

**Untersuchung zur potenziellen Besonnungsdauer
nach DIN 5034-1
und Verschattung für den Bereich des
Bauvorhabens „Kaiser Carré“
in 53721 Siegburg**

Stand: Mai 2021

ADU cologne

INSTITUT FÜR IMMISSIONSSCHUTZ GMBH

Hauptsitz Köln

Am Wassermann 36, D-50829 Köln
Tel.: (0221) 943811 - 0 Fax: (0221) 94395 - 48
E-Mail: info@adu-cologne.de

Außenstelle Mönchengladbach

Sybeniusstraße 7, D-41179 Mönchengladbach
Tel: (02161) 5489 - 11 Fax: (02161) 5489 - 12
E-Mail: s.staack@adu-cologne.de

**Untersuchung zur potenziellen Besonnungsdauer
nach DIN 5034-1
und Verschattung für den Bereich des
Bauvorhabens „Kaiser Carré“
in 53721 Siegburg**

Stand: Mai 2021

Auftraggeber:	PSP Siegburg GmbH c/o PARETO GmbH Neumarkt 8-10 50667 Köln
Berichts-Nr.:	B1810182-02(1)_ver11Mai2021
Auftrag vom:	19. Februar 2019
Fachlich Verantwortlicher:	Dr. W. Pook
Bearbeiter:	Dr. L. Sonnenschein
Seitenzahl:	21 + 45 (Anhang)
Datum:	6. Mai 2021

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Einleitung und Aufgabenstellung	4
2. Unterlagen	7
2.1. Pläne	7
2.2. Normen, Richtlinien, Erlasse, Verordnungen, Gesetze	7
2.3. Sonstiges	7
3. Potenzielle Besonnungsdauer gemäß DIN 5034-1	8
4. Vorgehensweise	9
5. Analyse der potenziellen Besonnungsdauer und Verschattung.....	10
5.1. Simulationsgebiet und berücksichtigte Gebäude im Planfall	10
5.2. Potenzielle Besonnung und Verschattung des <u>Plangebäudes</u> zur Tag- und Nachtgleiche und am 17. Januar	11
5.3. Potenzielle Besonnung und Verschattung der <u>Bestandsgebäude</u> zur Tag- und Nachtgleiche und am 17. Januar	16
6. Zusammenfassung.....	18

1. Einleitung und Aufgabenstellung

Die PSP Siegburg GmbH plant den Bau eines siebenstöckigen Gebäudekomplexes in 53721 Siegburg. Im Rahmen der Bauplanung wurden wir beauftragt eine Analyse der potenziellen Besonnungsdauer gemäß DIN 5034-1 und Verschattung der Bestandsgebäude in unmittelbarer Nähe zum Plangebiet zu erstellen. Die Untersuchung soll Aufschluss über die lokalen Besonnungs- und Verschattungsverhältnisse geben und dient als Beurteilungsgrundlage zur Erhaltung und Realisierung gesunder Wohnverhältnisse.

Die Verschattungs- und potentiellen Besonnungszeiten ergeben sich durch Vergleich des durch Gebäude und Orografie eingeschränkten Horizonts mit der Sonnenbahn. Die Sonnenbahn ist abhängig von der geographischen Lage und der Jahreszeit. Am 21. Dezember steht die Sonne am tiefsten. Sie geht im Ostsüdosten auf und im Westsüdwesten unter. Zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche (20./21. März bzw. 23. September) geht die Sonne im Osten auf und im Westen unter. Die höchste Sonnenbahn wird am 21. Juni durchlaufen. Hier geht die Sonne im Nordosten auf und im Nordwesten unter.

Untersucht werden auftragsgemäß die Verschattungs-/ potenziellen Besonnungszeiten am 20. März und am 17. Januar für den Zustand nach der Realisierung („**Planfall**“). Das Hauptkriterium der DIN 5034-1 bezieht sich auf die Tag- und Nachtgleiche als Stichtag. Bei Bedarf kann zusätzlich der 17. Januar (Nebenkriterium) zur Beurteilung herangezogen werden.

Das Bauvorhaben wird, wie in **Abbildung 1-1** ersichtlich, angrenzend an die Theodor-Heuss-Straße im Osten, die Cecilienstraße im Süden und die Kaiserstraße im Westen geplant. In der darauffolgenden **Abbildung 1-2** ist ein Ausschnitt mit mehr Details der Dachaufsicht zu sehen.

Abbildung 1-1: Lageplan des Bauvorhabens in Siegburg mit Umgebung (ohne Maßstab, ungenordet, Quelle: schulte architekten GmbH).

