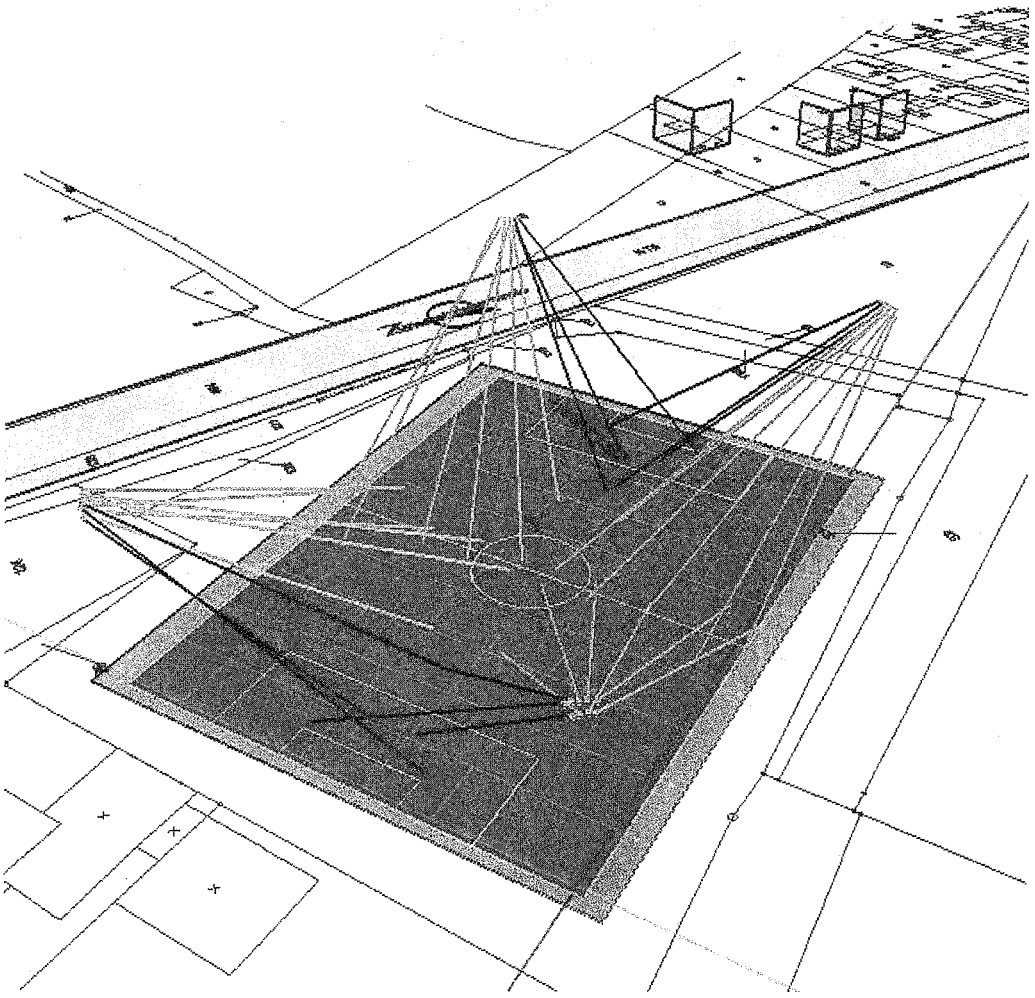
INGENIEUR-BÜRO RÖßLER

Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz

Emissionsgutachten

SpA „Am Bruchbaum“, Lippstadt



Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz,
Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2 • D-33154 Salzkotten
Inhaber: Dipl.-Ing. (Uni) Sascha Rößler
Fon: 05258/938 894-1 • Fax: 05258/938 894-2

WIR machen das LICHT an!
www.ibr-flutlicht.de

Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

INGENIEUR-BÜRO RÖßLER

Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz

Beleuchtungsanlage Fußballplatz Sportanlage „Am Bruchbaum“, Lippstadt

Lichtemissionsgutachten der Flutlichtbeleuchtungsanlage
nach der Licht-Leitlinie
(Projektnummer: 011010023-1)

Auftraggeber:	SV Lippstadt 08 Barbarossastraße 3 59555 Lippstadt
Auftragnehmer:	Ingenieur-Büro Rößler Thomasweg 2 33154 Salzkotten
Bearbeitet von:	Dipl.-Ing. (Uni) Sascha Rößler
Ausführungszeitraum:	Oktober 2011

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz,
Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2 • D-33154 Salzkotten
Inhaber: Dipl.-Ing. (Uni) Sascha Rößler
Fon: 05258/938 894-1 • Fax: 05258/938 894-2

WIR machen das LICHT an!
www.ibr-flutlicht.de

Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

Inhaltsverzeichnis

1. Grundlagen für die Bearbeitung 2

1.1 Gesetze, Richtlinien, Normen, Literatur 2
1.2 Unterlagen, Daten, Pläne, Sonstiges 2

2. Anforderungen an die Lichttechnik 4

2.1 Immissionsschutzrechtliche Anforderungen an die Lichttechnik 4
2.1.1 Die Raumaufhellung 5
2.1.2 Die Blendung 5
2.1.3 Immissionsquellen 7
2.1.4 Minderungsmaßnahmen 8

3. Anhang

Anhang A
Lichtemissionsberechnung der Beleuchtungsanlage nach der Licht-Leitlinie

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz,
Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2 • D-33154 Salzkotten
Inhaber: Dipl.-Ing. (Uni) Sascha Rößler
Fon: 05258/938 894-1 • Fax: 05258/938 894-2

WIR machen das LICHT an!
www.ibr-flutlicht.de

Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

1. Grundlagen für die Bearbeitung

Für die Bearbeitung wurden die folgenden Unterlagen und Informationen verwendet:

1.1 Gesetze, Richtlinien, Normen, Literatur

[1] Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e. V. - Publikation Nr. 12:
„Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen künstlicher Lichtquellen", 1996

[2] Bundesrepublik Deutschland, - Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG):
„Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge",1998

[3] Länderausschuss für Immissionsschutz - Schriftenreihe Band 4:
„Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen (Licht-Leitlinie)", 2001

[4] Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Ministerium für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr und Ministerium für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport - Gemeinsamer Runderlass:
„Lichtimmissionen, Messung, Beurteilung und Verminderung", 2001

[5] Steck, B.:
„Vereinfachtes Verfahren zur Beurteilung von Lichtimmissionen bei Beleuchtungsanlagen mit Scheinwerfern", 1993

[6] Gamber, A. - Kurzfassung Licht 2:
„Lichtimmissionen von Trainingsplätzen", 1993

[7] Deutsches Institut für Normung - DIN EN 12193:
„Licht und Beleuchtung: Sportstättenbeleuchtung", 2008

1.2 Unterlagen, Daten und Pläne, Sonstiges

Durch den Auftraggeber wurden wie folgt zur Bearbeitung überlassen:

[8] Lageplan (Ausschnitt) Sportanlage und Umgebung

[9] Herstellerangaben zu den eingesetzten Leuchten

[10] Herstellerangaben zum Beleuchtungskonzept

[11] Fotos vergleichbarer Projekte

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz,
Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2 • D-33154 Salzkotten
Inhaber: Dipl.-Ing. (Uni) Sascha Rößler
Fon: 05258/938 894-1 • Fax: 05258/938 894-2

WIR machen das LICHT an!
www.ibr-flutlicht.de

Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

2. Anforderungen an die Lichttechnik

2.1 Immissionsschutzrechtliche Anforderungen an die Lichttechnik
Zunehmender Einsatz technischer Lichtquellen in der alltäglichen Umwelt, wie zum Beispiel bei Beleuchtungsanlagen an Verkehrswegen und Sportstätten oder auch Lichtstrahler für Werbe- und Sicherheitsanlagen, haben Lichtimmissionen zu einer Ursache von Belästigung der Nachbarschaft und der Allgemeinheit werden lassen.

Für die Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen wurden bereits in den 1970er Jahren verschiedene Grundsatzuntersuchungen durchgeführt, unter welchen Umgebungsbedingungen und ab welchen lichttechnischen Werten Lichtimmissionen zu erheblichen Belästigungen führen können. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sowie die Erfahrung bei der Überprüfung von Beschwerden über unangenehme Beleuchtungssituationen wurden in Beurteilungs- und Regelwerken wie der Licht-Richtlinie des Länderausschusses für Immissionsschutz und in der Publikation Nr. 12 der Deutschen Lichttechnischen Gesellschaft zusammen gefasst und bilden die Grundlage für die Genehmigung und den Betrieb von Beleuchtungsanlagen.

Das Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) dient als weitere Grundlage zudem dem Zweck, schädlichen Umwelteinwirkungen vorzubeugen (§1).

Schädliche Umwelteinwirkungen sind dort definiert als

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

Als eine Immissionsart im Sinne dieses Gesetzes wird in §3 unter anderem Licht genannt.

Nichtgenehmigungsbedürftige Anlagen nach [2], wie im vorliegenden Fall, sind gemäß §22 Absatz 1 (Ziffer 1 und 2) so zu errichten und zu betreiben, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch Licht verhindert werden, die nach dem Stand der Technik vermeidbar sind, und dass dem Stand der Technik entsprechend unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen auf ein Mindestmaß beschränkt werden. Der Gesetzgeber hat bisher keine rechtsverbindlichen Vorschriften zur Bestimmung der immissionsschutzrechtlichen Erheblichkeitsgrenzen für Lichtimmissionen erlassen. Die im Immissionsschutz auftretenden Lichteinwirkungen bewegen sich im Bereich der Belästigung. Physische Schäden am Auge können in der Regel ausgeschlossen werden.

Die Licht-Leitlinie [3] nennt zur Beurteilung der Lichtemissionen einer Beleuchtungsanlage an einem Empfangsort die folgenden zwei Kriterien:

2.1.1 Die Raumaufhellung
Unter dem Begriff der Raumaufhellung wird einerseits vorwiegend die Aufhellung einer Wohneinheit, speziell einer nächtlichen Ruhestätte, betrachtet, andererseits jedoch auch die Aufhellung untergeordneter Lebensräume wie Wohnzimmer, Balkon, Terrasse oder ein sonstiger Freisitz.

Beurteilungskriterium für die Raumaufhellung ist die mittlere vertikale Beleuchtungsstärke am Immissionsort in der Fensterebene.

Abhängig von der baulichen Nutzung des Gebietes und der Betriebszeit der einwirkenden Immissionsquelle wird zur Begrenzung der Beleuchtungsstärke in der Fensterebene eines Immissionsortes, die Einhaltung der folgenden Werte empfohlen:

Gebietsart nach BauNVO	**Beleuchtungsstärke E_F in Lux am Immissionsort**	
	6 – 22 Uhr	**22 – 6 Uhr**
Kurgebiet	1	1
Reines Wohngebiet/ Allgemeines Wohngebiet	3	1
Mischgebiet	5	1
Gewerbegebiet/ Industriegebiet	15	5

Tabelle 2-1
Werte der empfohlenen Beleuchtungsstärke E_F in Lux zur Beurteilung der Raumaufhellung gemäß [3]

Ausgenommen von diesen Grenzwerten sind öffentliche Straßenbeleuchtungsanlagen.

Die stärkere Störwirkung durch Wechsellicht sowie durch intensiv farbiges Licht ist ggf. durch entsprechende Faktoren zu berücksichtigen. Diese Immissionswerte gelten für zeitlich konstantes Licht, das regelmäßig - mindestens zweimal in der Woche - jeweils länger als eine Stunde eingeschaltet wird.

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

Im Allgemeinen unterscheidet man die folgenden zwei Arten der Blendung:

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

Zur Beurteilung der Blendung im Bereich des Immissionsschutzes wird die psychologische Blendung zugrunde gelegt.

Sie ist abhängig von verschiedenen Parametern wie u. a. der Leuchtendichte der Lichtquelle, der Leuchtendichte in der Umgebung der Leuchte und vom Beobachter aus gesehenen Raumwinkeln der Lichtquelle.

Für die Beurteilung der Blendung wird in [3] der folgende Zusammenhang empfohlen:

Der Proportionalitätsfaktor k zur Festlegung der maximal zulässigen Leuchtdichten der einwirkenden Lichtquelle ist wie folgt definiert:

$$k = \overline{L}_{\max} * \sqrt{\frac{\Omega_S}{L_U}}$$

wobei:

$\overline{L}_{\max}$ die maximal tolerable Leuchtdichte einer Licht-quelle in cd/m^2, gemittelt über den zugehörigen Raumwinkel Ω_S

L_U die maßgebende Leuchtdichte der Umgebung der Lichtquelle in cd/m^2

Ω_S Raumwinkel der vom Immissionsort ausgehenden Lichtquelle in sr

Analog zur Beurteilung der Raumaufhellung wird die Blendung ebenfalls in Abhängigkeit von der baulichen Nutzung des Gebiets und der Betriebszeit beurteilt.

Es gelten dabei die folgenden Proportionalitätsfaktoren:

Gebietsart nach BauNVO	Proportionalitätsfaktor k für den Immissionsort		
	6 – 20 Uhr	20 – 22 Uhr	22 – 6 Uhr
Kurgebiete	32	32	32
Reines Wohngebiet, Allgemeines Wohngebiet	**96**	**64**	**32**
Mischgebiet	160	160	32
Gewerbegebiet	-	-	160

Tabelle 2-2
Werte des empfohlenen Proportionalitätsfaktors k zur Beurteilung der Blendung nach [3]

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

Immissionsort zur Bestimmung dieser maßgebenden Immissionswerte ist der höchstbetroffene Aufenthaltsraum in Wohnungen oder der betroffene Balkon resp. die Terrasse.

2.1.3 Immissionsquellen
Als Immissionsquellen wurden bisher künstliche (scil. technische) Lichtquellen betrachtet, die auf einen Empfangsort einwirken.

Dazu gehören zum Beispiel:

- Scheinwerfer zur Beleuchtung von Sport- und Freizeitstätten,
- Lichtreklamen,
- Beleuchtete Gebäudefassaden,
- Fenster von stark ausgeleuchteten Arbeitsräumen,
- Wachstumsbeleuchtung von Gewächshäusern,

- bewegte Lichtstrahler wie Scheinwerfer von Kraftfahrzeugen oder Skybeamer,

- technische Einrichtungen wie z.B. Schweißanlagen oder Hochfackeln.

In letzter Zeit wurden auch bauliche und technische Anlagen, die die Beleuchtungssituation durch natürliche Lichtquellen verändern, als Immissionsquellen angesehen:

- reflektierende Gebäudeelemente (Fenster, Metallverkleidungen, Abdeckfolien)

- bewegte Anlagenelemente (Rotorblätter von Windkraftanlagen)

Laser, deren Anwendung spezielle Vorschriften zum Schutz der Beschäftigten und zum Schutz der Nachbarschaft und Allgemeinheit regeln, bleiben hier außer Betracht.

2.1.4 Minderungsmaßnahmen

Insbesondere die folgenden Maßnahmen zur Minderung von Lichtimmissionen entsprechen dem gegenwärtigen Stand der (Beleuchtungs-)Technik und sind bei der Planung und der Errichtung von Beleuchtungsanlagen zu berücksichtigen:

- Bei der Positionierung des Mast- und damit des Leuchtenstandortes ist darauf zu achten, dass die Nachbarschaft möglichst wenig von (direkten) Lichtemissionen der Beleuchtungsanlage betroffen wird. Eine eventuelle Beeinträchtigung der Nachbarschaft ist abhängig von Ort, Neigung und Höhe der Leuchte. Unter bestimmten Umständen sind mehrere räumlich verteilte Leuchten aus der Sicht des Nachbarschutzes günstiger als wenig zentral angeordnete Leuchten.

- Eine direkte Blickverbindung zur Leuchte sollte vermieden werden. Ist dies nicht möglich, sind zum Schutz der Nachbarschaft ggf. Blendraster oder Blendschuten vorzusehen.

- Für größere Plätze, die gleichmäßig ausgeleuchtet werden sollen (z. B. Lager-, oder Sportplätze), sind asymmetrisch abstrahlende Leuchten zu verwenden.

- Zeitlich verändertes Licht (z. B. bei Leuchtreklamen) sollte durch gleich bleibendes Licht ersetzt werden, soweit dies mit dem Zweck der Anlage vereinbar ist.

- Bei Lichtemissionen aus Gebäuden (z. B. beleuchtete Arbeitsräume, Gewächshäuser, etc.) sind geeignete Abdunklungsmaßnahmen (Rollos, Jalousien ö. ä.) vorzunehmen.

INGENIEUR-BÜRO RÖßLER

Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz

Anhang A

Lichtemissionsberechnung der Beleuchtungsanlage nach der Licht-Leitlinie

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz,
Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2 • D-33154 Salzkotten
Inhaber: Dipl.-Ing. (Uni) Sascha Rößler
Fon: 05258/938 894-1 • Fax: 05258/938 894-2

WIR machen das LICHT an!
www.ibr-flutlicht.de

Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

INGENIEUR-BÜRO RÖßLER

Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz

Berechnung der Raumaufhellung

Scheinwerferhersteller:
Siteco

Scheinwerfertyp:
SiCompact A2 Maxi

Scheinwerferausführung:
WS03 und WB03
ohne Blendungbegrenzer

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz,
Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2 • D-33154 Salzkotten
Inhaber: Dipl.-Ing. (Uni) Sascha Rößler
Fon: 05258/938 894-1 • Fax: 05258/938 894-2

WIR machen das LICHT an!
www.ibr-flutlicht.de

Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz

Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net

Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

Flutlichtbeleuchtungsanlage

Anlage : SpA Am Bruchbaum, Lippstadt

Projektnummer : 011010023-1
Kunde : SV Lippstadt 08, Herr Brenzinger
Bearbeiter : Dipl.-Ing. (Uni) Sascha Rößler
Datum : 23.10.2011

Projektbeschreibung:
Lichtemissionsberechnung der Beleuchtungsanlage zur Prognose der Raumaufhellung und der Blendung an den maßgebenden Immissionsorten im Umfeld der Sportanlage unter Volllast der Beleuchtung.

Anlagengeometrie:
4 Lichtpunkte (Höhe über GOK: 25,0m)
20 asymmetrische Planflächenstrahler (Höhe über GOK: 25,0 m)
16 asymmetrische Planflächenstrahler (Höhe über GOK: 23,5 m)
36 Halogen-Metalldampf-Leuchtmittel (2.000W/ 400V/ 230.000lm)

Die nachfolgenden Werte basieren auf exakten Berechnungen an kalibrierten Lampen, Leuchten und deren Anordnung. In der Praxis können graduelle Abweichungen auftreten. Gewährleistungsansprüche für die Leuchten-Daten sind ausgeschlossen. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für die Folgeschäden und Schäden, die dem Benutzer oder dritten gegenüber entstehen.

