

**Bebauungsplan Nr. 5478 / 063**  
**„Erweiterung ERGO“ in Düsseldorf:**  
**Studie zur Raumbelichtung für das**  
**Künstleratelierhaus an der Fischerstraße**

Bericht VL 6431-3 vom 30.03.2007

Auftraggeber: VICTORIA-Versicherungsgesellschaft AG  
Victoriaplatz 1  
40198 Düsseldorf

Bericht-Nr.: VL 6431-3

Datum: 30.03.2007

Niederlassung: Düsseldorf

Ref.: HK / CE / HP

**Beratende Ingenieure VBI**

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

VMPA Güteprüfstelle für  
den Schallschutz im  
Hochbau.

**Leitung:**

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

Dipl.-Phys. Axel Hübel

Dipl.-Ing. Heiko Kremer

**Anschrift:**

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

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

www.peutz.de

**Geschäftsführer:**

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

**Bankverbindungen:**

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

Stadt-Sparkasse Köln/Bonn  
Konto-Nr.: 1900 485 762  
BLZ 370 501 98

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

**Niederlassungen:**

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

## Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung .....	3
2	Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien.....	4
3	Örtliche Gegebenheiten .....	5
4	Beurteilungsgrundlagen Tageslichtbeleuchtung in Räumen.....	6
5	Tageslichtbeleuchtung für das Künstleratelierhaus .....	8
5.1	Allgemeines .....	8
5.2	Modellbildung / Durchführung der Berechnungen.....	8
5.3	Ergebnisse und Bewertung: Bestand .....	11
5.4	Ergebnisse und Bewertung: Planung .....	11
6	Blendungen / Reflexionen .....	13
6.1	Allgemeines .....	13
6.2	Situation im Winter.....	13
6.3	Situation im Frühjahr / Herbst.....	14
6.4	Situation im Sommer .....	14
6.5	Zusammenfassende Bewertung.....	14
7	Zusammenfassung.....	15
7.1	Allgemeines .....	15

## **1 Situation und Aufgabenstellung**

In Düsseldorf wird das Gebiet zwischen dem Golzheimer Friedhof und der Fischerstraße, auf dem sich heute ein öffentlicher Parkplatz befindet, überplant. Zukünftig soll mit Aufstellung eines Bebauungsplans Planungsrecht für die Errichtung von Bürogebäuden geschaffen werden.

Von den Nutzern des südlich an das Plangebiet angrenzenden Künstleratelierhauses wurden Befürchtungen vorgetragen, dass durch die Planung eine starke Beeinträchtigung der natürlichen Tageslichtbeleuchtung sowie durch Aufhellungen / Blendungen auf Grund von Reflexionen an der Fassade auftreten könnten.

Um den Einfluss der Umsetzung des Bebauungsplans auf die natürlichen Tageslichtverhältnisse im Künstleratelierhaus zu bewerten sind in der vorliegenden Untersuchung Tageslichtsimulationen durchzuführen und zu beurteilen.

## 2 Bearbeitungsgrundlagen, zitierte Normen und Richtlinien

	<b>Titel / Beschreibung / Bemerkung</b>	<b>Kat.</b>	<b>Datum</b>
[1]	DIN 5034, Teil 1 Tageslicht in Innenräumen; Allgemeine Anforderungen	N	Oktober 1999
[2]	DIN 5034, Teil 2 Tageslicht in Innenräumen; Grundlagen	N	Februar 1985
[3]	DIN 5034, Teil 3 Tageslicht in Innenräumen, Berechnung	N	September 1994
[4]	Entwurf DIN 5034, Teil 3 Tageslicht in Innenräumen, Berechnung	N	September 2005
[5]	Bebauungsplanentwurf zur Verfügung gestellt durch das Büro Stadtplanung Zimmermann, Köln	P	Stand 14.03.2007
[6]	Digitale Planunterlagen zur Bestands- und Plansituation; Vor-entwurfsplanung Bürogebäude HPP Architekten, Düsseldorf	P	Stand 14.03.2007
[7]	Grundrisse, Schnitte und Ansichten des Künstleratelierhauses zur Verfügung gestellt durch die Stadt Düsseldorf	P	
[8]	Ortsbesichtigung Künstleratelierhaus; Fotografien / Videoaufnahmen	P	18.12.2006

### Kategorien:

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

### 3 Örtliche Gegebenheiten

Ein Übersichtslageplan ist in Anlage 1 dargestellt.