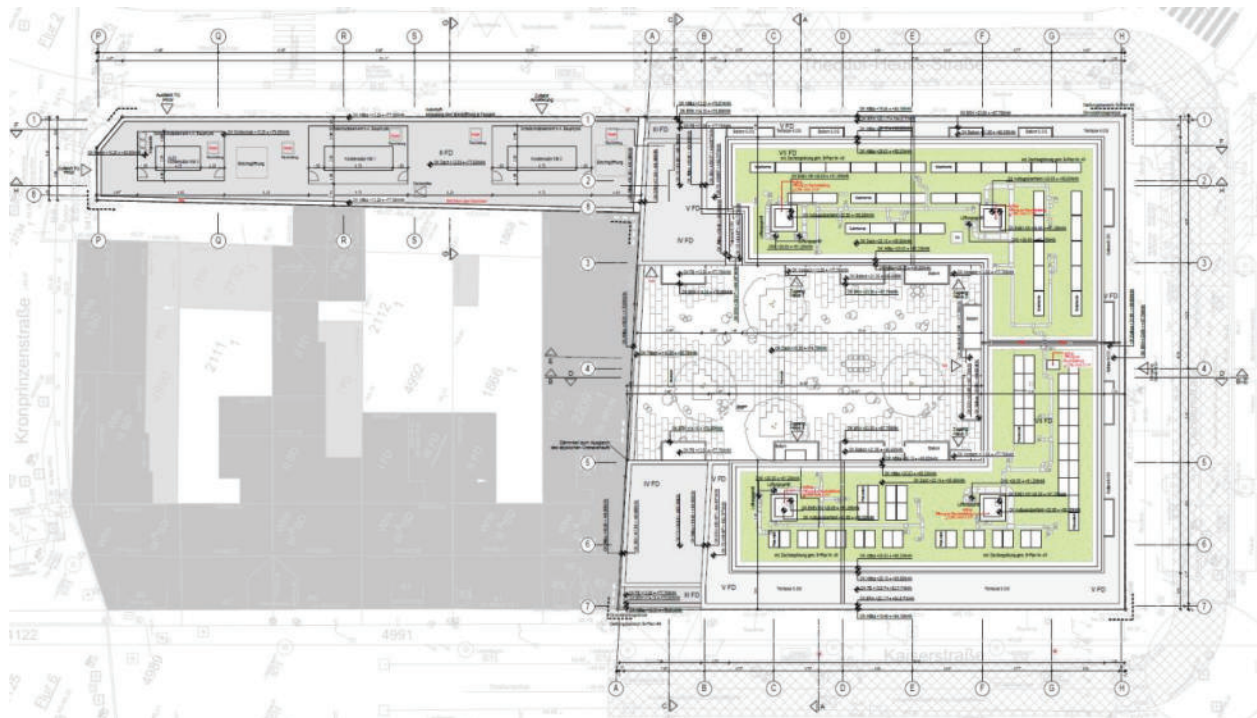
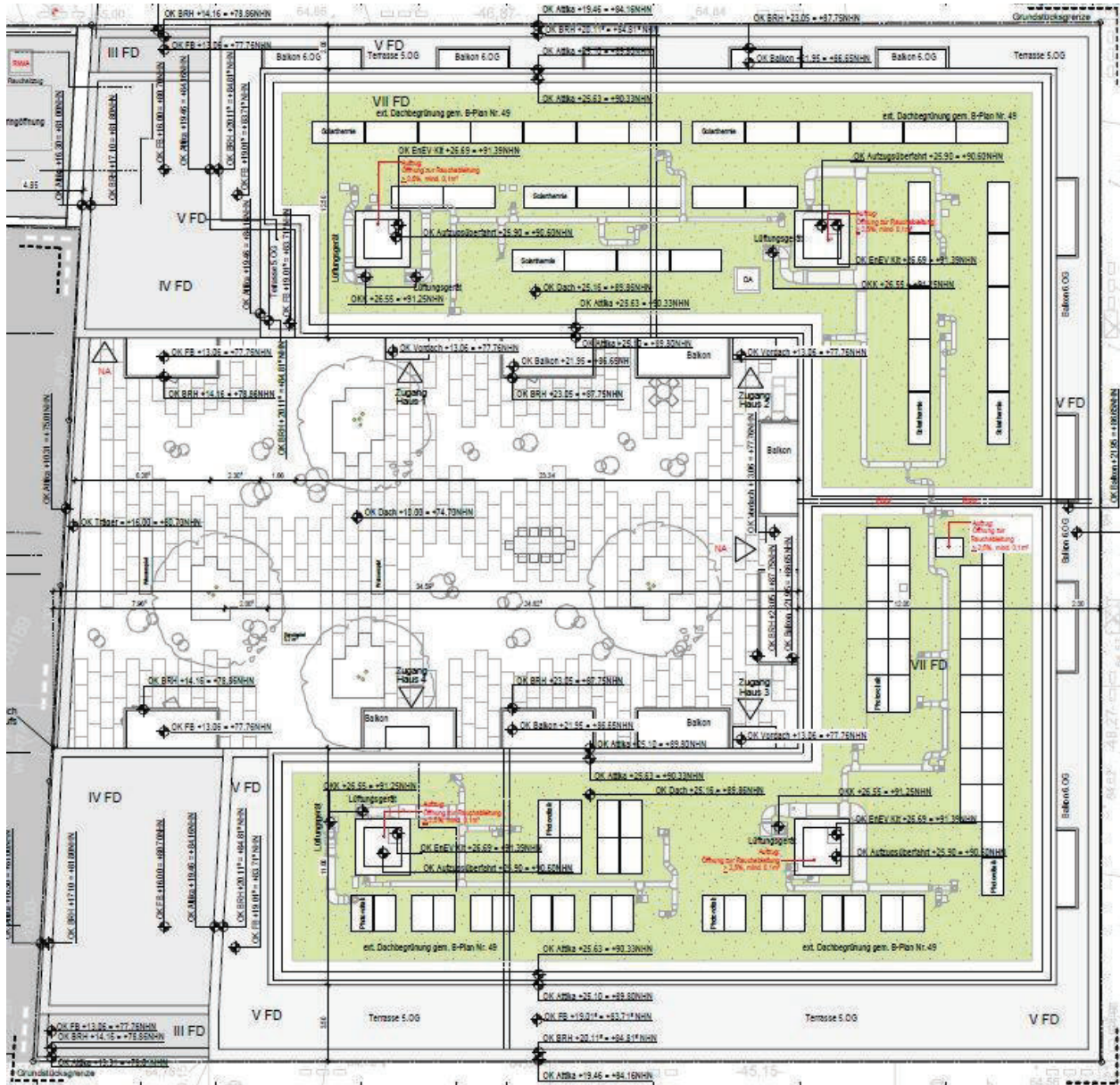


Abbildung 1-2: Ausschnitt aus dem Lageplan des Bauvorhabens in Siegburg mit Dachgeschossdetails (ohne Maßstab, ungenordet, Quelle: schulte architekten GmbH).



Folgende Nutzungen sind laut Planung vorgesehen:

- Erdgeschoss: Gewerbe
- 1. Obergeschoss: Gewerbe
- 2. - 6. Obergeschoss: Wohnungen

2. Unterlagen

Zur Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

2.1. Pläne

/1/ Lageplan Planvorhaben mit absoluten Gebäudehöhen
Stand: 15.04.2021 digital

/2/ Deutsche Grundkarte DGK5 im Maßstab 1 : 25.000 digital

2.2. Normen, Richtlinien, Erlasse, Verordnungen, Gesetze

/3/ DIN 5034-1 2011-07: Tageslicht in Innenräumen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

2.3. Sonstiges

/4/ iMA Richter & Röckle, 2010: SUN – numerische Software zur Strahlungsberechnung und Verschattungsanalyse (astronomische Berechnungsgrundlagen: siehe DIN 5034-2, Kap. 3)

3. Potenzielle Besonnungsdauer gemäß DIN 5034-1

Gemäß §1, (5), Nr.1 Baugesetzbuch bzw. §34, (1) Baugesetzbuch bilden die allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse einen bei der Bauleitplanung zu berücksichtigenden Belang.

Die Norm DIN 5034-1¹ gibt in diesem Zusammenhang Empfehlungen für die Mindestanforderungen an die Besonnungsdauer² von Wohnräumen. Diese Richtlinie, die nicht Bestandteil einer Verordnung ist, wird als Orientierungshilfe für die Einordnung der Besonnungs- und Verschattungsverhältnisse herangezogen.

Unter Punkt 4.4 *Besonnung* formuliert die DIN 5034-1 in der aktuellen Fassung von 2011:

„Ob die Möglichkeit einer Besonnung eines Aufenthaltsraumes erwünscht oder unerwünscht ist, hängt in der Regel von dessen Verwendungszweck ab. Vor allem für Wohnräume ist die Besonnbarkeit ein wichtiges Qualitätsmerkmal, da eine ausreichende Besonnung zur Gesundheit und zum Wohlbefinden beiträgt. Deshalb sollte die mögliche Besonnungsdauer in mindestens einem Aufenthaltsraum³ einer Wohnung zur Tag- und Nachtgleiche 4 h betragen. [...] Als Nachweisort gilt die Fenstermitte in Fassadenebene.“

¹ *DIN 5034-1 2011-07: Tageslicht in Innenräumen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

² *DIN 5034-3 2007-02: Tageslicht in Innenräumen – Teil 3: Berechnung*, Kap.6: „Besonnungsdauer: Die Einhaltung der für Wohnräume in DIN 5034-1 angegebenen möglichen Besonnungsdauer ist mit Hilfe der Darstellungen des Sonnenazimutes α_s und der Sonnenhöhe γ_s in DIN 5034-2 zunächst überschlägig möglich. Man kann den Verlauf des Sonnenstandes entnehmen und prüfen, während welcher Zeiten die Sonne von der tatsächlichen bzw. zulässigen Verbauung nicht gehindert wird, ihre Strahlen auf einen Punkt in Fenstermitte in 0,85 m über dem Fußboden und in der Fassadenebene des betreffenden Raumes zu werfen. Genauere Ergebnisse bringt die entsprechende Anwendung der Gleichungen zur Bestimmung von α_s und γ_s in DIN 5034-2. Himmelsrichtung und Maßangaben zur Verbauung müssen bekannt sein.“

