

M

**1. Änderung „Einzelhandel Windelsbleicher
Straße/Friedrichsdorfer Straße“ des Bebauungsplanes Nr.
I/S 48 „Breipohls Hof“**

- Lichttechnische Untersuchung

Lichttechnische Untersuchung zur geplanten Er- richtung eines Discounters in Bielefeld

Bericht G 7336-1 vom 22.04.2019

Vorabzug

Auftraggeber: Halsdorfer Ingenieure
Weserstraße 6
31303 Burgdorf

Vorabzug

Bericht-Nr.: G 7336-1
Datum: 22.04.2019
Ansprechpartner/in: Frau Lippold

Vorabzug-Nr. 1 vom 22.04.2019

VMPA anerkannte
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109

Leitung:

Dipl.-Phys. Axel Hübel

Dipl.-Ing. Heiko Kremer-Bertram
Staatlich anerkannter
Sachverständiger für
Schall- und Wärmeschutz

Dipl.-Ing. Mark Bless

Anschriften:

Peutz Consult GmbH

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

Borussiastraße 112
44149 Dortmund
Tel. +49 231 725 499 10
Fax +49 231 725 499 19
dortmund@peutz.de

Carmerstraße 5
10623 Berlin
Tel. +49 30 92 100 87 00
Fax +49 30 92 100 87 29
berlin@peutz.de

Gostenhofer Hauptstraße 21
90443 Nürnberg
Tel. +49 911 477 576 60
Fax +49 911 477 576 70
nuernberg@peutz.de

Geschäftsführer:

Dr. ir. Martijn Vercammen
Dipl.-Ing. Ferry Koopmans
AG Düsseldorf
HRB Nr. 22586
Ust-IdNr.: DE 119424700
Steuer-Nr.: 106/5721/1489

Bankverbindungen:

Stadt-Sparkasse Düsseldorf
Konto-Nr.: 220 241 94
BLZ 300 501 10
DE79300501100022024194
BIC: DUSSEDE33XXX

Niederlassungen:

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

www.peutz.de

Inhaltsverzeichnis

1 Situation und Aufgabenstellung..... 3

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien..... 4

3 Örtliche Gegebenheiten..... 5

4 Beurteilungsgrundlagen bzw. Zielwerte..... 6

 4.1 Lichtrichtlinie NRW..... 6

 4.2 Störwirkung durch Scheinwerfer von Kraftfahrzeugen..... 9

5 Simulationsberechnung..... 12

 5.1 Vorbemerkungen..... 12

 5.2 Leuchteingangsdaten / berücksichtigte Lichtschutzmaßnahmen..... 12

 5.3 Ergebnisse Raumaufhellung..... 13

 5.4 Ergebnisse Blendung..... 13

 5.5 Bewertung der lichttechnischen Auswirkungen durch Kfz Scheinwerfer auf dem Betriebsgelände..... 14

6 Zusammenfassung..... 16

Vorabzug

1 Situation und Aufgabenstellung

Auf dem Bebauungsplangebiet Nr. I/S 48 „Einzelhandel Windelsbleicher Straße/Friedrichsdorfer Straße“ ist die Errichtung eines Discounters mit zugehöriger Außenbeleuchtungsanlage vorgesehen.

Ein Übersichtslageplan der Planung ist in Anlage 1 dargestellt.

In der vorliegenden Untersuchung ist zu prüfen, inwieweit die Errichtung und der Betrieb der Beleuchtungsanlage Auswirkungen hinsichtlich möglicher Lichtimmission im Umfeld hervorruft.

Hierzu werden die Auswirkungen der Außenbeleuchtungsanlage auf die umliegenden schützenswerten Wohn- / Büronutzungen gemäß der Lichtrichtlinie NRW ermittelt und beurteilt. Ergänzend werden mögliche Auswirkungen auf das Umfeld durch Pkw-Scheinwerfer auf dem Gelände in Anlehnung an die Lichtrichtlinie NRW geprüft.

Falls erforderlich, werden Lichtschutzmaßnahmen dimensioniert.

Vorabzug

2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

Titel / Beschreibung / Bemerkung		Kat.	Datum
[1]	BImSchG Bundes-Immissionsschutzgesetz	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge	G Aktuelle Fassung
[2]	Lichtimmissionen, Messung, Beurteilung und Verminderung Gemeinsamer RdErl. des Ministeriums Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz und des Ministeriums für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr	Ministerialblatt NRW RdErl.	11.12.2014
[3]	Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen künstlicher Lichtquellen	Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e. V., Berlin, Pub.-Nr. 12.2	Lit 1996
[4]	Empfehlungen für die Messung, Beurteilung und Minderung von Lichtimmissionen künstlicher Lichtquellen	Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e. V., Berlin, Pub.-Nr. 12.3	Lit 2011
[5]	Hinweise zur Messung und Beurteilung von Lichtimmissionen	Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI)	Lit 01.05.00
[6]	StVZO	Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung vom 26. April 2012 (BGBl. I S. 679), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 13. März 2019 (BGBl. I S. 332) geändert worden ist	V Zuletzt geändert durch Art. 1 V v. 20.10.2017 I 3723 Hinweis: Änderung durch Art. 1 V v. 13.3.2019 I 332 (Nr. 8)
[7]	DIN EN 12464-2	Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten - Teil 2: Arbeitsstätten im Freien	N 2007
[8]	Planunterlagen	Zur Verfügung gestellt über den AG	P Februar 2019
[9]	Lichtplanung	Zur Verfügung gestellt über signifyGmbH, Hamburg	P 22. April 2019

Kategorien:

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

3 Örtliche Gegebenheiten

Das Bebauungsplangebiet, auf dem der zukünftige Discounter errichtet werden soll, befindet sich im Kreuzungsbereich der Windelsbleicher und Friedrichsdorfer Straße in Bielefeld. Im Rahmen der geplanten Errichtung des Einzelhandelsgebäudes ist für die zugehörige Außenbeleuchtungsanlage eine Lichtimmissionsuntersuchung durchzuführen.

In Anlage 1 ist ein Übersichtslageplan dargestellt.

Vorgesehen ist die Ausleuchtung des Parkplatzes, des nördlich gelegenen Fußweges, die Ausleuchtung des Anlieferbereichs sowie der Bereich unterhalb des geplanten Vordachs.

Als Lichtquellen werden die durch den Lichtplaner vorgegebenen Leuchten aus der zur Verfügung gestellten Lichtplanung [9] berücksichtigt. Bei den hierin dokumentierten und nachfolgend aufgeführten Leuchten zur Beleuchtung des Außenbereichs handelt es sich um:

- 30 Stk BGP307 Ta25 CLO-4S/830 DX10 BL 1
Bestückung : 1 x LED99-CLO-4S
- 4 Stk. WT470C L1300 WB
Bestückung: 1 x LED42S/840
- 12 Stk. DN462B PSE-E C PCC LED11S/- NO
Bestückung: 1 x LED11S/830/-

Weiter ist die Verwendung der Lichtfarbe 830 sowie die Anbringung eines Abblendrasters an allen Leuchten vorgesehen.

Der Betrieb der Leuchten wird zum Tageszeitraum (zwischen 6 und 22 Uhr) berücksichtigt.

Die bestehenden zwei bis dreigeschossigen Gebäude in der Nachbarschaft werden mit einem Schutzanspruch entsprechend eines Dorf- bzw. Mischgebietes berücksichtigt. Zudem wird die geplante Errichtung von zwei Mehrfamilienhäusern nördlich und westlich der Planung berücksichtigt.

4 Beurteilungsgrundlagen bzw. Zielwerte

4.1 Lichtrichtlinie NRW

Beurteilungsgrundlage für die Wirkung von Lichtimmissionen auf Menschen durch Lichtemittierende Anlagen ist ein gemeinsamer Runderlass des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz und des Ministeriums für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr vom 11.12.2014 [2].

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

Raumaufhellung

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

Tabelle 4.1: Immissionsrichtwerte der Beleuchtungsstärke

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

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

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf zeitlich konstantes und weißes oder annähernd weißes Licht, das mehrmals in der Woche jeweils länger als eine Stunde eingeschaltet ist. Wird die Anlage seltener oder kürzer betrieben, bzw. über Bewegungsmelder geschaltet, sind Einzelfallbetrachtungen anzustellen. Dabei soll der Zeitpunkt und die Häufigkeit des

Auftretens, die allgemeine Umgebungshelligkeit, die Ortsüblichkeit sowie insbesondere die Möglichkeit für Minderungsmaßnahmen der Störwirkung berücksichtigt werden.

Eine Überschreitung des Immissionsrichtwertes als Anlass für behördliche Anordnungen kann wegen der Fehlergrenzen der Messgeräte erst dann angenommen werden, wenn das Messergebnis mindestens 10% oberhalb der Immissionsrichtwerte liegt.

Blendung

Vorabzug

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

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

Darin bedeuten:

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

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

Tabelle 4.2: Proportionalitätsfaktoren zur Ermittlung der maximal tolerablen Leuchtdichte

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

Der Anwendungsbereich der o.a. Gleichung wird jedoch auf Raumwinkel zwischen $10^{-6} \text{ sr} < \Omega_s < 10^{-2} \text{ sr}$ beschränkt. Außerhalb dieses Bereiches gilt:

- Für Punktquellen ($\Omega_s < 10^{-6}$ sr) ist die Blendbeleuchtungsstärke E_s maßgebend und darf $k \sqrt{L_u} \cdot 10^{-3}$ nicht überschreiten
- Für große Flächenquellen ($\Omega_s > 10^{-2}$ sr) darf die mittlere Leuchtdichte unabhängig vom Raumwinkel den Wert $10 \cdot k \sqrt{L_u}$ nicht überschreiten.

Eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte L_{\max} als Anlass für behördliche Anordnungen kann wegen der Fehlergrenzen des hier zugrunde gelegten Leuchtdichtemessgerätes und bei sorgfältiger Messdurchführung messtechnisch erst dann festgestellt werden, wenn die zu beurteilende Lichtquelle mindestens 40 % oberhalb des entsprechenden Immissionsrichtwertes liegt.

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

Grundsätzlich wird die Ermittlung der gemittelten Leuchtdichte jeder einzelnen Blendlichtquelle für jeden Immissionsort durch Messung vorgesehen. Im vorliegenden Fall wird im Rahmen der Planung eine Lichtimmissionsprognose mit Simulationsberechnungen durchgeführt.

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

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

4.2 Störwirkung durch Scheinwerfer von Kraftfahrzeugen

Zur Beurteilung des Verkehrs auf dem Außengelände des Discounters und der damit verbundenen eventuellen Belästigungen von Anwohnern durch kurzzeitigen Lichteinfall über die Scheinwerfer der Kraftfahrzeuge in den Wohnraum existieren keine rechtlich eingeführten Regelwerke.

Lichtbelästigungen durch den öffentlichen Verkehr oder andere öffentliche Beleuchtungsanlagen, welche den Straßenverkehr betreffen, wie zum Beispiel Straßenbeleuchtung oder Ampelanlagen werden allgemein hin als für den Anwohner hinzunehmen eingestuft. Anlagen zur Beleuchtung des öffentlichen Straßenraumes und Beleuchtungsanlagen von Kraftfahrzeugen werden daher explizit aus dem Anwendungsbereich des Lichterlass NRW ausgeschlossen.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung kann daher als Grundlage für eine Abwägung nur festgestellt werden, inwiefern von Immissionsorten (Fenstern zu schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen) der benachbarten Gebäude ein direkter Blick in die Scheinwerfer eines Fahrzeugs möglich ist.

Die Blendwirkung liegt in diesen Fällen zudem nicht durchgängig vor, sondern je nach Frequentierung treten mehrfach kurzzeitige Immissionen auf. Der Lichterlass NRW bezieht seine Beurteilungskriterien auf durchgängig betriebene Leuchten, die mindestens eine Stunde mehrmals in der Woche betrieben werden.

Mangels genereller Beurteilungsgrundlagen ist die Zumutbarkeit der vorübergehenden Störwirkung von Scheinwerfern von auf dem Betriebsgelände fahrenden PKW einzelfallbezogen zu entscheiden. Im Rahmen des gegenseitigen Rücksichtnahmegebotes der Bauordnung kann es dem Nachbarn zuzumuten sein, Maßnahmen der architektonischen Selbsthilfe – wie das Schließen von Jalousien, Rollläden oder Vorhängen - zu ergreifen (vgl. OVG Münster, Beschluss vom 12.5.2003 oder OVG Lüneburg, Urteil vom 26.2.2003).

Das OVG Münster fasst diese Abwägung auf Grundlage des Rücksichtnahmegebotes wie folgt zusammen (15.03.2007, 10 A 998/06 im Rückgriff auf OVG NRW, 11.7.1997 - 21 A 2145/96):

Ob Lichtimmissionen zumutbar sind, ist daher unter Beachtung der Grundsätze, die die Rechtsprechung zum Gebot der Rücksichtnahme entwickelt hat, im jeweiligen Einzelfall zu beurteilen. Zu berücksichtigen ist dabei auch die durch die Gebietsart und die tatsächlichen Verhältnisse bestimmte Schutzwürdigkeit und Schutzbedürftigkeit der betroffenen Nachbarschaft, wobei wertende Elemente wie Herkömmlichkeit, soziale Adäquanz und allgemeine Akzeptanz einzubeziehen sind. Alle Faktoren sind in eine wertende Gesamtbeurteilung im Sinne einer Güterabwägung einzustellen.

