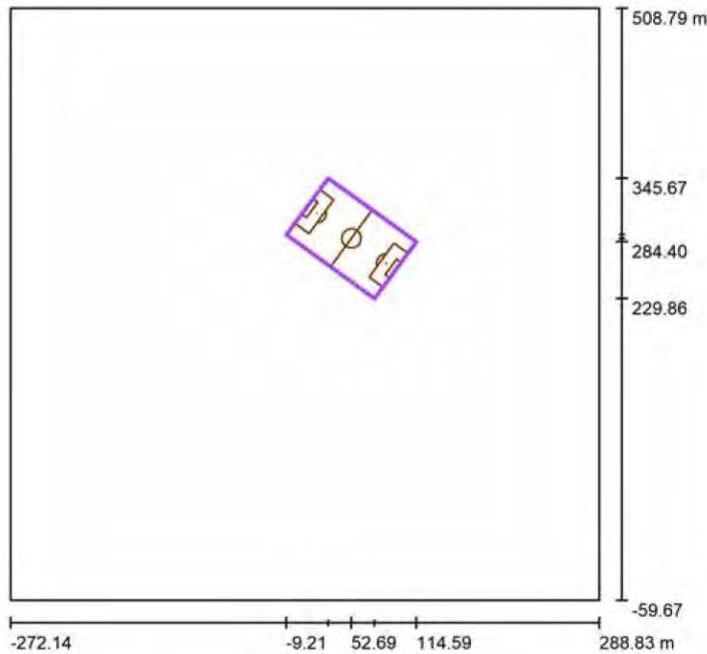
Sportplatzanlage / Falschfarben Rendering



Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

Sportplatzanlage / Fußballfeld 1 Naturrasenplatz neu (PA) / Zusammenfassung



Maßstab 1 : 5420

Position: (52.689 m, 287.766 m, 0.000 m)
Größe: (104.000 m, 67.500 m)
Rotation: (0.0°, 0.0°, 143.9°)
Typ: Normal, Raster: 21 x 13 Punkte
Gehört zu folgender Sportstätte: Platz 3 - Naturrasenplatz neu Spielklasse II

Ergebnisübersicht

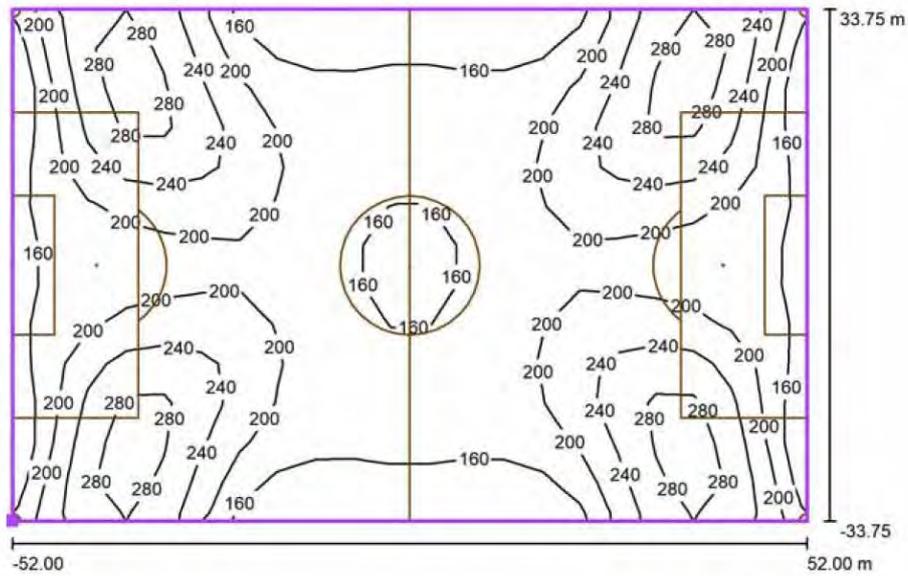
Nr.	Typ	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	g_1	g_2	$E_{h\ m}/E_m$	H [m]	Kamera
1	senkrecht	203	128	306	0.63	0.42	/	0.000	/

$E_{h\ m}/E_m$ = Verhältnis zwischen mittlerer horizontaler und vertikaler Beleuchtungsstärke, H = Messhöhe

Uppenkamp + Partner GmbH
 Sachverständige für Immissionsschutz
 Kapellenweg 8
 48683 Ahaus

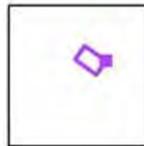
Bearbeiter(in) TP
 Telefon
 Fax
 e-Mail

Sportplatzanlage / Fußballfeld 1 Naturrasenplatz neu (PA) / Isolinien (E, senkrecht)