Das Plangebiet des Bebauungsplanes „Erweiterung ERGO“ [5] liegt in Düsseldorf im Stadtteil Golzheim. Der zur untersuchende Bebauungsplanbereich erstreckt sich in Nord-Süd-Richtung westlich der 6-streifigen Fischerstraße und wird im Westen durch den denkmalgeschützten Golzheimer Friedhof begrenzt. Im Süden wird der Bebauungsplan durch das Künstleratelierhaus an der Sittarder Straße begrenzt.

Innerhalb des Plangebietes ist in einem in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Baufeld die Festsetzung einer Gewerbegebietsfläche vorgesehen. Hier wird seitens des Auftraggebers die Errichtung eines neuen Bürogebäudes mit Rechenzentrum geplant. Es ist ein 7-geschossiges Bürogebäude geplant.

Südlich des Plangebietes, an der Sittarder Straße, befindet sich das „Künstleratelierhaus“, in dem mehrere Ateliers eingerichtet sind. Südlich davon schießt sich der Komplex der Victoria-Versicherungen an. Im Künstleratelierhaus sind mehrere Ateliers, u.a. auch an der Nordseite, also in Richtung des Plangebietes orientiert. Das Gebäude steht unter Denkmalschutz. Die Ateliers erstrecken sich zum Teil über 2 Etagen. Die Fassaden nach Norden verfügen über hohe Fensterflächenanteile zur Belichtung der Ateliers.

An der Nordseite des Künstlerhauses befindet sich der Golzheimer Friedhof sowie der baumbestandene Parkplatz an der Fischerstraße. Durch die Bäume nördlich des Hauses wird die Tageslichtversorgung heute vor allem für die unteren Etagen bereits vermindert.

Grundlage der vorliegenden Untersuchung ist die aktuelle Gebäudeplanung [6], die an der Südseite praktisch die im aktuellen Bebauungsplanentwurf vorgegebene Baugrenze aufnimmt. Im Gegensatz zu früheren Planentwürfen ist der Abstand zum Künstlerhaus vergrößert worden, und nach Westen hin vergrößert sich der Abstand zu Künstlerhaus durch den abgeschrägten Verlauf der Baugrenze weiter.

#### **4 Beurteilungsgrundlagen Tageslichtbeleuchtung in Räumen**

Zur Beurteilung der Tageslichtbeleuchtung gibt es keine rechtlich verbindlichen Beurteilungskriterien. Grundsätzlich sollen die nach Bauordnung NRW erforderlichen Abstandflächen eine ausreichende Tageslichtbeleuchtung ermöglichen. Im vorliegenden Fall wird bezüglich der Tageslichtbeleuchtung ergänzend eine Bewertung nach Teil 1 der DIN 5034 [1] durchgeführt.

Für die Bereiche innerhalb der Räume sind in der DIN 5034, Teil 1, Anforderungen bzw. Empfehlungen bezüglich der Beleuchtung mit Tageslicht bzw. der Helligkeit in Räumen definiert. Diese Anforderungen gelten losgelöst von der Gebietsfestsetzung des betrachteten Gebäudes.

Im vorliegenden Fall soll ergänzend zur Einhaltung der erforderlichen Abstandflächen eine Berechnung und Bewertung der Tageslichtbeleuchtung für ausgewählte nach Norden ausgerichtete Ateliers im Künstleratelierhaus an der Fischerstraße durchgeführt werden.