³ Als Aufenthaltsraum einer Wohnung gemäß DIN 5034-1 gelten „Wohnzimmer, Schlafzimmer, Kinderzimmer oder ein Aufenthaltsraum in einer Einrichtung, der Zwecken dient, die dem Wohnen vergleichbar sind.“

4. Vorgehensweise

Mit dem nicht-kommerziellen, numerischen Modell SUN (iMA Richter&Röckle, Freiburg) wurden die potenzielle Besonnungsdauer und die Verschattungszeiten flächendeckend berechnet. Das Modell ermöglicht auf Basis der in der DIN 5034-2⁴ dokumentierten astronomischen Grundlagen (Kap. 3 dort) die Berechnung der **potenziellen Besonnungsdauer** als Summe der Zeitintervalle innerhalb eines gegebenen Tages, während der die Sonne **von einem Punkt aus gesehen** sowohl über dem natürlichen Horizont, als auch mindestens 6° über dem wahren Horizont steht (DIN 5034-1 Kap. 3.6). Die Analyse erfolgt flächig schnitthöhenweise. Berechnet werden Zeiträume mit Verschattung in Abhängigkeit der Hinderniskonstellation und der Sonnenbahn zu unterschiedlichen Terminen.

Das digitale Hindernismodell, das den Berechnungen zugrunde liegt, wurde anhand der vom Auftraggeber gelieferten Pläne mit Stand vom 15. April 2021 erstellt.

⁴ *DIN 5034-1 1985-02: Tageslicht in Innenräumen – Teil 2: Grundlagen*

5. Analyse der potenziellen Besonnungsdauer und Verschattung

5.1. Simulationsgebiet und berücksichtigte Gebäude im Planfall

Das Simulationsgebiet mit Darstellung des Planungsgebiets hat eine Ausdehnung von ca. 500 m x 500 m. Die räumliche Auflösung des Berechnungsrasters beträgt 0,2 m. Der **Planfall** ist definiert durch die geplante Bebauung.

Die Immissionshöhe liegt für jedes Geschoss in einer Höhe von 1,5 m. Die Geschosshöhe beträgt im Erd- sowie 1. Obergeschoss 5,0 m und in den oberen Geschossen jeweils 3,0 m. Wohngebäude im Bestand sind mit 2,8 Metern bemessen worden. Durch die vergleichsweise großen Geschosshöhen des Plangebäudes ergeben sich andere absolute Immissionshöhen für die Bestandsgebäude und werden deswegen gesondert betrachtet.

Tabelle 5-1: Absolute Immissionspunkthöhen der Bestands- und Plangebäude

Geschoss	Absolute Immissionshöhe [m]	
	Bestandsgebäude	Plangebäude
Erdgeschoss	1,5	1,5
1. Obergeschoss	4,3	6,5
2. Obergeschoss	7,1	11,5
3. Obergeschoss	9,9	14,5
4. Obergeschoss	12,7	17,5
5. Obergeschoss	-	20,5
6. Obergeschoss	-	23,5

5.2. Potenzielle Besonnung und Verschattung des Plangebäudes zur Tag- und Nachtgleiche und am 17. Januar

Um eine Beurteilung der potenziellen Besonnung und Verschattungssituation im Falle der Realisierung der Planung zu ermöglichen, wurde die potenzielle Sonnenscheindauer am Stichtag 20. März (Tag- und Nachtgleiche; astronomisch äquivalent zum 23. September) sowie am 17. Januar flächendeckend und für alle beurteilungsrelevanten Geschosshöhen für den Planfall flächig berechnet.

Die Abbildungen im **Anhang A** geben für alle Geschosshöhen des Planobjekts die Besonnung am Stichtag 20./21. März in Form farbiger Karten wieder. Im **Anhang B** sind analog dazu die Ergebnisse für den Stichtag 17. Januar wiedergegeben. Die Immissionshöhen sind jeweils abgestimmt auf die Geschosshöhen des Planobjekts dargestellt (siehe Tabelle 5-1, 1. Spalte). Für die Immissionshöhen abgestimmt auf die Geschosshöhen im Bestand der Umgebung des Planobjekts (siehe Tabelle 5-1, 2. Spalte) sind die äquivalenten Karten im **Anhang C** (20./21. März) und **Anhang D** (17. Januar) zu finden.

Dunkel graubraun eingefärbte Gebiete in den Abbildungen erhalten am jeweiligen Stichtag nicht mehr als 30 Minuten direkte Sonnenstrahlung; violett eingefärbte Gebiete erhalten mehr als 1 Stunde (Nebenkriterium der DIN 5034-1 zum 17.1. eines Jahres). Die Grenze zu mehr als 4 Stunden direkter Sonnenstrahlung (Kriterium der DIN 5034-1 zur Tag- und Nachtgleiche) ist beim Übergang des hellgrünen (< 4h) zur gelben ($\geq 4h$) Farbklasse erreicht.

Am **Stichtag 20.03** (Karten Anhang A) wird das Plangebäude im Erdgeschoss von der Bestandsbebauung vollständig und im 1. OG auf der nordöstlichen Seite verschattet. Ab dem 2. OG wird das DIN-Kriterium von 4 Stunden an allen zur Straße hin liegenden Außenfassaden erreicht. Die zum Innenhof hin gelegenen, nördlich exponierten Fassaden werden nicht über alle Geschosse ausreichend besonnt. Alle Wohnungen verfügen über Außenfassaden, so dass sie ausreichend Besonnung von mindestens 4 Stunden erhalten.

Am **Stichtag 17. Januar** (Karten Anhang B) verschlechtern sich die Besonnungsverhältnisse erwartungsgemäß. Die Verschattung durch die Bestandsbebauung ist besonders in den unteren Geschossen stärker. Fassaden zur Kaiserstraße und Theodor-Heuss-Straße werden analog zum Stichtag 20. März erstmalig im 1. OG bzw. 2. OG ausreichend besonnt. Die Südfassade erreicht erst im 3. OG mehr als eine Stunde direkter Sonneneinstrahlung. Alle in nördlicher Richtung exponierten Gebäudefassaden erfüllen das DIN-Nebenkriterium von 1h direkter Sonneneinstrahlung nicht. Weniger als eine Stunde Besonnung erhalten folgende Wohnungen:

2. OG: H2.02.01, H2.02.02, H2.02.03, H3.02.02, H3.02.03

3. OG: H2.03.02, H2.03.03

4. OG: H2.04.03

Die Anordnung der Wohnungen in den Grundrissen sind den folgenden Abbildungen 5-1 bis 5-3 auf den nächsten Seiten zu entnehmen.