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

angesetzte Anforderungen zur Beurteilung der Lichtimmissionen nach der Licht-Leitlinie:
Gebietstyp: Wohngebiet
Nutzungsdauer: bis 22.00 Uhr
Vertikale Beleuchtungsstärke zur Beurteilung der Raumaufhellung: Ev= maximal 3 Lux
Proportionalitätsfaktor zur Beurteilung der Blendung: k= maximal 64 [-]

Anforderungen an die Raumaufhellung nach der Richtlinie für die Beleuchtung von Verkehrsanlagen:
Gebietstyp: Straße
Nutzungsdauer: bis 22.00 Uhr
Horizontale Beleuchtungsstärke am Fahrbahnrand: Eh= maximal 2 Lux

Einstellung der Leuchten:
Aufneigung der Scheinwerfer aus der Horizontalen: bis zu 5 Grad
Ausrichtung der Scheinwerfer auf der Spielfläche: siehe Grundriss der Berechnung

Anmerkung zur Berechnung:
Angesetzt in der nachfolgend dargestellten Berechnung zur Ermittlung und Wertung der Raumaufhellung und Blendung an den maßgebend kritischen Immissionsorten im Umfeld der Flutlichtbeleuchtungsanlage wurde von jedem Parameter jeweils der ungünstigste Fall (scil. „worst-case"):

(i) maximale sichtbare Fläche der Scheinwerfer vom Immissionsort (0,20m²)
(ii) geringstmögliche Umgebungshelligkeit (0,10 cd/m²)
(iii) Volllast der Beleuchtungsanlage im Neuwert (Wartungsfaktor 1,0 [-])
(iv) optimale Ausrichtung der Scheinwerfer zur Maximierung der Beleuchtungskennwerte der Spielfläche

Zur Wertung der durch die Beleuchtungsanlage verursachten Lichtimmissionen nach [2] wurden im Rahmen dieses Gutachtens die vertikalen Beleuchtungsstärken (zur Beurteilung der Raumaufhellung) sowie die Proportionalitätsfaktoren (zur Bewertung der Blendung) an definierten maßgebenden kritischen Immissionsorten errechnet. Zudem wurde die horizontale Raumaufhellung an der nahezu parallel verlaufenden Wiedenbrückerstraße errechnet.

Für die Ermittlung der vertikalen Beleuchtungsstärke $E_{v,m}$ an den o. g. Immissionsorten wurden die vorhandenen Gebäudefassaden im Umfeld der Sportanlage maßstabsgetreu im Berechnungsprogramm nachgebildet. Unter Annahme des für die Lichtimmissionen jeweils ungünstigsten Falles (wie vorgenannt, vgl. oben) wurden sodann die vertikalen Beleuchtungsstärken an diesen Gebäudefassaden errechnet. Die Wiedenbrückerstraße wurde ebenfalls maßstabgetreu mit dem Berechnungsprogramm nachgebildet, damit die Raumaufhellung durch die geplante Flutlichtbeleuchtungsanlage prognostiziert werden kann.

Die Berechnung des Proportionalitätsfaktors k zur Wertung der Blendung erfolgte „von Hand" und aufgrund der unterschiedlichen Raumwinkel für jeden maßgebenden Immissionsort einzeln. Sie ist diesem Gutachten im Anhang beigefügt. Angesetzt wurde auch hier der jeweils ungünstigste Fall.

Sowohl die Berechnung der Raumaufhellung als auch die Ermittlung des Proportionalitätsfaktors erfolgte unter Berücksichtigung der vorhandenen Anlagengeometrie und der lichttechnischen Eigenschaften der eingesetzten Scheinwerfer.

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

Die komplette Berechnung der Immissionswerte an den einzelnen Immissionsorten ist diesem Gutachten als Anlage beigefügt. Dort finden sich auch die Einzelwerte an den jeweiligen Immissionsorten und eine grafische Darstellung der nachgebildeten, als fiktive Fassaden dargestellten, Wohnbebauungen. Hier werden der Übersichtlichkeit halber nur jeweils die zusammenfassenden Ergebnisse präsentiert. Eine detailliertere Auswertung von z. B. einzelnen Fenstern am jeweiligen Immissionsort ist jedoch mit der in der Anlage beigefügten Berechnung problemlos möglich.

Ergebnisse der Lichtimmissionsberechnung (Neuwert) an allen Immissionsorten (IO):
Mittlere vertikale Beleuchtungsstärke: 0,08 bis maximal 0,32 Lux
Blendung (k-Wert): 34,37 bis maximal 58,99 [-]

Ergebnisse der Lichtimmissionsberechnung an den einzelnen Immissionsorten (IO):
Ergebnisübersicht, Raumaufhellung Wiedenbrückerstr.
Maximale mittlere horizontale Raumaufhellung unter Volllast: 1,70 Lux << 2 Lux

Ergebnisübersicht, IO1, Wiedenbrückerstr. 124, Nord
Maximale mittlere vertikale Raumaufhellung unter Volllast: 0,32 Lux <<3 Lux
Maximale Blendung (k-Wert) unter Volllast: 58,99 [-] << 64 [-]

Ergebnisübersicht, IO2, Wiedenbrückerstr. 124, West
Maximale mittlere vertikale Raumaufhellung unter Volllast: 0,22 Lux <<3 Lux
Maximale Blendung (k-Wert) unter Volllast: 58,91 [-] << 64 [-]

Ergebnisübersicht, IO3, Wiedenbrückerstr. 122, Nord
Maximale mittlere vertikale Raumaufhellung unter Volllast: 0,26 Lux <<3 Lux
Maximale Blendung (k-Wert) unter Volllast: 34,37 [-] << 64 [-]

Ergebnisübersicht, IO4, Wiedenbrückerstr. 122, West
Maximale mittlere vertikale Raumaufhellung unter Volllast: 0,13 Lux <<3 Lux
Maximale Blendung (k-Wert) unter Volllast: 51,86 [-] << 64 [-]

Ergebnisübersicht, IO5, Wiedenbrückerstr. 120, Nord
Maximale mittlere vertikale Raumaufhellung unter Volllast: 0,18 Lux <<3 Lux
Maximale Blendung (k-Wert) unter Volllast: 50,22 [-] << 64 [-]

Ergebnisübersicht, IO6, Wiedenbrückerstr. 120, West
Maximale mittlere vertikale Raumaufhellung unter Volllast: 0,08 Lux <<3 Lux
Maximale Blendung (k-Wert) unter Volllast: 45,52 [-] << 64 [-]

Auswertung:
1.
1.1 Die Raumaufhellung an den Gebäudefassaden
Die im Rahmen dieser Betrachtung errechnete maximale mittlere vertikale Raumaufhellung als Folge der neu errichteten Beleuchtungsanlage liegt im Neuzustand am Immissionsort „IO1, Wiedenbrückerstr. 124, Nord“ bei 0,32 Lux und damit deutlich unterhalb des anzusetzenden Grenzwertes von drei Lux. Nach Erreichen des Gebrauchszustandes der Beleuchtung wird sich diese vertikale Raumaufhellung zusätzlich

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz

Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net

Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

noch um 20 Prozent reduzieren. An allen weiteren Immissionsorten errechnen sich noch geringere mittlere vertikale Raumaufhellungen. An den maßgebenden Immissionsorten errechnen sich somit Werte für die Raumaufhellung unterhalb der Empfehlungen der Licht-Leitlinie, so dass die aus der neuen Beleuchtungsanlage resultierende Raumaufhellung daher als konform der Licht-Leitlinie zu bewerten ist und damit zulässig nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz.

1.2 Die Raumaufhellung an der Straße
Die im Rahmen dieses Gutachtens ermittelte mittlere horizontale Raumaufhellung an der nahezu parallel verlaufenden Wiedenbrücker Straße beträgt 1,70 Lux und liegt damit gut 15 Prozent unterhalb des zulässigen Grenzwertes von 2 Lux.

2. Die Blendung
Die im Rahmen dieser Betrachtung errechnete maximale Blendung als Folge der neu errichteten Beleuchtungsanlage liegt am Immissionsort „IO1, Wiedenbrückerstr. 124, Nord" bei k = 58,99 [-] und damit knapp 8 Prozent unterhalb des anzusetzenden Grenzwertes von k = 58,99 [-]. An allen weiteren Immissionsorten errechnen sich geringere Proportionalitätsfaktoren. An den maßgebenden Immissionsorten errechnen sich somit Werte für die Blendung unterhalb der Empfehlungen der Licht-Leitlinie, so dass die aus der neuen Beleuchtungsanlage resultierende Blendung daher als konform der Licht-Leitlinie zu bewerten ist und damit zulässig nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz.

Bewertung:
Die Anforderungen an den Immissionsschutz nach [2] werden an allen maßgebenden Immissionsorten im Umfeld der neu errichteten Beleuchtungsanlage bereits im Neuzustand der Beleuchtung erfüllt und sind auch nachhaltig gewährleistet. An keinem der betrachteten Immissionsorte wird eine kritische Lichtimmission erreicht.

Insgesamt werden die Anforderungen an den Immissionsschutz bei einer derartigen Ausführung und den angesetzten Grenzwerten ohne zusätzliche Maßnahmen erfüllt.

Gegen den Betrieb der Beleuchtungsanlage innerhalb der o. g. Parameter werden die empfohlenen Schutzansprüche der angrenzenden Wohnbebauung aus lichtimmissionstechnischer Sicht somit nicht verletzt. Gegen den angedachten Betrieb der Beleuchtungsanlage bis 22.00 Uhr bestehen aus lichtimmissionstechnischer Sicht daher keinerlei Bedenken!

Salzkotten, den 24.10.2011

Der Sachverständige und Gutachter
Dipl.-Ing. (Uni)
Sascha Rößler

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

Inhaltsverzeichnis

Deckblatt		1
Inhaltsverzeichnis		2
1	**Leuchtendaten**	
1.1	**Siteco, SiCOMPACT® A2 MAXI (5NA75901WS03)**	
1.1.1	Datenblatt	3
1.1.2	LVK	4
1.2	**Siteco, SiCOMPACT® A2 MAXI (5NA75901WB03)**	
1.2.1	Datenblatt	5
1.2.2	LVK	6
2	**Spielbetrieb nur PFS(5/4)**	
2.1	**Beschreibung, Spielbetrieb nur PFS(5/4)**	
2.1.1	Grundriss	7
2.1.2	3D-Darstellung, Ansicht 1	8
2.2	**Zusammenfassung, Spielbetrieb nur PFS(5/4)**	
2.2.1	Ergebnisübersicht, Raumaufhellung Wiedenbrückerstr	9
2.2.2	Ergebnisübersicht, IO1, Wiedenbrückerstr. 124, Nord	10
2.2.3	Ergebnisübersicht, IO2, Wiedenbrückerstr. 124, West	11
2.2.4	Ergebnisübersicht, IO3, Wiedenbrückerstr. 122, Nord	12
2.2.5	Ergebnisübersicht, IO4, Wiedenbrückerstr. 122, West	13
2.2.6	Ergebnisübersicht, IO5, Wiedenbrückerstr. 120, Nord	14
2.2.7	Ergebnisübersicht, IO6, Wiedenbrückerstr. 120, West	15
2.3	**Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)**	
2.3.1	Tabelle, Raumaufhellung Wiedenbrückerstr (E)	16
2.3.2	Tabelle, IO1, Wiedenbrückerstr. 124, Nord (E)	21
2.3.3	Tabelle, IO2, Wiedenbrückerstr. 124, West (E)	22
2.3.4	Tabelle, IO3, Wiedenbrückerstr. 122, Nord (E)	23
2.3.5	Tabelle, IO4, Wiedenbrückerstr. 122, West (E)	24
2.3.6	Tabelle, IO5, Wiedenbrückerstr. 120, Nord (E)	25
2.3.7	Tabelle, IO6, Wiedenbrückerstr. 120, West (E)	26
2.3.8	Isolinien, Raumaufhellung Wiedenbrückerstr (E)	27
2.3.9	Isolinien, IO1, Wiedenbrückerstr. 124, Nord (E)	28
2.3.10	Isolinien, IO2, Wiedenbrückerstr. 124, West (E)	29
2.3.11	Isolinien, IO3, Wiedenbrückerstr. 122, Nord (E)	30
2.3.12	Isolinien, IO4, Wiedenbrückerstr. 122, West (E)	31
2.3.13	Isolinien, IO5, Wiedenbrückerstr. 120, Nord (E)	32
2.3.14	Isolinien, IO6, Wiedenbrückerstr. 120, West (E)	33
2.3.15	3D-Gebirge, Raumaufhellung Wiedenbrückerstr (E)	34
2.3.16	3D-Gebirge, IO1, Wiedenbrückerstr. 124, Nord (E)	35
2.3.17	3D-Gebirge, IO2, Wiedenbrückerstr. 124, West (E)	36
2.3.18	3D-Gebirge, IO3, Wiedenbrückerstr. 122, Nord (E)	37
2.3.19	3D-Gebirge, IO4, Wiedenbrückerstr. 122, West (E)	38
2.3.20	3D-Gebirge, IO5, Wiedenbrückerstr. 120, Nord (E)	39
2.3.21	3D-Gebirge, IO6, Wiedenbrückerstr. 120, West (E)	40

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

1 Leuchtendaten

1.1 Siteco, SiCOMPACT® A2 MAXI (5NA75901WS03)

1.1.1 Datenblatt

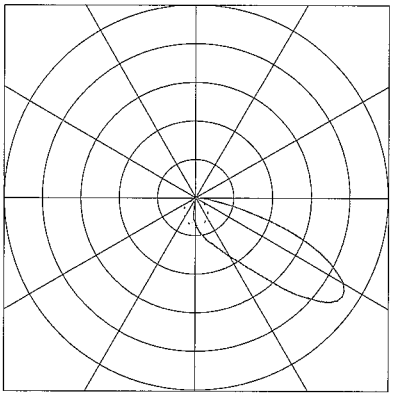
Hersteller: Siteco

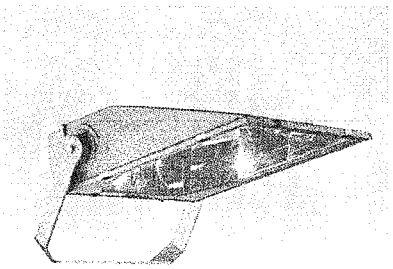
siteco Beleuchtungstechnik

5NA75901WS03 Fluter SiCOMPACT® A2 MAXI
SiCOMPACT® A2 MAXI, Fluter, primäre Lichtlenkung mit Reflektor, aus Aluminium, Hammerschlag, primäre lichttechn. Abdeckung: Abdeckscheibe, aus Einscheiben-Sicherheitsglas, Lichtaustritt: direkt strahlend, primäre Lichtcharakteristik: asymmetrisch, Montageart: Anbau, für 1 x HIT-DE I=274 2000W, Überlagerungszündgerät, intern, Vorschaltgerät: ohne Vorschaltgerät, mit Klemme 3polig, max. 2,5 mm², Netzanschluss: 400 V, AC, 50 Hz, Leuchtengehäuse, aus Aluminium, Druckguss, sandgestrahlt, natur, Länge: 790 mm, Höhe: 230 mm, Tragbügel, aus Stahl, verzinkt, Schutzart (gesamt): IP65, Schutzklasse (gesamt): SK I (Schutzerdung), Prüfzeichen: CE, Norm: EN 50419, Verpackungseinheit: 1 Stück,

Leuchtendaten		
Leuchten-Wirkungsgrad	:	80.4%
Leuchten-Lichtausbeute	:	85.61 lm/W
Klassifikation	:	A20 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	28 71 98 100 80
Betriebsmittel	:	VG
tot. Systemleistung	:	2160 W
Länge	:	709 mm
Breite	:	581 mm
Höhe	:	225 mm

Bestückung mit		
Anzahl	:	1
Bezeichnung	:	HIT-DE (Osram)
Leistung	:	2000 W
Farbe	:	
Lichtstrom	:	230000 lm

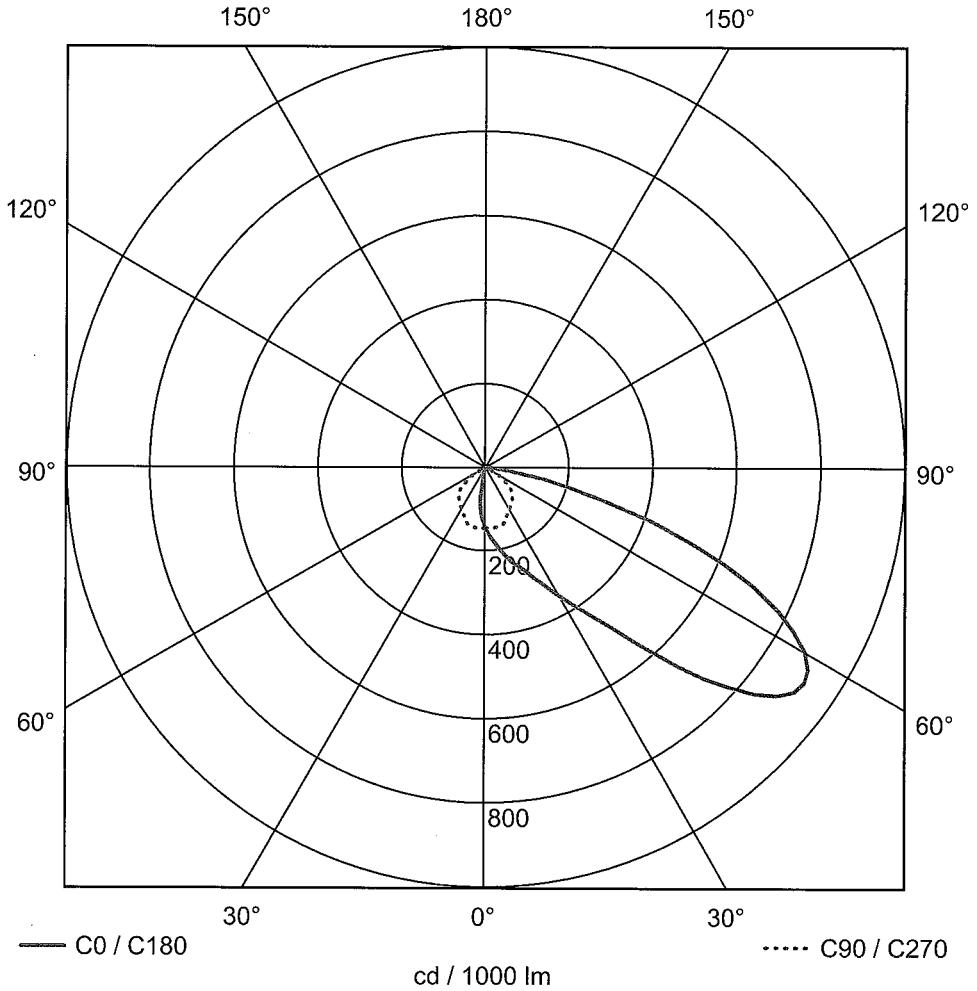




Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

1.1 Siteco, SiCOMPACT® A2 MAXI (5NA75901WS03)

1.1.2 LVK



	C0	C90	C180
0°	146	146	146
5°	171	146	119
10°	198	146	74
15°	230	144	27
20°	258	137	18
25°	299	125	11
30°	355	115	9
35°	424	107	6
40°	531	99	3
45°	691	90	0
50°	837	75	0
55°	916	51	0
60°	880	25	0
65°	742	6	0
70°	515	3	0
75°	252	2	0
80°	62	1	0
85°	4	0	0
90°	0	0	0
	cd / 1000 lm		