Nach DIN 5034 ist der Bewertungsmaßstab für die ausreichende Helligkeit in Räumen der Tageslichtquotient. Dieser ist als Verhältnis der Beleuchtungsstärke an einem Punkt innerhalb des Raumes, der durch Himmelslicht beleuchtet ist, zur Horizontalbeleuchtungsstärke im Freien bei unverbauter Himmelshalbkugel definiert und wird in Prozent angegeben. Im Freien, bei unverbauter Umgebung, beträgt er also definitionsgemäß 100%. Im Rahmen einer Beurteilung nach DIN 5034, Teil 1, sind bei der Ermittlung des Tageslichtquotienten Einflüsse aus Verglasung, Verschmutzung und ggf. Fenstersprossen zu berücksichtigen. Die Berechnung ist für bedeckten Himmel durchzuführen.

Die Anforderungen an Wohn- und Arbeitsräume sind in der nachfolgenden Tabelle 4.1 zusammengestellt.

Tabelle 4.1: Anforderungen an den Tageslichtquotienten für Wohn- und Arbeitsräume nach DIN 5034, Teil 1

Raumart	Fensteranordnung	Anforderung Tageslichtquotient [%]	Beurteilungsort
Wohnraum	Fenster in einer Wand	0,9 %	h = 0,85 m über Fußboden, in halber Raumtiefe, Abstand 1 m von Seitenwänden: Mittelwert
		0,75 %	wie vor: an ungünstigster Stelle
	Fenster in zwei aneinander grenzenden Wänden	1,0 %	wie vor: am ungünstigsten Bezugspunkt
Arbeitsraum*	Anforderungen wie für Wohnräume		

\* Bei Abmessungen ähnlich Wohnräumen (Höhe < 3,5m, Tiefe < 6 m, Grundfläche < 50 m<sup>2</sup>)

Im vorliegenden Fall wird durch die Festsetzungen des Bebauungsplans und die Planung des Erweiterungsgebäudes der VICTORIA eine neue Bebauung nördlich des Künstleratelierhauses ermöglicht. Daher erfolgt eine detaillierte Betrachtung für dieses Gebäude.

Bei der Beurteilung ist zu berücksichtigen, dass diese Gebäude Bestandsgebäude sind, so dass weitere Planungsempfehlungen der DIN 5034 zur Anordnung von Fenstern etc. hier nicht mehr modifiziert bzw. umgesetzt werden können. Außerdem besteht für das Haus Denkmalschutz. Die Beurteilung bezieht sich daher ausschließlich auf den vorhandenen baulichen Zustand des Künstleratelierhauses.

Ergänzend wird untersucht, ob bei einer Fassadengestaltung mit hohem Glasanteil an der Südfassade des Neubaus im Tagesverlauf störende Reflexionen bzw. Aufhellungen durch Spiegelungen der Sonne möglich sind. Solche Reflexionen würden nach Angaben der Nutzer der Ateliers eine deutliche Störung / Beeinträchtigung der Arbeiten bewirken, da z.B. für Malerei etc. ein gleichmäßiger Lichteinfall benötigt wird. Um zu überprüfen, ob solche Reflexionen und damit verbundene Beeinträchtigungen im Künstleratelierhaus möglich sind, wird der Sonnengang im Tagesverlauf für verschiedene Jahreszeiten unter der Annahme einer gerichtet spiegelnden Fassadenverkleidung der Südwest- bzw. Südfassade des geplanten Gebäudes im Plangebiet simuliert.

## **5 Tageslichtbeleuchtung für das Künstleratelierhaus**

### **5.1 Allgemeines**

Für ausgewählte Ateliers an der Nordseite des Künstleratelierhauses wird eine detaillierte Ermittlung und Bewertung der Tageslichtquotienten durchgeführt. Dieser stellt ein Maß der Qualität der Beleuchtung der Räume mit Tageslicht dar. Die Bewertung erfolgt nach DIN 5034, Teil 1.

Die Berechnung erfolgt für einen Raum an der Nordfassade im Erdgeschoss im östlichen Teil des Hauses. Dieser Räume befindet sich gegenüber der Südseite des geplanten Gebäudes. Die weiteren Räume in Erdgeschoss befinden sich weiter westlich und werden daher durch den Neubau im Plangebiet weniger stark beeinflusst. Ebenso liegen für die höher gelegenen Ateliers im Obergeschoss und Dachgeschoss geringere Auswirkungen vor, da die Änderung der Himmelssicht für höher gelegene Räume naturgemäß geringer ist. Auch hinsichtlich Grundriss, Deckenhöhe und Fensteranteil unterscheiden sich die Ateliers in den einzelnen Etagen nicht wesentlich voneinander, bzw. sind teilweise im Gebäude spiegelbildlich angeordnet. Es wird also der Raum für die Tageslichtsimulation herangezogen, für den die größten Auswirkungen durch die Planung zu erwarten sind.