**Abbildung 5-1: Grundrissplan 2. Obergeschoss (ohne Maßstab, nicht genordnet.
Quelle:schultearchitekten)**



Abbildung 5-2: Grundrissplan 3. Obergeschoss (ohne Maßstab, nicht genordnet.
Quelle:schultearchitekten)



Quelle: schultearchitekten)



5.3. Potenzielle Besonnung und Verschattung der Bestandsgebäude zur Tag- und Nachtgleiche und am 17. Januar

Am **Stichtag 20. März** (Karten Anhang C) verschatten sich das Plan- und das Wohngebäude der Theodor-Heuss-Straße 3 über alle Geschosse gegenseitig. Naturgemäß tritt die Verschattung in den unteren Geschosshöhen stärker auf. Selbst im günstiger gelegenen 3. OG sind jedoch keine 4 Stunden direkter Sonneneinstrahlung zu erwarten, aber großteils über 3,5 h und im 2. OG großteils über 2,5 h.

Bezüglich der Wohngebäude auf der Kaiserstraße verschattet das Plangebäude die Wohnungen der Hausnummern 48-56 bis in das 3. OG. Erst im 4. OG wird das DIN-Kriterium von 4 Stunden erreicht. Es ist anzumerken, dass die Hausnummern 42-46 vom südlich des Planobjekts liegenden Einkaufszentrum verschattet werden, nicht vom Planobjekt selbst.

In nördlicher Richtung finden keine relevanten Verschattungen statt. Die zum Hinterhof gelegenen Fassaden der Wohnungen der Kaiserstraße werden bereits von dachhohen Anbauten der eigenen Baukörper verschattet.

Am **Stichtag 17. Januar** (Karten Anhang D) ergeben sich folgende Besonnungsverhältnisse. Alle Fassaden werden zwar insgesamt weniger besont, das DIN-Nebenkriterium von 1 h Besonnung pro Tag wird jedoch an vielen Fassaden und Wohnungen erreicht.

Für die Fassaden der Wohnungen der Theodor-Heuss-Straße 3 sind im 3. OG mehr als 1 Stunde direkte Sonneneinstrahlung zu erwarten. Ab dem 2. OG wird außerdem das nördlich angrenzende AOK-Geschäftsgebäude Theodor-Heuss-Straße 1 ausreichend besont.

Bei den Wohnungen an der Kaiserstraße im 2. OG ist ausreichend Besonnung von mindestens 1 h für die südlich gelegenen Hausnummern 42 - 54 zu erwarten. Bei den nörd-

lich gelegenen Hausnummern 56 und aufwärts ist zwischen 0,5 – 1 h Besonnung zu erwarten. In den darüberliegenden Geschossen wird das DIN-Nebenkriterium von mindestens 1 h Besonnung erfüllt.

6. Zusammenfassung

Die Besonnung eines Ortes hängt im Wesentlichen von der geografischen Lage, den Horizonteinschränkungen durch die Orografie und durch bauliche Hindernisse ab. In städtischer Bebauung bestimmen bodennah hauptsächlich die Gebäude, welche Bereiche im Verlauf eines Tages verschattet oder besonnt werden.

Die potenzielle Besonnung gemäß DIN 5034-1 wird punktuell auf Fassadenebene vor Fenstern ausgewertet, sodass bei diesem Wert die Breite/Höhe und Tiefe von Fenstern keine Rolle spielt. Für die Erstellung eines Bebauungsplans ist die Kenntnis eines solchen Detaillierungsgrades in der Regel nicht gegeben. Es ist auch fraglich, ob die Festschreibung solcher Details wie Position, Breite, Höhe und Tiefe von Fenstern in einem B-Plan zielführend wäre.

In typischer städtischer Bebauung reichen in der Regel die Abstandsflächen nicht aus, um in den unteren Etagen diese Mindestanforderungen zu erfüllen. Unter der Prämisse möglichst flächenschonend zu bauen, reichen häufig auch in Neubaugebieten mit geschlossener Bebauung die Abstände nicht aus, um diese Anforderungen generell zu erfüllen.

Auf der Grundlage der sorgfältigen Untersuchung zur Besonnung soll eine möglichst optimale Anordnung der Wohneinheiten unter Berücksichtigung aller Belange beim Planobjekt sowie im Bestand unter Berücksichtigung der gegebenen innerstädtischen Verdichtungssituation erreicht werden. Die Besonnung aller Wohnungen gemäß den Empfehlungen der DIN ist nicht mit den gegenwärtigen übergeordneten Planungszielen wie Innenraumverdichtung uneingeschränkt vereinbar. Eine adäquate Behandlung dieser Situation ist durch eine Einzelfallbetrachtung gegeben.

Untersucht wurden die potenziellen Besonnungszeiten gemäß DIN-5034-1 und Verschattungszeiten für den Zustand der Realisierung des Bauvorhabens („**Planfall**“).

Besonnung Planobjekt Stichtag 21. März (Karten Anhang A)

Für die potenzielle Besonnungsdauer im Bereich der **Planbebauung zum Stichtag Tag- und Nachtgleiche (20./21. März, bzw. 23. September)** ergibt sich abschließend folgendes:

Wohnungen sind ab dem 2. OG geplant. Das DIN-Kriterium von mindestens 4 h Besonnung wird von allen Wohnungen erfüllt.

Besonnung Planobjekt Stichtag 17. Januar (Karten Anhang B)

Für die **potenzielle Besonnungsdauer** im Bereich der Planbebauung **zum Stichtag 17. Januar** ergibt sich abschließend folgendes:

Das DIN-Nebenkriterium von mindestens 1 h Besonnung wird von den meisten Wohnungen erfüllt. Weniger als 1 h Besonnung erhalten die folgenden Wohnungen:

2. OG: H2.02.01, H2.02.02, H2.02.03, H3.02.02, H3.02.03

3. OG: H2.03.02, H2.03.03

4. OG: H2.04.03.

Die Anordnung der Wohnungen ist bereits in den Abbildungen 5-1 bis 5-3 wiedergegeben worden.

Besonnung Bestandsbebauung Stichtag 21. März (Karten Anhang C)

Für die **potenzielle Besonnungsdauer** im Bereich der Bestandsbebauung **zum Stichtag Tag- und Nachtgleiche (20./21. März, bzw. 23. September)** ergibt sich abschließend folgendes:

Das Mindestkriterium von 4 h Besonnung für den Stichtag 20./21. März gemäß Empfehlung der DIN 5034-1 wird auf der Theodor-Heuss-Straße aufgrund der sich gegenseitig verschattenden Baukörper nicht erreicht. Im 3. OG werden großteils über 3,5 Stunden und im 2. OG großteils über 2,5 h Besonnung erreicht.

Wohnungen an der Kaiserstraße werden ebenfalls bis in das 3. OG verschattet, im 4. OG wird das DIN-Kriterium erfüllt. Dabei ist anzumerken, dass die Hausnummern 42-46 vom südlich des Planobjekts liegenden Einkaufszentrum verschattet werden, nicht vom Planobjekt selbst.

Besonnung Bestandsbebauung Stichtag 17. Januar (Karten Anhang D)

Für die **potenzielle Besonnungsdauer** im Bereich der Bestandsbebauung **zum Stichtag 17. Januar** ergibt sich abschließend folgendes:

Das Nebenkriterium von 1 h Besonnung für den Stichtag 17. Januar gemäß Empfehlung der DIN 5034-1 wird an vielen Fassaden und Wohnungen erreicht. Ausgenommen sind die Wohnungen der Theodor-Heuss-Straße 3, die erst im 3. OG mindestens 1 h Besonnung erhalten sowie die Wohnungen an der Kaiserstraße im 2. OG mit den Hausnummern 56 und aufwärts. Dort ist Besonnung von 0,5 – 1 h zu erwarten. Die darüberliegenden Geschosse erfüllen das DIN-Nebenkriterium von mindestens 1 h Besonnung.