In dem dort verhandelten Fall erklärte das OVG Münster, dass es in einem allgemeinen Wohngebiet zumutbar sei, sich vor Lichtimmissionen, die von Parkplätzen und Werbebeleuchtung eines angrenzenden gewerblich genutzten Baugebiet ausgehen, durch Jalousien selbst zu schützen.

Stellplätze und Garagen für Wohnnutzungen sind nach Landesbauordnung NRW auf Privatgrundstücken grundsätzlich zulässig, aber sie „müssen so angeordnet und ausgeführt werden, dass ihre Benutzung die Gesundheit nicht schädigt und Lärm oder Gerüche das Arbeiten und Wohnen, die Ruhe und die Erholung in der Umgebung nicht über das zumutbare Maß hinaus stören“ (§ 51 (7) LBO NRW).

Dabei sind nach der aktuellen Rechtsprechung im straßennahen Bereich angeordnete Garagen, Stellplätze, Einfahrten und auch Tiefgaragen grundsätzlich hinzunehmen (OVG Münster 08.08.2013 / Az. 7 B 570/13), hier sind dem Nachbarn u.U. architektonische Selbstschutzmaßnahmen (Schließen des Fensters / der Jalousien) zuzumuten. Im rückwärtigen Grundstücksbereich können Stellplätze oder Garagen eher die Grenze des Zumutbaren überschreiten.

Blendung durch Kfz-Scheinwerfer gemäß StVZO

Die Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) in der aktuellen Ausgabe [6] unter §50 Abs. 6 für die Verwendung von Abblendlicht im Straßenverkehr besagt:

„Die Blendung gilt als behoben (Abblendlicht), wenn die Beleuchtungsstärke in einer Entfernung von 25 m vor jedem einzelnen Scheinwerfer auf einer Ebene senkrecht zur Fahrbahn in Höhe der Scheinwerfermitte und darüber nicht mehr als 1 lx beträgt.“

Dies gilt für den Straßenverkehr, um eine Blendung des entgegenkommenden Verkehrs auszuschließen.

Ferner sind der Straßenverkehrs-Zulassungs-Ordnung (StVZO) unter §50 Abs. 3 und Abs. 6 folgende Festlegungen zu entnehmen:

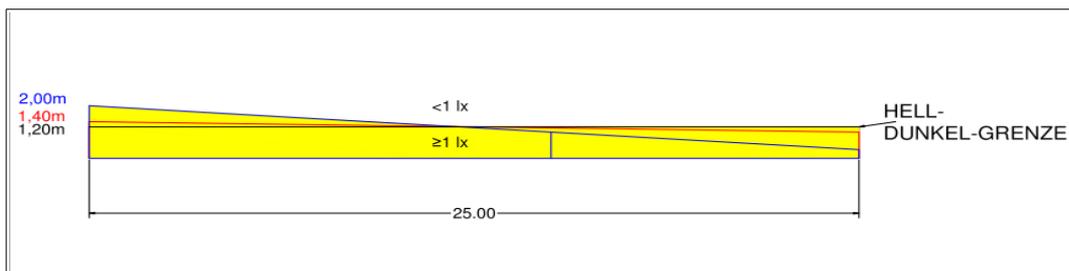
„Bei Scheinwerfern für Abblendlicht darf der niedrigste Punkt der Spiegelkante nicht unter 500 mm und der höchste Punkt der leuchtenden Fläche nicht höher als 1200 mm über der Fahrbahn liegen“

sowie:

„Die Scheinwerfer müssen die Fahrbahn so beleuchten, dass die Beleuchtungsstärke in einer Entfernung von 25 m vor den Scheinwerfern senkrecht zum auffallenden Licht in 150 mm Höhe über der Fahrbahn mindestens die in Absatz 5 angegebenen Werte erreicht.“

Die in Absatz 5 angegebenen Werte betragen für die hier infrage kommenden, maßgebenden Kraftfahrzeuge 1 lx.

Aus diesen Festlegungen lässt sich ein für alle Arten von Kraftfahrzeugen gültiger Lichtkegel konstruieren, welcher den gesetzlich festgelegten Bereich beschreibt. Dieser Lichtkegel beschreibt die sogenannte Hell-Dunkel-Grenze. Ein über den Winkel und Abstand von der Vorderkante des am Kraftfahrzeug gemessenen Bereichs, in dem die Beleuchtungsstärke größer, bzw. kleiner 1 lx ist.



Vorabzug

5 Simulationsberechnung

5.1 Vorbemerkungen

Zur Berechnung der Lichtimmissionen an den nächstgelegenen Nutzungen im Umfeld der geplanten Beleuchtungsanlage wird ein geometrisches Modell aufgrund der Planunterlagen [8] sowie der Lichtplanung [9] erstellt und in Verbindung mit dem Rechenalgorithmus Radian-ce (<http://www.radiance-online.org>) eine Lichtimmissionsberechnung durchgeführt.

Dabei werden nach der sogenannten „backward ray tracing“ -Methode einzelne Lichtstrahlen eines zu betrachtenden Bezugspunktes bzw. eines zur betrachtenden Bezugsfläche zur jeweiligen Lichtquelle zurückverfolgt. Die Beiträge zur Beleuchtungsstärke jedes Strahls werden anschließend summiert. Bei der Berechnung werden sowohl Reflexionen bzw. Reflexionsverluste im Raum als auch Reflexionen und Reflexionsverluste im äußeren sowie Lichthindernisse durch Topografie, Gebäude, etc., berücksichtigt. Immissionsseitig auf der sicheren Seite liegend bleiben Abschirmungen durch Pflanzen wie Bäume und Sträucher unberücksichtigt. Auch die vom Lichtplaner vorgesehenen Abblendraster an den Leuchten werden aufgrund der Komplexität des Simulationsmodells nicht modelliert und bleiben somit auf der sicheren Seite liegend unberücksichtigt.

Eine Übersicht über das erstellte Modell kann Anlage 3 entnommen werden.

Die Beurteilung der Auswirkungen auf das Umfeld durch die Kfz-Scheinwerfer auf dem Betriebsgelände erfolgt anhand geometrischer Beziehungen und auf Grundlage der Straßenverkehrszulassungsordnung (StVZO)

5.2 Leuchteneingangsdaten / berücksichtigte Lichtschutzmaßnahmen

Die Leuchten wurden gemäß der vorliegenden Lichtplanung [9] vom 22.04.2019 im Modell ohne Abblendraster berücksichtigt. Die Leuchten-Installationsdaten sind in Anlage 2 dokumentiert.

Die Lage der entsprechenden Leuchten ist dem Übersichtsplan in Anlage 1 und Anlage 2 zu entnehmen.

Der Betrieb der Leuchten wird von 6 – 22 Uhr berücksichtigt.

5.3 Ergebnisse Raumaufhellung

Zur Raumaufhellung sind Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Gebietsfestsetzung definiert (siehe Kapitel 4.1). In dem zu betrachtenden Zeitraum bis 22 Uhr ist eine maximale Raumaufhellung von 5 lx in Dorf- bzw. Mischgebieten nicht zu überschreiten.

Die Ergebnisse der Berechnung der Beleuchtungsstärke (mittleren Beleuchtungsstärke E_F) auf den Fassaden der maßgeblichen Immissionsorte sind in Anlage 4 tabellarisch aufgeführt.

Hieraus geht hervor, dass die zu erwartenden Beleuchtungsstärken auf allen relevanten Fassaden im Umfeld unterhalb der zulässigen 5 lx liegen.

5.4 Ergebnisse Blendung

Analog zur Bewertung der Beleuchtungsstärke / Raumaufhellung sind auch zur Blendung Immissionsrichtwerte in Abhängigkeit von der Gebietsfestsetzung definiert.

Um die vorliegende Blendwirkung der geplanten Beleuchtung bewerten zu können, wird der vorhandene Proportionalitätsfaktor k für die maßgebenden Immissionsorte in der Umgebung der Beleuchtungsanlage berechnet.

Die Bewertung für die umliegende Bebauung erfolgt durch einen Vergleich mit der aus der Lichtstärke und dem Raumwinkel bestimmten Leuchtdichte der Scheinwerfer mit dem Immissionsrichtwert der maximal tolerablen Leuchtdichte gem. Lichtimmissionsrichtlinie. Ausgangspunkt ist dabei eine Schutzbedürftigkeit gemäß den Anforderungen für Dorf- bzw. Mischgebiete.

Die Ergebnisse der Berechnung des Proportionalitätsfaktors k für die geplanten Leuchten sind in Anlage 5 und die Blendbeleuchtungsstärke für Raumwinkel $\Omega_s < 10^{-6}$ sr in Anlage 6 tabellarisch aufgeführt. Bei Lichtquellen, die vom Immissionsort aus in einem Raumwinkel von $\Omega_s < 10^{-6}$ sr erscheinen wird die Blendbeleuchtungsstärken E_s der jeweiligen Leuchte am jeweiligen Immissionsort bestimmt und mit der maximal zulässigen Blendbeleuchtungsstärke $E_{s, \max}$ verglichen (für Mischgebiete: 0,09 lx).

Wie hieraus hervorgeht, werden für einige Immissionsorte die Anforderungen an die Blendungsbegrenzung für Dorf- bzw. Mischgebiete gemäß Lichtrichtlinie für viele Leuchten eingehalten, zum Teil aber auch überschritten. Für die Überschreitungen ursächlich sind die Leuchten 1, 2, 3, 4, 5 und 11 (vgl. Anlage 1.2).

Der Lichtplaner sieht in der vorliegenden Situation die Wahl der Lichtfarbe 830 (warmweiss) und die Anbringung von Abblendrastern an den geplanten Leuchten vor. Hierdurch wird vor-

aussichtlich selbst bei den rechnerisch ermittelten, möglichen zur Blendung beitragenden Leuchten eine Blendwirkung verhindert. Sollte dennoch eine Störwirkung nach Errichtung der Anlage bestehen, können an maßgeblichen Leuchten nachträglich angebrachte Schuten den direkten Blick in die Lichteintrittsfläche verhindern.

5.5 Bewertung der lichttechnischen Auswirkungen durch Kfz Scheinwerfer auf dem Betriebsgelände

Durch den Fahrverkehr auf dem Betriebsgelände mit Scheinwerferlicht in den Dunkelstunden können Störwirkungen bei den benachbarten Wohnnutzungen hervorgerufen werden. Hier sind insbesondere die am häufigsten frequentierten Ein- bzw. Ausfahrten und die hier gegenüber liegenden Nutzungen maßgeblich.

Entscheidende Eingangsgröße für die Möglichkeit einer Störwirkung sind die geometrischen Randbedingungen sowie die Vorgaben der StVZO [6]. In der vorliegenden Situation sind die Abstände von den Ein- bzw. Ausfahrbereichen zu den nächst gelegenen Wohnungen mindestens ca. 26 m. Gemäß der StVZO [6] dürfen Kraftfahrzeuge in 25 m Entfernung über der Mitte ihrer Scheinwerferhöhe hinaus eine maximale Beleuchtungsstärke von höchstens 1 lx aufweisen. Dabei bewegen sich die Scheinwerferhöhen in Bereichen zwischen 0,5 m und 1,20 m, in seltenen Fällen sind die Scheinwerfer in einer Höhe von 1,20 m bis 1,40 m auszumachen. Hier gelten dann strengere Anforderungen an die Hell-Dunkel-Grenze (rote Linie Kapitel 4.2). Für seltene Scheinwerferhöhen oberhalb von 1,40 m sind die Anforderungen nochmals verstärkt (blaue Linie Kapitel 4.2).

Schon aus den geometrischen Zusammenhängen wird deutlich, dass bei einem Mindestabstand von 26 m von Ausfahrtrand bis Gebäudefassade eine Störwirkung der Wohnnutzung nicht anzunehmen ist. Das heißt, auch unter Berücksichtigung der worst-case-Situation einer gleichbleibenden seitlichen Streuung der Beleuchtungsstärke ist eine Störwirkung nicht anzunehmen.

Aufgrund der geringeren Frequentierung einzelner Stellplätze bei Ein- bzw. Ausparkvorgängen ist auch auf den Stellflächen eine mögliche Störwirkung durch Einleuchten in die Fenster von schützenswerten Nutzungen deutlich geringer als bei den Ein- bzw. Ausfahrten und den Fahrgassen, aber nicht komplett ausschließbar.

Aufgrund der Abstandssituation und der Lage von Parkplatz zu Gebäude sowie der straßenabgewandten Lage der maßgeblichen Fassaden ohne Detaillierungsmöglichkeit der genauen Fensterlage, ist in der vorliegenden Situation eine potentielle Störwirkung für die Wohnnutzungen Friedrichsdorfer Straße Nr. 6 und Nr. 8 sowie Am Erdbeerfeld 29 a nicht auszuschließen. Umliegend um das Betriebsgrundstück, insbesondere auch in diesen Bereichen, ist die Errichtung eines 1,20 m hohen Stabgitterzauns vorgesehen. Sollten sich die Anwoh-

ner der benannten Gebäude durch mögliche Lichtimmission bei Ein- und Ausparkvorgängen gestört fühlen, wäre die Einflechtung eines Sichtschutzstreifens in den ohnehin geplanten 1,20 m hohen Stabgitterzaun eine auskömmliche Sichtschutzmaßnahme. In Anlage 1 ist der Bereich des möglichen Sichtschutzstreifens mit roter Linie gekennzeichnet.