Für den untersuchten Raum sind nach DIN 5034, Teil 1 für Wohn- und Arbeitsräume die gleichen Beurteilungskriterien anzuwenden (vgl. Kapitel 4.2).

### **5.2 Modellbildung / Durchführung der Berechnungen**

Zur Berechnung der Tageslichtquotienten wird ein digitales geometrisches Modell des zu betrachtenden Raumes aufgrund der Grundrisspläne des Künstleratelierhauses erstellt. Mit Hilfe des Simulationsprogramms RADIANCE wird aufbauend darauf eine Tageslichtberechnung durchgeführt. Mit diesem Programm können neben Tageslicht- auch Kunstlichtberechnungen durchgeführt werden. Dabei werden nach der so genannten „backward ray tracing“ - Methode einzelne Lichtstrahlen eines zu betrachtenden Bezugspunktes bzw. eines zu 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 Außenbereich sowie Lichthindernisse durch Topografie, Gebäude, etc., berücksichtigt.

Die Berechnung geht gemäß der Vorgaben der DIN 5034, Teil 3, [4] von bewölktem Himmel aus ("CIE overcast sky").

Fotos der Nordseite des Künstleratelierhauses sind in Anlage 2 dargestellt.

Die Reduzierung der Beleuchtungsstärke beim Durchtritt durch die vorhandenen Fenster des Gebäudes nach DIN 5034, Teil 3 [3]/[4], werden im Berechnungsmodell durch folgende Beziehungen berücksichtigt:

$$D = (D_{Hr} + D_{Vr} + D_{Rr}) * \tau_{D65} * k_1 * k_2 * k_3 * k_e$$

hierin bedeuten:

- D = Tageslichtquotient (Beurteilungsgröße)
- $D_{Hr}$  = direkt vom Himmelslicht erzeugter Himmelslichtanteil (Bezug: Rohbaumaße)
- $D_{Vr}$  = Außenreflexionsanteil (Bezug: Rohbaumaße), erzeugt durch Verbauung, Gelände etc.
- $D_{Rr}$  = Innenreflexionsanteil (Bezug: Rohbaumaße)
- $\tau_{D65}$  = Transmissionsgrad der Verglasung nach DIN EN 410
- $k_1$  = Verminderungsfaktor für Rahmen und Sprossenwerk; hier:  $k_1 = 0,84$
- $k_2$  = Verminderungsfaktor für Verschmutzung; hier:  $k_2 = 0,80$
- $k_3$  = Verminderungsfaktor für nicht senkrechten Lichteinfall; hier:  $k_3 = 0,85$
- $k_e$  = Verminderungsfaktor für Schachtwirkung (hier nicht anzuwenden  $\rightarrow k_e = 1,0$ )

Bei den lichttechnischen Berechnungen wurde von den an Hand der vorliegenden Gebäudeplänen [7] sowie Aufmaßen während der Ortsbesichtigung [8] abgeschätzten Rohbau-Fensteröffnungen ausgegangen, d.h. die Fensterrahmen/Sprossen wurden bei der Modellbildung zunächst nicht berücksichtigt. Diese werden daher durch einen Korrekturfaktor  $k_1$  berücksichtigt, der sich aus dem aufgemessenen Flächenanteil der Sprossen ergibt. Im vorliegenden Fall ergibt sich der Abminderungsfaktor für die Sprossen zu  $k_1$  zu 0,84.

Der Faktor  $k_2$  wurde zu 0,80 angesetzt. Dies entspricht dem in DIN 5034, Teil 3, vorgeschlagenen Anhaltswert für mittlere Verschmutzung an der Außenseite der Fensterflächen und geringe Verschmutzung innen.