Generell sollte zur Beurteilung der potenziellen Besonnungssituation von betroffenen Wohnungen beachtet werden, dass eine Wohnung schon dann im Sinne der Empfehlung der DIN 5034-1 als ausreichend besonnt gilt, wenn mindestens ein Aufenthaltsraum der Wohnung das DIN-Kriterium erfüllt.

Für die geplante Wohnbebauung ist daher darauf hinzuweisen, dass für die zu planenden Wohnungsschnitte im Sinne gesunder Wohnverhältnisse neben anderen Anforderungen auch die Empfehlungen der DIN 5034-1 zur potenziellen Besonnungsdauer, soweit unter verhältnismäßigem Aufwand möglich, in Betracht gezogen wurden.

Köln, 11. Mai 2021

B1810182-02(1)_ver11Mai2021

wp/lis

ADU cologne
INSTITUT FÜR IMMISSIONSSCHUTZ GMBH
Am Wassermann 36
D- 50829 Köln

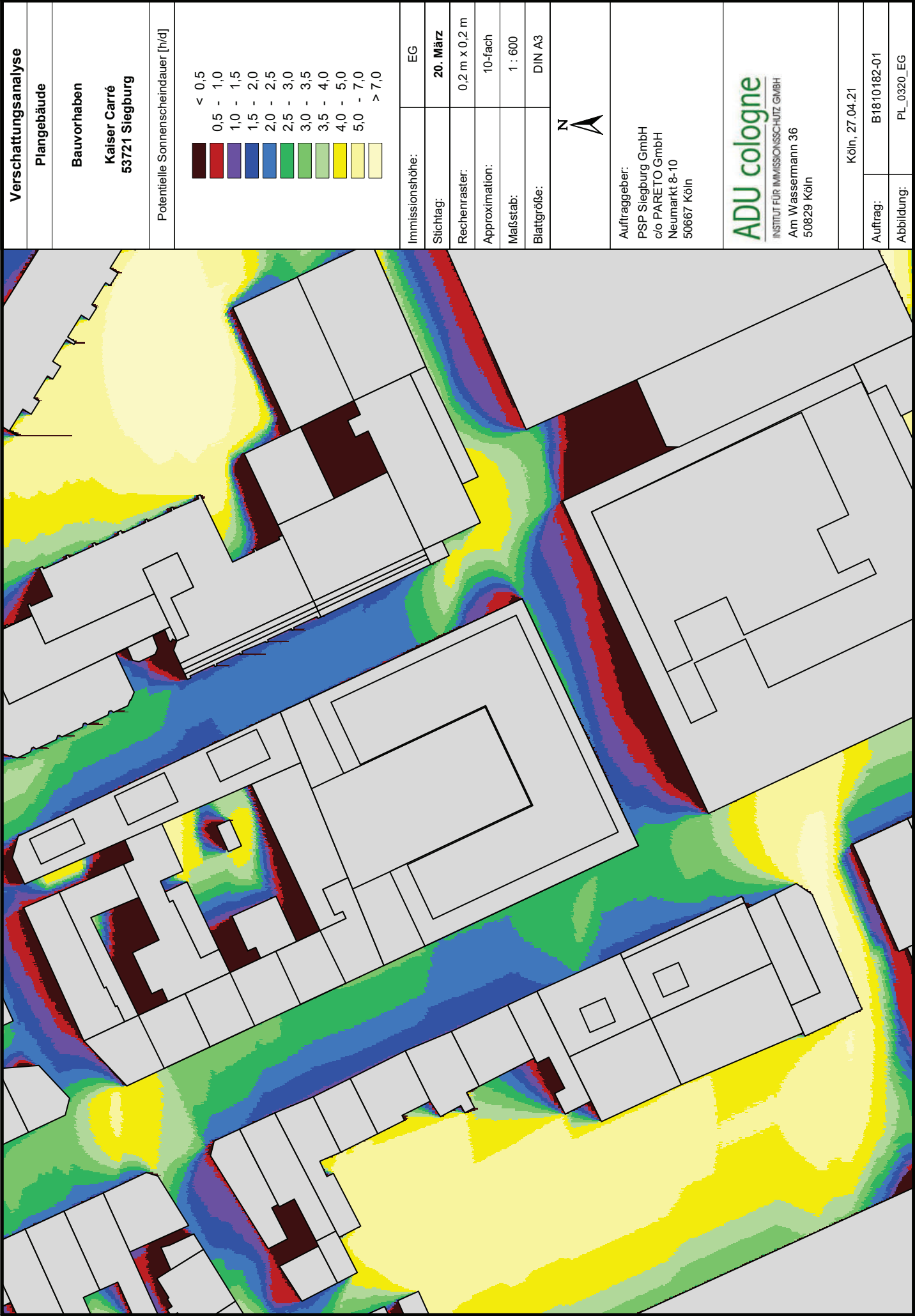


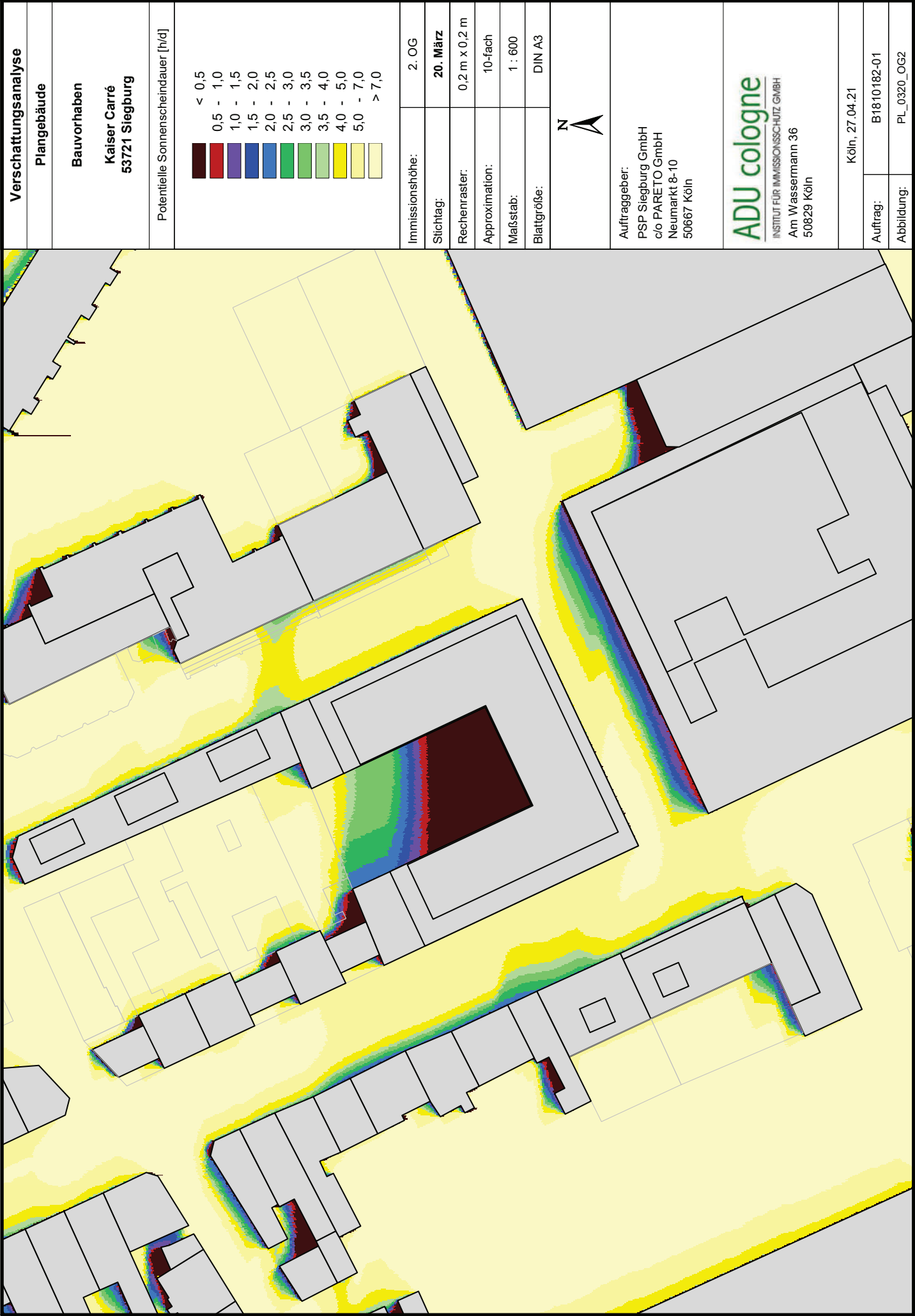
Fachlich Verantwortlicher
(Dr. W. Pook)