Vorabzug

Vorabzug

6 Zusammenfassung

Auf dem Bebauungsplangebiet Nr. I/S 48 „Einzelhandel Windelsbleicher Straße/Friedrichsdorfer Straße“ ist die Errichtung eines Discounters mit zugehöriger Außenbeleuchtungsanlage vorgesehen.

In der vorliegenden Untersuchung war zu prüfen, inwieweit durch die Errichtung des Einzelhandelsgrundstücks, der Fahrzeugnutzung des zugehörigen Stellplatzes und des Betriebes der zugehörigen Außenbeleuchtungsanlage Auswirkungen hinsichtlich möglicher Lichtimmission im Umfeld hervorgerufen werden.

Ergebnis dieser Untersuchung ist, dass die Immissionsrichtwerte der Lichtrichtlinie NRW [2] hinsichtlich ungewollter Raumaufhellung eingehalten werden. Die Immissionsbegrenzungen hinsichtlich einer möglichen Blendung werden für viele Leuchten eingehalten, zum Teil aber auch überschritten. Für die Überschreitungen ursächlich sind die Leuchten 1, 2, 3, 4, 5 und 11 (vgl. Anlage 1.2).

Der Lichtplaner sieht in der vorliegenden Situation die Wahl der Lichtfarbe 830 (warmweiss) und die Anbringung von Abblendrastern an den geplanten Leuchten vor. Hierdurch wird voraussichtlich selbst bei den rechnerisch ermittelten, möglichen zur Blendung beitragenden Leuchten eine Blendwirkung verhindert. Sollte dennoch eine Störwirkung nach Errichtung der Anlage bestehen, können an maßgeblichen Leuchten nachträglich angebrachte Schutten den direkten Blick in die Lichtaustrittsfläche und somit eine Störwirkung durch Blendungseffekte verhindern.

Hinsichtlich einer möglichen Störwirkung an den benachbarten Wohnnutzungen durch den Fahrverkehr auf dem Betriebsgelände mit Scheinwerferlicht in den Dunkelstunden war festzustellen, dass gegenüber den maßgeblich frequentierten Ausfahrten keine Störwirkungen durch Lichtimmission zu erwarten sind.

In Teilbereichen sind gegenüber einzelner Stellplätze südwestlich des geplanten Gebäudes, Störwirkungen nicht auszuschließen. Dies betrifft die Gebäude Friedrichsdorfer Straße Nr. 6 und Nr. 8 sowie Am Erdbeerfeld 29 a. Sollten sich die Anwohner der benannten Gebäude durch mögliche Lichtimmission bei Ein- und Ausparkvorgängen gestört fühlen, wäre die Einflechtung eines Sichtschutzstreifens in den ohnehin geplanten 1,20 m hohen Stabgitterzaun in diesen Bereichen (vgl. Anlage 1.3) eine auskömmliche Sichtschutzmaßnahme.

Dieser Bericht besteht aus 17 Seiten und 6 Anlagen.

Peutz Consult GmbH

Vorabzug

i.V. Dipl.-Ing. Sara Lippold
(fachliche Verantwortung)

i.A. B.Eng. Ilja Mein
(Qualitätskontrolle)

Vorabzug

<u>Anlagenverzeichnis</u>	<u>Seitenanzahl</u>
Anlage 1 Übersichtslageplan	3
Anlage 2 Leuchten	5
Anlage 3 Simulationsmodell	12
Anlage 4 Beleuchtungsstärke	3
Anlage 5 Blendungsmaß	5
Anlage 6 Blendbeleuchtungsstärke	1

Vorabzug

Anlage 1

Übersicht Plangebiet

Lichttechnische Untersuchung Lebensdiscounter, Bielefeld



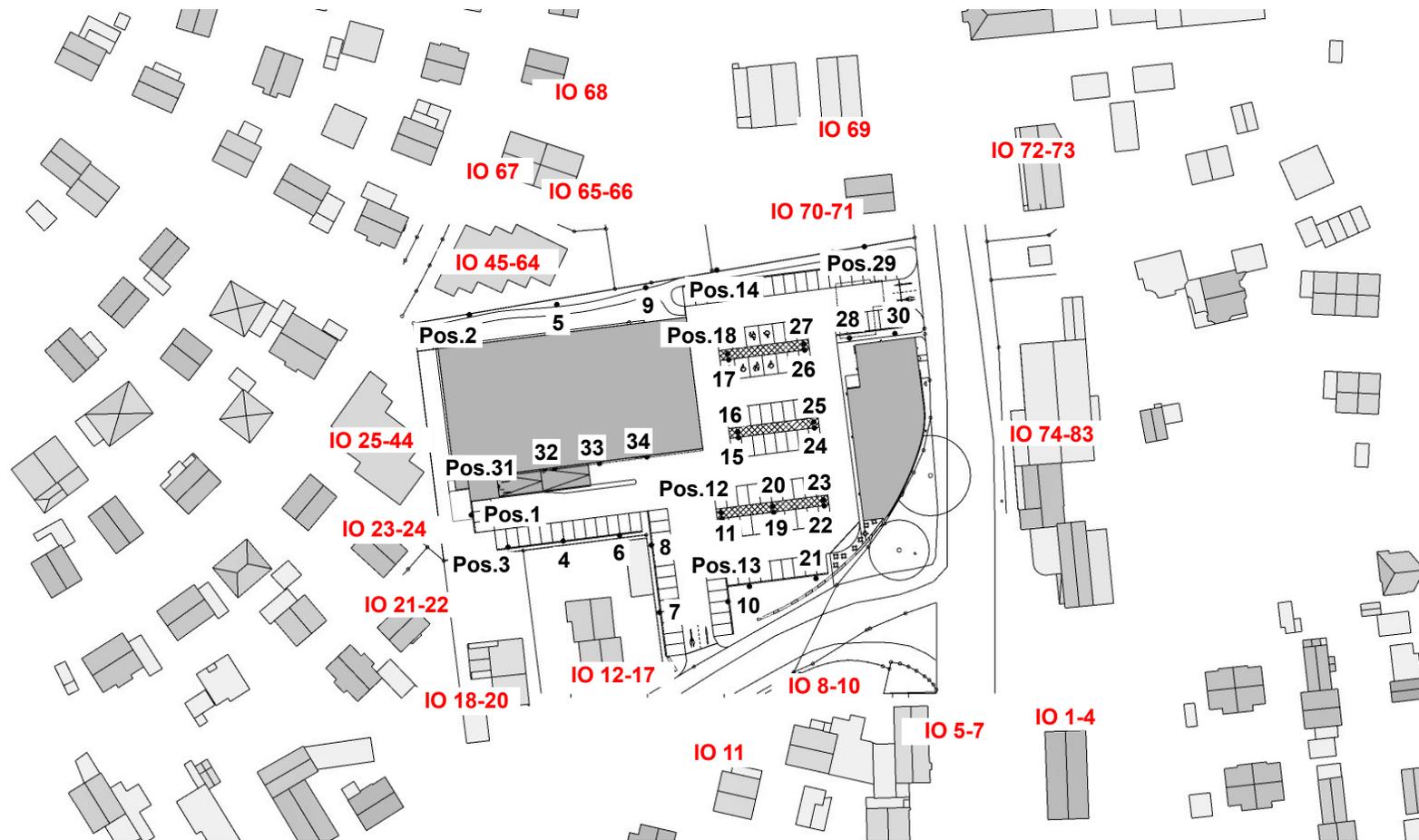
Luftbild - Plangebiet

Luftbild TIM-online

Anlage 1

Übersicht Plangebiet

Lichttechnische Untersuchung Lebensdiscounter, Bielefeld



Plangebiet – Übersicht Immissionsorte

- Immissionsorte
- Leuchten

Anlage 2

Außenleuchten – Übersicht

Lichttechnische Untersuchung Lebensdiscounter, Bielefeld



Code	Anz.	Leuchtentyp	Lampentyp	System-Leistung (W)	Lichtstrom (lm)
C	4	WT470C L1300 WB	1 * LED42S/840	30.5	1 * 4200
E	12	DN462B PSE-E C PCC LED11S/- NO	1 * LED11S/830/-	9.8	1 * 1050
G	30	BGP307 Ta25 CLO-4S/830 DX10 BL 11	1 * LED99-CLO-4S	70.0	1 * 8342

5.2 Leuchtenanordnung und Ausrichtung

Anz. * Code	Position			Ausrichtwinkel			1 * E	-2.20	11.60	3.50	0.0	0.0	0.0
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Dreh.C	Neig.A	Neig.B							
1 * G	-59.46	-8.63	8.00	0.0	0.0	0.0	1 * E	-2.20	14.60	3.50	0.0	0.0	0.0
1 * G	-53.76	40.83	8.00	-90.0	0.0	0.0	1 * E	-2.20	17.60	3.50	0.0	0.0	0.0
1 * C	-52.15	-2.41	3.50	90.0	0.0	30.0	1 * E	-2.20	20.60	3.50	0.0	0.0	0.0
1 * G	-51.41	-17.72	8.00	90.0	0.0	0.0	1 * E	-2.20	23.60	3.50	0.0	0.0	0.0
1 * G	-37.58	-17.93	8.00	90.0	0.0	0.0	1 * G	1.28	-37.98	8.00	180.0	0.0	0.0
1 * C	-37.38	0.26	3.50	0.0	0.0	30.0	1 * G	2.40	-17.40	8.00	-90.0	0.0	-0.0
1 * G	-31.77	40.64	8.00	-90.0	0.0	0.0	1 * G	2.40	-15.90	8.00	90.0	0.0	-0.0
1 * C	-26.21	0.10	3.50	0.0	0.0	30.0	1 * G	7.08	-34.93	8.00	90.0	0.0	0.0
1 * G	-23.41	-18.29	8.00	90.0	0.0	0.0	1 * G	8.88	44.14	8.00	-90.0	0.0	0.0
1 * G	-15.95	-38.53	8.00	0.0	0.0	0.0	1 * G	9.00	2.15	8.00	-90.0	0.0	-0.0
1 * G	-15.90	-21.69	8.00	0.0	0.0	0.0	1 * G	9.00	3.65	8.00	90.0	0.0	-0.0
1 * C	-14.25	0.28	3.50	0.0	0.0	30.0	1 * G	9.00	21.65	8.00	-90.0	0.0	-0.0
1 * E	-9.50	2.60	3.50	0.0	0.0	0.0	1 * G	9.00	23.15	8.00	90.0	0.0	-0.0
1 * E	-9.50	5.60	3.50	0.0	0.0	0.0	1 * G	15.40	-17.40	8.00	-90.0	0.0	-0.0
1 * G	-9.25	42.02	8.00	-90.0	0.0	0.0	1 * G	15.40	-15.90	8.00	90.0	0.0	-0.0
1 * E	-6.25	2.60	3.50	0.0	0.0	0.0	1 * G	23.79	-35.05	8.00	90.0	0.0	0.0
1 * E	-6.25	5.60	3.50	0.0	0.0	0.0	1 * G	28.10	-17.40	8.00	-90.0	0.0	-0.0
1 * E	-2.20	2.60	3.50	0.0	0.0	0.0	1 * G	28.10	-15.90	8.00	90.0	0.0	-0.0
1 * E	-2.20	5.60	3.50	0.0	0.0	0.0	1 * G	28.10	2.15	8.00	-90.0	0.0	-0.0
1 * E	-2.20	8.60	3.50	0.0	0.0	0.0	1 * G	28.10	3.65	8.00	90.0	0.0	-0.0
							1 * G	28.10	21.65	8.00	-90.0	0.0	-0.0
							1 * G	28.10	23.15	8.00	90.0	0.0	-0.0
							1 * G	39.57	23.21	8.00	90.0	0.0	0.0
							1 * G	46.11	45.29	8.00	-90.0	0.0	0.0
							1 * G	50.97	22.88	8.00	90.0	0.0	0.0