Der Faktor  $k_3$  wurde gemäß DIN 5034-3 zu 0,85 angesetzt. Der Faktor  $k_e$  kommt im vorliegenden Fall nicht zum Tragen (kein Schacht).

Der Lichttransmissionsgrad der Verglasung wurde zu  $\tau_{D65} = 0,75$  angesetzt. Dies entspricht dem Lichttransmissionsgrad üblicher Isolier- bzw. Wärmeschutzverglasung.

Die Reflexionseigenschaften der Oberflächen sind von vielen Parametern abhängig und auf Grund der Inneneinrichtung / Möblierung variabel. Auf Grund der durchgeführten Ortsbesichtigung wurde für die Begrenzungsflächen des Raums folgende mittlere Reflexionsgrade innen angesetzt:

Tabelle 5.1: mittlerer Reflexionsgrad der Raumbegrenzungsflächen

Bauteil	mittlerer Reflexionsgrad	Helligkeit
Decke	0,70	hell
Wände	0,60	mittel - hell
Boden	0,15	sehr dunkel

Die geplante Bebauung im Plangebiet wurde auf Grundlage der aktuellen Architektenplanung [6], die die mögliche Bebauung innerhalb der Baugrenzen des Bebauungsplanentwurfs [5] weitgehend ausschöpft im Berechnungsmodell für den Planfall übernommen.

Es wurden zwei mögliche Fassadengestaltungen des geplanten Gebäudes untersucht:

- Variante I: weitgehend verglaste (gerichtet reflektierende) Fassade auch an der Südseite des Gebäudes (z.B. Pfosten-Riegel-Konstruktion)
- Variante II: alternative Fassadenausführung ohne Fenster in der unmittelbar zum Künstlerhaus ausgerichteten Südfassade, Verwendung diffus reflektierender Oberflächenmaterialien für die Südfassade; dunkle Farbgebung, mittlerer Reflexionsgrad 20%; unveränderte Fassadenausführung der übrigen Fassaden nach Westen / Osten

Die für die Berechnungen wesentlichen Parameter sind in Anlage 3 zusammengestellt.

Heute liegt für die Ateliers an der Gebäudenordseite bereits eine Verschattung durch die Bäume des Friedhofs und am Parkplatz vor. Das Maß der Verschattung wechselt im Jahresverlauf und ist abhängig vom Habitus / Wuchs der Bäume und der Dichte der Blätter. Daher ist die Verschattung durch die Bäume mit einem Simulationsmodell mit großen Unschärfen behaftet. Daher wurde die Verschattung durch Bäume / Sträucher grundsätzlich in der Tageslichtsimulation nicht berücksichtigt. Dies ist bei der Bewertung der Simulationsergebnisse zu berücksichtigen.

### **5.3 Ergebnisse und Bewertung: Bestand**

Die Ergebnisse der Tageslichtberechnungen für die heutige bauliche Situation sind in Anlage 4 als Horizontalschnitt in Höhe 0,85 m über Fußboden (Beurteilungsebene der DIN 5034) dargestellt.

Für das untersuchte Atelier ergibt sich gemäß DIN 5034 ein Tageslichtquotient von  $D = 5 \%$  (Mittelwert der Tageslichtquotienten an den Beurteilungsorten auf halber Raumtiefe, vgl. Kapitel 4). Unmittelbar am Fenster betragen die Tageslichtquotienten bis zu ca. 8 %.

Damit werden für die heutige Situation die Anforderungen der DIN 5034, Teil 1, an die Beleuchtungsstärke bzw. Helligkeit in Wohnräumen und Arbeitsräumen deutlich eingehalten.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die ermittelten Tageslichtquotienten eine Überschätzung darstellen, da die heute vorhandene Verschattung durch die Bäume nicht in den Berechnungen berücksichtigt wurde (vgl. Kapitel 5.3).

### **5.4 Ergebnisse und Bewertung: Planung**

Die Ergebnisse der Tageslichtberechnungen für die zukünftige bauliche Situation sind in Anlage 5 ebenfalls als Horizontalschnitt in Höhe 0,85 m über Fußboden (Beurteilungsebene der DIN 5034) dargestellt.