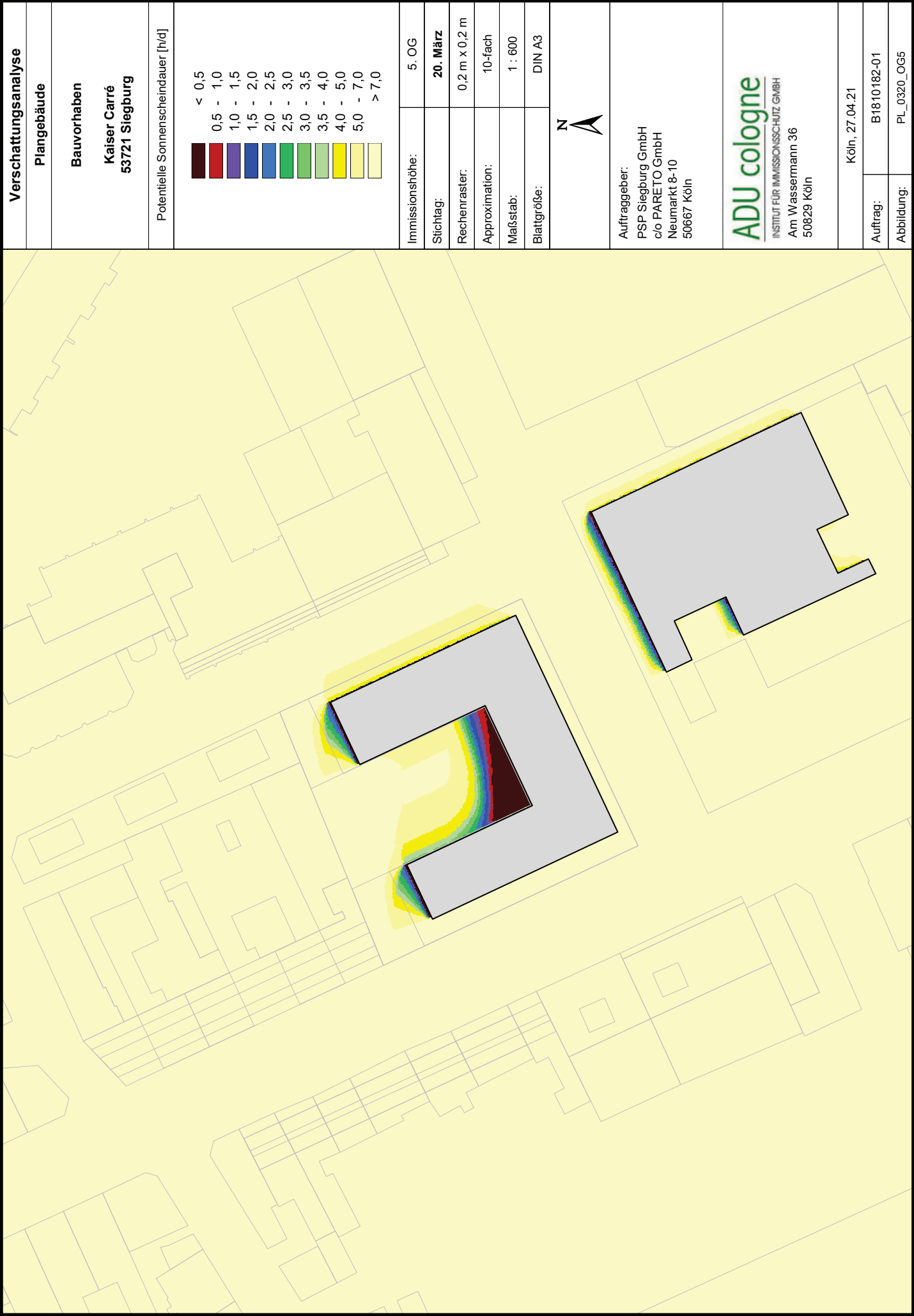


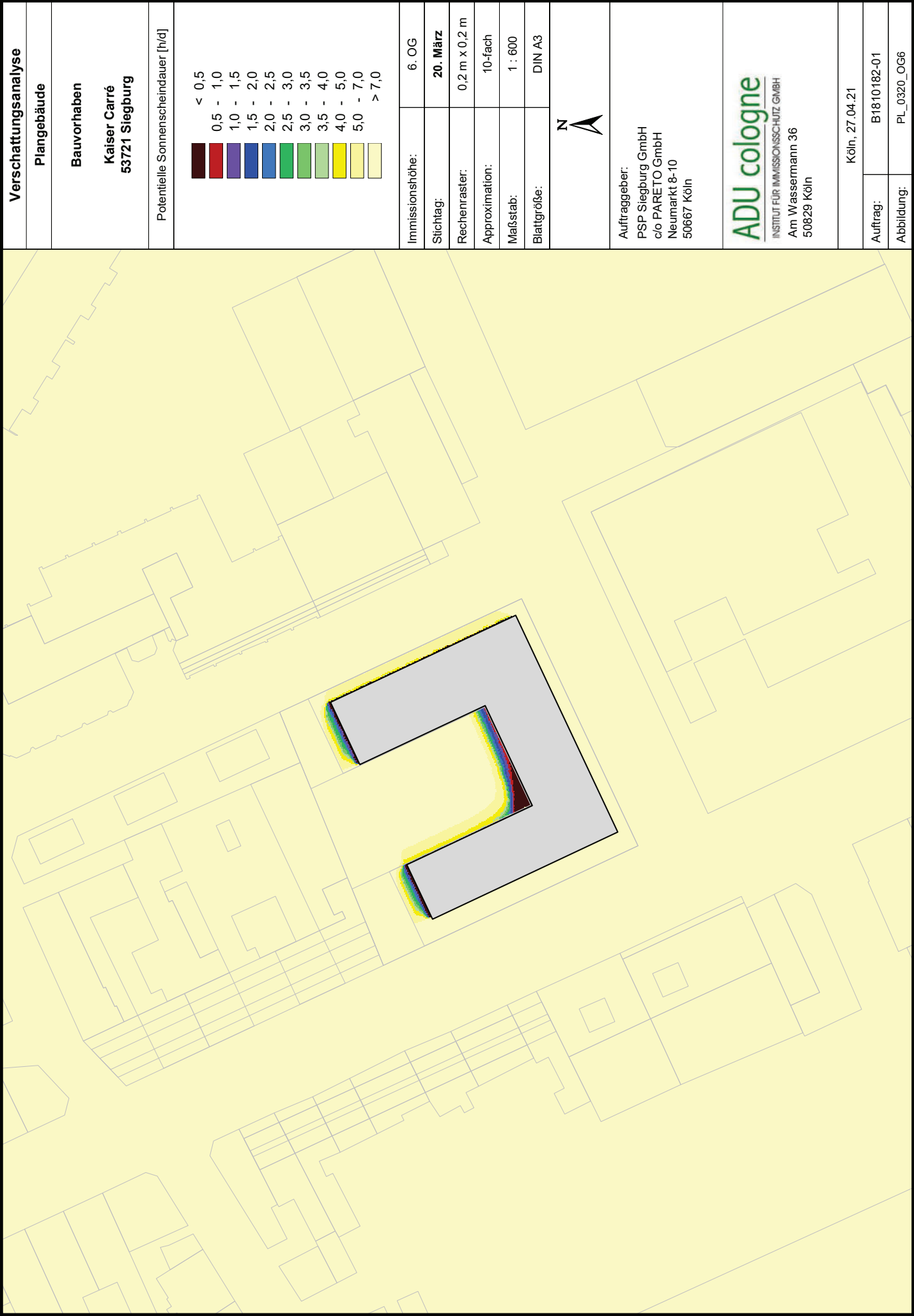
Sachbearbeiter
(Dr. L. Sonnenschein)