Fabrikat	: Siteco
Bestellnummer	: 5NA75901WS03
Leuchtenname	: SiCOMPACT® A2 MAXI
Bestückung	: 1 x HIT-DE (Osram) 2000 W / 23000
Abmessungen	: L 709 mm x B 581 mm x H 225 mm
Dateiname	: 34898_35786.ldt

Wirkungsgrad	: 80.4%
Leuchten-Lichtausbeute	: 85.61 lm/W (A20)
Lichtverteilung	: sym. zu C0-C180
Ausstrahlungswinkel	: -- C90-C270 71.1° C0 -- C180

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

1 Leuchtendaten

1.2 Siteco, SiCOMPACT® A2 MAXI (5NA75901WB03)

1.2.1 Datenblatt

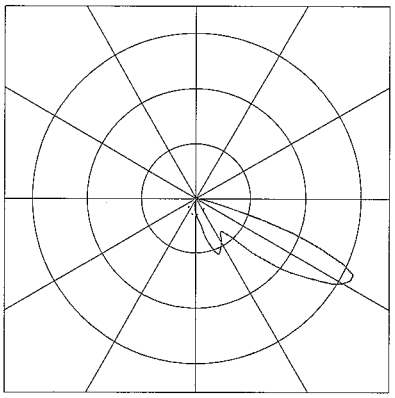
Hersteller: Siteco

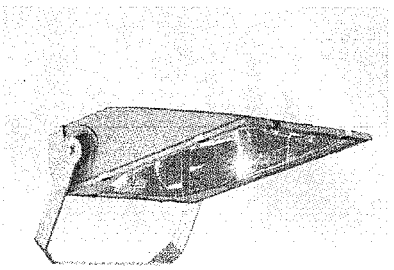
siteco Beleuchtungstechnik

5NA75901WB03 Fluter SiCOMPACT® A2 MAXI
SiCOMPACT® A2 MAXI, Fluter, primäre Lichtlenkung mit Reflektor, aus Aluminium, hochglänzend, primäre lichttechn. Abdeckung: Abdeckscheibe, aus Einscheiben-Sicherheitsglas, Lichtaustritt: direkt strahlend, primäre Lichtcharakteristik: asymmetrisch, Montageart: Anbau, für 1 x HIT-DE I=274 2000W, Überlagerungszündgerät, intern, Vorschaltgerät: ohne Vorschaltgerät, mit Klemme 3polig, max. 2,5 mm², Netzanschluss: 400 V, AC, 50 Hz, Leuchtengehäuse, aus Aluminium, Druckguss, sandgestrahlt, natur, Länge: 790 mm, Höhe: 230 mm, Tragbügel, aus Stahl, verzinkt, Schutzart (gesamt): IP65, Schutzklasse (gesamt): SK I (Schutzerdung), Prüfzeichen: CE, Norm: EN 50419, Verpackungseinheit: 1 Stück,

Leuchtendaten		
Leuchten-Wirkungsgrad	:	87.2%
Leuchten-Lichtausbeute	:	92.85 lm/W
Klassifikation	:	A20 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	28 66 99 100 87
Betriebsmittel	:	VG
tot. Systemleistung	:	2160 W
Länge	:	709 mm
Breite	:	581 mm
Höhe	:	225 mm

Bestückung mit		
Anzahl	:	1
Bezeichnung	:	HIT-DE (Osram)
Leistung	:	2000 W
Farbe	:	
Lichtstrom	:	230000 lm

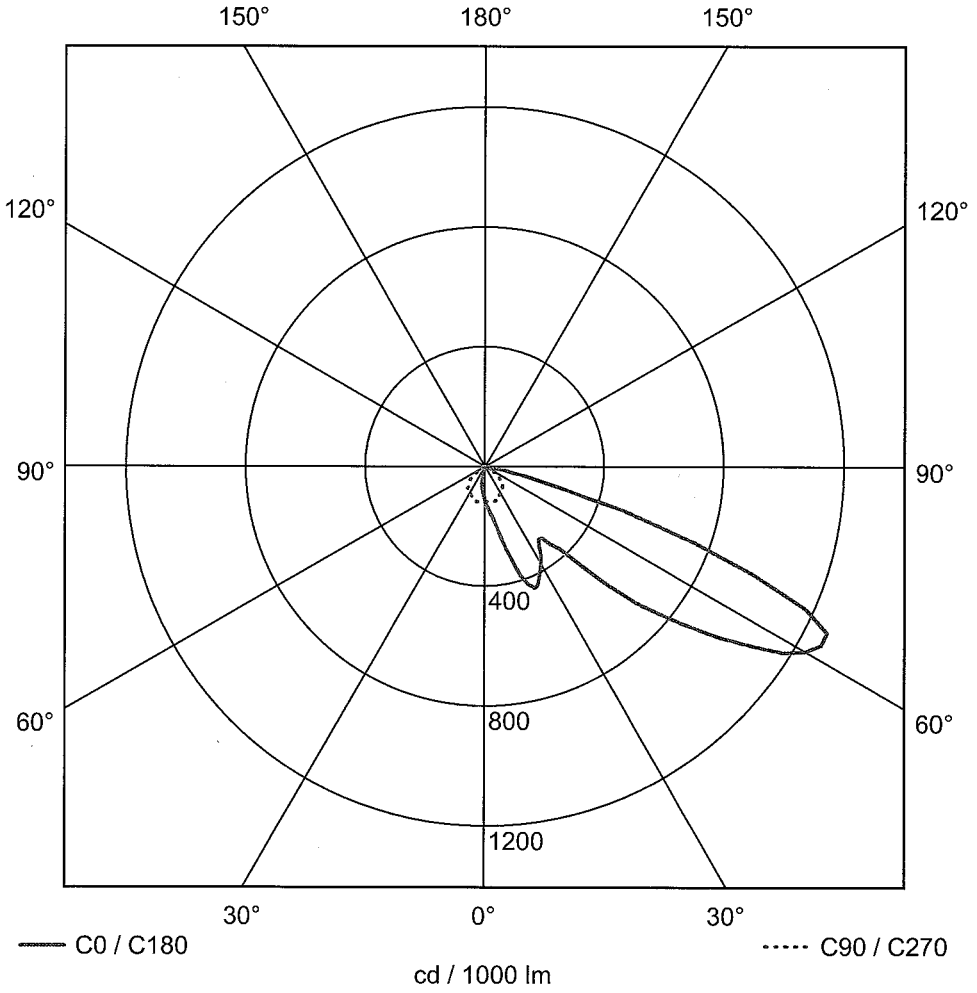




Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thémasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

1.2 Siteco, SiCOMPACT® A2 MAXI (5NA75901WB03)

1.2.2 LVK



	C0	C90	C180
0°	118	118	118
5°	148	119	92
10°	194	121	68
15°	306	121	37
20°	417	119	20
25°	421	111	14
30°	371	102	8
35°	309	100	2
40°	338	91	0
45°	515	77	0
50°	773	61	0
55°	1018	41	0
60°	1235	19	0
65°	1236	2	0
70°	747	1	0
75°	193	2	0
80°	10	1	0
85°	0	0	0
90°	0	0	0
	cd / 1000 lm		

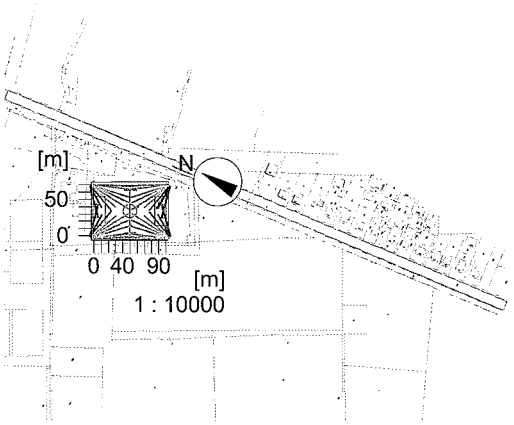
Fabrikat	: Siteco	Wirkungsgrad	: 87.2%
Bestellnummer	: 5NA75901WB03	Leuchten-Lichtausbeute	: 92.85 lm/W (A20)
Leuchtenname	: SiCOMPACT® A2 MAXI	Lichtverteilung	: sym. zu C0-C180
Bestückung	: 1 x HIT-DE (Osram) 2000 W / 23000	Ausstrahlungswinkel	: -- C90-C270
Abmessungen	: L 709 mm x B 581 mm x H 225 mm		70.9° C0
Dateiname	: 34897_35785.ldt		-- C180

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

2 Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.1 Beschreibung, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

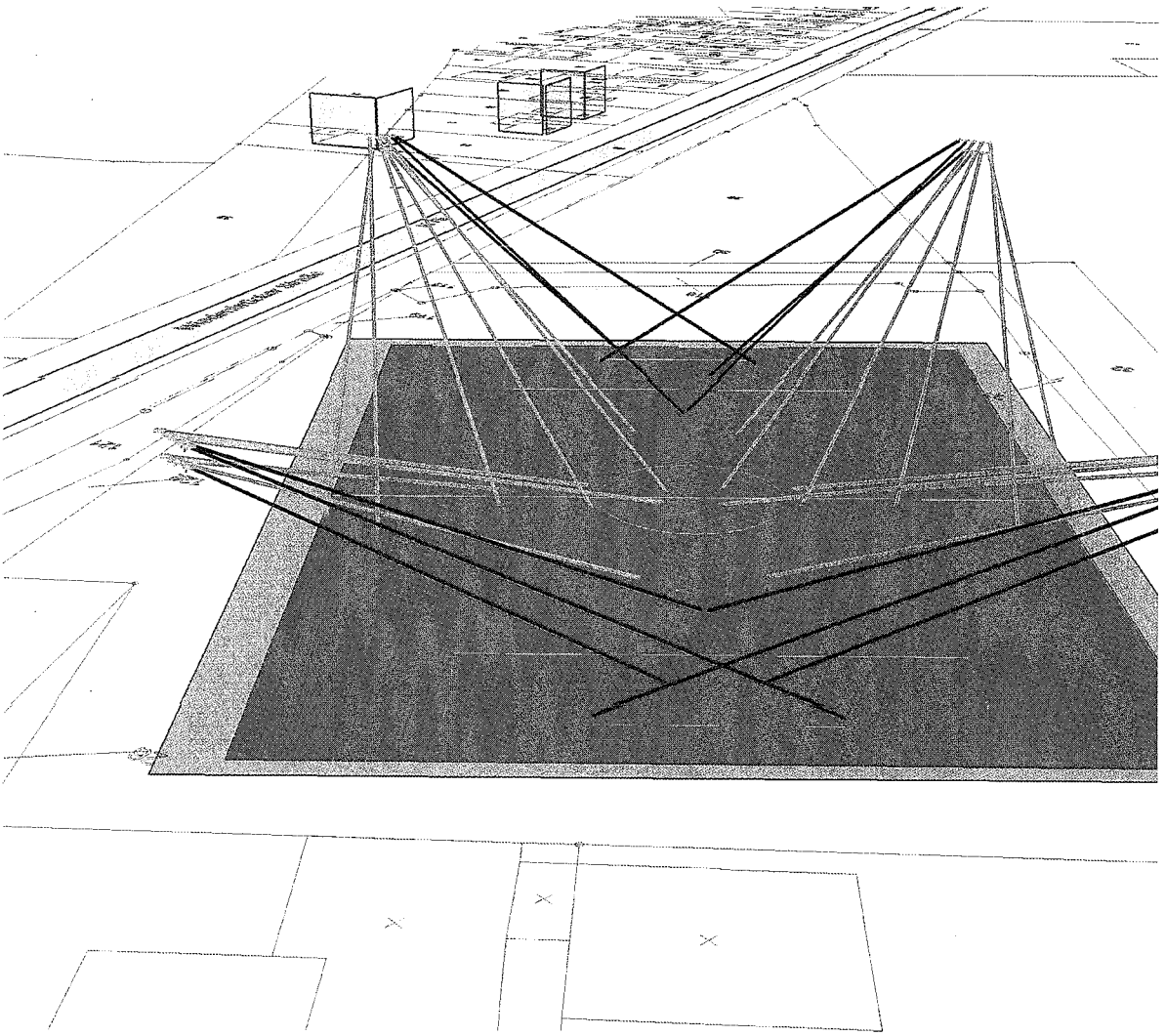
2.1.1 Grundriss



Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

2.1 Beschreibung, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.1.2 3D-Darstellung, Ansicht 1

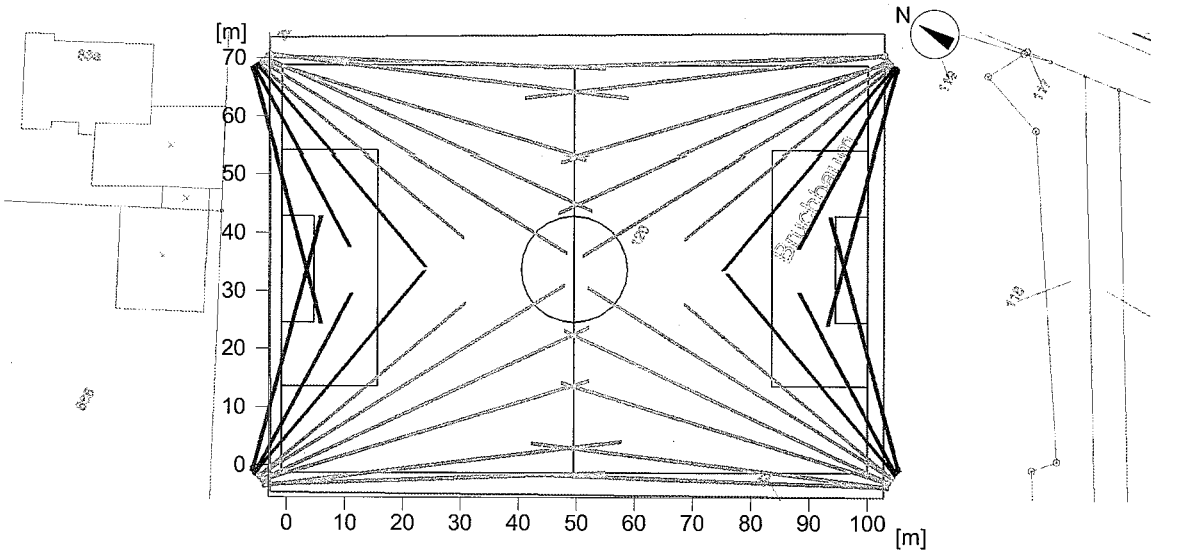


Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

2 Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.2 Zusammenfassung, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.2.1 Ergebnisübersicht, Raumaufhellung Wiedenbrückerstr



Beleuchtungsstärke [lx]

Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Direktanteil
Wartungsfaktor	1.00
Gesamtlichtstrom aller Lampen	8280000 lm
Gesamtleistung	77760 W
Gesamtleistung pro Fläche (8355.26 m²)	9.31 W/m²

Beleuchtungsstärken

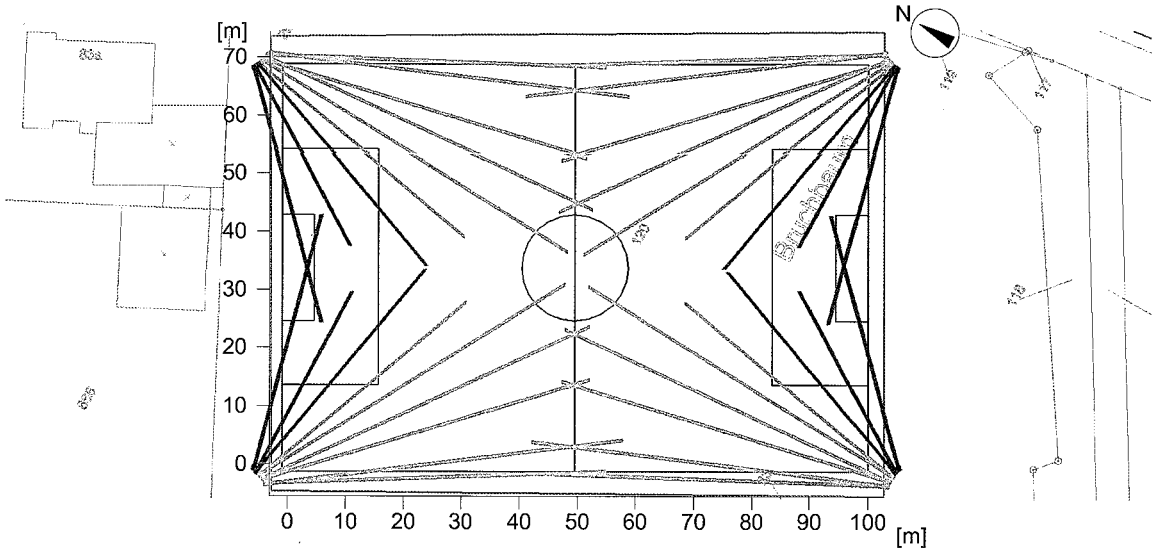
Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	1.7 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	32.7 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	1:--- (---)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	1:--- (---)

Typ	Anz.	Fabrikat	
		Siteco	
5	12	Bestell Nr.	: 5NA75901WS03
		Leuchtenname	: SiCOMPACT® A2 MAXI
		Bestückung	: 1 x HIT-DE (Osram) 2000 W / 230000 lm
6	24	Bestell Nr.	: 5NA75901WB03
		Leuchtenname	: SiCOMPACT® A2 MAXI
		Bestückung	: 1 x HIT-DE (Osram) 2000 W / 230000 lm

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

2.2 Zusammenfassung, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.2.2 Ergebnisübersicht, IO1, Wiedenbrückerstr. 124, Nord



Beleuchtungsstärke [lx]

Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Direktanteil
Wartungsfaktor	1.00
Gesamtlichtstrom aller Lampen	8280000 lm
Gesamtleistung	77760 W
Gesamtleistung pro Fläche (8355.26 m²)	9.31 W/m²