Für das untersuchte Atelier ergibt sich gemäß DIN 5034 ein Tageslichtquotient von  $D = 4,6 \%$  (Mittelwert der Tageslichtquotienten an den Beurteilungsorten auf halber Raumtiefe, vgl. Kapitel 4) für beide untersuchte Planfälle. Unmittelbar am Fenster betragen die Tageslichtquotienten bis zu ca. 8 %.

Damit werden auch zukünftig die Anforderungen der DIN 5034, Teil 1, an die Beleuchtungsstärke bzw. Helligkeit in Wohnräumen und Arbeitsräumen in beiden untersuchten Ausführungsvarianten der Fassaden deutlich eingehalten.

Im Vergleich zur heutigen Situation liegt darüber hinaus nur eine sehr geringe Abnahme der Tageslichtquotienten als Maß für die Helligkeit in den Räumen um  $\Delta D = -0,4\%$  vor (Beurteilungsorte der DIN 5034 in halber Raumtiefe). In Anbetracht der auch in den Planfällen vorhandenen Tageslichtquotienten von  $D = 4,6\%$  ist diese Verringerung der Tageslichtversorgung durch die geplante Bebauung als gering einzustufen. Weiterhin liegen jahres- und tageszeitlich sowie wetterabhängig ohnehin naturgemäß sehr starke Schwankungen der tatsächlichen Beleuchtungsstärke / Helligkeit in den Räumen vor (Hinweis: Der Tageslichtquotient gibt lediglich das Verhältnis zwischen Helligkeit am Betrachtungsort im Raum zur Helligkeit im Freien wider. Die tatsächliche Helligkeit unterliegt somit starken Schwankungen,

sowohl im Bestand als auch im Planfall). Insgesamt ist davon auszugehen, dass die oben beschriebene geringfügige Verringerung des Tageslichtquotienten durch die Umsetzung der Planung von einem Nutzer kaum wahrgenommen werden wird. Daher kann davon ausgegangen werden, dass auch die spezielle künstlerische Nutzung der Ateliers durch die geringfügige Änderung der Helligkeit in den Räumen nicht beeinträchtigt wird.

Die Fassadenausführung hat keine relevante Auswirkungen auf die Helligkeit in den Räumen. Eine Verglasung kann zwar bei Sonnenschein eine gerichtete Reflexion hervorrufen, der mittlere Reflexionsgrad über die gesamte Fassadenfläche ist aber gering (hier angesetzt: 20%). Daher ergibt sich bei bedecktem Himmel insgesamt keine relevante Änderung der Helligkeit in den Ateliers gegenüber einer diffus reflektierenden, dunklen Fassadenausführung für die gegenüberliegende Südfassade des Neubaus.

Auf das Thema möglicher Blendungen / Aufhellungen bei Sonnenschein wird gesondert in Kapitel 6 eingegangen.

Grundsätzlich gilt auch für die Simulation der zukünftigen Situation, dass die ermittelten Tageslichtquotienten eine Überschätzung darstellen, da die heute vorhandene Verschattung durch die Bäume nicht in den Berechnungen berücksichtigt wurde (vgl. Kapitel 5.3). Für den hier betrachteten Raum, der dem Neubau direkt gegenüberliegt, wird die zukünftige Verschattung maßgeblich durch den Neubau bestimmt. Die zusätzliche Verschattung durch die Bäume, die im Modell nicht berücksichtigt werden konnte, ist daher für den Planfall tendenziell geringer als im Bestandsfall.

Die übrigen Ateliers an der Nordseite des Gebäudes liegen weiter westlich und somit nicht unmittelbar gegenüber des geplanten Neubaus. Von diesen Räumen aus betrachtet liegt der Neubau also seitlich. Hier ist von nochmals geringeren Auswirkungen auf die Tageslichtbeleuchtung der Räume durch die Errichtung des geplanten Gebäudes auszugehen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich durch die geplante Bebauung nördlich des Künstleratelierhauses auf Grundlage des Bebauungsplanentwurfs nur geringfügige Minderungen der Helligkeit und der natürlichen Tageslichtversorgung der Künstlerateliers an der Nordseite des Gebäudes ergeben. Die Anforderungen der DIN 5034, Teil 1, an die Helligkeit in Wohn- und Arbeitsräumen sind unter den in Kapitel 5.2 beschriebenen Randbedingungen nach wie vor deutlich eingehalten.