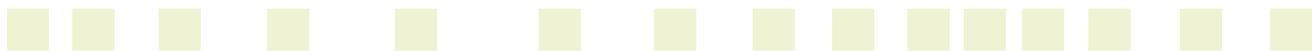
Werte in Lux, Maßstab 1 : 744

Lage der Fläche in der Außenszene:
 Markierter Punkt: (114.590 m,
 284.397 m, 0.000 m)



Raster: 21 x 13 Punkte

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	g_1	g_2
203	128	306	0.63	0.42



00045614 Sportplatz Westfalia Rhynern

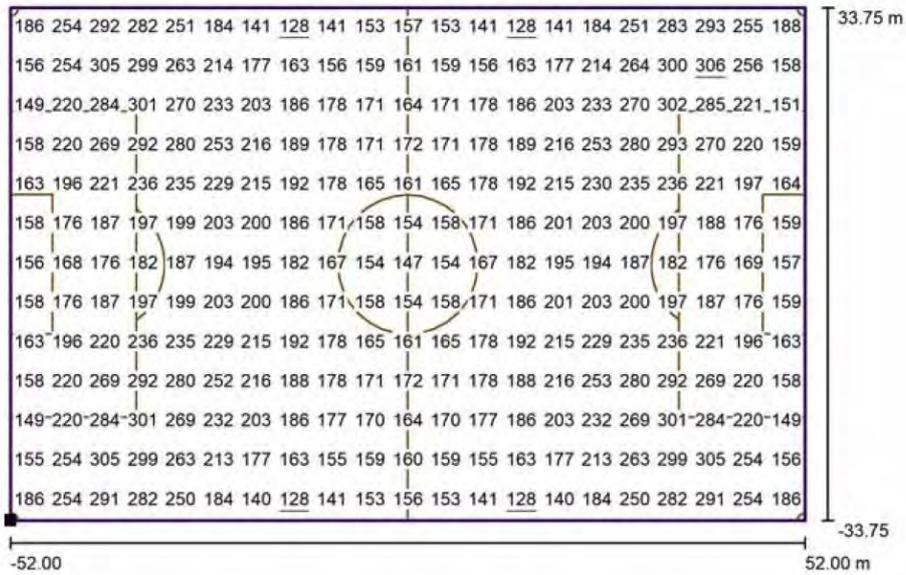


 20.09.2017

Uppenkamp + Partner GmbH
 Sachverständige für Immissionsschutz
 Kapellenweg 8
 48683 Ahaus

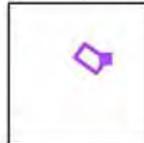
Bearbeiter(in) TP
 Telefon
 Fax
 e-Mail

Sportplatzanlage / Fußballfeld 1 Naturrasenplatz neu (PA) / Wertegrafik (E, senkrecht)



Werte in Lux, Maßstab 1 : 744

Lage der Fläche in der Außenszene:
 Markierter Punkt: (114.590 m,
 284.397 m, 0.000 m)



Raster: 21 x 13 Punkte

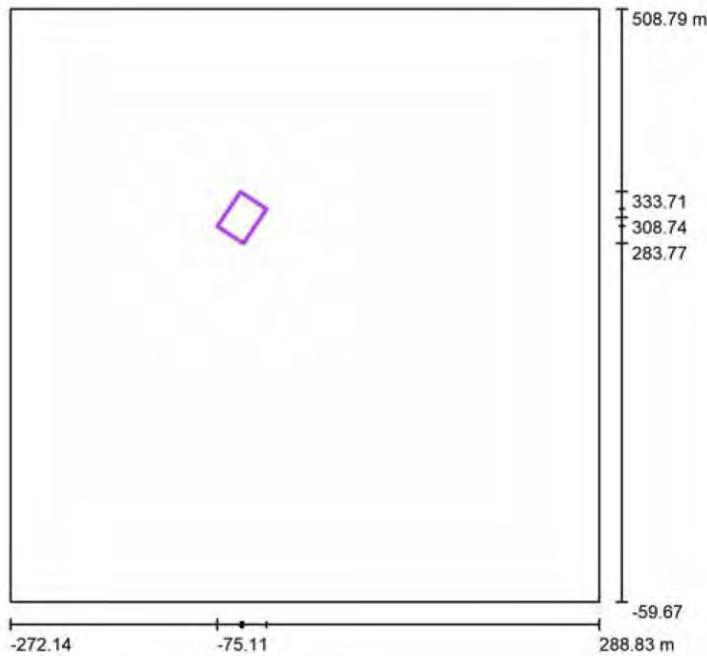
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	g_1	g_2
203	128	306	0.63	0.42



Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

**Sportplatzanlage / Allgemeine Sportfläche 1 Kunststoffrasenplatz neu (PA) /
Zusammenfassung**



Maßstab 1 : 5420

Position: (-51.490 m, 308.741 m, 0.000 m)
Größe: (40.000 m, 30.000 m)
Rotation: (0.0°, 0.0°, 56.0°)
Typ: Normal, Raster: 15 x 11 Punkte
Gehört zu folgender Sportstätte: Platz 4 - Kleinspielfeld