Beleuchtungsstärken

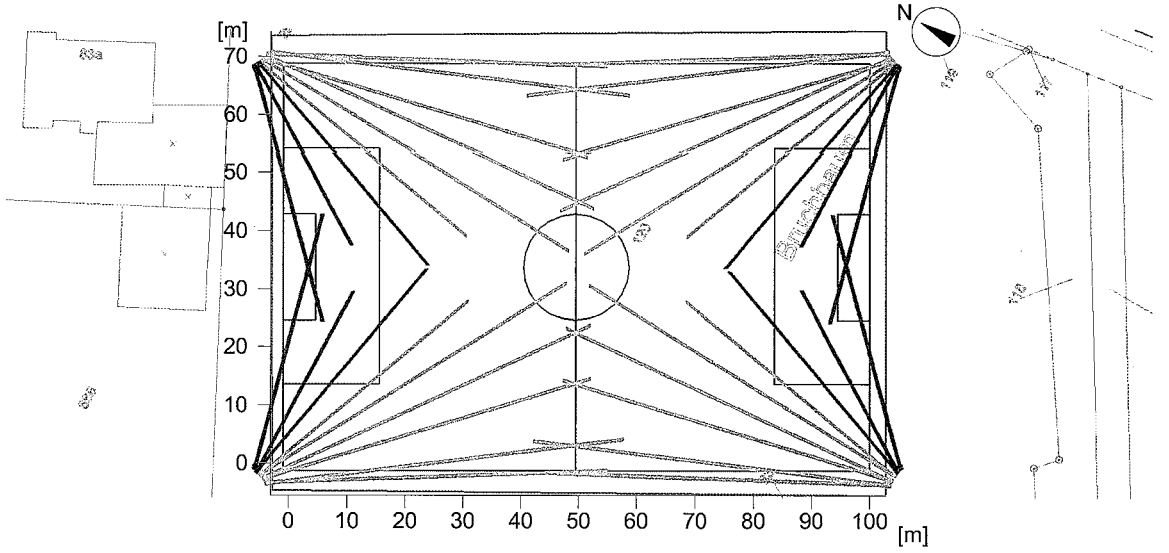
Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	0.32 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0.1 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	0.78 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	1:3.01 (0.33)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	1:7.41 (0.13)

Typ	Anz.	Fabrikat	
		Siteco	
5	12	Bestell Nr.	: 5NA75901WS03
		Leuchtenname	: SiCOMPACT® A2 MAXI
		Bestückung	: 1 x HIT-DE (Osram) 2000 W / 230000 lm
6	24	Bestell Nr.	: 5NA75901WB03
		Leuchtenname	: SiCOMPACT® A2 MAXI
		Bestückung	: 1 x HIT-DE (Osram) 2000 W / 230000 lm

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

2.2 Zusammenfassung, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.2.3 Ergebnisübersicht, IO2, Wiedenbrückerstr. 124, West



Beleuchtungsstärke [lx]

Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Direktanteil
Wartungsfaktor	1.00
Gesamtlichtstrom aller Lampen	8280000 lm
Gesamtleistung	77760 W
Gesamtleistung pro Fläche (8355.26 m²)	9.31 W/m²

Beleuchtungsstärken

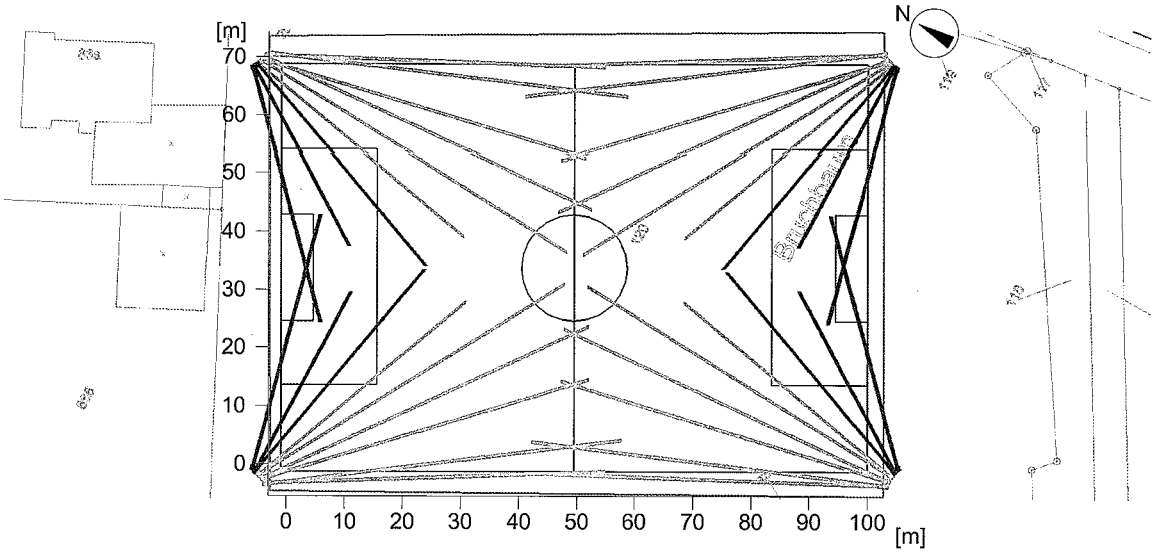
Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	0.22 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0.08 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	0.56 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	1:2.76 (0.36)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	1:6.99 (0.14)

Typ	Anz.	Fabrikat	
		Siteco	
5	12	Bestell Nr.	: 5NA75901WS03
		Leuchtenname	: SiCOMPACT® A2 MAXI
		Bestückung	: 1 x HIT-DE (Osram) 2000 W / 230000 lm
6	24	Bestell Nr.	: 5NA75901WB03
		Leuchtenname	: SiCOMPACT® A2 MAXI
		Bestückung	: 1 x HIT-DE (Osram) 2000 W / 230000 lm

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

2.2 Zusammenfassung, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.2.4 Ergebnisübersicht, IO3, Wiedenbrückerstr. 122, Nord



Beleuchtungsstärke [lx]

Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Direktanteil
Wartungsfaktor	1.00
Gesamtlichtstrom aller Lampen	8280000 lm
Gesamtleistung	77760 W
Gesamtleistung pro Fläche (8355.26 m²)	9.31 W/m²

Beleuchtungsstärken

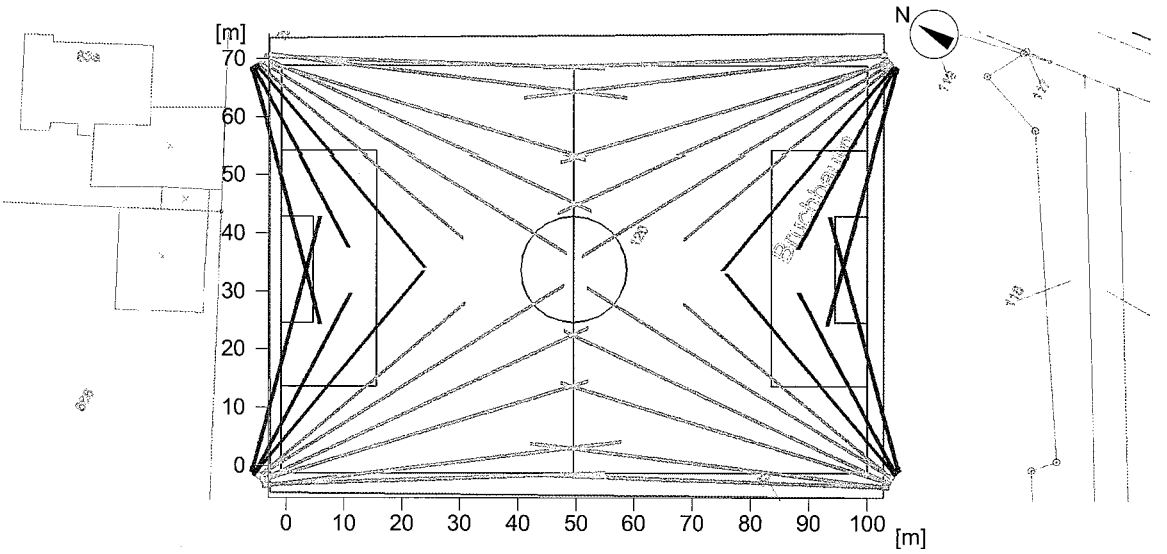
Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	0.26 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0.11 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	0.59 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	1:2.43 (0.41)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	1:5.47 (0.18)

Typ	Anz.	Fabrikat	
		Siteco	
5	12	Bestell Nr.	: 5NA75901WS03
		Leuchtenname	: SiCOMPACT® A2 MAXI
		Bestückung	: 1 x HIT-DE (Osram) 2000 W / 230000 lm
6	24	Bestell Nr.	: 5NA75901WB03
		Leuchtenname	: SiCOMPACT® A2 MAXI
		Bestückung	: 1 x HIT-DE (Osram) 2000 W / 230000 lm

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

2.2 Zusammenfassung, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.2.5 Ergebnisübersicht, IO4, Wiedenbrückerstr. 122, West



Beleuchtungsstärke [lx]

Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Direktanteil
Wartungsfaktor	1.00
Gesamtlichtstrom aller Lampen	8280000 lm
Gesamtleistung	77760 W
Gesamtleistung pro Fläche (8355.26 m²)	9.31 W/m²

Beleuchtungsstärken

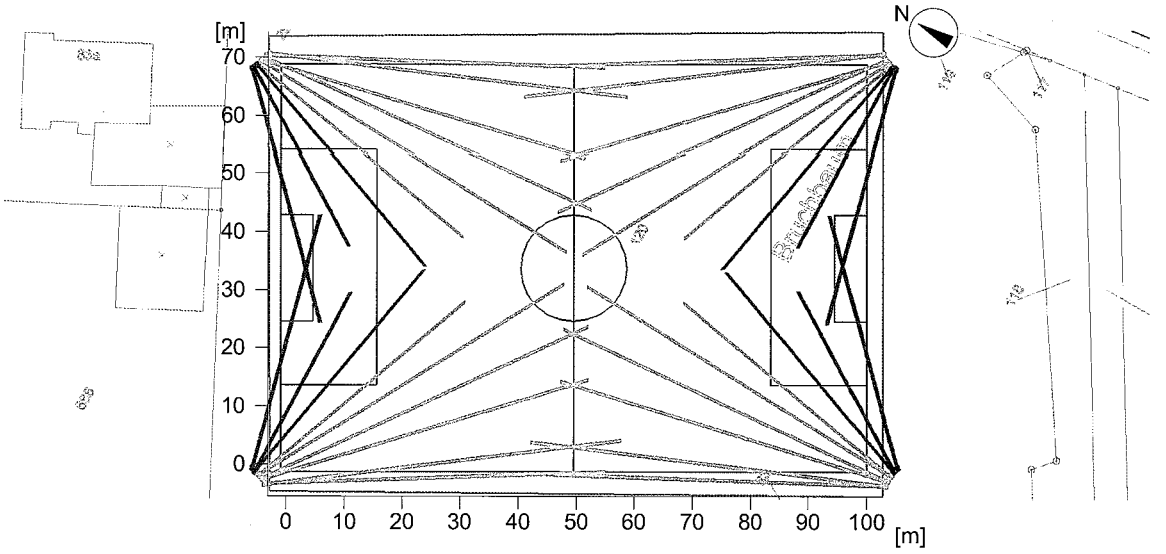
Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	0.13 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0.05 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	0.3 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	1:2.4 (0.42)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	1:5.65 (0.18)

Typ	Anz.	Fabrikat	
		Siteco	
5	12	Bestell Nr.	: 5NA75901WS03
		Leuchtenname	: SiCOMPACT® A2 MAXI
		Bestückung	: 1 x HIT-DE (Osram) 2000 W / 230000 lm
6	24	Bestell Nr.	: 5NA75901WB03
		Leuchtenname	: SiCOMPACT® A2 MAXI
		Bestückung	: 1 x HIT-DE (Osram) 2000 W / 230000 lm

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

2.2 Zusammenfassung, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.2.6 Ergebnisübersicht, IO5, Wiedenbrückerstr. 120, Nord



Beleuchtungsstärke [lx]

Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Direktanteil
Wartungsfaktor	1.00
Gesamtlichtstrom aller Lampen	8280000 lm
Gesamtleistung	77760 W
Gesamtleistung pro Fläche (8355.26 m²)	9.31 W/m²

Beleuchtungsstärken

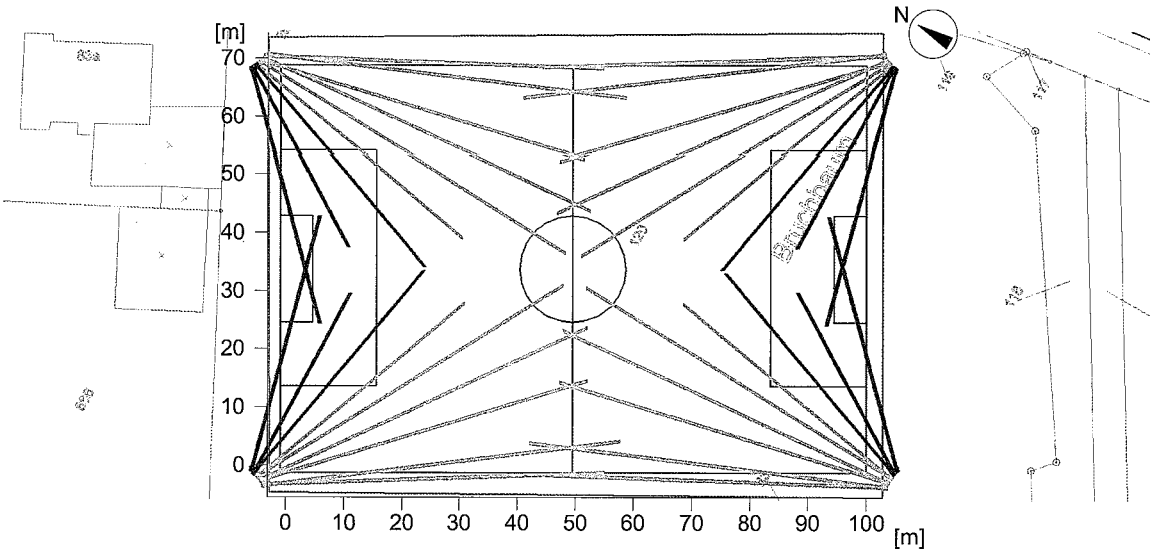
Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	0.18 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0.08 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	0.36 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	1:2.31 (0.43)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	1:4.55 (0.22)

Typ	Anz.	Fabrikat	
		Siteco	
5	12	Bestell Nr.	: 5NA75901WS03
		Leuchtenname	: SiCOMPACT® A2 MAXI
		Bestückung	: 1 x HIT-DE (Osram) 2000 W / 230000 lm
6	24	Bestell Nr.	: 5NA75901WB03
		Leuchtenname	: SiCOMPACT® A2 MAXI
		Bestückung	: 1 x HIT-DE (Osram) 2000 W / 230000 lm

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Themasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

2.2 Zusammenfassung, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.2.7 Ergebnisübersicht, IO6, Wiedenbrückerstr. 120, West



0.03 0.05 0.075 0.1 0.15
Beleuchtungsstärke [lx]

Allgemein

Verwendeter Rechenalgorithmus	Direktanteil
Wartungsfaktor	1.00
Gesamtlichtstrom aller Lampen	8280000 lm
Gesamtleistung	77760 W
Gesamtleistung pro Fläche (8355.26 m²)	9.31 W/m²

Beleuchtungsstärken

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	0.08 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	0.03 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	0.17 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	1:2.42 (0.41)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	1:4.92 (0.2)

Typ	Anz.	Fabrikat	
		Siteco	
5	12	Bestell Nr.	: 5NA75901WS03
		Leuchtenname	: SiCOMPACT® A2 MAXI
		Bestückung	: 1 x HIT-DE (Osram) 2000 W / 230000 lm
6	24	Bestell Nr.	: 5NA75901WB03
		Leuchtenname	: SiCOMPACT® A2 MAXI
		Bestückung	: 1 x HIT-DE (Osram) 2000 W / 230000 lm

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

2 Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.1 Tabelle, Raumaufhellung Wiedenbrückerstr (E)

[m]										
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
700	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6
	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7
	1	1	1	1	1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8
	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1	1	1
	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1
	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3
	2,1	2,1	2	1,9	1,8	1,8	1,7	1,6	1,6	1,5
600	2,6	2,4	2,3	2,3	2,2	2,1	2	1,9	1,8	1,7
	3,1	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,3	2,2	2,1	2
	3,7	3,6	3,4	3,2	3,1	2,9	2,7	2,6	2,4	2,3
	4,6	4,3	4,1	3,9	3,7	3,4	3,2	3	2,8	2,6
	5,6	5,3	5	4,6	4,3	4,1	3,8	3,5	3,3	3
	7	6,6	6,1	5,6	5,2	4,8	4,4	4	3,7	3,4

Teil 1

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	: 1.7 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	: 0 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	: 32.7 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	: ---
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	: ---

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

2 Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.1 Tabelle, Raumaufhellung Wiedenbrückerstr (E)

	9,2	8,5	7,7	7	6,4	5,8	5,3	4,9	4,4	4
	12,1	11	10,1	9,2	8,3	7,6	6,7	6	5,3	4,8
	15	13,6	12,3	11,1	10	8,8	7,9	7	6,2	5,5
	17,6	15,8	14,2	12,5	11,2	10	8,9	7,9	6,9	6,1
	19,7	17,6	15,4	13,7	12,1	10,7	9,4	8,4	7,4	6,6
	21,4	18,8	16,5	14,5	12,6	11,1	9,8	8,7	7,8	7,1
	22,2	19,3	16,7	14,6	12,7	11,2	10	9,1	8,2	7,4
	21,9	18,9	16,4	14,4	13	11,5	10,4	9,4	8,7	8
	21,4	18,7	16,9	15,1	13,5	12,2	11,2	10,2	9,3	8,5
	23,2	20,6	18,4	16,5	14,8	13,3	12	10,8	9,8	8,9
	26,9	23,8	20,9	18,3	16,1	14,3	12,7	11,4	10,2	9,1
	30,9	26,6	23,1	20	17,3	15,1	13,2	11,6	10,3	9,2
	[32,7]	27,7	23,6	20,3	17,4	14,9	12,9	11,3	9,9	8,8
	30,3	25,2	21,4	18	15,3	13	11,2	9,7	8,4	7,3
	23,4	19,4	16	13,3	11	9	7,5	6,5	5,8	5,2
500	12,7	10,2	8,4	7,2	6,3	5,7	5,3	5,1	4,8	4,5
	8,1	7,2	6,5	5,9	5,5	5,1	4,8	4,5	4,2	4
	5,7	5,2	4,8	4,5	4,2	3,9	3,7	3,6	3,5	3,3
	4,2	4	3,9	3,7	3,6	3,5	3,4	3,2	3,1	3
	3,7	3,5	3,4	3,3	3,2	3,1	3	2,9	2,8	2,7
	3,2	3,1	3	2,9	2,8	2,7	2,6	2,6	2,5	2,4
	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,4	2,3	2,2	2,2	2,1
	2,5	2,3	2,2	2,2	2,1	2,1	2	2	1,9	1,8
	2,1	2	1,9	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6
	1,7	1,7	1,6	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,3
	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1
	1,1	1	1	1	1	1	0,9	0,9	0,9	0,9
	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7
	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
400	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