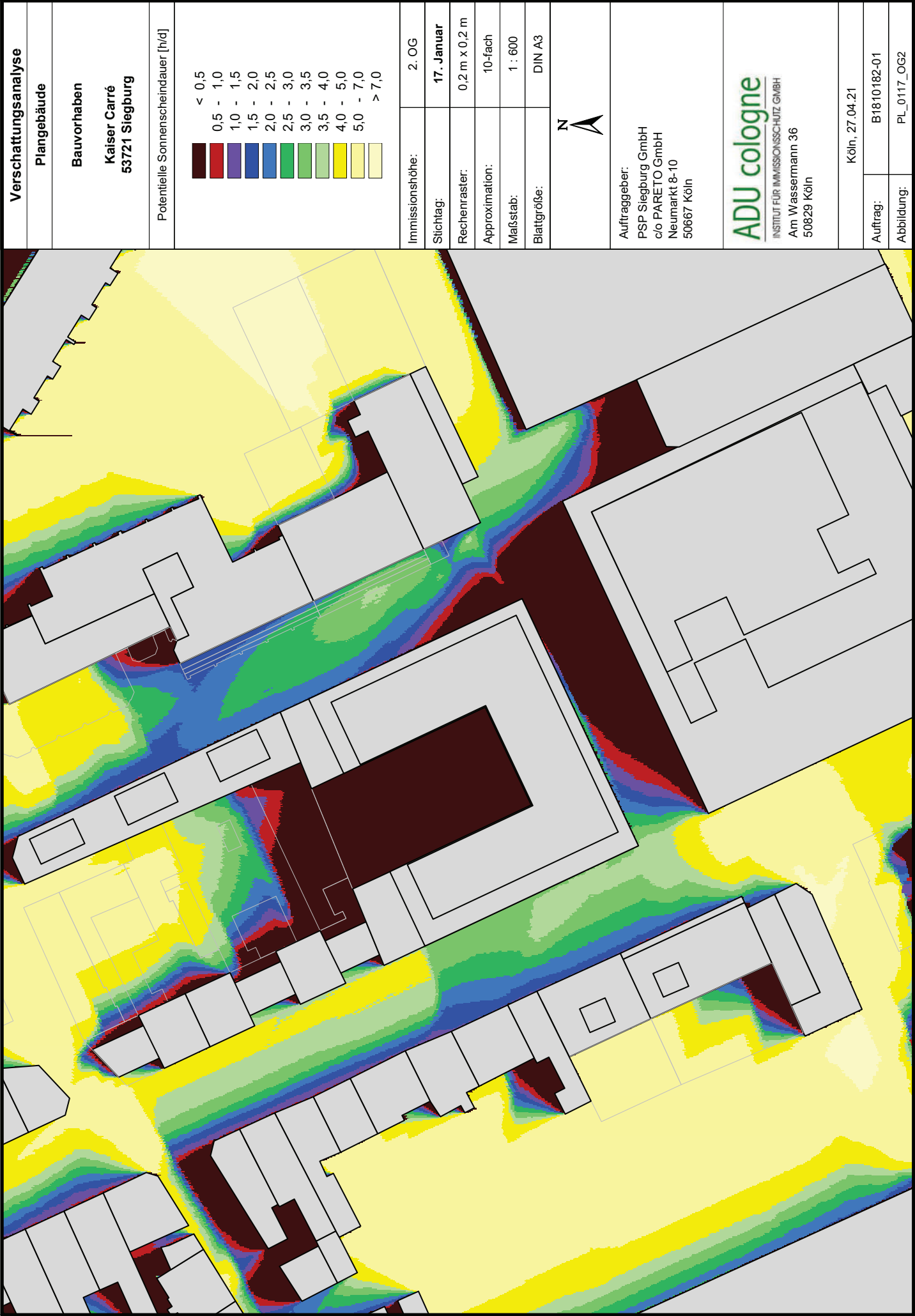
Anhang A

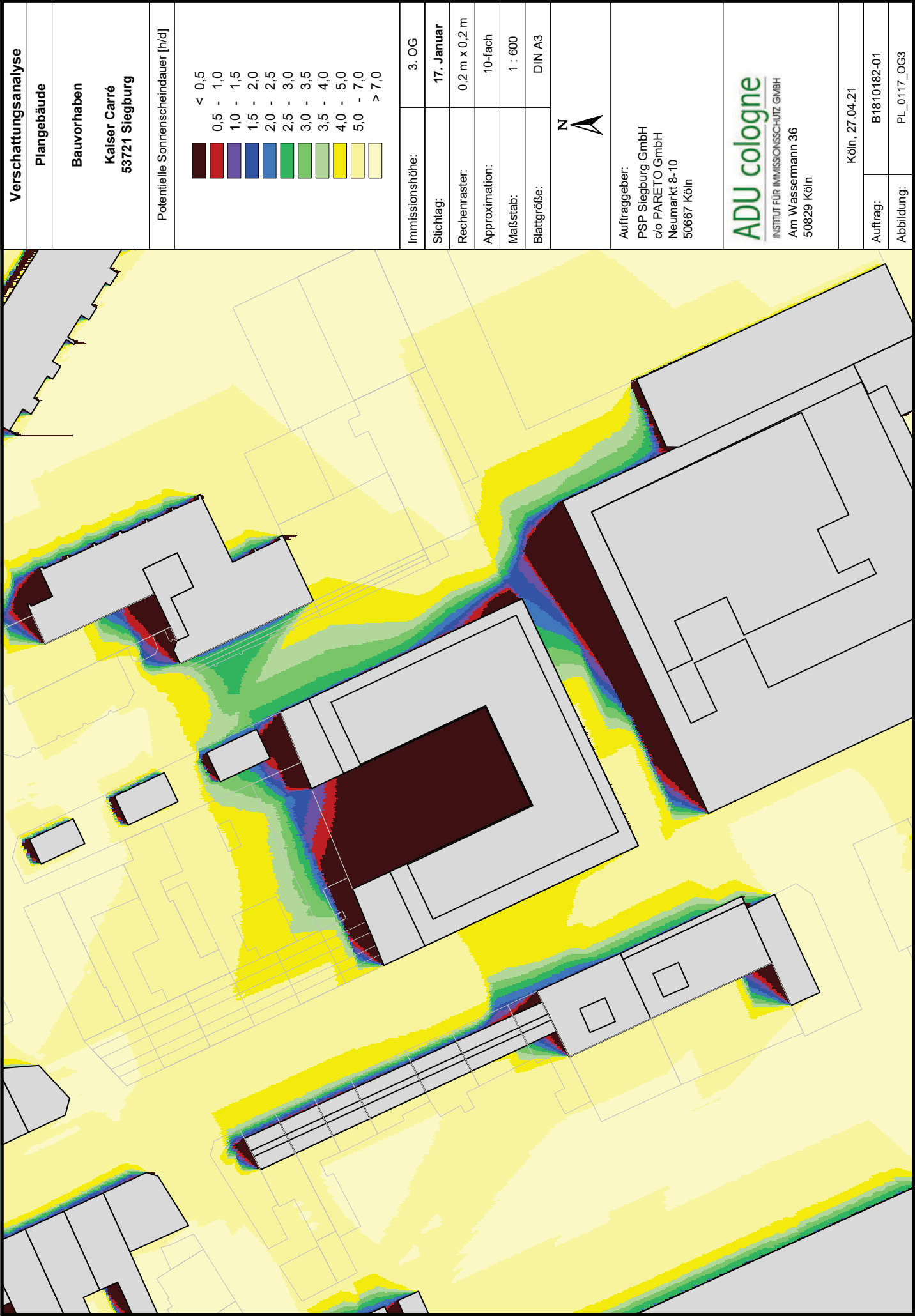


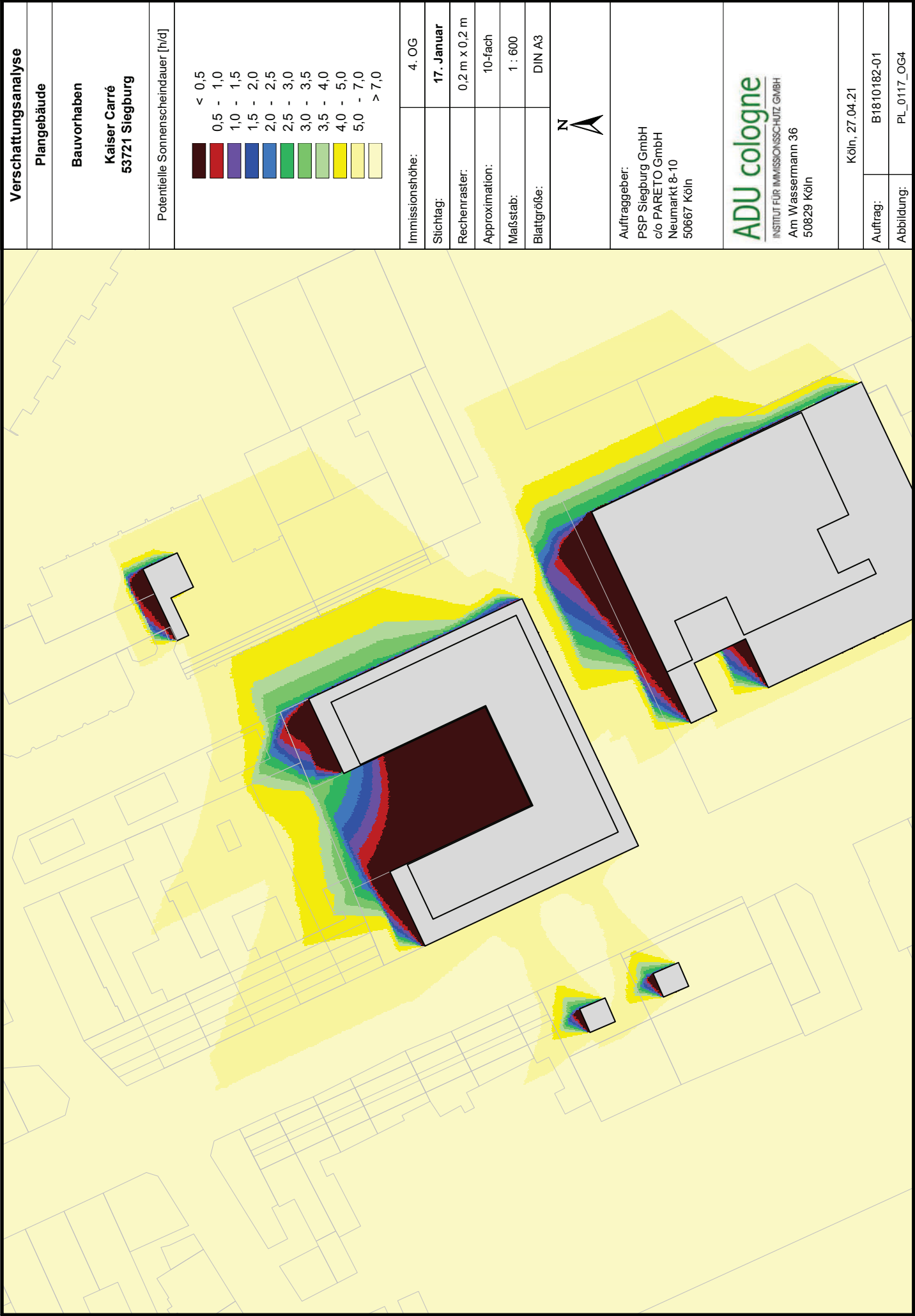












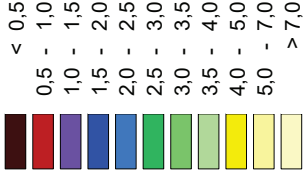
Verschattungsanalyse

Plangebäude

Bauvorhaben

Kaiser Carré
53721 Siegburg

Potentielle Sonnenscheindauer [h/d]



Immissionshöhe:

4. OG

Stichtag:

17. Januar

Rechenraster:

0,2 m x 0,2 m

Approximation:

10-fach

Maßstab:

1 : 600

Blattgröße:

DIN A3



Auftraggeber:

PSP Siegburg GmbH
c/o PARETO GmbH
Neumarkt 8-10
50667 Köln

ADU cologne

INSTITUT FÜR IMMISSIONSSCHUTZ GMBH
Am Wassermann 36
50829 Köln

Köln, 27.04.21

Auftrag:

B1810182-01

Abbildung:

PL_0117_OG4