Ergebnisübersicht

Nr.	Typ	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	g_1	g_2	$E_{h,m}/E_m$	H [m]	Kamera
1	senkrecht	49	25	67	0.51	0.37	/	0.000	/

$E_{h,m}/E_m$ = Verhältnis zwischen mittlerer horizontaler und vertikaler Beleuchtungsstärke, H = Messhöhe



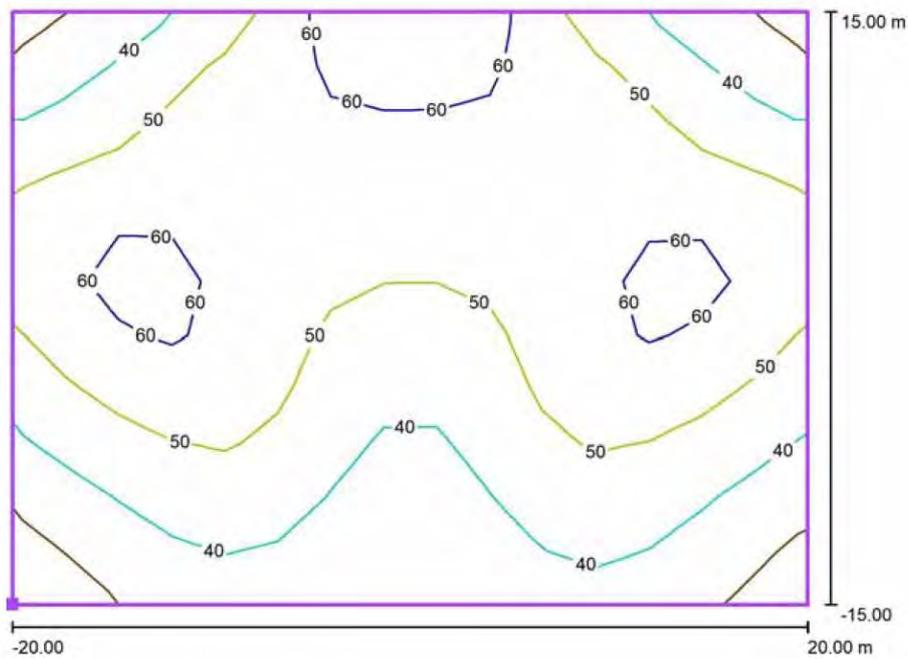
00045614 Sportplatz Westfalia Rhyern

uppenkampundpartner
20.09.2017

Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

Sportplatzanlage / Allgemeine Sportfläche 1 Kunststoffrasenplatz neu (PA) / Isolinien (E, senkrecht)



Werte in Lux, Maßstab 1 : 286

Lage der Fläche in der Außenszene:
Markierter Punkt: (-50.238 m,
283.772 m, 0.000 m)



Raster: 15 x 11 Punkte

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	g_1	g_2
49	25	67	0.51	0.37



00045614 Sportplatz Westfalia Rhynern

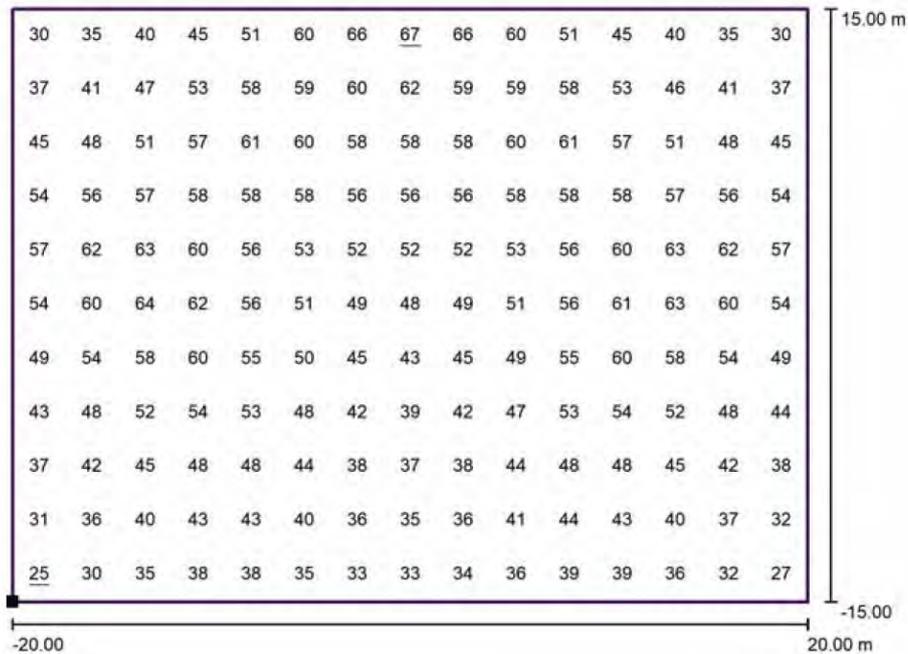


 20.09.2017

Uppenkamp + Partner GmbH
 Sachverständige für Immissionsschutz
 Kapellenweg 8
 48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
 Telefon
 Fax
 e-Mail