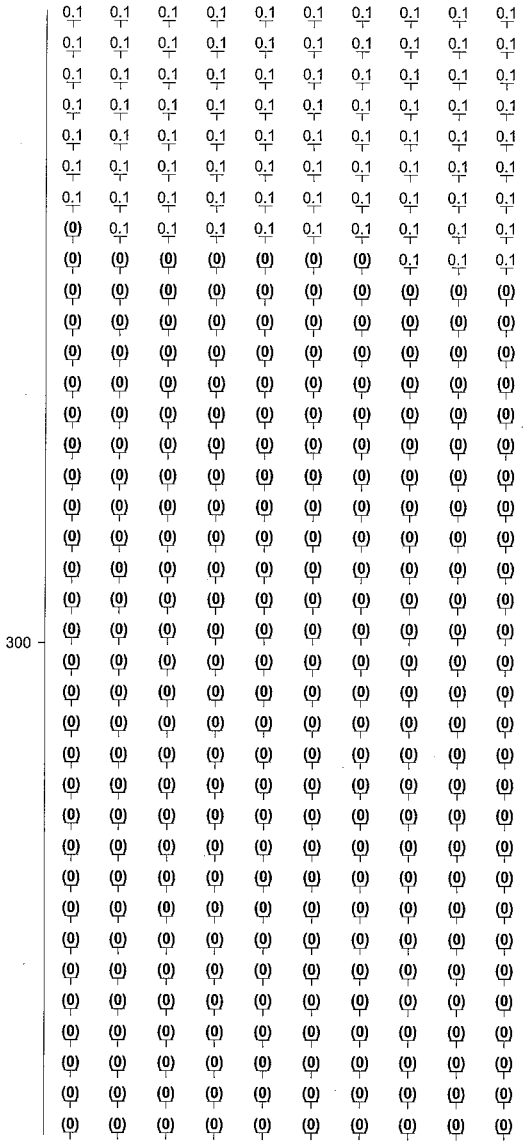
Teil 2

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

2 Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.1 Tabelle, Raumaufhellung Wiedenbrückerstr (E)



Teil 3

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thenasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

2 Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.1 Tabelle, Raumaufhellung Wiedenbrückerstr (E)

	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
200	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
100	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)

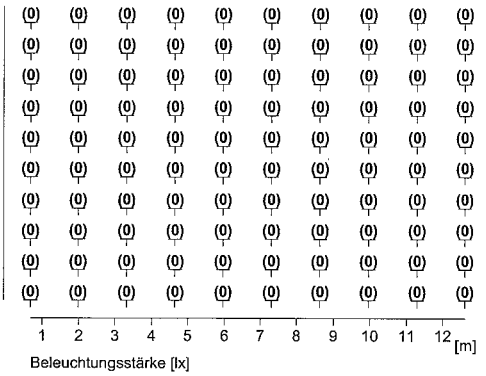
Teil 4

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 38 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

2 Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.1 Tabelle, Raumaufhellung Wiedenbrückerstr (E)



Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mailto: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.2 Tabelle, IO1, Wiedenbrückerstr. 124, Nord (E)

[m]															
	0.6	0.53	0.46	0.4	0.34	0.3	0.24	0.23	0.21	0.2	0.18	0.17	0.14	0.12	**(0.1)**
14	0.61	0.53	0.46	0.4	0.34	0.3	0.24	0.23	0.21	0.2	0.18	0.17	0.15	0.12	0.11
	0.62	0.54	0.47	0.4	0.35	0.29	0.25	0.23	0.21	0.2	0.18	0.17	0.15	0.13	0.11
	0.62	0.55	0.47	0.41	0.35	0.3	0.25	0.23	0.2	0.21	0.19	0.17	0.15	0.13	0.11
12	0.63	0.56	0.48	0.41	0.35	0.3	0.25	0.24	0.21	0.21	0.19	0.18	0.15	0.13	0.11
	0.64	0.56	0.49	0.42	0.36	0.3	0.26	0.24	0.21	0.21	0.19	0.18	0.16	0.13	0.11
	0.65	0.57	0.49	0.43	0.36	0.31	0.26	0.24	0.21	0.21	0.19	0.18	0.16	0.13	0.11
10	0.66	0.58	0.5	0.43	0.37	0.31	0.26	0.25	0.22	0.22	0.2	0.18	0.16	0.14	0.12
	0.67	0.59	0.51	0.44	0.37	0.32	0.27	0.25	0.22	0.2	0.2	0.19	0.16	0.14	0.12
	0.68	0.59	0.52	0.44	0.38	0.32	0.27	0.24	0.22	0.2	0.2	0.19	0.16	0.14	0.12
8	0.68	0.6	0.52	0.45	0.38	0.33	0.28	0.25	0.23	0.2	0.2	0.19	0.17	0.14	0.12
	0.69	0.61	0.53	0.46	0.39	0.33	0.28	0.25	0.23	0.21	0.21	0.19	0.17	0.14	0.12
	0.7	0.62	0.54	0.46	0.39	0.34	0.29	0.25	0.23	0.21	0.21	0.18	0.17	0.15	0.12
6	0.71	0.63	0.54	0.47	0.4	0.34	0.29	0.26	0.24	0.21	0.21	0.18	0.17	0.15	0.13
	0.73	0.64	0.55	0.48	0.41	0.34	0.28	0.24	0.24	0.22	0.22	0.19	0.18	0.15	0.13
	0.74	0.64	0.56	0.48	0.41	0.35	0.29	0.25	0.25	0.22	0.22	0.19	0.18	0.15	0.13
4	0.75	0.65	0.57	0.49	0.42	0.35	0.29	0.25	0.25	0.21	0.22	0.19	0.18	0.16	0.13
	0.76	0.66	0.58	0.5	0.42	0.36	0.29	0.26	0.24	0.21	0.22	0.2	0.18	0.16	0.13
	0.77	0.67	0.59	0.5	0.43	0.36	0.3	0.26	0.25	0.22	0.22	0.2	0.19	0.16	0.14
2	**[0.78]**	0.68	0.59	0.51	0.44	0.37	0.3	0.26	0.25	0.22	0.22	0.2	0.19	0.16	0.14
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 [m]						

Beleuchtungsstärke [lx]

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	: 0.32 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	: 0.1 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	: 0.78 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	: 1 : 3.01 (0.33)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	: 1 : 7.41 (0.13)

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.3 Tabelle, IO2, Wiedenbrückerstr. 124, West (E)

[m]															
	[0.56]	0.5	0.44	0.38	0.33	0.28	0.23	0.2	0.19	0.17	0.17	0.16	0.15	0.13	0.11
14	0.55	0.48	0.43	0.37	0.32	0.27	0.22	0.2	0.18	0.16	0.17	0.16	0.14	0.12	0.11
	0.54	0.47	0.42	0.36	0.31	0.27	0.22	0.19	0.18	0.16	0.17	0.15	0.14	0.12	0.11
	0.53	0.47	0.41	0.36	0.31	0.26	0.21	0.19	0.18	0.16	0.17	0.15	0.14	0.12	0.1
12	0.52	0.45	0.4	0.35	0.3	0.25	0.21	0.19	0.18	0.16	0.17	0.15	0.14	0.12	0.1
	0.51	0.45	0.39	0.34	0.29	0.25	0.2	0.18	0.18	0.15	0.17	0.15	0.13	0.12	0.1
10	0.5	0.44	0.38	0.33	0.28	0.24	0.2	0.18	0.17	0.15	0.16	0.14	0.13	0.11	0.1
	0.49	0.43	0.38	0.32	0.28	0.23	0.19	0.17	0.17	0.16	0.16	0.14	0.13	0.11	0.1
	0.48	0.42	0.37	0.32	0.27	0.22	0.19	0.17	0.17	0.16	0.16	0.15	0.13	0.11	0.1
8	0.47	0.41	0.36	0.31	0.27	0.22	0.19	0.18	0.16	0.17	0.15	0.14	0.13	0.11	0.09
	0.46	0.4	0.35	0.3	0.26	0.21	0.18	0.17	0.16	0.16	0.15	0.14	0.12	0.11	0.09
	0.45	0.4	0.34	0.3	0.25	0.21	0.18	0.17	0.16	0.16	0.15	0.14	0.12	0.11	0.09
6	0.44	0.39	0.34	0.29	0.25	0.21	0.18	0.16	0.15	0.16	0.15	0.14	0.12	0.1	0.09
	0.43	0.38	0.33	0.29	0.24	0.2	0.18	0.16	0.15	0.16	0.14	0.13	0.12	0.1	0.09
	0.42	0.37	0.32	0.28	0.24	0.2	0.18	0.16	0.15	0.15	0.14	0.13	0.12	0.1	0.09
4	0.41	0.37	0.32	0.27	0.23	0.19	0.17	0.15	0.15	0.15	0.14	0.13	0.11	0.1	0.09
	0.41	0.36	0.31	0.27	0.23	0.19	0.17	0.16	0.14	0.15	0.14	0.13	0.11	0.1	**(0.08)**
2	0.4	0.35	0.3	0.26	0.22	0.19	0.17	0.15	0.14	0.15	0.14	0.13	0.11	0.1	**(0.08)**
	0.39	0.34	0.3	0.26	0.21	0.18	0.16	0.15	0.14	0.15	0.13	0.12	0.11	0.09	**(0.08)**
	0.39	0.34	0.29	0.25	0.21	0.18	0.16	0.15	0.13	0.15	0.13	0.12	0.11	0.09	**(0.08)**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 [m]

Beleuchtungsstärke [lx]

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	: 0.22 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	: 0.08 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	: 0.56 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	: 1 : 2.76 (0.36)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	: 1 : 6.99 (0.14)

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Themasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.4 Tabelle, IO3, Wiedenbrückerstr. 122, Nord (E)

[m]																				
	0.51	0.46	0.41	0.36	0.32	0.28	0.25	0.22	0.2	0.2	0.21	0.2	0.21	0.19	0.18	0.17	0.15	0.13	0.12	**(0.11)**
	0.52	0.46	0.42	0.37	0.32	0.28	0.25	0.23	0.2	0.2	0.21	0.21	0.21	0.19	0.18	0.17	0.15	0.14	0.12	**(0.11)**
9	0.52	0.47	0.42	0.37	0.33	0.29	0.25	0.23	0.2	0.2	0.22	0.21	0.21	0.19	0.19	0.17	0.15	0.14	0.12	**(0.11)**
	0.52	0.47	0.42	0.37	0.33	0.29	0.25	0.23	0.2	0.2	0.22	0.21	0.21	0.19	0.19	0.17	0.15	0.14	0.12	**(0.11)**
8	0.53	0.48	0.43	0.38	0.33	0.29	0.26	0.23	0.2	0.2	0.22	0.21	0.21	0.19	0.19	0.17	0.15	0.14	0.12	**(0.11)**
	0.53	0.48	0.43	0.38	0.33	0.29	0.26	0.23	0.21	0.21	0.22	0.21	0.21	0.19	0.19	0.17	0.15	0.14	0.13	**(0.11)**
7	0.54	0.48	0.43	0.38	0.34	0.3	0.26	0.24	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.2	0.19	0.17	0.16	0.14	0.13	**(0.11)**
	0.54	0.49	0.43	0.38	0.34	0.3	0.26	0.24	0.21	0.21	0.22	0.21	0.22	0.2	0.19	0.18	0.16	0.14	0.13	**(0.11)**
6	0.54	0.49	0.44	0.39	0.34	0.3	0.26	0.23	0.21	0.21	0.23	0.22	0.22	0.2	0.19	0.18	0.16	0.14	0.13	**(0.11)**
	0.55	0.49	0.44	0.39	0.35	0.3	0.27	0.23	0.21	0.21	0.23	0.22	0.22	0.2	0.19	0.18	0.16	0.14	0.13	0.12
5	0.55	0.5	0.45	0.39	0.35	0.31	0.27	0.23	0.21	0.21	0.23	0.22	0.22	0.2	0.2	0.18	0.16	0.14	0.13	0.12
	0.55	0.5	0.45	0.4	0.35	0.31	0.27	0.24	0.22	0.22	0.23	0.22	0.21	0.2	0.2	0.18	0.16	0.15	0.13	0.12
4	0.56	0.5	0.45	0.4	0.35	0.31	0.27	0.24	0.22	0.22	0.23	0.22	0.21	0.2	0.2	0.18	0.17	0.15	0.13	0.12
	0.56	0.51	0.46	0.4	0.36	0.32	0.28	0.24	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.21	0.2	0.18	0.17	0.15	0.13	0.12
3	0.57	0.51	0.46	0.41	0.36	0.32	0.28	0.24	0.22	0.22	0.22	0.23	0.22	0.21	0.2	0.18	0.17	0.15	0.13	0.12
	0.57	0.52	0.46	0.41	0.36	0.32	0.28	0.25	0.22	0.21	0.22	0.23	0.22	0.21	0.2	0.19	0.17	0.15	0.14	0.12
2	0.58	0.52	0.47	0.41	0.37	0.32	0.28	0.25	0.23	0.2	0.22	0.23	0.22	0.21	0.21	0.19	0.17	0.15	0.14	0.12
	0.58	0.53	0.47	0.42	0.37	0.33	0.29	0.25	0.23	0.2	0.23	0.23	0.22	0.21	0.21	0.19	0.17	0.15	0.14	0.12
1	**[0.59]**	0.53	0.48	0.42	0.37	0.33	0.29	0.25	0.23	0.2	0.23	0.23	0.22	0.21	0.21	0.19	0.17	0.15	0.14	0.12
	[0.59]	0.53	0.48	0.42	0.38	0.33	0.29	0.25	0.23	0.2	0.23	0.23	0.23	0.22	0.21	0.19	0.17	0.15	0.14	0.12
		1		2		3		4		5		6		7		8		9	[m]	

Beleuchtungsstärke [lx]

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	: 0.26 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	: 0.11 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	: 0.59 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	: 1 : 2.43 (0.41)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	: 1 : 5.47 (0.18)

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thenasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.5 Tabelle, IO4, Wiedenbrückerstr. 122, West (E)

[m]															
	[0.3]	0.26	0.23	0.19	0.16	0.14	0.12	0.11	0.12	0.12	0.11	0.1	0.09	0.08	0.07
12	**[0.3]**	0.26	0.22	0.19	0.16	0.13	0.12	0.11	0.12	0.12	0.11	0.1	0.09	0.08	0.07
	0.29	0.25	0.22	0.19	0.16	0.13	0.11	0.11	0.12	0.11	0.11	0.1	0.09	0.08	0.07
	0.29	0.25	0.21	0.18	0.15	0.13	0.11	0.11	0.12	0.11	0.11	0.1	0.09	0.08	0.07
10	0.28	0.24	0.21	0.18	0.15	0.13	0.11	0.11	0.12	0.11	0.11	0.1	0.09	0.08	0.07
	0.28	0.24	0.21	0.18	0.15	0.12	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.1	0.09	0.07	0.06
	0.27	0.24	0.2	0.17	0.15	0.12	0.11	0.12	0.11	0.12	0.11	0.1	0.08	0.07	0.06
8	0.27	0.23	0.2	0.17	0.14	0.12	0.1	0.12	0.11	0.11	0.11	0.09	0.08	0.07	0.06
	0.26	0.23	0.19	0.17	0.14	0.12	0.1	0.11	0.11	0.11	0.1	0.09	0.08	0.07	0.06
	0.26	0.22	0.19	0.16	0.14	0.11	0.1	0.11	0.12	0.11	0.1	0.09	0.08	0.07	0.06
6	0.25	0.22	0.19	0.16	0.13	0.11	0.1	0.11	0.11	0.11	0.1	0.09	0.08	0.07	0.06
	0.25	0.21	0.18	0.16	0.13	0.11	0.1	0.11	0.11	0.11	0.1	0.09	0.08	0.07	0.06
	0.24	0.21	0.18	0.15	0.13	0.11	0.09	0.11	0.11	0.11	0.1	0.09	0.08	0.07	0.06
4	0.24	0.21	0.18	0.15	0.13	0.11	0.09	0.12	0.11	0.1	0.1	0.09	0.08	0.07	0.06
	0.23	0.2	0.17	0.15	0.12	0.11	0.1	0.11	0.11	0.1	0.1	0.09	0.08	0.07	0.06
	0.23	0.2	0.17	0.14	0.12	0.11	0.09	0.11	0.11	0.1	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06
2	0.23	0.19	0.17	0.14	0.12	0.1	0.09	0.11	0.11	0.1	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06
	0.22	0.19	0.16	0.14	0.12	0.1	0.1	0.11	0.1	0.1	0.09	0.08	0.07	0.06	**(0.05)**
	0.22	0.19	0.16	0.14	0.11	0.1	0.1	0.11	0.1	0.1	0.09	0.08	0.07	0.06	**(0.05)**
	0.21	0.18	0.16	0.13	0.11	0.1	0.1	0.11	0.1	0.1	0.09	0.08	0.07	0.06	**(0.05)**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 [m]

Beleuchtungsstärke [lx]

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	: 0.13 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	: 0.05 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	: 0.3 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	: 1 : 2.40 (0.42)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	: 1 : 5.65 (0.18)

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.6 Tabelle, IO5, Wiedenbrückerstr. 120, Nord (E)