Anlage 2

Außenleuchten – Übersicht

Lichttechnische Untersuchung Lebensdiscounter, Bielefeld



Draufsicht

3D - Darstellung

Anlage 2

Außenleuchten – Übersicht

Lichttechnische Untersuchung Lebensdiscounter, Bielefeld



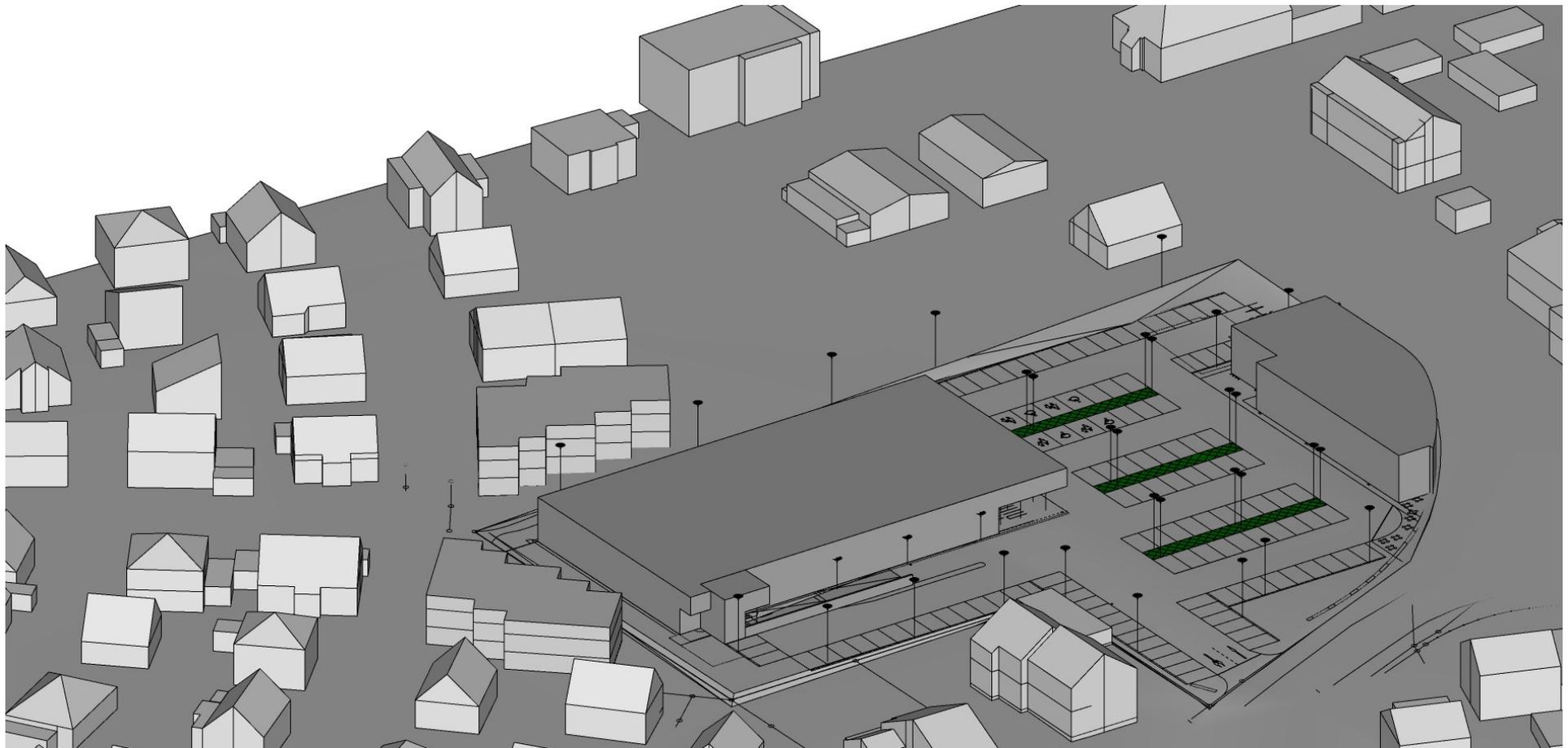
Isometrie West

3-D Darstellung

Anlage 2

Außenleuchten – Übersicht

Lichttechnische Untersuchung Lebensdiscounter, Bielefeld



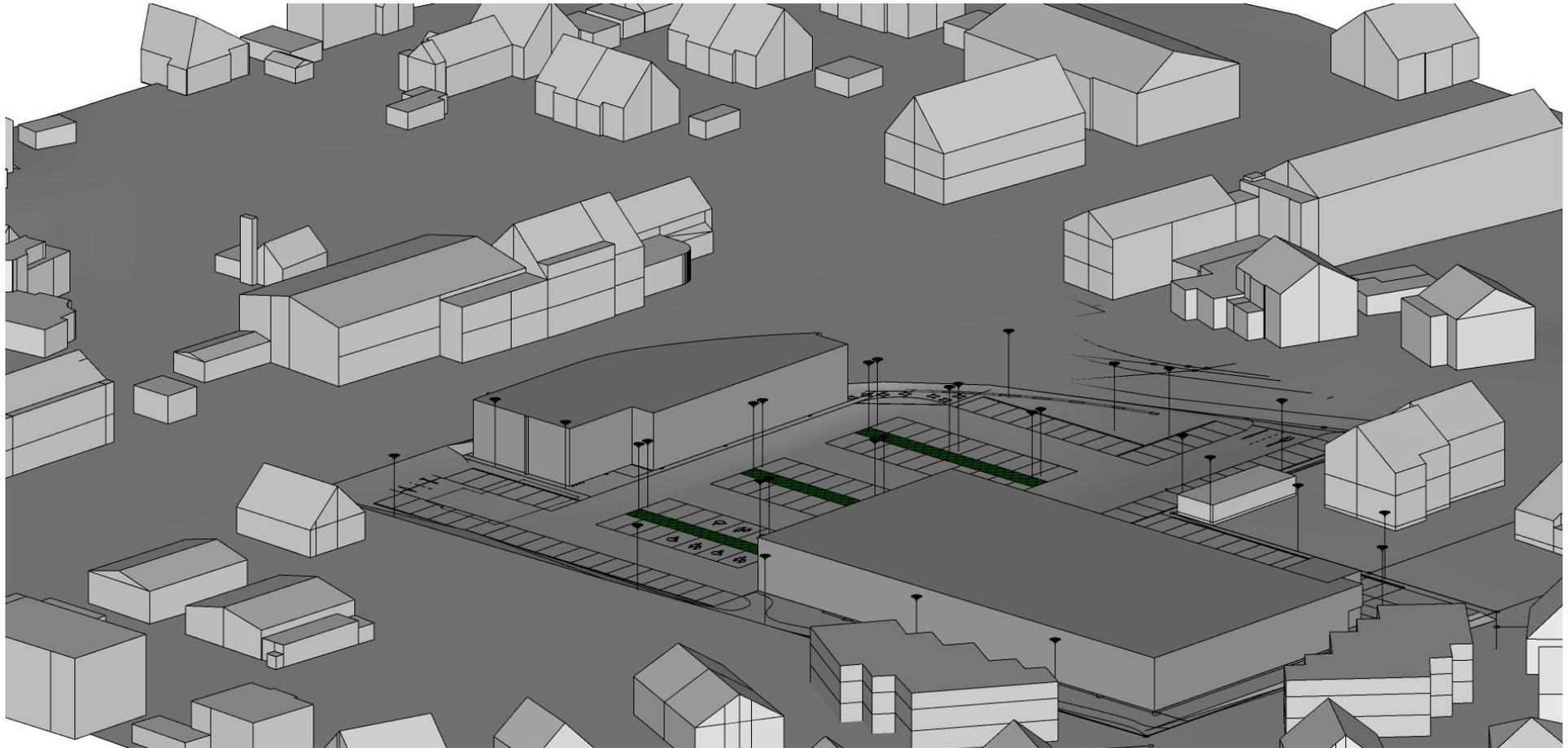
Isometrie Nord

3-D Darstellung

Anlage 2

Außenleuchten – Übersicht

Lichttechnische Untersuchung Lebensdiscounter, Bielefeld



Isometrie Ost

3-D Darstellung

Anlage 3

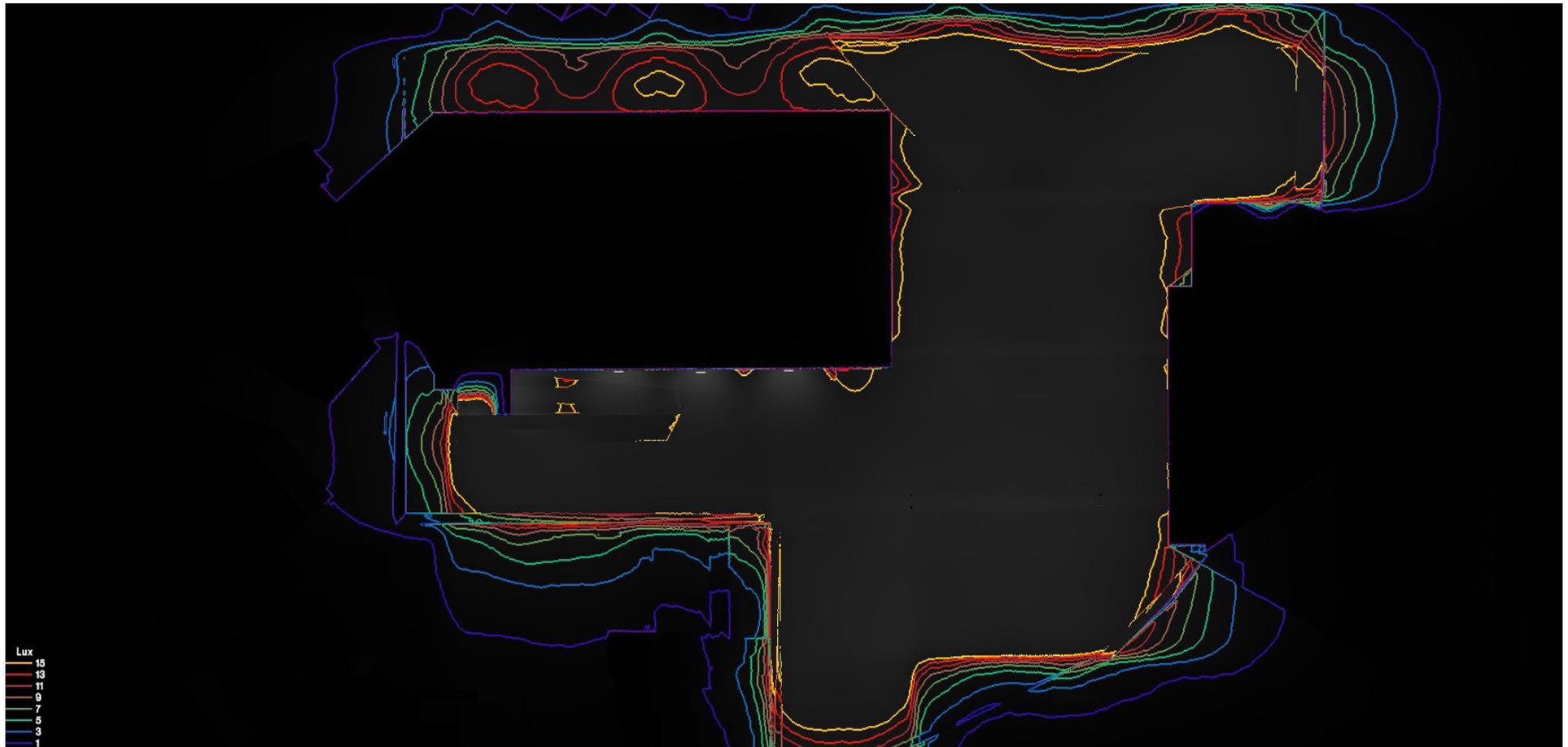
Ergebnisse Lichtimmissionsuntersuchung -graphisch-
Lichttechnische Untersuchung Lebensmitteldiscounter, Bielefeld



Draufsicht

Anlage 3

Ergebnisse Lichtimmissionsuntersuchung -graphisch-
Lichttechnische Untersuchung Lebensmitteldiscounter, Bielefeld

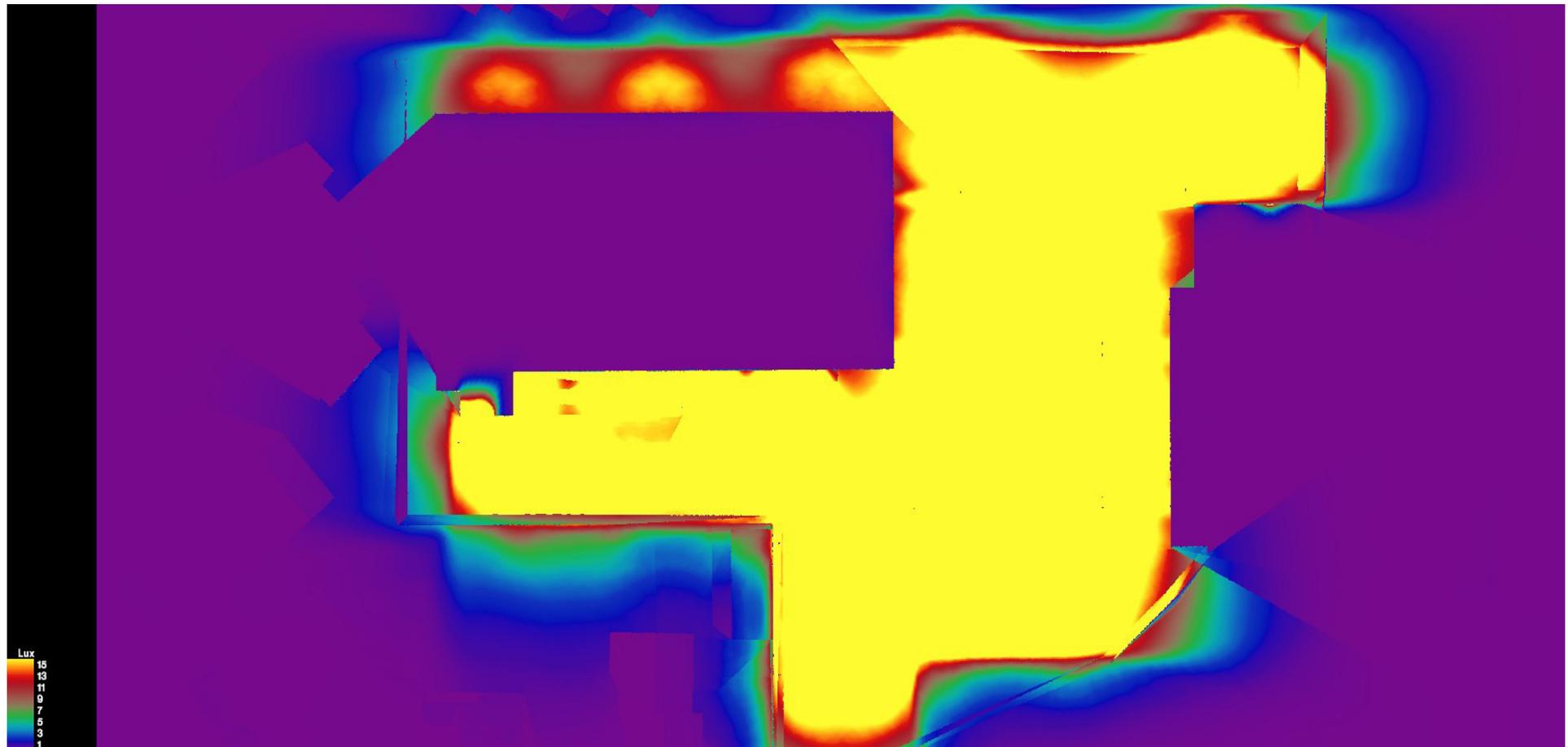


Draufsicht

Beleuchtungsstärke [lx]