Sportplatzanlage / Allgemeine Sportfläche 1 Kunststoffrasenplatz neu (PA) / Wertegrafik (E, senkrecht)



Werte in Lux, Maßstab 1 : 286

Lage der Fläche in der Außenszene:
 Markierter Punkt: (-50.238 m,
 283.772 m, 0.000 m)



Raster: 15 x 11 Punkte

E_m [lx]
49

E_{min} [lx]
25

E_{max} [lx]
67

g_1
0.51

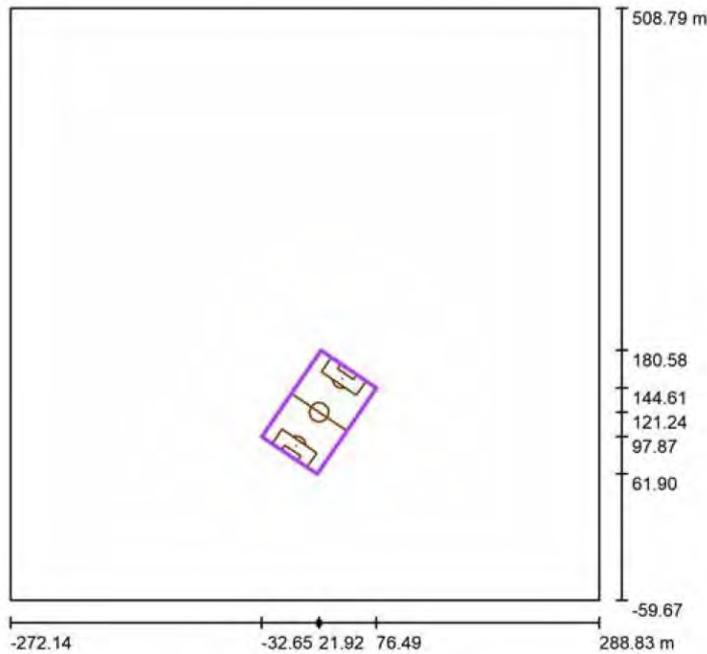
g_2
0.37



Uppenkamp + Partner GmbH
 Sachverständige für Immissionsschutz
 Kapellenweg 8
 48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
 Telefon
 Fax
 e-Mail

Sportplatzanlage / Fußballfeld 1 vorh. Naturrasenplatz (PA) / Zusammenfassung



Maßstab 1 : 5420

Position: (21.923 m, 121.238 m, 0.000 m)
 Größe: (100.000 m, 64.000 m)
 Rotation: (0.0°, 0.0°, 55.8°)
 Typ: Normal, Raster: 19 x 13 Punkte
 Gehört zu folgender Sportstätte: Platz 1 - Naturrasenplatz

Ergebnisübersicht

Nr.	Typ	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	g_1	g_2	$E_{h\ m}/E_m$	H [m]	Kamera
1	senkrecht	78	57	121	0.72	0.47	/	0.000	/

$E_{h\ m}/E_m$ = Verhältnis zwischen mittlerer horizontaler und vertikaler Beleuchtungsstärke, H = Messhöhe

00045614 Sportplatz Westfalia Rhynern

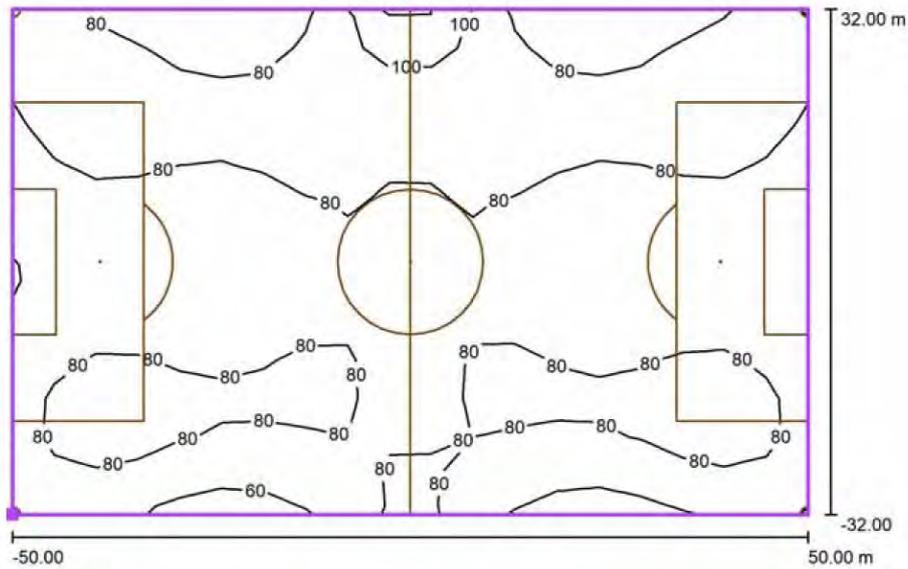


 20.09.2017

Uppenkamp + Partner GmbH
 Sachverständige für Immissionsschutz
 Kapellenweg 8
 48683 Ahaus