[m]																				
	0.31	0.28	0.24	0.22	0.2	0.18	0.17	0.19	0.19	0.18	0.18	0.17	0.16	0.15	0.13	0.12	0.11	0.1	0.09	**(0.08)**
	0.31	0.28	0.25	0.22	0.2	0.18	0.17	0.2	0.19	0.18	0.18	0.17	0.16	0.15	0.13	0.12	0.11	0.1	0.09	**(0.08)**
9	0.32	0.28	0.25	0.22	0.19	0.18	0.17	0.2	0.19	0.18	0.18	0.17	0.16	0.15	0.13	0.12	0.11	0.1	0.09	**(0.08)**
	0.32	0.28	0.25	0.22	0.19	0.18	0.17	0.2	0.19	0.19	0.18	0.18	0.16	0.15	0.14	0.12	0.11	0.1	0.09	**(0.08)**
8	0.32	0.28	0.25	0.22	0.2	0.18	0.17	0.2	0.19	0.19	0.18	0.18	0.16	0.15	0.14	0.12	0.11	0.1	0.09	**(0.08)**
	0.32	0.29	0.25	0.22	0.2	0.18	0.17	0.2	0.19	0.19	0.18	0.18	0.16	0.15	0.14	0.12	0.11	0.1	0.09	**(0.08)**
7	0.32	0.29	0.26	0.23	0.2	0.18	0.17	0.19	0.19	0.19	0.18	0.18	0.16	0.15	0.14	0.12	0.11	0.1	0.09	**(0.08)**
	0.33	0.29	0.26	0.23	0.2	0.19	0.16	0.19	0.2	0.19	0.18	0.18	0.17	0.15	0.14	0.12	0.11	0.1	0.09	**(0.08)**
6	0.33	0.29	0.26	0.23	0.2	0.19	0.16	0.19	0.2	0.19	0.18	0.18	0.17	0.15	0.14	0.12	0.11	0.1	0.09	**(0.08)**
	0.33	0.29	0.26	0.23	0.2	0.19	0.17	0.19	0.2	0.19	0.19	0.18	0.17	0.15	0.14	0.13	0.11	0.1	0.09	**(0.08)**
5	0.33	0.3	0.26	0.23	0.2	0.19	0.17	0.19	0.2	0.19	0.19	0.18	0.17	0.15	0.14	0.13	0.11	0.1	0.09	**(0.08)**
	0.34	0.3	0.27	0.23	0.21	0.19	0.17	0.19	0.2	0.19	0.19	0.18	0.17	0.16	0.14	0.13	0.11	0.1	0.09	**(0.08)**
4	0.34	0.3	0.27	0.24	0.21	0.19	0.17	0.19	0.2	0.2	0.19	0.18	0.17	0.16	0.14	0.13	0.12	0.1	0.09	**(0.08)**
	0.34	0.3	0.27	0.24	0.21	0.19	0.17	0.19	0.2	0.2	0.19	0.19	0.17	0.16	0.14	0.13	0.12	0.1	0.09	**(0.08)**
3	0.34	0.31	0.27	0.24	0.21	0.2	0.17	0.19	0.2	0.2	0.19	0.19	0.17	0.16	0.14	0.13	0.12	0.11	0.09	**(0.08)**
	0.35	0.31	0.27	0.24	0.21	0.2	0.17	0.19	0.21	0.2	0.19	0.19	0.17	0.16	0.15	0.13	0.12	0.11	0.1	**(0.08)**
2	0.35	0.31	0.28	0.24	0.21	0.2	0.17	0.19	0.21	0.2	0.18	0.19	0.17	0.16	0.15	0.13	0.12	0.11	0.1	0.09
	0.35	0.31	0.28	0.24	0.22	0.19	0.18	0.19	0.21	0.2	0.19	0.19	0.17	0.16	0.15	0.13	0.12	0.11	0.1	0.09
1	0.35	0.31	0.28	0.25	0.22	0.19	0.18	0.19	0.21	0.2	0.19	0.19	0.18	0.16	0.15	0.13	0.12	0.11	0.1	0.09
	[0.36]	0.32	0.28	0.25	0.22	0.19	0.18	0.18	0.21	0.2	0.19	0.19	0.18	0.16	0.15	0.14	0.12	0.11	0.1	0.09
	1		2		3		4		5		6		7		8		9 [m]			

Beleuchtungsstärke [lx]

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	: 0.18 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	: 0.08 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	: 0.36 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	: 1 : 2.31 (0.43)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	: 1 : 4.55 (0.22)

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.7 Tabelle, IO6, Wiedenbrückerstr. 120, West (E)

[m]															
	[0.17]	0.14	0.12	0.1	0.09	0.09	0.1	0.09	0.09	0.08	0.07	0.07	0.06	0.05	0.04
	0.16	0.14	0.12	0.1	0.09	0.09	0.1	0.09	0.09	0.08	0.07	0.07	0.06	0.05	0.04
10	0.16	0.14	0.12	0.1	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05	0.04
	0.16	0.13	0.11	0.1	0.09	0.08	0.09	0.09	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05	0.04
9	0.15	0.13	0.11	0.1	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04
	0.15	0.13	0.11	0.09	0.08	0.09	0.1	0.09	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04
8	0.15	0.13	0.11	0.09	0.08	0.09	0.1	0.09	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04
	0.15	0.13	0.11	0.09	0.08	0.09	0.1	0.09	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04
7	0.15	0.12	0.11	0.09	0.08	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04
	0.14	0.12	0.1	0.09	0.08	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04
6	0.14	0.12	0.1	0.09	0.08	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04
	0.14	0.12	0.1	0.09	0.08	0.09	0.09	0.09	0.08	0.07	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04
5	0.14	0.12	0.1	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05	0.04	0.04
	0.13	0.11	0.1	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05	0.04	0.04
4	0.13	0.11	0.1	0.08	0.08	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04
	0.13	0.11	0.09	0.08	0.08	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04
3	0.13	0.11	0.09	0.08	0.08	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04	**(0.03)**
	0.13	0.11	0.09	0.08	0.08	0.09	0.08	0.08	0.08	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04	**(0.03)**
2	0.12	0.11	0.09	0.08	0.08	0.09	0.08	0.08	0.08	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04	**(0.03)**
	0.12	0.1	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04	**(0.03)**
1															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 [m]						

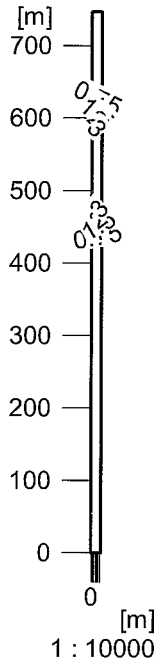
Beleuchtungsstärke [lx]

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	: 0.08 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	: 0.03 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	: 0.17 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	: 1 : 2.42 (0.41)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	: 1 : 4.92 (0.20)

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.8 Isolinien, Raumaufhellung Wiedenbrückerstr (E)



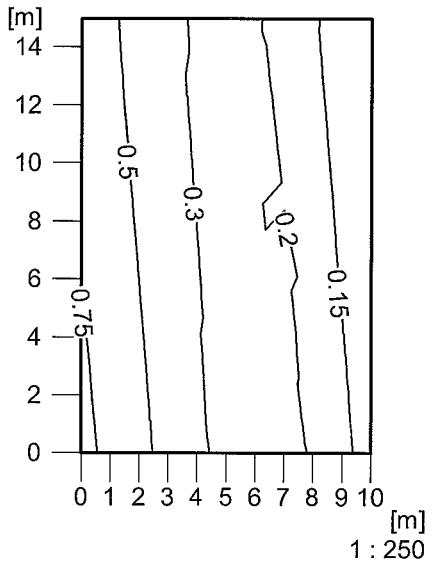
Beleuchtungsstärke [lx]

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	: 1.7 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	: 0 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	: 32.7 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	: ---
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	: ---

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.9 Isolinien, IO1, Wiedenbrückerstr. 124, Nord (E)



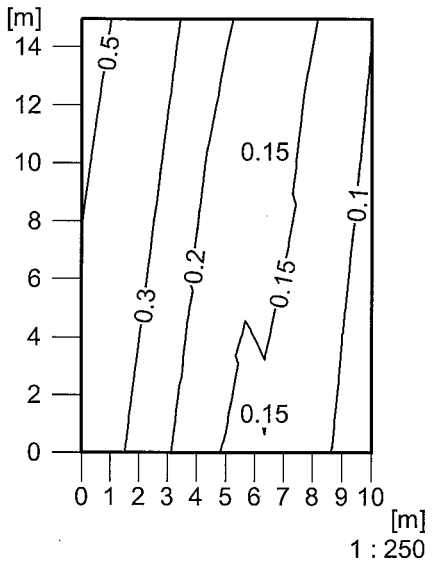
Beleuchtungsstärke [lx]

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	: 0.32 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	: 0.1 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	: 0.78 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	: 1 : 3.01 (0.33)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	: 1 : 7.41 (0.13)

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.10 Isolinien, IO2, Wiedenbrückerstr. 124, West (E)



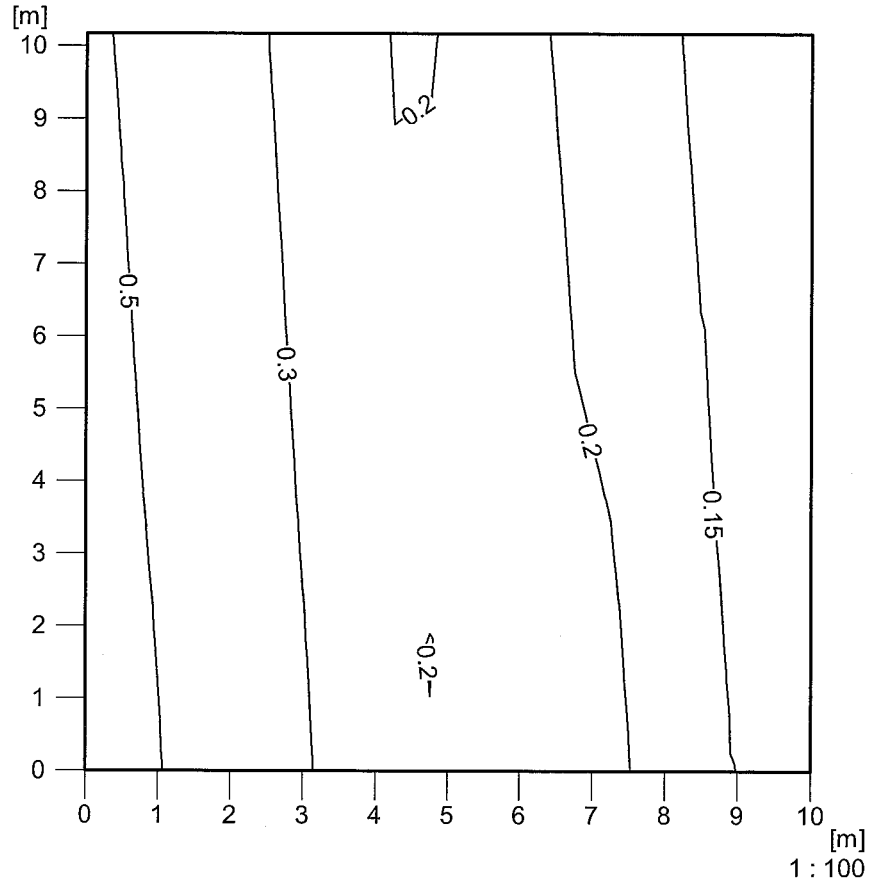
Beleuchtungsstärke [lx]

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	: 0.22 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	: 0.08 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	: 0.56 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	: 1 : 2.76 (0.36)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	: 1 : 6.99 (0.14)

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 884 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 884 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.11 Isolinien, IO3, Wiedenbrückerstr. 122, Nord (E)



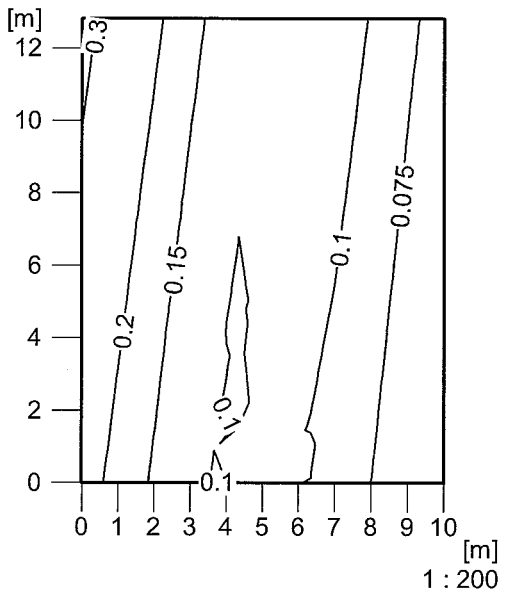
Beleuchtungsstärke [lx]

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	: 0.26 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	: 0.11 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	: 0.59 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	: 1 : 2.43 (0.41)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	: 1 : 5.47 (0.18)

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 884 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 884 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.12 Isolinien, IO4, Wiedenbrückerstr. 122, West (E)



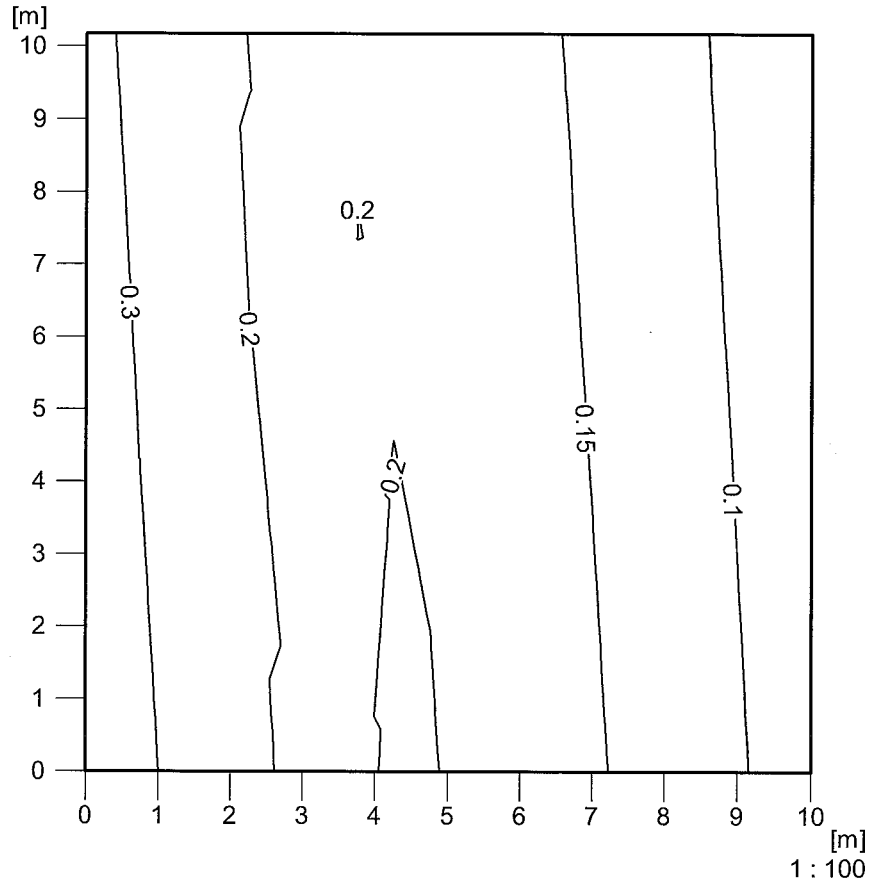
Beleuchtungsstärke [lx]

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	: 0.13 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	: 0.05 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	: 0.3 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	: 1 : 2.40 (0.42)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	: 1 : 5.65 (0.18)

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.13 Isolinien, IO5, Wiedenbrückerstr. 120, Nord (E)



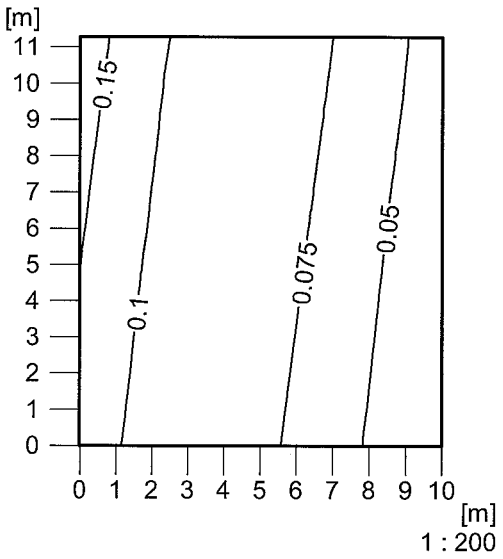
Beleuchtungsstärke [lx]

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	: 0.18 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	: 0.08 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	: 0.36 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	: 1 : 2.31 (0.43)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	: 1 : 4.55 (0.22)

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.14 Isolinien, IO6, Wiedenbrückerstr. 120, West (E)



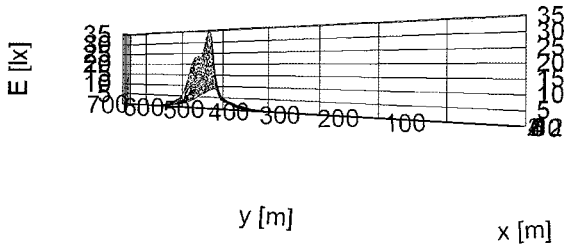
Beleuchtungsstärke [lx]

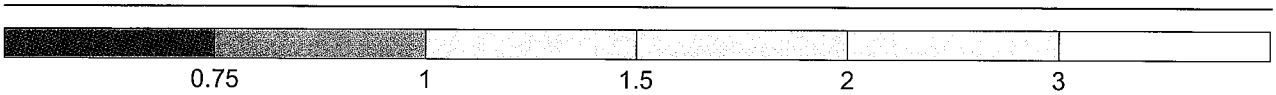
Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	: 0.08 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	: 0.03 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	: 0.17 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	: 1 : 2.42 (0.41)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	: 1 : 4.92 (0.20)

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.15 3D-Gebirge, Raumaufhellung Wiedenbrückerstr (E)





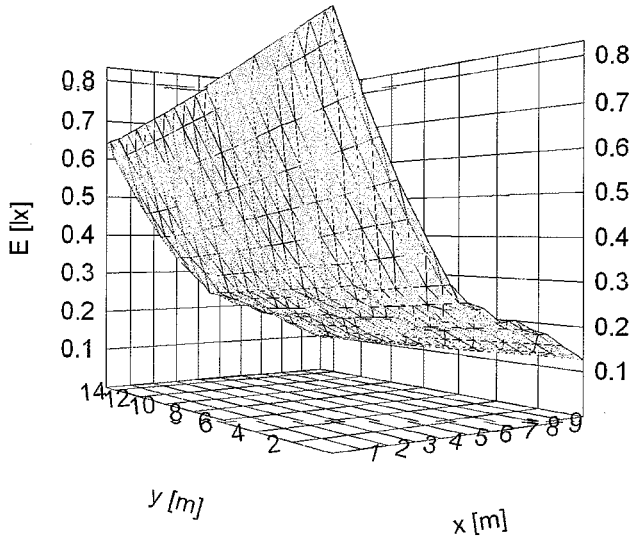
Beleuchtungsstärke [lx]

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	: 1.7 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	: 0 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	: 32.7 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	: ---
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	: ---