## **6 Blendungen / Reflexionen**

### **6.1 Allgemeines**

Unabhängig von den möglichen Einflüssen des Planvorhabens auf die Tageslichtbeleuchtung / Helligkeit in den Ateliers des Künstleratelierhauses sind in Abhängigkeit von Fassadengestaltung und Tages- bzw. Jahreszeit Blendungen bzw. Aufhellungen möglich, wenn bei starker Sonneneinstrahlung das Sonnenlicht an der spiegelnden Süd- bzw. Südwest-Fassade des geplanten Neubaus gespiegelt wird und direkt in die Ateliers auf der Nordseite des Künstleratelierhauses einfällt.

Um zu überprüfen, ob während verschiedener Jahreszeiten im Tagesverlauf solche Konstellationen möglich sind, wurden hierzu ergänzende Sonnenstandsberechnungen durchgeführt. Dazu wurde das in Kapitel 5 beschriebene dreidimensionale Simulationsmodell aus der Tageslichtsimulation weiterverwendet.

Der Sonnenstand (bei klarem Himmel) wurde in Stundenschritten für verschiedene Jahreszeiten (17. Januar, 21. März / 23. September sowie 21. Juni) simuliert. Als worst-case Fall wurde für die geplante Bebauung im Plangebiet eine stark spiegelnde, d.h. gerichtet reflektierende Fassadengestaltung angesetzt.

Die Ergebnisse dieser Sonnenstandsberechnungen sind in den Anlagen 6 bis 8 dokumentiert und nachfolgend bewertet.

### **6.2 Situation im Winter**

Die Ergebnisse der Sonnenstandsberechnungen für den Winterzeitraum (exemplarisch für den 17. Januar) sind in Anlage 6 beschrieben.

Im Winter geht die Sonne erst bei einem relativ großen Azimut (Horizontalwinkel gegenüber Nord) auf, und der Sonnenstand ist niedrig. Aufgrund der Südwest-Ausrichtung der Fassade wird das reflektierte Sonnenlicht in den Morgenstunden (zwischen ca. 10.00 und 12.00 Uhr) in westlicher bis südwestlicher Richtungen abgelenkt. In der Mittagszeit gegen 13.00 Uhr dann ist die Fassade größtenteils vom Künstleratelierhaus selbst verschattet. Erst zu den Nachmittagsstunden, zwischen 14.00 und 16.00 Uhr, fällt das an der Fassade des Neubaus reflektierte Sonnenlicht auf die Nordseite des Künstleratelierhauses (vgl. Anlage 6.2).

Während der Nachmittagsstunden ist daher prinzipiell eine mögliche Blendung / Aufhellung innerhalb der Ateliers möglich, sofern eine wie oben beschrieben großflächig spiegelnde, stark reflektierende Glasfassade für die Südwestfassade zum Einsatz kommt.

### **6.3 Situation im Frühjahr / Herbst**

Die Ergebnisse der Sonnenstandsberechnungen für den Zeitraum Frühjahr und Herbst (exemplarisch für den 21. März / 23. September) sind in Anlage 7 dargestellt.

Aufgrund des höheren Sonnenstandes liegen grundsätzlich im Frühjahr und Herbst kürzere Schatten vor. Dies bedingt, dass hier grundsätzlich eine geringere Beeinträchtigung der Nordfassade als im Winter gegeben ist. Mögliche Reflektionen von Sonnenlicht an der Fassade, die in den Ateliers des Künstlerhauses treffen, sind hier wiederum an den Nachmittagsstunden zwischen ca. 14.00 und 17.00 Uhr möglich. Betroffen sind davon ausschließlich die Ateliers im Erdgeschoss (östliches und daran angrenzendes Atelier). Für die übrigen, weiter westlich bzw. höher gelegenen Ateliers fällt bereits im Frühjahr und Herbst kein Sonnenlicht durch mögliche Spiegelungen am geplanten Neubau in die Räume ein.