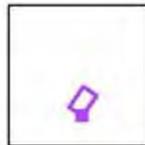
Bearbeiter(in) TP
 Telefon
 Fax
 e-Mail

Sportplatzanlage / Fußballfeld 1 vorh. Naturrasenplatz (PA) / Isolinien (E, senkrecht)



Werte in Lux, Maßstab 1 : 715

Lage der Fläche in der Außenszene:
 Markierter Punkt: (20.286 m,
 61.898 m, 0.000 m)



Raster: 19 x 13 Punkte

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	g_1	g_2
78	57	121	0.72	0.47



00045614 Sportplatz Westfalia Rhynern

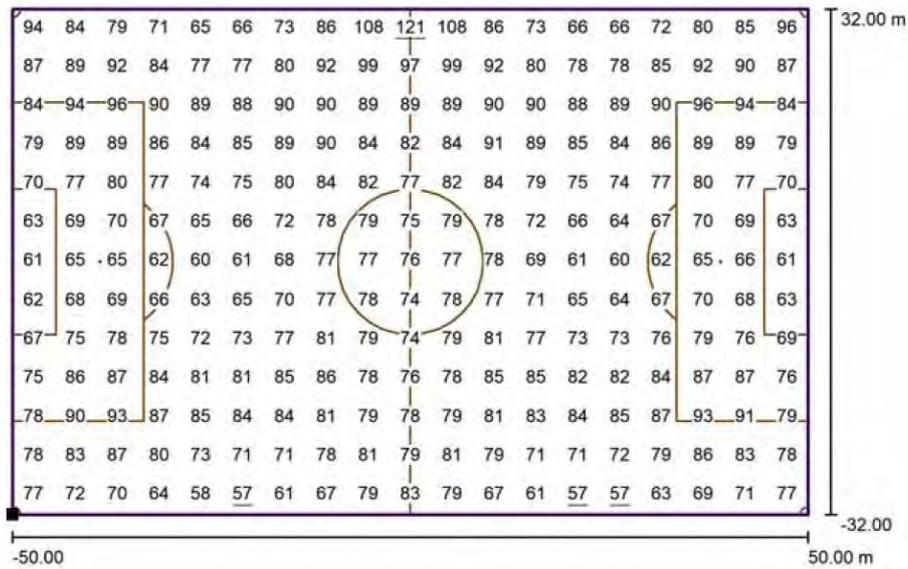


 20.09.2017

Uppenkamp + Partner GmbH
 Sachverständige für Immissionsschutz
 Kapellenweg 8
 48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
 Telefon
 Fax
 e-Mail

Sportplatzanlage / Fußballfeld 1 vorh. Naturrasenplatz (PA) / Wertegrafik (E, senkrecht)



Werte in Lux, Maßstab 1 : 715

Lage der Fläche in der Außenszene:
 Markierter Punkt: (20.286 m,
 61.898 m, 0.000 m)