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.16 3D-Gebirge, IO1, Wiedenbrückerstr. 124, Nord (E)



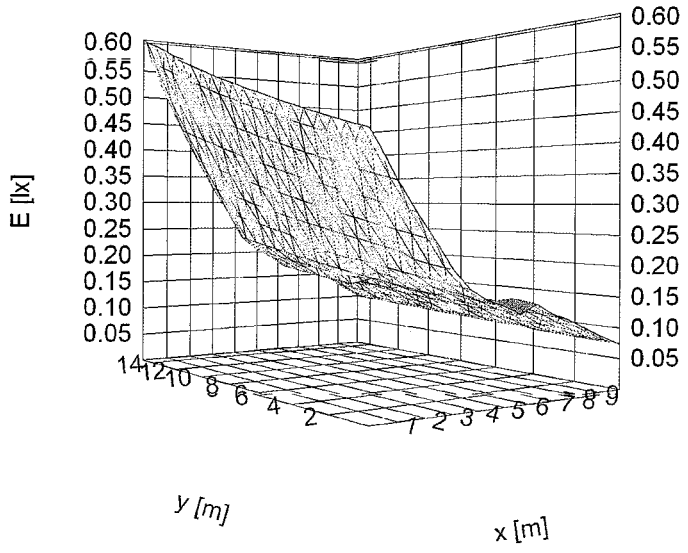
Beleuchtungsstärke [lx]

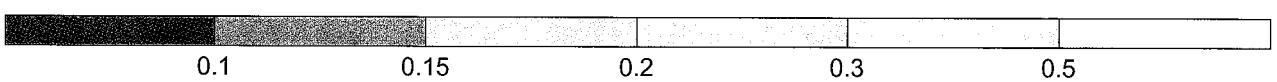
Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	: 0.32 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	: 0.1 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	: 0.78 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	: 1 : 3.01 (0.33)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	: 1 : 7.41 (0.13)

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.17 3D-Gebirge, IO2, Wiedenbrückerstr. 124, West (E)





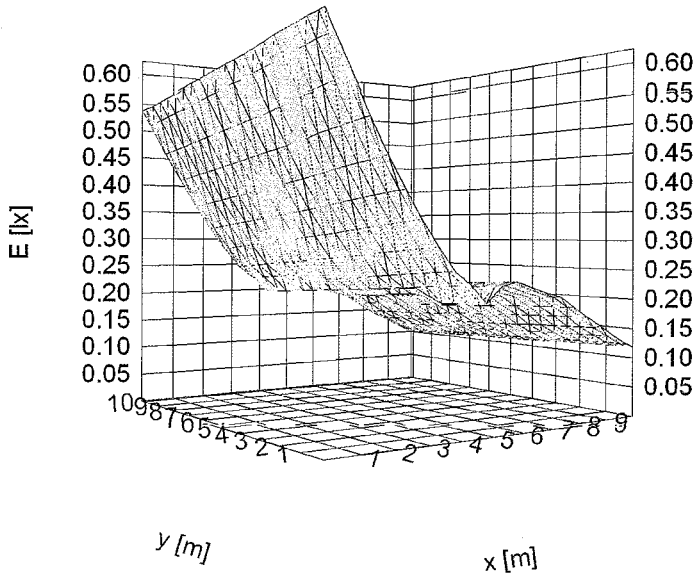
Beleuchtungsstärke [lx]

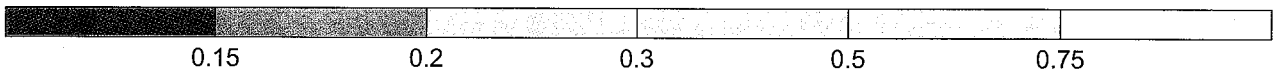
Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	: 0.22 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	: 0.08 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	: 0.56 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	: 1 : 2.76 (0.36)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	: 1 : 6.99 (0.14)

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.18 3D-Gebirge, IO3, Wiedenbrückerstr. 122, Nord (E)





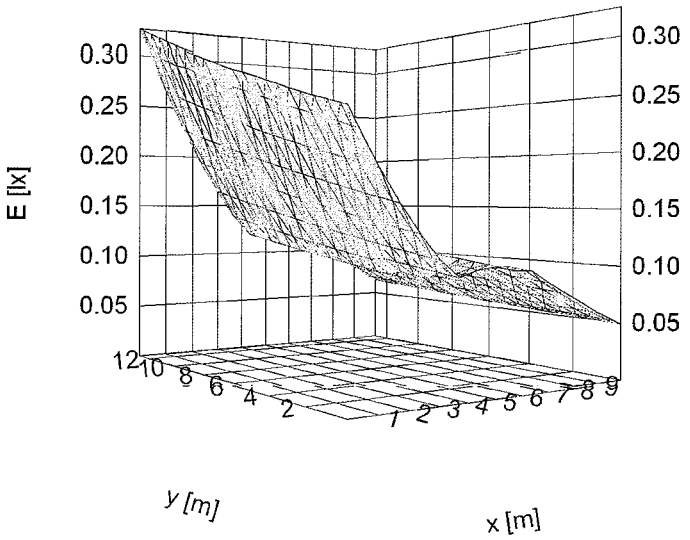
Beleuchtungsstärke [lx]

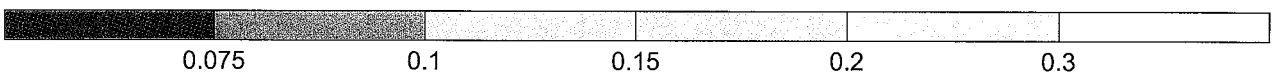
Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	: 0.26 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	: 0.11 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	: 0.59 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	: 1 : 2.43 (0.41)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	: 1 : 5.47 (0.18)

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.19 3D-Gebirge, IO4, Wiedenbrückerstr. 122, West (E)





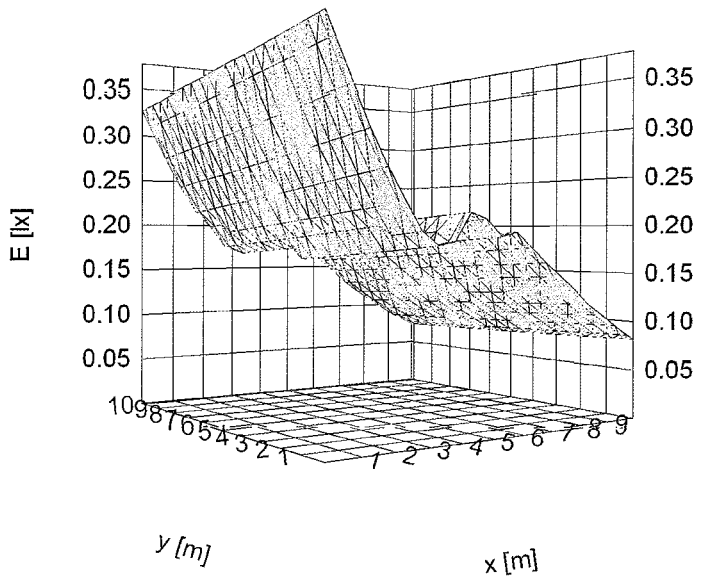
Beleuchtungsstärke [lx]

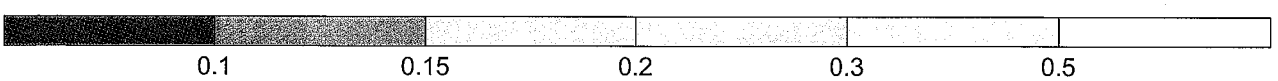
Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	: 0.13 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	: 0.05 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	: 0.3 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	: 1 : 2.40 (0.42)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	: 1 : 5.65 (0.18)

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.20 3D-Gebirge, IO5, Wiedenbrückerstr. 120, Nord (E)





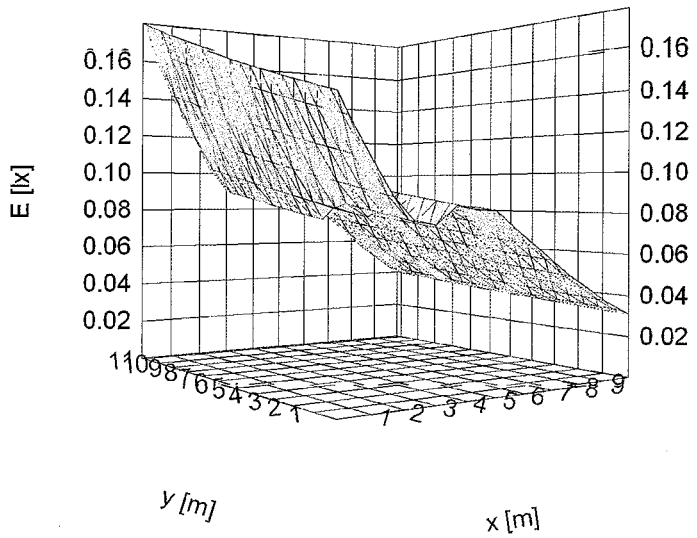
Beleuchtungsstärke [lx]

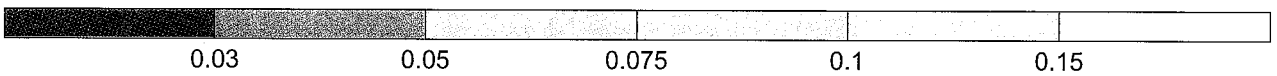
Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	: 0.18 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	: 0.08 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	: 0.36 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	: 1 : 2.31 (0.43)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	: 1 : 4.55 (0.22)

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2
D-33154 Salzkotten
www.ingenieurbuero-roessler.net
Fon: +49-(0) 52 58 / 938 894 -1
Fax: +49-(0) 52 58 / 938 894 -2
mail to: info@ingenieurbuero-roessler.net
Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

2.3 Berechnungsergebnisse, Spielbetrieb nur PFS(5/4)

2.3.21 3D-Gebirge, IO6, Wiedenbrückerstr. 120, West (E)





Beleuchtungsstärke [lx]

Mittlere Beleuchtungsstärke	Em	: 0.08 lx
Minimale Beleuchtungsstärke	Emin	: 0.03 lx
Maximale Beleuchtungsstärke	Emax	: 0.17 lx
Gleichmäßigkeit g1	Emin/Em	: 1 : 2.42 (0.41)
Gleichmäßigkeit g2	Emin/Emax	: 1 : 4.92 (0.20)

INGENIEUR-BÜRO RÖßLER

Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz

Berechnung der Blendung über den k-Wert

Scheinwerferhersteller:
Siteco

Scheinwerfertyp:
SiCompact A2 Maxi

Scheinwerferausführung:
WS03 und WB03
ohne Blendungbegrenzer

Neuberechnung der Raumaufhellung

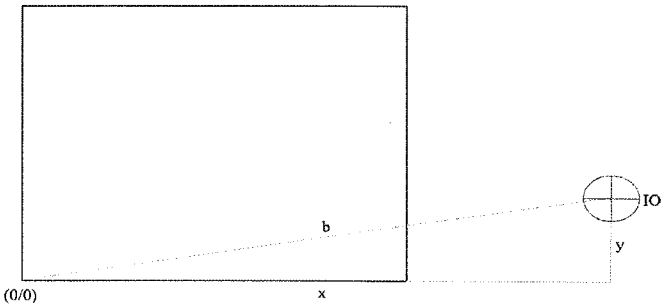
Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz,
Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2 • D-33154 Salzkotten
Inhaber: Dipl.-Ing. (Uni) Sascha Rößler
Fon: 05258/938 894-1 • Fax: 05258/938 894-2

WIR machen das LICHT an!
www.ibr-flutlicht.de

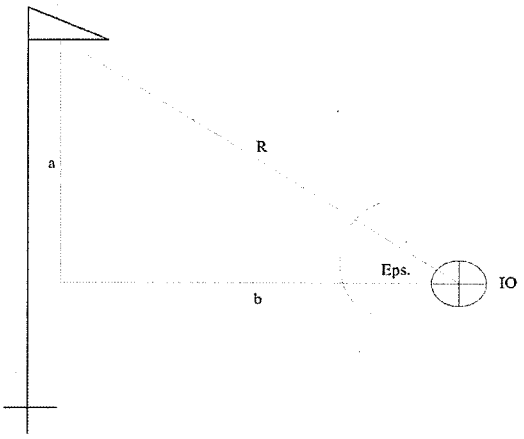
Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

Skizze zur k-Faktor-Berechnung (schematisch)

Draufsicht:



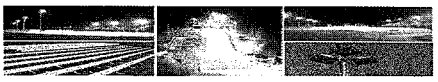
Schnitt:



Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2 • D-33154 Salzkotten
Inhaber: Dipl.-Ing. (Univ.) Sascha Rößler VDI VDE
Mitglied der IK Bau NRW
Fon: 05258/938 894-1 • Fax: 05258/938 894-2
www.ingenieurbuero-roessler.net

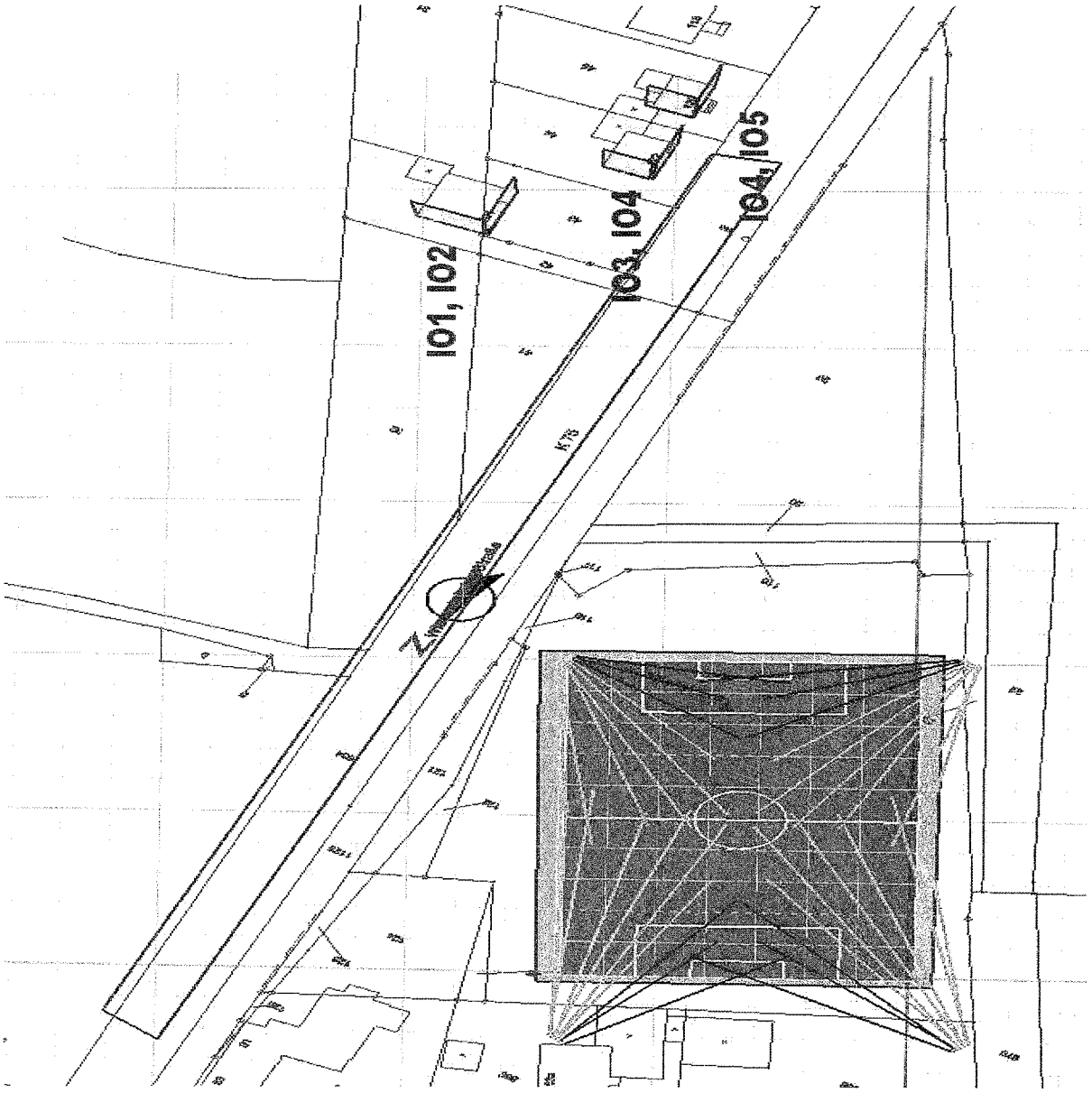
Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

INGENIEUR-BÜRO RÖßLER



Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz

Übersicht über die Immissionssituation



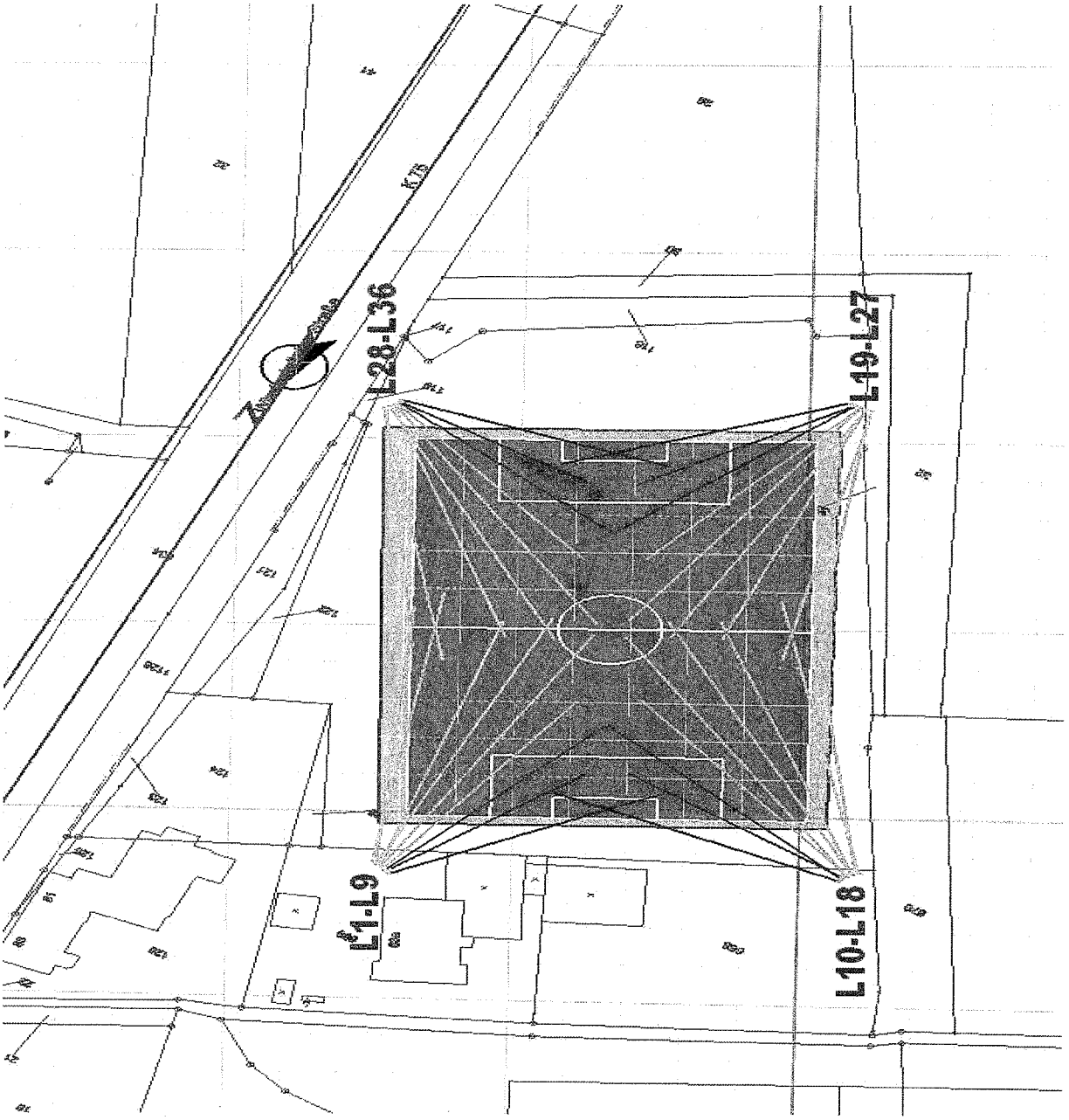
Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2 • D-33154 Salzkotten
Inhaber: Dipl.-Ing. (Univ.) Sascha Rößler VDI VDE
Mitglied der IK Bau NRW
Fon: 05258/938 894-1 • Fax: 05258/938 894-2
www.ingenieurbuero-roessler.net

Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

INGENIEUR-BÜRO RÖßLER

Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz

Übersicht über die Beleuchtungssituation



Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2 • D-33154 Salzkotten
Inhaber: Dipl.-Ing. (Univ.) Sascha Rößler VDI VDE
Mitglied der IK Bau NRW
Fon: 05258/938 894-1 • Fax: 05258/938 894-2
www.ingenieurbuero-roessler.net

Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

k-Wert-Berechung zur Beurteilung der Blendung am Immissionsort:
IO1, Wiedenbrückerstr. 124, Nord

Konstanten der Berechnung

$A_{Austritt\ SW}$	$L_{Umgebungs\text{-}Ld.}$
0,20	0,10

Schritt 1: Berechnung Δx_i, Δy_i, Δz_i

	x_i	y_i	z_i
Koordinaten der maßgebenden Leuchte	-5,20	-1,09	25,00
Koordinaten Immissionsort	237,73	93,96	2,00
	↓	↓	↓
	Δx_i=	Δy_i=	Δz_i=
	-242,93	-95,05	23,00

aus Leuchte
17
↓
I_{max} (IO_i)=
2189,00

Schritt 2: Berechnung b

Δx^2	Δy^2
59014,01	9035,26
↓	
b=	
260,86	

mit
$b=sqr(\Delta x^2+\Delta y^2)$

Schritt 3: Berechnung R

Δz^2	Δb^2
529,00	68049,28
↓	
R=	
261,87	

mit
$R=sqr(\Delta z^2+b^2)$

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2 • D-33154 Salzkotten
Inhaber: Dipl.-Ing. (Univ.) Sascha Rößler VDI VDE
Mitglied der IK Bau NRW
Fon: 05258/938 894-1 • Fax: 05258/938 894-2
www.ingenieurbuero-roessler.net

Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

Schritt 4: Berechnung Raumwinkel ε

Δz	R	tan (ε)
23	261,87	0,08782832

↓

ε=

5,01946028

mit
ε=arctan(Δz/R)

Schritt 5: Berechnung max A_p

$A_{Austritt\ SW}$	cos (ε)
0,2	0,99616504

↓

max A_p=

0,1992

mit
max A_p=$A_{Austritt\ SW}$*cos(ε)

Schritt 6: Berechnung Ω_S

max A_p	R^2
0,1992	68578,2761

↓

Ω_S=

2,90519E-06

mit
Ω_S=max A_p/R^2

Schritt 7: Berechnung k-Wert

I_{max} (IO_i)=	$A_{Austritt\ SW}$	$L_{Umgebungs\text{-}Ld.}$	Ω_S
2189,00	0,2	0,10	2,9052E-06

↓

k=

58,99

mit
k=(I_{max}(IO_i)/$A_{Austritt\ SW}$)/sqr($L_{Umgebungs\text{-}Ld.}$/Ω_S)

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2 • D-33154 Salzkotten
Inhaber: Dipl.-Ing. (Univ.) Sascha Rößler VDI VDE
Mitglied der IK Bau NRW
Fon: 05258/938 894-1 • Fax: 05258/938 894-2
www.ingenieurbuero-roessler.net

Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

k-Wert-Berechung zur Beurteilung der Blendung am Immissionsort:
IO2, Wiedenbrückerstr. 124, West

Konstanten der Berechnung

$A_{Austritt\ SW}$	$L_{Umgebungs\text{-}Ld.}$
0,20	0,10

Schritt 1: Berechnung Δx_i, Δy_i, Δz_i

	x_i	y_i	z_i
Koordinaten der maßgebenden Leuchte	241,54	84,73	2,00
Koordinaten Immissionsort	-5,20	-1,09	25,00
	↓	↓	↓
	Δx_i=	Δy_i=	Δz_i=
	246,74	85,82	-23,00

aus Leuchte
17
↓
I_{max} (IO_i)=
2189,00

Schritt 2: Berechnung b

Δx^2	Δy^2
60879,64	7365,76
↓	
b=	
261,24	

mit
$b=sqr(\Delta x^2+\Delta y^2)$

Schritt 3: Berechnung R

Δz^2	Δb^2
529,00	68245,40
↓	
R=	
262,25	

mit
$R=sqr(\Delta z^2+b^2)$

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2 • D-33154 Salzkotten
Inhaber: Dipl.-Ing. (Univ.) Sascha Rößler VDI VDE
Mitglied der IK Bau NRW
Fon: 05258/938 894-1 • Fax: 05258/938 894-2
www.ingenieurbuero-roessler.net

Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

Schritt 4: Berechnung Raumwinkel ε

Δz	R	tan (ε)
-23	262,25	-0,08770300

↓

ε=

-5,01233469

mit
ε=arctan(Δz/R)

Schritt 5: Berechnung max A_p

$A_{Austritt\ SW}$	cos (ε)
0,2	0,99617591

↓

max A_p=

0,1992

mit
max A_p=$A_{Austritt\ SW}$*cos(ε)

Schritt 6: Berechnung Ω_S

max A_p	R^2
0,1992	68774,3996

↓

Ω_S=

2,89694E-06

mit
Ω_S=max A_p/R^2

Schritt 7: Berechnung k-Wert

I_{max} (IO_i)=	$A_{Austritt\ SW}$	$L_{Umgebungs-Ld.}$	Ω_S
2189,00	0,2	0,10	2,8969E-06

↓

k=

58,91

mit
k=(I_{max}(IO_i)/$A_{Austritt\ SW}$)/sqr($L_{Umgebungs-Ld.}/\Omega_S$)

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2 • D-33154 Salzkotten
Inhaber: Dipl.-Ing. (Univ.) Sascha Rößler VDI VDE
Mitglied der IK Bau NRW
Fon: 05258/938 894-1 • Fax: 05258/938 894-2
www.ingenieurbuero-roessler.net

Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

k-Wert-Berechung zur Beurteilung der Blendung am Immissionsort:
IO3, Wiedenbrückerstr. 122, Nord

Konstanten der Berechnung

$A_{Austritt\ SW}$	$L_{Umgebungs\text{-}Ld.}$
0,20	0,10

Schritt 1: Berechnung Δx_i, Δy_i, Δz_i

	x_i	y_i	z_i
Koordinaten der maßgebenden Leuchte	-5,20	-1,09	25,00
Koordinaten Immissionsort	254,82	59,77	2,00
	↓	↓	↓
	Δx_i=	Δy_i=	Δz_i=
	-260,02	-60,86	23,00

aus Leuchte
17
↓
I_{max} (IO_i)=
1328,00

Schritt 2: Berechnung b

Δx^2	Δy^2
67609,36	3704,43
↓	
b=	
267,05	

mit
$b=sqr(\Delta x^2+\Delta y^2)$

Schritt 3: Berechnung R

Δz^2	Δb^2
529,00	71313,79
↓	
R=	
268,04	

mit
$R=sqr(\Delta z^2+b^2)$

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2 • D-33154 Salzkotten
Inhaber: Dipl.-Ing. (Univ.) Sascha Rößler VDI VDE
Mitglied der IK Bau NRW
Fon: 05258/938 894-1 • Fax: 05258/938 894-2
www.ingenieurbuero-roessler.net

Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

Schritt 4: Berechnung Raumwinkel ε

Δz	R	tan (ε)
23	268,04	0,08580967

↓

ε=

4,90466253

mit
ε=arctan(Δz/R)

Schritt 5: Berechnung max A_p

$A_{Austritt\ SW}$	cos (ε)
0,2	0,99633834

↓

max A_p=

0,1993

mit
max A_p=$A_{Austritt\ SW}$*cos(ε)

Schritt 6: Berechnung Ω_S

max A_p	R^2
0,1993	71842,7868

↓

$\Omega_{S=}$

2,77366E-06

mit
Ω_S=max A_p/R^2

Schritt 7: Berechnung k-Wert

I_{max} (IO_i)=	$A_{Austritt\ SW}$	$L_{Umgebungs-Ld.}$	Ω_S
1328,00	0,2	0,10	2,7737E-06

↓

k=

34,97

mit
k=(I_{max}(IO_i)/$A_{Austritt\ SW}$)/sqr($L_{Umgebungs-Ld.}$/Ω_S)

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2 ▪ D-33154 Salzkotten
Inhaber: Dipl.-Ing. (Univ.) Sascha Rößler VDI VDE
Mitglied der IK Bau NRW
Fon: 05258/938 894-1 ▪ Fax: 05258/938 894-2
www.ingenieurbuero-roessler.net

Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

k-Wert-Berechung zur Beurteilung der Blendung am Immissionsort:
IO4, Wiedenbrückerstr. 122, West

Konstanten der Berechnung

$A_{Austritt\ SW}$	$L_{Umgebungs\text{-}Ld.}$
0,20	0,10

Schritt 1: Berechnung Δx_i, Δy_i, Δz_i

	x_i	y_i	z_i
Koordinaten der maßgebenden Leuchte	-5,20	-1,09	25,00
Koordinaten Immissionsort	259,25	52,00	2,00
	↓	↓	↓
	Δx_i=	Δy_i=	Δz_i=
	-264,45	-53,09	23,00

aus Leuchte
17
↓
I_{max} (IO_i)=
1989,00

Schritt 2: Berechnung b

Δx^2	Δy^2
69932,74	2818,97
↓	
b=	
269,73	

mit
$b=sqr(\Delta x^2+\Delta y^2)$

Schritt 3: Berechnung R

Δz^2	Δb^2
529,00	72751,72
↓	
R=	
270,70	

mit
$R=sqr(\Delta z^2+b^2)$

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2 • D-33154 Salzkotten
Inhaber: Dipl.-Ing. (Univ.) Sascha Rößler VDI VDE
Mitglied der IK Bau NRW
Fon: 05258/938 894-1 • Fax: 05258/938 894-2
www.ingenieurbuero-roessler.net

Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

Schritt 4: Berechnung Raumwinkel ε

Δz	R	tan (ε)
23	270,70	0,08496361

↓

ε=

4,85653636

mit
ε=arctan(Δz/R)

Schritt 5: Berechnung max A_p

$A_{Austritt\ SW}$	cos (ε)
0,2	0,99640981

↓

max A_p=

0,1993

mit
max A_p=$A_{Austritt\ SW}$*cos(ε)

Schritt 6: Berechnung Ω_S

max A_p	R^2
0,1993	73280,7175

↓

$\Omega_{S=}$

2,71943E-06

mit
Ω_S=max A_p/R^2

Schritt 7: Berechnung k-Wert

I_{max} (IO_i)=	$A_{Austritt\ SW}$	$L_{Umgebungs-Ld.}$	Ω_S
1989,00	0,2	0,10	2,7194E-06

↓

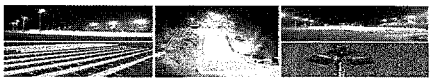
k=

51,86

mit
k=(I_{max}(IO_i)/$A_{Austritt\ SW}$)/sqr($L_{Umgebungs-Ld.}$/Ω_S)

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2 • D-33154 Salzkotten
Inhaber: Dipl.-Ing. (Univ.) Sascha Rößler VDI VDE
Mitglied der IK Bau NRW
Fon: 05258/938 894-1 • Fax: 05258/938 894-2
www.ingenieurbuero-roessler.net

Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen



k-Wert-Berechung zur Beurteilung der Blendung am Immissionsort:
IO5, Wiedenbrückerstr. 120, Nord

Konstanten der Berechnung

$A_{Austritt\ SW}$	$L_{Umgebungs\text{-}Ld.}$
0,20	0,10

Schritt 1: Berechnung Δx_i, Δy_i, Δz_i

	x_i	y_i	z_i
Koordinaten der maßgebenden Leuchte	-5,20	-1,09	25,00
Koordinaten Immissionsort	277,60	51,37	2,00
	↓	↓	↓
	Δx_i=	Δy_i=	Δz_i=
	-282,80	-52,46	23,00

aus Leuchte
17
↓
I_{max} (IO_i)=
2052,00

Schritt 2: Berechnung b

Δx^2	Δy^2
79974,71	2752,47
↓	
b=	
287,62	

mit
$b=sqr(\Delta x^2+\Delta y^2)$

Schritt 3: Berechnung R

Δz^2	Δb^2
529,00	82727,18
↓	
R=	
288,54	

mit
$R=sqr(\Delta z^2+b^2)$

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2 • D-33154 Salzkotten
Inhaber: Dipl.-Ing. (Univ.) Sascha Rößler VDI VDE
Mitglied der IK Bau NRW
Fon: 05258/938 894-1 • Fax: 05258/938 894-2
www.ingenieurbuero-roessler.net

Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

Schritt 4: Berechnung Raumwinkel ε

Δz	R	tan (ε)
23	288,54	0,07971125

↓

ε=

4,55761610

mit

$\varepsilon = \arctan(\Delta z / R)$

Schritt 5: Berechnung max A_p

$A_{Austritt\ SW}$	cos (ε)
0,2	0,99683793

↓

max A_p=

0,1994

mit

$\max A_p = A_{Austritt\ SW} * \cos(\varepsilon)$

Schritt 6: Berechnung Ω_S

max A_p	R^2
0,1994	83256,1801

↓

$\Omega_{S=}$

2,39463E-06

mit

$\Omega_S = \max A_p / R^2$

Schritt 7: Berechnung k-Wert

I_{max} (IO_i)=	$A_{Austritt\ SW}$	$L_{Umgebungs-Ld.}$	Ω_S
2052,00	0,2	0,10	2,3946E-06

↓

k=

50,21

mit

$k = (I_{max}(IO_i)/A_{Austritt\ SW})/sqr(L_{Umgebungs-Ld.}/\Omega_S)$

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2 ▪ D-33154 Salzkotten
Inhaber: Dipl.-Ing. (Univ.) Sascha Rößler VDI VDE
Mitglied der IK Bau NRW
Fon: 05258/938 894-1 ▪ Fax: 05258/938 894-2
www.ingenieurbuero-roessler.net

Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

k-Wert-Berechung zur Beurteilung der Blendung am Immissionsort:
IO6, Wiedenbrückerstr. 120, West

Konstanten der Berechnung

$A_{Austritt\ SW}$	$L_{Umgebungs\text{-}Ld.}$
0,20	0,10

Schritt 1: Berechnung Δx_i, Δy_i, Δz_i

	x_i	y_i	z_i
Koordinaten der maßgebenden Leuchte	-5,20	-1,09	25,00
Koordinaten Immissionsort	278,03	45,02	2,00
	↓	↓	↓
	Δx_i=	Δy_i=	Δz_i=
	-283,23	-46,11	23,00

aus Leuchte
17
↓
I_{max} (IO_i)=
1856,00

Schritt 2: Berechnung b

Δx^2	Δy^2
80218,10	2126,50
↓	
b=	
286,96	

mit
$b=sqr(\Delta x^2+\Delta y^2)$

Schritt 3: Berechnung R

Δz^2	Δb^2
529,00	82344,60
↓	
R=	
287,88	

mit
$R=sqr(\Delta z^2+b^2)$

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2 ▪ D-33154 Salzkotten
Inhaber: Dipl.-Ing. (Univ.) Sascha Rößler VDI VDE
Mitglied der IK Bau NRW
Fon: 05258/938 894-1 ▪ Fax: 05258/938 894-2
www.ingenieurbuero-roessler.net

Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen

Schritt 4: Berechnung Raumwinkel ε

Δz	R	tan (ε)
23	287,88	0,07989502

↓

ε=

4,56807950

mit
ε=arctan(Δz/R)

Schritt 5: Berechnung max A_p

$A_{Austritt\ SW}$	cos (ε)
0,2	0,99682340

↓

max A_p=

0,1994

mit
max A_p=$A_{Austritt\ SW}$*cos(ε)

Schritt 6: Berechnung Ω_S

max A_p	R^2
0,1994	82873,6010

↓

$\Omega_{S=}$

2,40565E-06

mit
Ω_S=max A_p/R^2

Schritt 7: Berechnung k-Wert

I_{max} (IO_i)=	$A_{Austritt\ SW}$	$L_{Umgebungs-Ld.}$	Ω_S
1856,00	0,2	0,10	2,4056E-06

↓

k=

45,52

mit
k=(I_{max}(IO_i)/$A_{Austritt\ SW}$)/sqr($L_{Umgebungs-Ld.}$/Ω_S)

Ingenieur-Büro Rößler
Bauwesen, Flutlicht, Immissionsschutz, Elektrotechnik und Blitzschutz
Thomasweg 2 • D-33154 Salzkotten
Inhaber: Dipl.-Ing. (Univ.) Sascha Rößler VDI VDE
Mitglied der IK Bau NRW
Fon: 05258/938 894-1 • Fax: 05258/938 894-2
www.ingenieurbuero-roessler.net

Ingenieurkammer-Bau
Nordrhein-Westfalen