Anlage 3

Ergebnisse Lichtimmissionsuntersuchung -graphisch-
Lichttechnische Untersuchung Lebensmitteldiscounter, Bielefeld

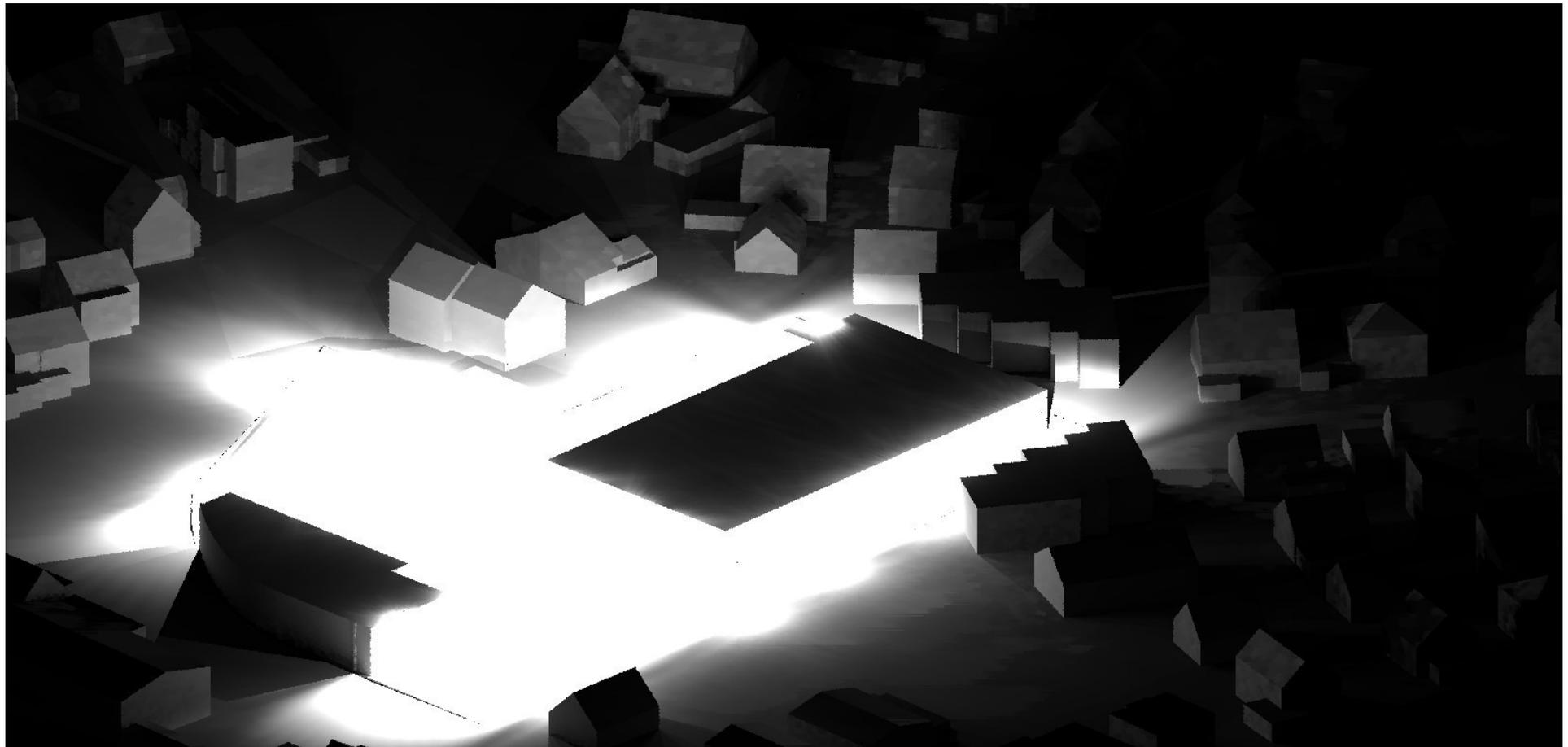


Draufsicht

Falschfarbendarstellung – Beleuchtungsstärke [lx]

Anlage 3

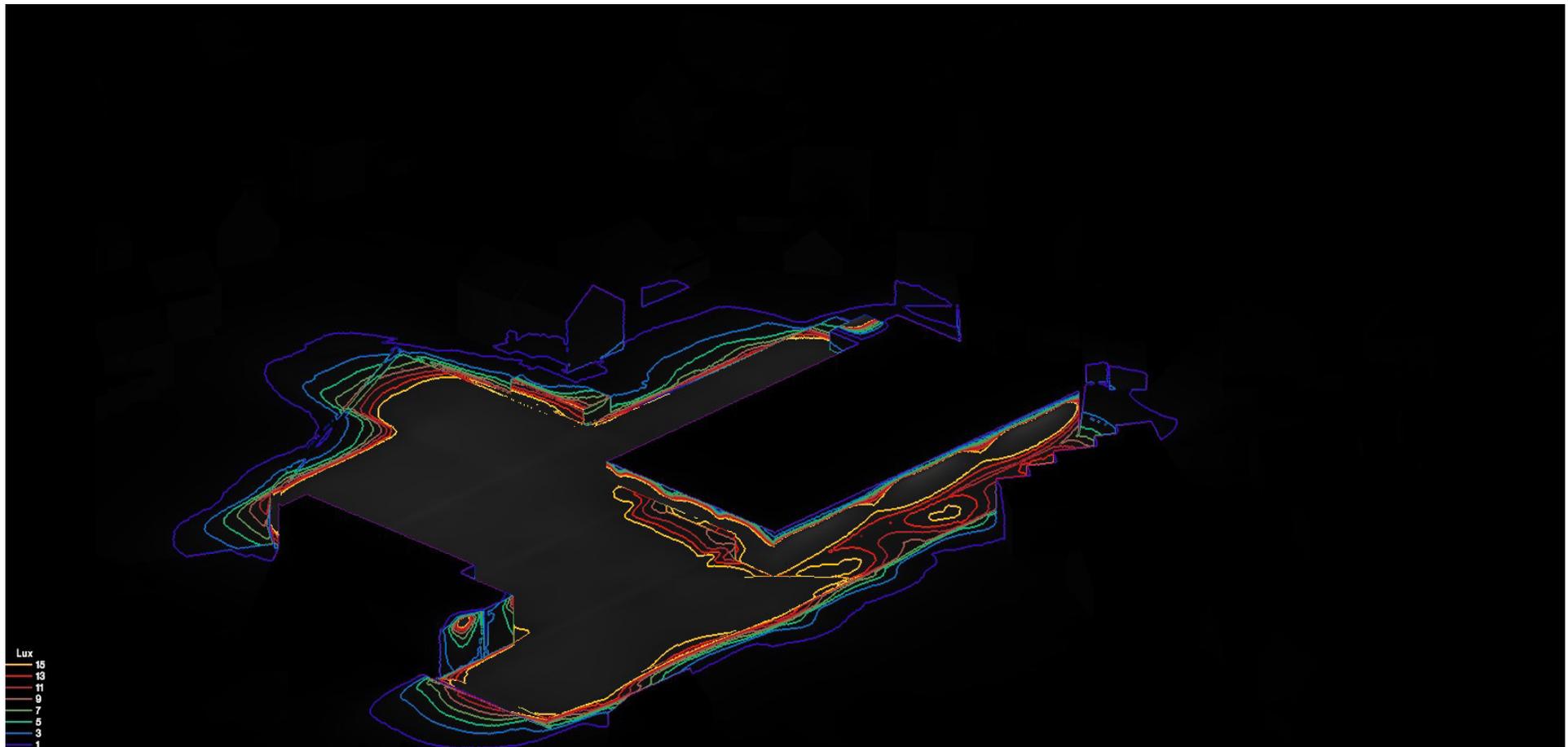
Ergebnisse Lichtimmissionsuntersuchung -graphisch-
Lichttechnische Untersuchung Lebensmitteldiscounter, Bielefeld



Isometrie 1

Anlage 3

Ergebnisse Lichtimmissionsuntersuchung -graphisch-
Lichttechnische Untersuchung Lebensmitteldiscounter, Bielefeld

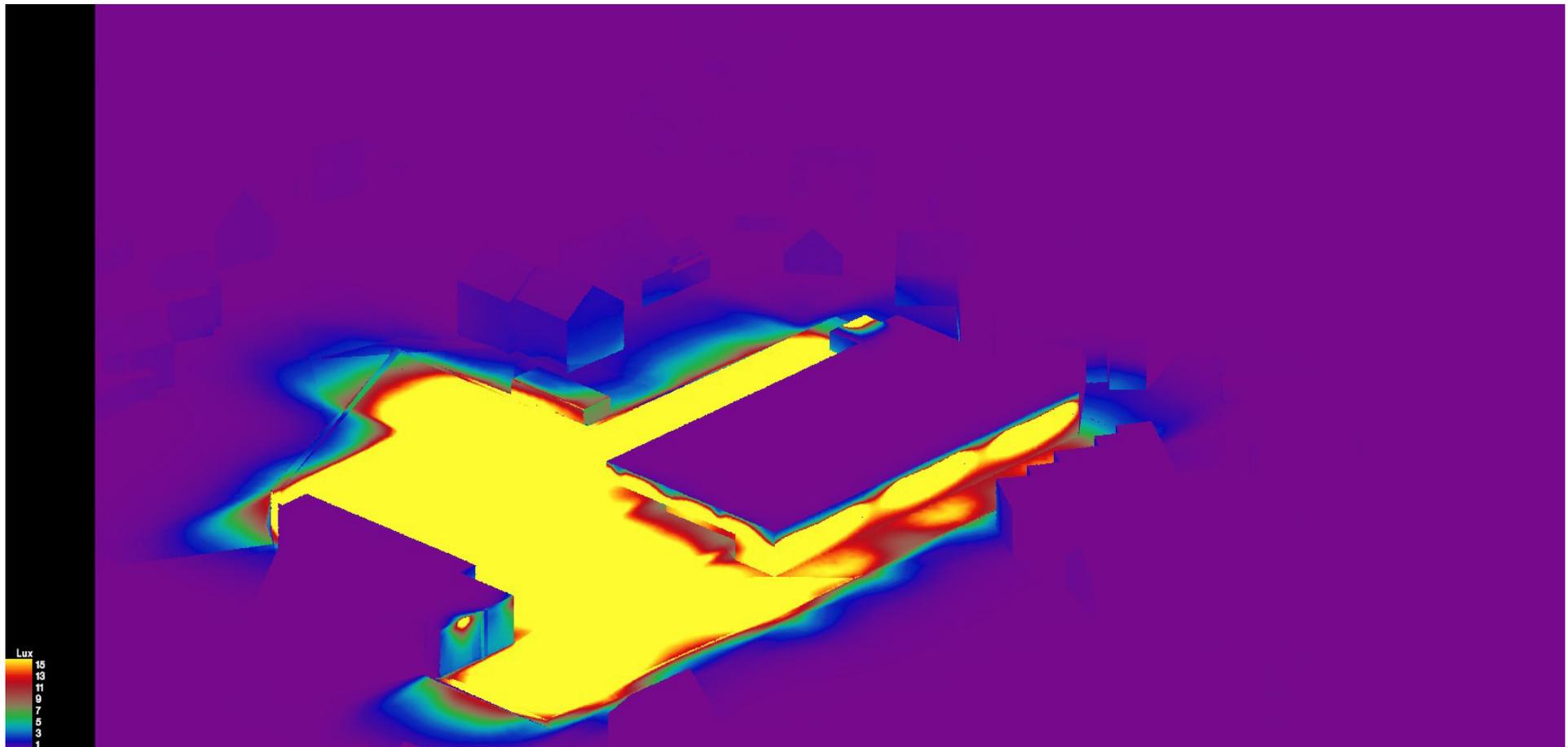


Isometrie 1

Beleuchtungsstärke [lx]

Anlage 3

Ergebnisse Lichtimmissionsuntersuchung -graphisch-
Lichttechnische Untersuchung Lebensmitteldiscounter, Bielefeld