Raster: 19 x 13 Punkte

E_m [lx]
78

E_{min} [lx]
57

E_{max} [lx]
121

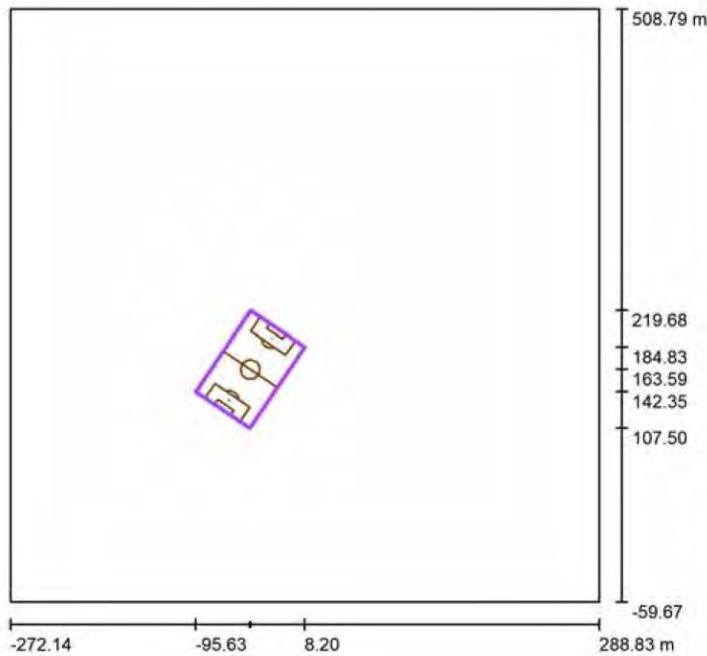
g_1
0.72

g_2
0.47

Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

**Sportplatzanlage / Fußballfeld 1 vorh. Kunststoffrasenplatz (PA) /
Zusammenfassung**



Maßstab 1 : 5420

Position: (-43.716 m, 163.589 m, 0.000 m)
Größe: (93.500 m, 62.000 m)
Rotation: (0.0°, 0.0°, 55.8°)
Typ: Normal, Raster: 19 x 13 Punkte
Gehört zu folgender Sportstätte: Platz 2 - Kunststoffrasenplatz

Ergebnisübersicht

Nr.	Typ	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	g_1	g_2	$E_{h,m}/E_m$	H [m]	Kamera
1	senkrecht	74	48	99	0.64	0.48	/	0.000	/

$E_{h,m}/E_m$ = Verhältnis zwischen mittlerer horizontaler und vertikaler Beleuchtungsstärke, H = Messhöhe

00045614 Sportplatz Westfalia Rhynern

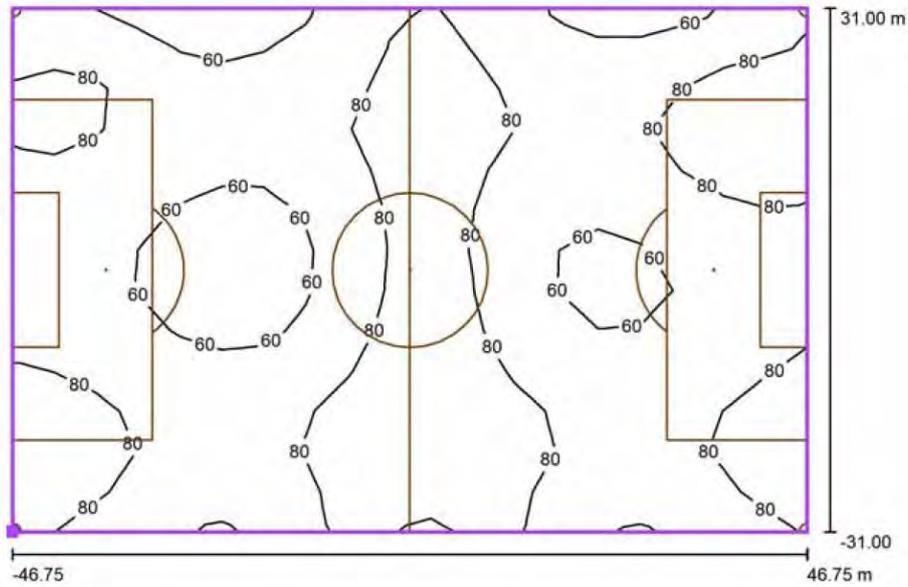


 20.09.2017

Uppenkamp + Partner GmbH
 Sachverständige für Immissionsschutz
 Kapellenweg 8
 48683 Ahaus

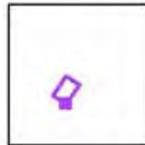
Bearbeiter(in) TP
 Telefon
 Fax
 e-Mail

Sportplatzanlage / Fußballfeld 1 vorh. Kunststoffrasenplatz (PA) / Isolinien (E, senkrecht)



Werte in Lux, Maßstab 1 : 669

Lage der Fläche in der Außenszene:
 Markierter Punkt: (-44.354 m,
 107.498 m, 0.000 m)



Raster: 19 x 13 Punkte

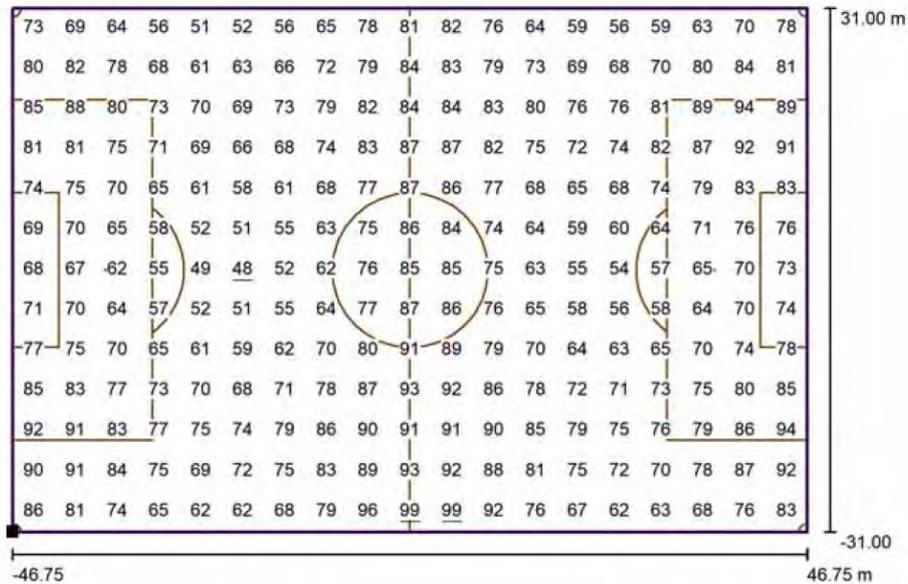
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	g_1	g_2
74	48	99	0.64	0.48



Uppenkamp + Partner GmbH
Sachverständige für Immissionsschutz
Kapellenweg 8
48683 Ahaus

Bearbeiter(in) TP
Telefon
Fax
e-Mail

Sportplatzanlage / Fußballfeld 1 vorh. Kunststoffrasenplatz (PA) / Wertegrafik (E, senkrecht)



Werte in Lux, Maßstab 1 : 669

Lage der Fläche in der Außenszene:
Markierter Punkt: (-44.354 m,
107.498 m, 0.000 m)



Raster: 19 x 13 Punkte

E_m [lx]
74

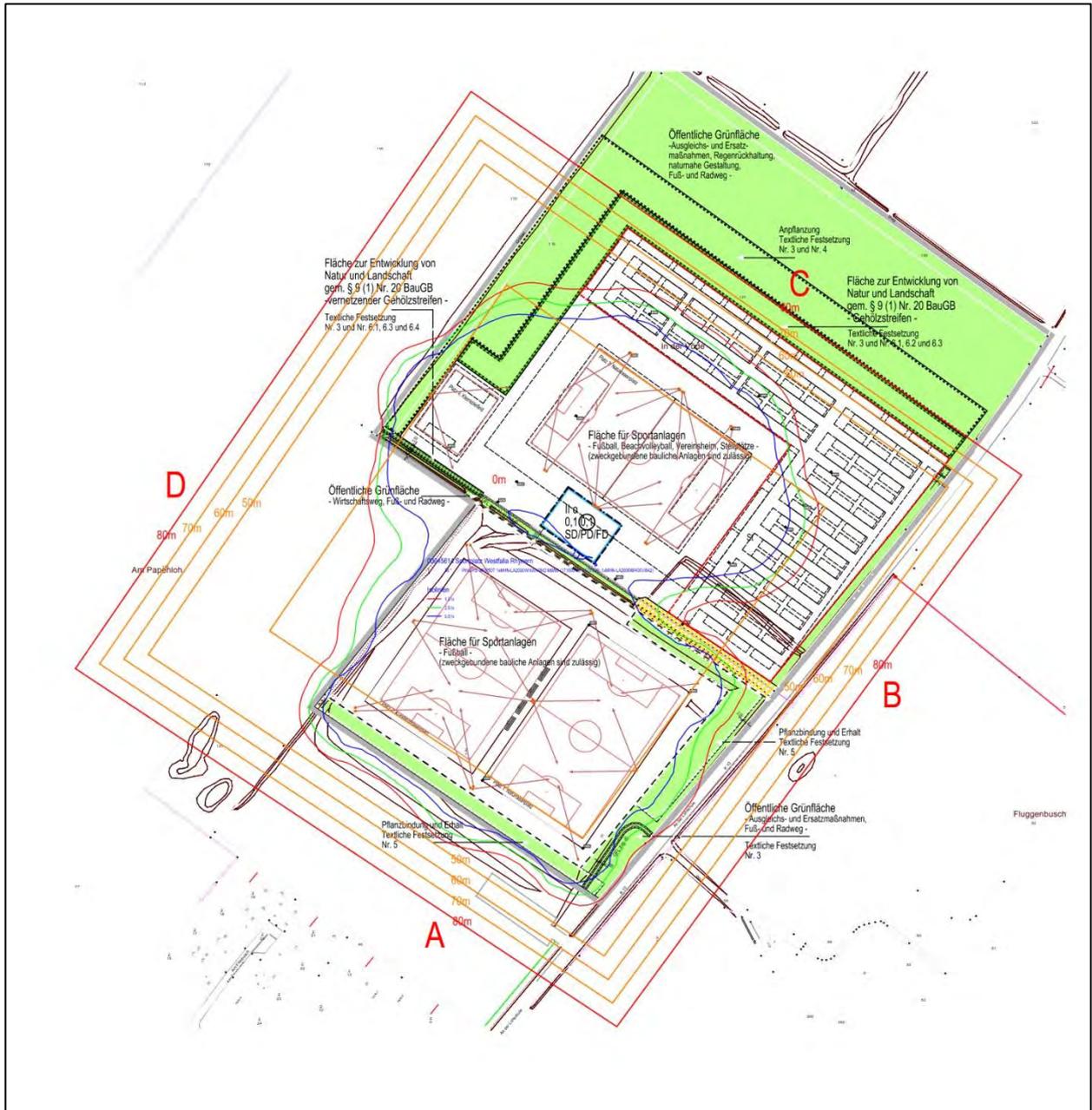
E_{min} [lx]
48

E_{max} [lx]
99

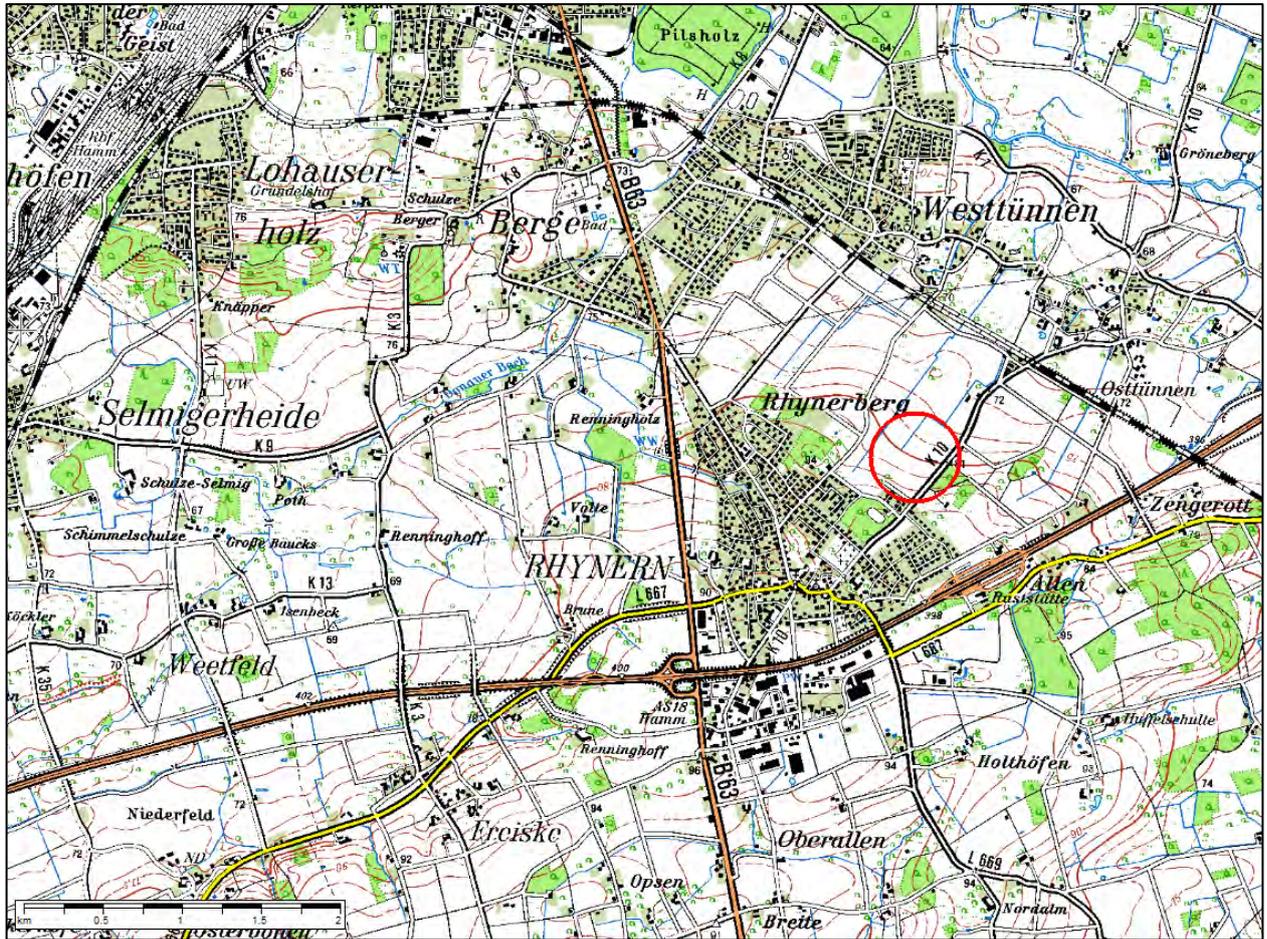
g_1
0.64

g_2
0.48

C Lagepläne



<p>Planinhalt: Lageplan</p>	<p>Kommentar: Lageplan mit Darstellung des Vorhabens mit Isoluxflinien und Abstandslächenlinien</p>	
<p>Maßstab: keine Angabe</p>		



<p>Planinhalt: Lageplan</p>	<p>Kommentar: Topographische Karte</p>	
<p>Maßstab: siehe Plan</p>		