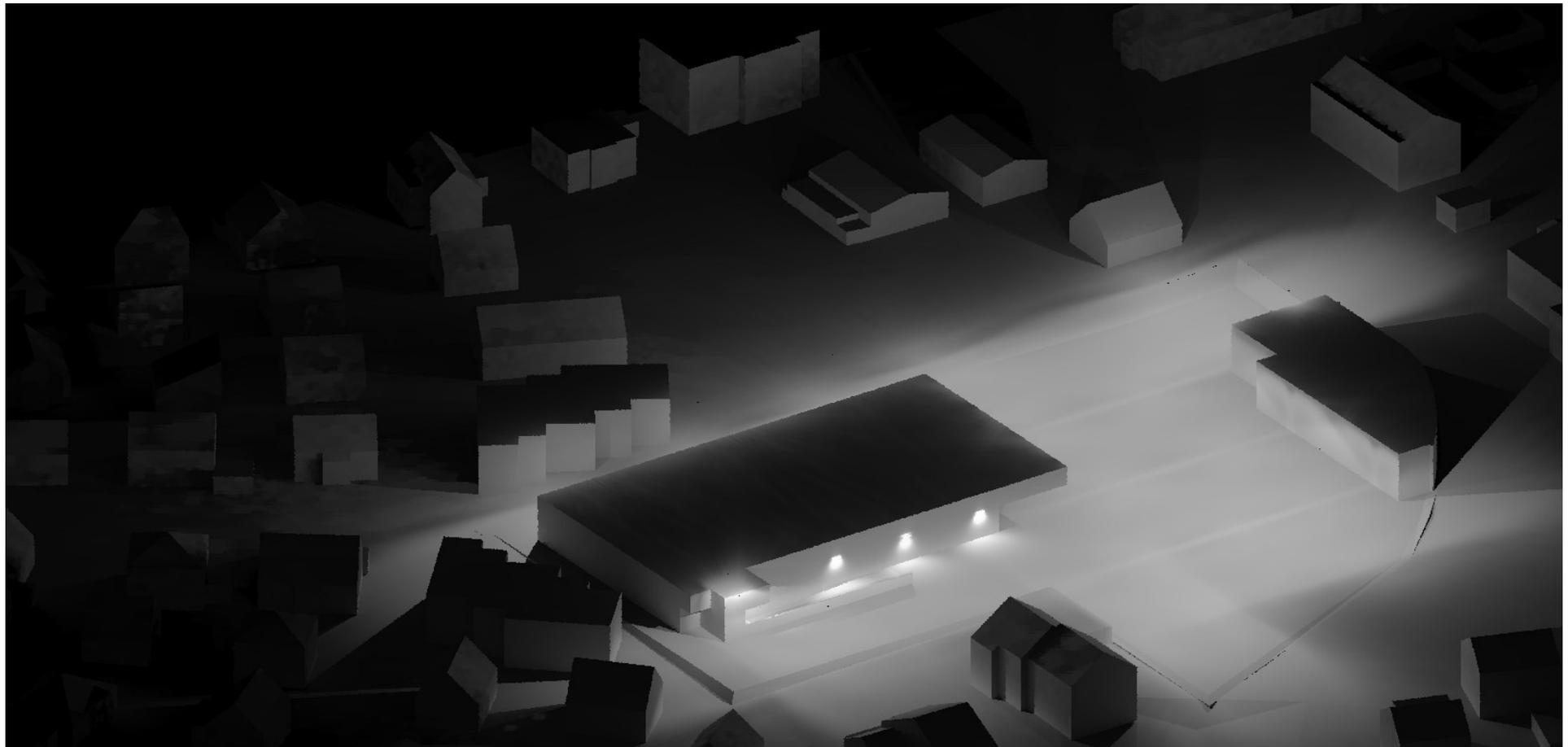


Isometrie 1

Falschfarbendarstellung – Beleuchtungsstärke [lx]

Anlage 3

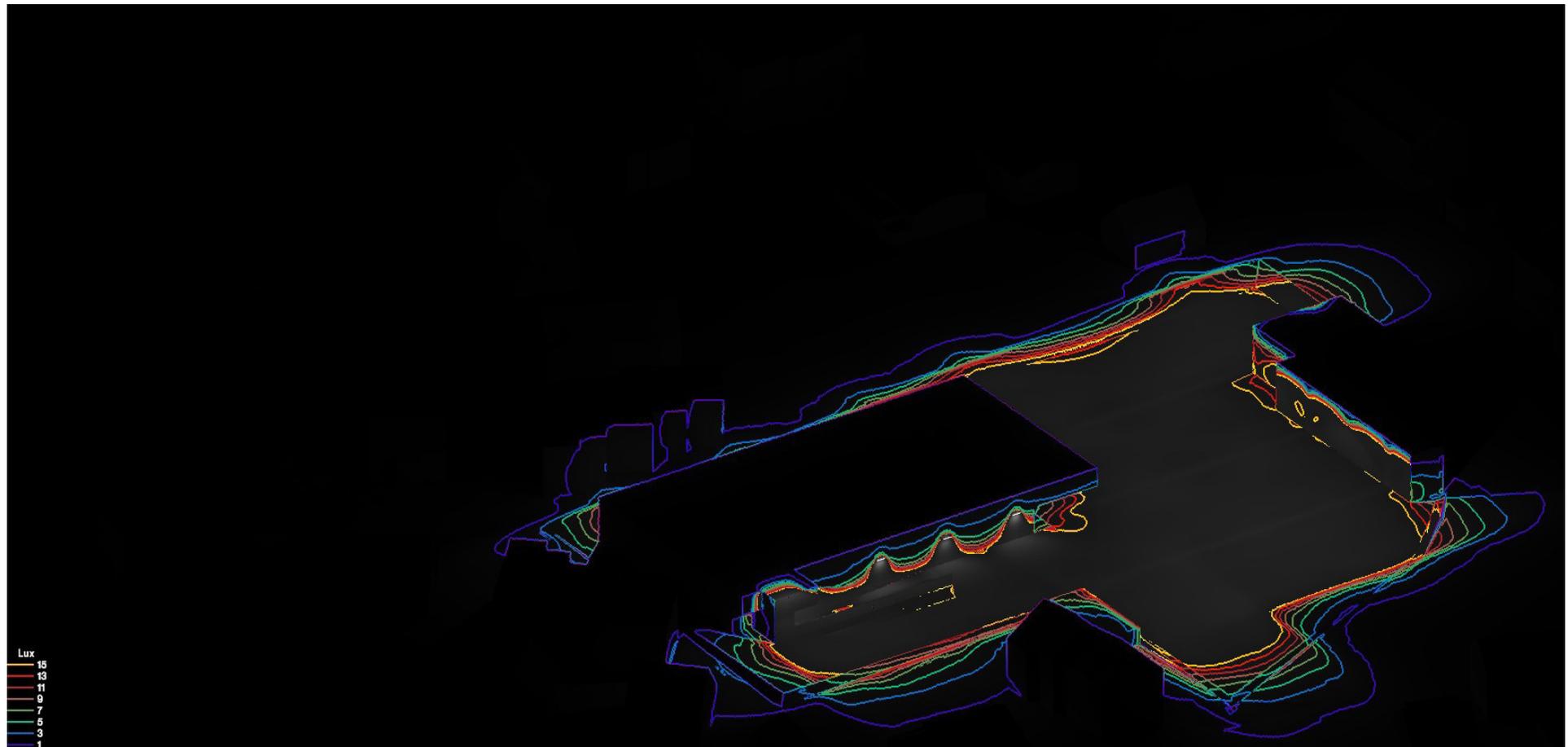
Ergebnisse Lichtimmissionsuntersuchung -graphisch-
Lichttechnische Untersuchung Lebensmitteldiscounter, Bielefeld



Isometrie 2

Anlage 3

Ergebnisse Lichtimmissionsuntersuchung -graphisch-
Lichttechnische Untersuchung Lebensmitteldiscounter, Bielefeld

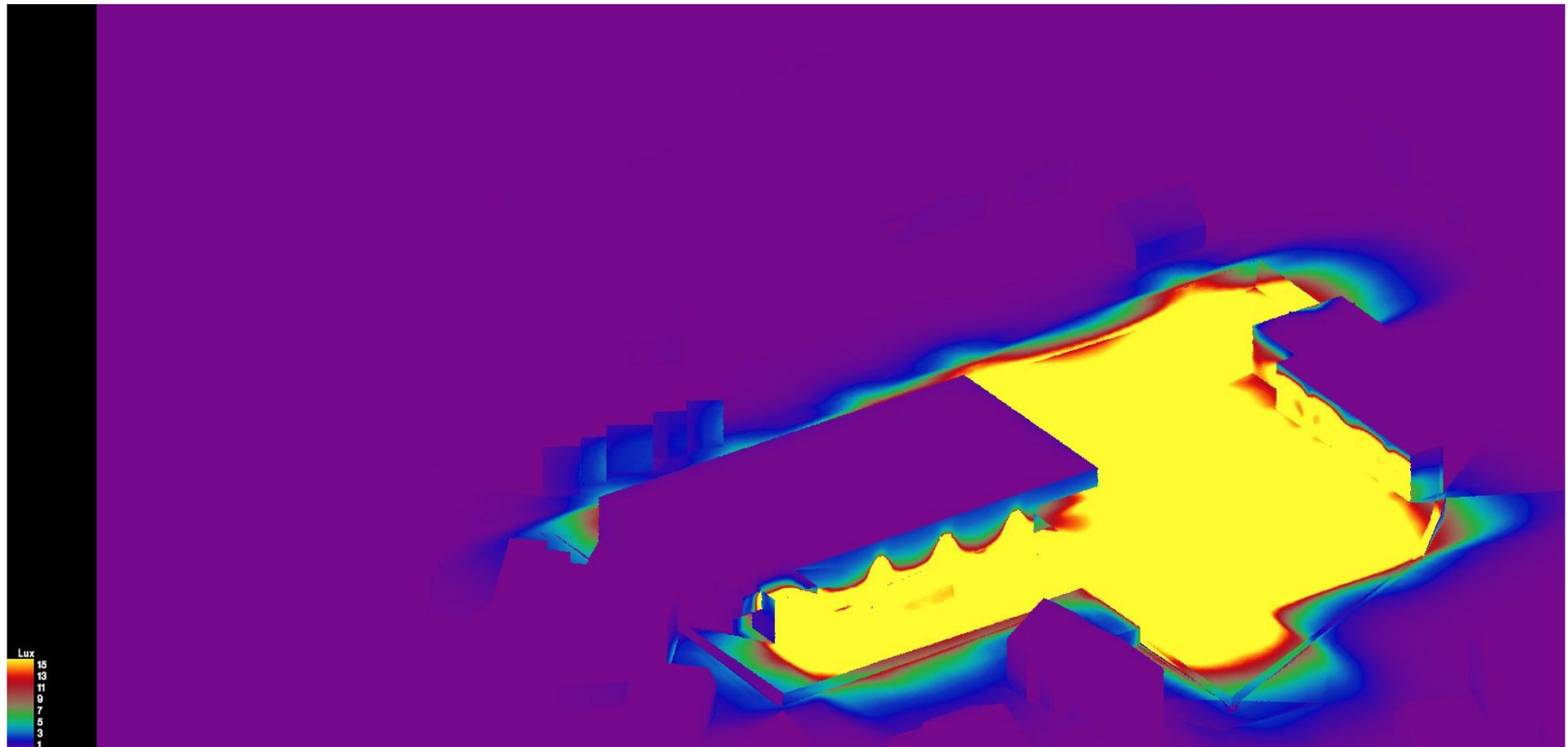


Isometrie 2

Beleuchtungsstärke [lx]

Anlage 3

Ergebnisse Lichtimmissionsuntersuchung -graphisch-
Lichttechnische Untersuchung Lebensmitteldiscounter, Bielefeld

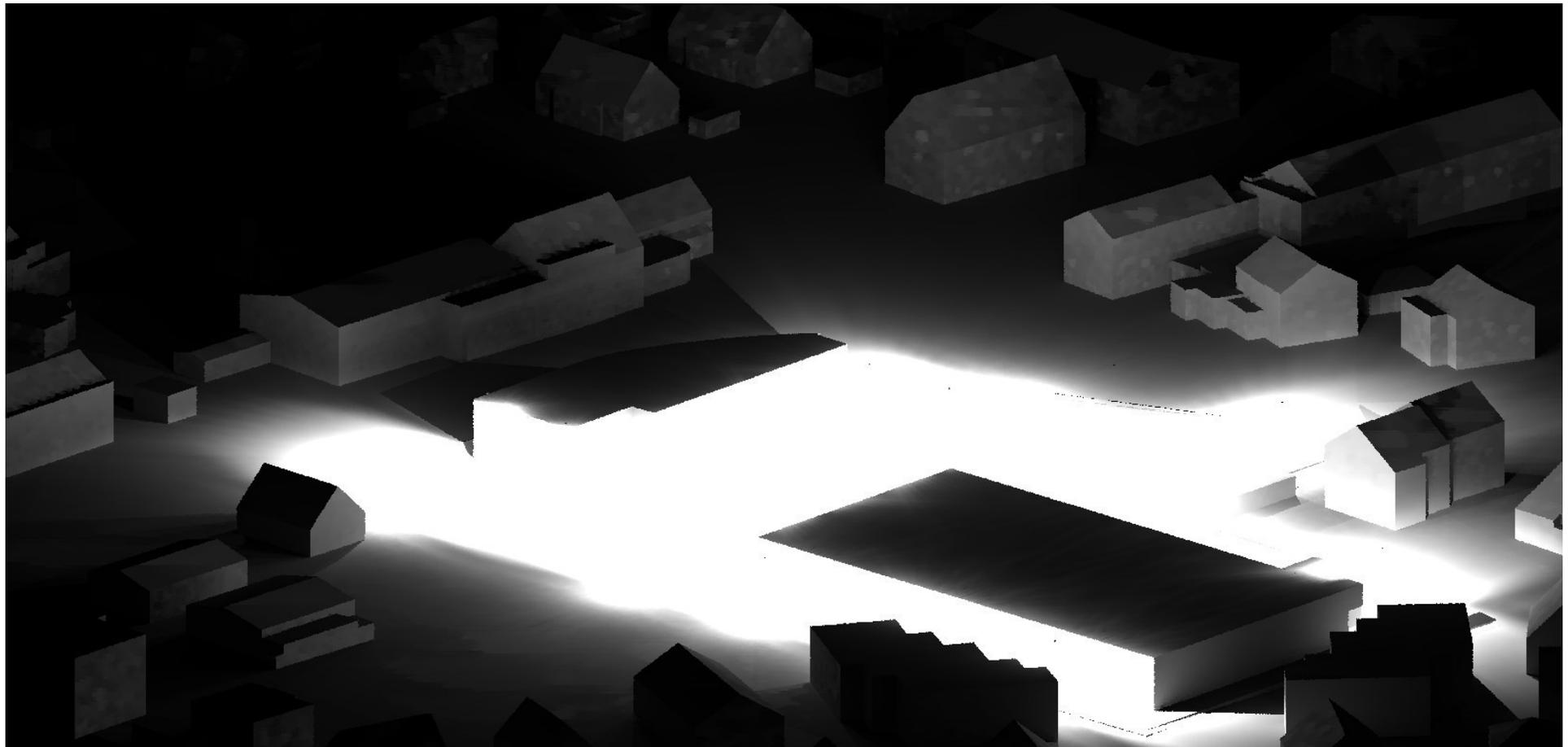


Isometrie 2

Falschfarbendarstellung – Beleuchtungsstärke [lx]

Anlage 3

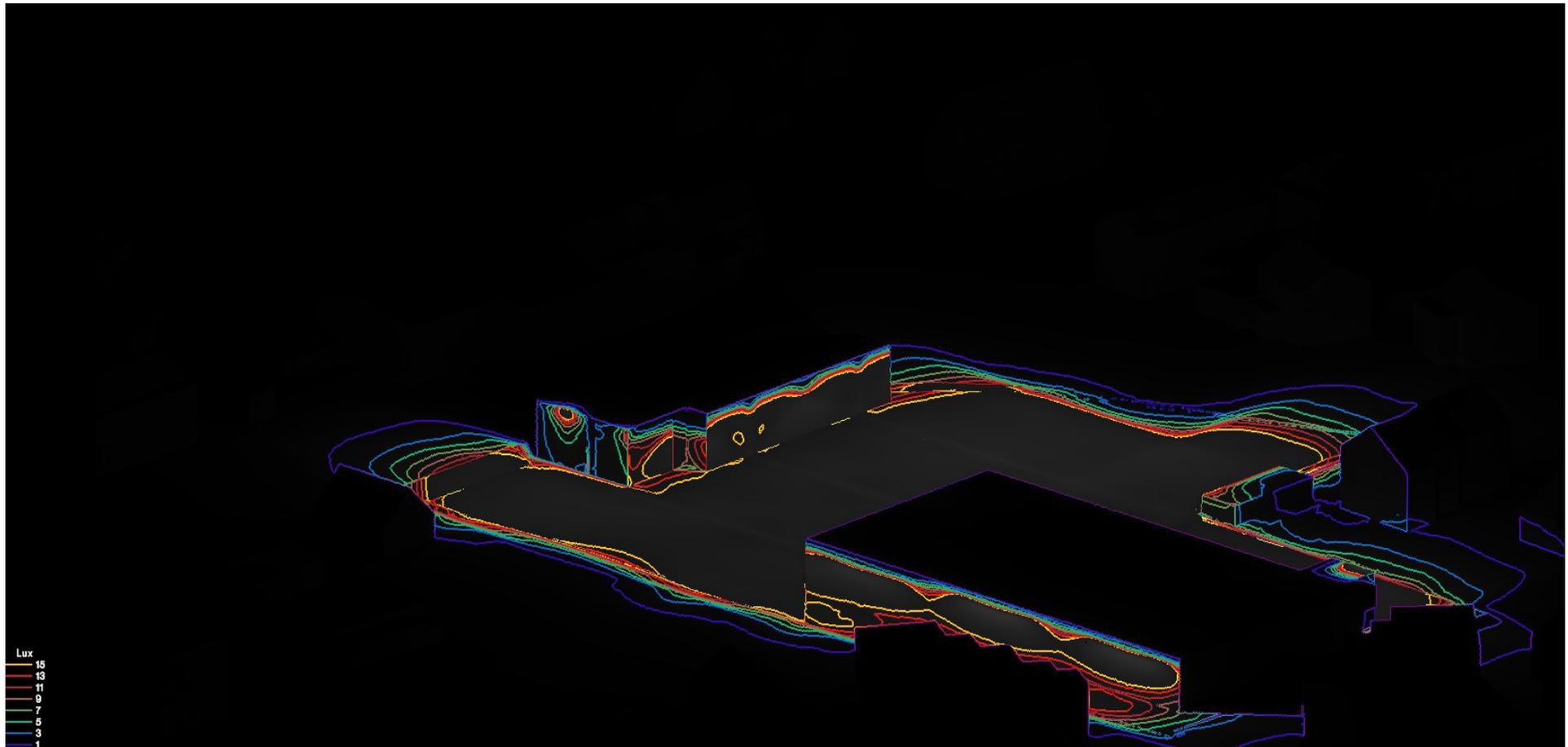
Ergebnisse Lichtimmissionsuntersuchung -graphisch-
Lichttechnische Untersuchung Lebensmitteldiscounter, Bielefeld



Isometrie 3

Anlage 3

Ergebnisse Lichtimmissionsuntersuchung -graphisch-
Lichttechnische Untersuchung Lebensmitteldiscounter, Bielefeld

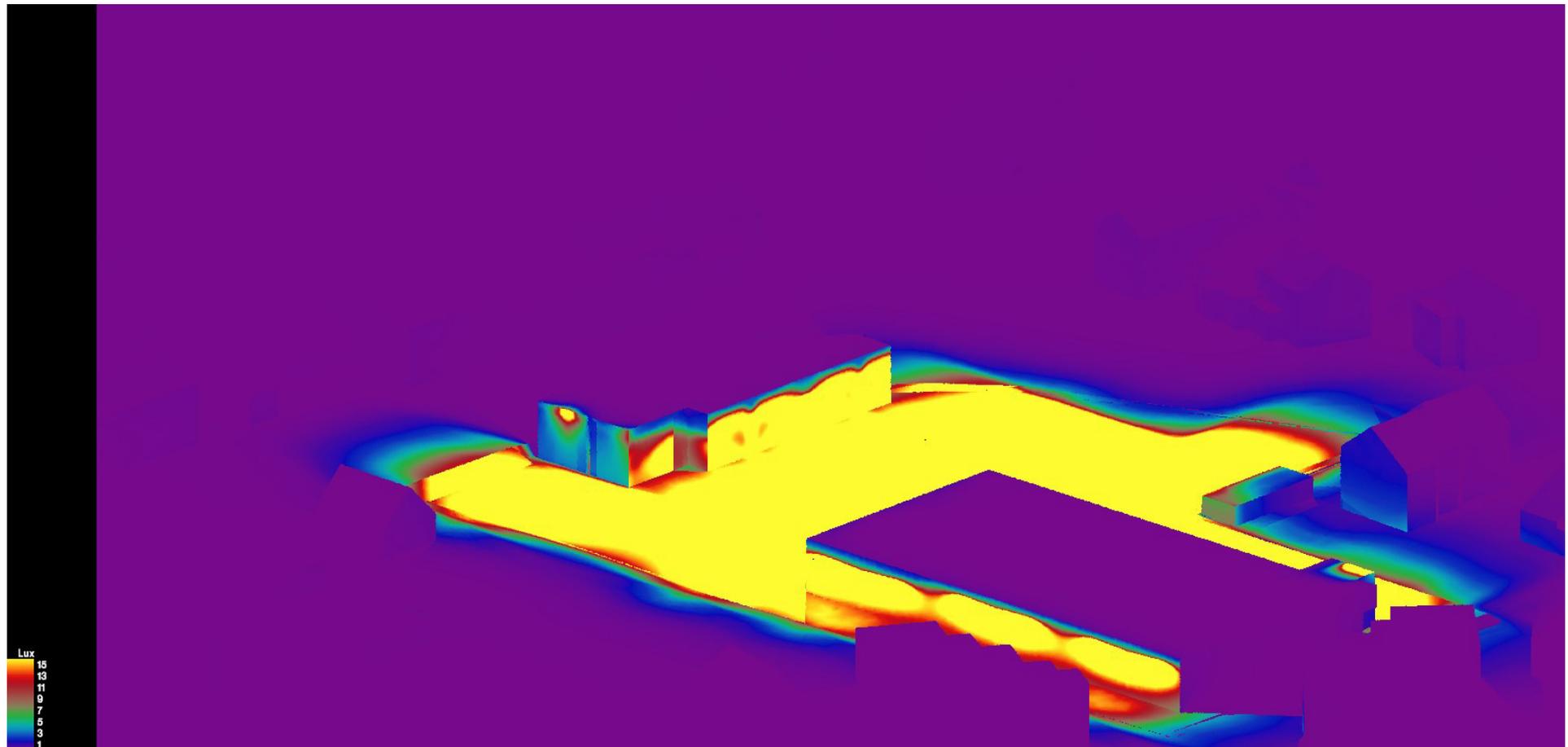


Isometrie 3

Beleuchtungsstärke [lx]

Anlage 3

Ergebnisse Lichtimmissionsuntersuchung -graphisch-
Lichttechnische Untersuchung Lebensmitteldiscounter, Bielefeld



Isometrie 3

Falschfarbendarstellung – Beleuchtungsstärke [lx]

Anlage 4Ergebnisse Lichtimmissionsuntersuchung - tabellarisch -
Maximalwerte für Raumaufhellung (Beleuchtungsstärke)

Gebietsart: Dorfgebiet / Mischgebiet

Mittlere Beleuchtungsstärke (06-22 Uhr): 5 lx

Nr.	Gebäude	Geschoss	Raumaufhellung [lx]	
			Mittelpunkt	Mittelwert
1	Windelsbleicher Str. 217 (Nordfassade)	EG	-	0,01
2	Windelsbleicher Str. 217 (Nordfassade)	1.OG	-	0,01
3	Windelsbleicher Str. 217 (Westfassade)	EG	0,04	0,01
4	Windelsbleicher Str. 217 (Westfassade)	1.OG	0,04	0,02
5	Windelsbleicher Str. 216	EG	-	0,03
6	Windelsbleicher Str. 216	1.OG	-	0,04
7	Windelsbleicher Str. 216	2.OG	-	0,04
8	Friedrichsdorfer Str. 1	EG	0,24	0,25
9	Friedrichsdorfer Str. 1	1.OG	-	0,17
10	Friedrichsdorfer Str. 1 (Flachbau)	EG	0,16	0,17
11	Friedrichsdorfer Str. 1a	EG	0,30	0,33
12	Friedrichsdorfer Str. 6 (Nordfassade)	EG	2,42	1,34
13	Friedrichsdorfer Str. 6 (Nordfassade)	1.OG	-	0,22
14	Friedrichsdorfer Str. 6 (Ostfassade 1)	EG	0,70	0,58
15	Friedrichsdorfer Str. 6 (Ostfassade 1)	1.OG	0,69	0,58
16	Friedrichsdorfer Str. 6 (Ostfassade 2)	EG	1,43	1,10
17	Friedrichsdorfer Str. 6 (Ostfassade 2)	1.OG	0,92	0,72
18	Friedrichsdorfer Str. 8 (Nordfassade)	EG	-	0,05
19	Friedrichsdorfer Str. 8 (Ostfassade)	EG	-	-
20	Friedrichsdorfer Str. 8 (Ostfassade)	1.OG	-	0,02
21	Am Erdbeerfeld 29b	EG	0,45	0,44
22	Am Erdbeerfeld 29b	1.OG	0,41	0,42
23	Am Erdbeerfeld 29a (Südfassade)	EG	0,43	0,59
24	Am Erdbeerfeld 29a (Ostfassade)	EG	1,04	0,48
25	MFH Neu West 1	EG	2,65	2,31
26	MFH Neu West 1	1.OG	0,74	0,67
27	MFH Neu West 2	EG	0,04	0,05
28	MFH Neu West 2	1.OG	0,02	0,02
29	MFH Neu West 3	EG	-	-
30	MFH Neu West 3	1.OG	-	-
31	MFH Neu West 4	EG	0,00	0,00
32	MFH Neu West 4	1.OG	0,00	0,00
33	MFH Neu West 5	EG	0,15	0,04
34	MFH Neu West 5	1.OG	-	-
35	MFH Neu West 6	EG	0,01	0,01
36	MFH Neu West 6	1.OG	0,02	0,06
37	MFH Neu West 7	EG	0,00	0,01
38	MFH Neu West 7	1.OG	0,02	0,02

Anlage 4Ergebnisse Lichtimmissionsuntersuchung - tabellarisch -
Maximalwerte für Raumaufhellung (Beleuchtungsstärke)

Gebietsart: Dorfgebiet / Mischgebiet

Mittlere Beleuchtungsstärke (06-22 Uhr): 5 lx

Nr.	Gebäude	Geschoss	Raumaufhellung [lx]	
			Mittelpunkt	Mittelwert
39	MFH Neu West 8	EG	1,90	1,75
40	MFH Neu West 8	1.OG	0,41	0,41
41	MFH Neu West 9	EG	0,65	0,66
42	MFH Neu West 9	1.OG	0,18	0,17
43	MFH Neu West 10	EG	2,15	2,15
44	MFH Neu West 10	1.OG	0,40	0,44
45	MFH Neu Nord 1	EG	0,83	0,55
46	MFH Neu Nord 1	1.OG	0,83	0,49
47	MFH Neu Nord 2	EG	2,30	1,41
48	MFH Neu Nord 2	1.OG	2,01	1,31
49	MFH Neu Nord 3	EG	2,17	2,18
50	MFH Neu Nord 3	1.OG	2,07	2,07
51	MFH Neu Nord 4	EG	1,43	1,08
52	MFH Neu Nord 4	1.OG	1,29	1,10
53	MFH Neu Nord 5	EG	1,85	1,87
54	MFH Neu Nord 5	1.OG	1,78	1,73
55	MFH Neu Nord 6	EG	1,30	1,27
56	MFH Neu Nord 6	1.OG	1,19	1,19
57	MFH Neu Nord 7	EG	1,40	1,23
58	MFH Neu Nord 7	1.OG	1,36	1,23
59	MFH Neu Nord 8	EG	1,57	1,66
60	MFH Neu Nord 8	1.OG	1,59	1,54
61	MFH Neu Nord 9	EG	1,91	1,84
62	MFH Neu Nord 9	1.OG	1,72	1,76
63	MFH Neu Nord 10	EG	-	0,28
64	MFH Neu Nord 10	1.OG	-	0,29
65	Am Erdbeerfeld 9a (Südfassade)	EG	0,10	0,10
66	Am Erdbeerfeld 9a (Ostfassade)	EG	0,18	0,13
67	Am Erdbeerfeld 9 (Südfassade)	EG	0,03	0,03
68	Am Erdbeerfeld 7	EG	0,05	0,05
69	Windelsbleicher Str. 206	EG	0,10	0,10
70	Windelsbleicher Str. 208 (Südfassade)	EG	1,20	1,09
71	Windelsbleicher Str. 208 (Westfassade)	EG	0,17	0,12
72	Windelsbleicher Str. 213	EG	-	0,01
73	Windelsbleicher Str. 213	1.OG	-	0,01
74	Windelsbleicher Str. 215 - (01)	EG	-	0,01
75	Windelsbleicher Str. 215 - (01)	1.OG	-	0,02
76	Windelsbleicher Str. 215 - (02)	EG	0,02	0,02

Anlage 4Ergebnisse Lichtimmissionsuntersuchung - tabellarisch -
Maximalwerte für Raumaufhellung (Beleuchtungsstärke)

Gebietsart: Dorfgebiet / Mischgebiet

Mittlere Beleuchtungsstärke (06-22 Uhr): 5 lx

Nr.	Gebäude	Geschoss	Raumaufhellung [lx]	
			Mittelpunkt	Mittelwert
77	Windelsbleicher Str. 215 - (02)	1.OG	-	0,00
78	Windelsbleicher Str. 215 - (03)	EG	-	0,01
79	Windelsbleicher Str. 215 - (03)	1.OG	0,05	0,03
80	Windelsbleicher Str. 215 - (04)	EG	0,03	0,03
81	Windelsbleicher Str. 215 - (04)	1.OG	0,06	0,06
82	Windelsbleicher Str. 215 - (05)	EG	0,04	0,04
83	Windelsbleicher Str. 215 - (06)	EG	-	0,02

Anlage 5

Ergebnisse Lichtimmissionsuntersuchung
Proportionalitätsfaktor $k \geq 32$



Zusammenfassende Beurteilung für $k \geq 32$:

IO-Nr.	Gebäude	Geschoss	Nr. Leuchte	Name	Proportionalitätsfaktor k	Raumwinkel Omega
8	Friedrichsdorfer Str. 1	EG	7	Philips BGP307 T25A 830	53	2,47753521760647E-06
11	Friedrichsdorfer Str. 1a	EG	7	Philips BGP307 T25A 830	72	3,70437022033091E-06
12	Friedrichsdorfer Str. 6 (Nordfassade)	EG	1	Philips BGP307 T25A 830	658	8,31889629542098E-06
13	Friedrichsdorfer Str. 6 (Nordfassade)	1.OG	1	Philips BGP307 T25A 830	40	3,76039042565159E-06
14	Friedrichsdorfer Str. 6 (Ostfassade 1)	EG	19	Philips BGP307 T25A 830	104	2,05611442219244E-06
16	Friedrichsdorfer Str. 6 (Ostfassade 2)	EG	11	Philips BGP307 T25A 830	561	6,86386403652271E-06
17	Friedrichsdorfer Str. 6 (Ostfassade 2)	1.OG	11	Philips BGP307 T25A 830	41	2,74722788204659E-06
23	Am Erdbeerfeld 29a (Südfassade)	EG	3	Philips BGP307 T25A 830	795	1,69652262091159E-05
25	MFH Neu West 1	EG	3	Philips BGP307 T25A 830	1249	1,21622847445209E-05
26	MFH Neu West 1	1.OG	3	Philips BGP307 T25A 830	291	8,31105694130598E-06
36	MFH Neu West 6	1.OG	2	Philips BGP307 T25A 830	104	5,38115962040219E-06
38	MFH Neu West 7	1.OG	2	Philips BGP307 T25A 830	160	6,97481843894424E-06
39	MFH Neu West 8	EG	2	Philips BGP307 T25A 830	1125	1,11221366318814E-05
40	MFH Neu West 8	1.OG	2	Philips BGP307 T25A 830	273	7,08321325195712E-06
41	MFH Neu West 9	EG	2	Philips BGP307 T25A 830	1287	1,30922155260225E-05
42	MFH Neu West 9	1.OG	2	Philips BGP307 T25A 830	365	8,45572548029289E-06
43	MFH Neu West 10	EG	2	Philips BGP307 T25A 830	1282	1,3247548622318E-05
44	MFH Neu West 10	1.OG	2	Philips BGP307 T25A 830	309	8,8975694057725E-06
45	MFH Neu Nord 1	EG	2	Philips BGP307 T25A 830	99	0,000139908818716
45	MFH Neu Nord 1	EG	2	Philips BGP307 T25A 830	133	0,000213720371313
45	MFH Neu Nord 1	EG	2	Philips BGP307 T25A 830	135	0,000215088094721
45	MFH Neu Nord 1	EG	2	Philips BGP307 T25A 830	136	0,000212183528377
46	MFH Neu Nord 1	1.OG	2	Philips BGP307 T25A 830	91	0,000206242080663
47	MFH Neu Nord 2	EG	2	Philips BGP307 T25A 830	171	0,000296922318909
48	MFH Neu Nord 2	1.OG	2	Philips BGP307 T25A 830	104	0,00031527949718
49	MFH Neu Nord 3	EG	2	Philips BGP307 T25A 830	246	0,00040443608355
50	MFH Neu Nord 3	1.OG	2	Philips BGP307 T25A 830	158	0,000497284548886
51	MFH Neu Nord 4	EG	2	Philips BGP307 T25A 830	227	0,000379223314238
53	MFH Neu Nord 5	EG	2	Philips BGP307 T25A 830	174	0,000171465302489
54	MFH Neu Nord 5	1.OG	2	Philips BGP307 T25A 830	126	0,000151670706786
55	MFH Neu Nord 6	EG	5	Philips BGP307 T25A 830	120	7,64083611991921E-05
56	MFH Neu Nord 6	1.OG	5	Philips BGP307 T25A 830	72	6,01113805925173E-05
57	MFH Neu Nord 7	EG	2	Philips BGP307 T25A 830	114	7,11009777713601E-05
58	MFH Neu Nord 7	1.OG	5	Philips BGP307 T25A 830	80	0,000102637340209
59	MFH Neu Nord 8	EG	5	Philips BGP307 T25A 830	156	0,00019802976695
60	MFH Neu Nord 8	1.OG	5	Philips BGP307 T25A 830	107	0,000181886855499
61	MFH Neu Nord 9	EG	5	Philips BGP307 T25A 830	248	0,000440196733132
62	MFH Neu Nord 9	1.OG	5	Philips BGP307 T25A 830	180	0,000543653349962
63	MFH Neu Nord 10	EG	5	Philips BGP307 T25A 830	43	7,67781835394137E-05
64	MFH Neu Nord 10	1.OG	5	Philips BGP307 T25A 830	33	5,98770781115577E-05
70	Windelsbleicher Str. 208 (Südfassade)	EG	29	Philips BGP307 T25A 830	96	0,000209779948889
71	Windelsbleicher Str. 208 (Westfassade)	EG	18	Philips BGP307 T25A 830	53	2,32896687751904E-06

Anlage 5

Ergebnisse Lichtimmissionsuntersuchung
Proportionalitätsfaktor $k \geq 32$



Zusammenfassende Beurteilung für $k \geq 160$:

IO-Nr.	Gebäude	Geschoss	Nr. Leuchte	Name	Proportionalitätsfaktor k	Raumwinkel Omega
12	Friedrichsdorfer Str. 6 (Nordfassade)	EG	1	Philips BGP307 T25A 830	658	8,31889629542098E-06
16	Friedrichsdorfer Str. 6 (Ostfassade 2)	EG	11	Philips BGP307 T25A 830	561	6,86386403652271E-06
23	Am Erdbeerfeld 29a (Südfassade)	EG	3	Philips BGP307 T25A 830	795	1,69652262091159E-05
25	MFH Neu West 1	EG	4	Philips BGP307 T25A 830	233	4,44085518525757E-06
25	MFH Neu West 1	EG	3	Philips BGP307 T25A 830	1249	1,21622847445209E-05
26	MFH Neu West 1	1.OG	3	Philips BGP307 T25A 830	291	8,31105694130598E-06
38	MFH Neu West 7	1.OG	2	Philips BGP307 T25A 830	160	6,97481843894424E-06
39	MFH Neu West 8	EG	2	Philips BGP307 T25A 830	1125	1,11221366318814E-05
40	MFH Neu West 8	1.OG	2	Philips BGP307 T25A 830	273	7,08321325195712E-06
41	MFH Neu West 9	EG	2	Philips BGP307 T25A 830	1287	1,30922155260225E-05
42	MFH Neu West 9	1.OG	2	Philips BGP307 T25A 830	333	8,78905179195954E-06
43	MFH Neu West 10	EG	2	Philips BGP307 T25A 830	1282	1,3247548622318E-05
44	MFH Neu West 10	1.OG	2	Philips BGP307 T25A 830	309	8,8975694057725E-06
47	MFH Neu Nord 2	EG	2	Philips BGP307 T25A 830	171	0,000296922318909
49	MFH Neu Nord 3	EG	2	Philips BGP307 T25A 830	246	0,00040443608355
51	MFH Neu Nord 4	EG	2	Philips BGP307 T25A 830	227	0,000379223314238
53	MFH Neu Nord 5	EG	2	Philips BGP307 T25A 830	174	0,000171465302489
61	MFH Neu Nord 9	EG	5	Philips BGP307 T25A 830	177	0,000290752150885
61	MFH Neu Nord 9	EG	5	Philips BGP307 T25A 830	171	0,000295071495214
61	MFH Neu Nord 9	EG	5	Philips BGP307 T25A 830	248	0,000440196733132
62	MFH Neu Nord 9	1.OG	5	Philips BGP307 T25A 830	180	0,000543653349962

Anlage 6

Ergebnisse Lichtimmissionsuntersuchung (Blendbeleuchtungsstärke) - tabellarisch -
Für Punktlichtquellen (Lichtquellen mit einem Raumwinkel $\Omega_s < 10^{-6}$ sr)

IO-Nr.	Gebäude	Geschoss	Nr. Leuchte	Name	Max. E _s [lx]
12	Friedrichsdorfer Str. 6 (Nordfassade)	EG	1	Philips BGP307 T25A 830	0,169
16	Friedrichsdorfer Str. 6 (Ostfassade 2)	EG	11	Philips BGP307 T25A 830	0,410
25	MFH Neu West 1	EG	1	Philips BGP307 T25A 830	0,12
25	MFH Neu West 1	EG	3	Philips BGP307 T25A 830	1,82
25	MFH Neu West 1	EG	4	Philips BGP307 T25A 830	0,151
26	MFH Neu West 1	1.OG	3	Philips BGP307 T25A 830	0,32
38	MFH Neu West 7	1.OG	2	Philips BGP307 T25A 830	0,013
40	MFH Neu West 8	1.OG	2	Philips BGP307 T25A 830	0,327
42	MFH Neu West 9	1.OG	2	Philips BGP307 T25A 830	0,105