### **6.4 Situation im Sommer**

Die Ergebnisse der Sonnenstandsberechnungen für den Sommer (exemplarisch für den 21. Juni) sind in Anlage 8 dargestellt.

Daraus ergibt sich, dass bedingt durch den hohen Sonnenstand im Sommer während des gesamten Tages auch bei einer spiegelnden Gestaltung des Neubaus im Plangebiet kein reflektiertes Sonnenlicht unmittelbar in die Künstlerateliers einfallen kann.

### **6.5 Zusammenfassende Bewertung**

Insgesamt ist im Winterhalbjahr ein Sonneneinfall von an der Südwestfassade des Neubaus reflektiertem Sonnenlicht möglich, sofern die Südwest-Fassade entlang der Baugrenze des geplanten Gebäudes im Plangebiet als spiegelnde bzw. gerichtet reflektierende Fassade ausgebildet wird.

Grundlegend können durch einen solchen direkten Lichteinfall ggf. Belästigungen hervorgerufen werden. Dies ist insbesondere der Fall, wenn ein großer Fassadenteil mit einer solchen spiegelnden Fassade ausgestattet wird. Auch sind unterschiedliche Aufhellungen / Schattenverläufe möglich, wenn Materialien unterschiedlicher Reflexionseigenschaften verwendet werden, z.B. spiegelnde Glaselemente im Wechsel mit weniger stark spiegelnden Pfosten / Riegeln.

Grundsätzlich sollen zur Vermeidung der oben beschriebenen Beeinträchtigungen gerichtete Reflexionen an der Süd- bzw. Südwest-Fassade des Gebäudes vermieden werden. Entsprechende Maßnahmen sind im Rahmen der weiteren Planung konkret zu dimensionieren.

## **7 Zusammenfassung**

### **7.1 Allgemeines**

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans 5478 / 063 „Erweiterung ERGO“ in Düsseldorf waren Tageslichtsimulationen für das südlich des Plangebietes gelegene Künstleratelierhaus durchzuführen.

Mit Hilfe eines dreidimensionalen Berechnungsmodells wurden die Tageslichtquotienten für das von der Planung am stärksten betroffene Atelier im EG, östlich, sowohl für den Bestand als auch für den Planzustand ermittelt und an Hand der Planungsempfehlungen der DIN 5034, Teil 1, bewertet.

Aus den Tageslichtsimulationen ergab sich, dass sich durch die geplante Bebauung nördlich des Künstleratelierhauses auf Grundlage des Bebauungsplanentwurfs nur geringfügige Minderungen der Helligkeit und der natürlichen Tageslichtversorgung der Künstlerateliers an der Nordseite des Gebäudes ergeben. Die Anforderungen der DIN 5034, Teil 1, an die Helligkeit in Wohn- und Arbeitsräumen werden unter den in Kapitel 5.2 beschriebenen Randbedingungen sowohl im Bestand als auch nach Umsetzung des Bebauungsplans deutlich eingehalten.

Ergänzend zur Tageslichtsimulation wurde untersucht, ob durch die Umsetzung der Planung Blendungen bzw. Aufhellungen durch Einfall von reflektiertem Sonnenlicht auftreten können. Aus den hierzu durchgeführten Sonnenstandsberechnungen ergab sich, dass solche Blendungen durch an der Süd- bzw. Südwestfassade reflektiertes Sonnenlicht im Winterhalbjahr grundsätzlich möglich sind. Im Sommerhalbjahr ist hingegen auf Grund des höheren Sonnenstands kein direkter Lichteinfall von an der Fassade gerichtet reflektiertem Sonnenlicht möglich. Zur Vermeidung der oben beschriebenen Beeinträchtigungen gerichteter Reflexionen an der Süd- bzw. Südwest-Fassade des Gebäudes sind im Rahmen der weiteren Planungen Maßnahmen zu konkretisieren.

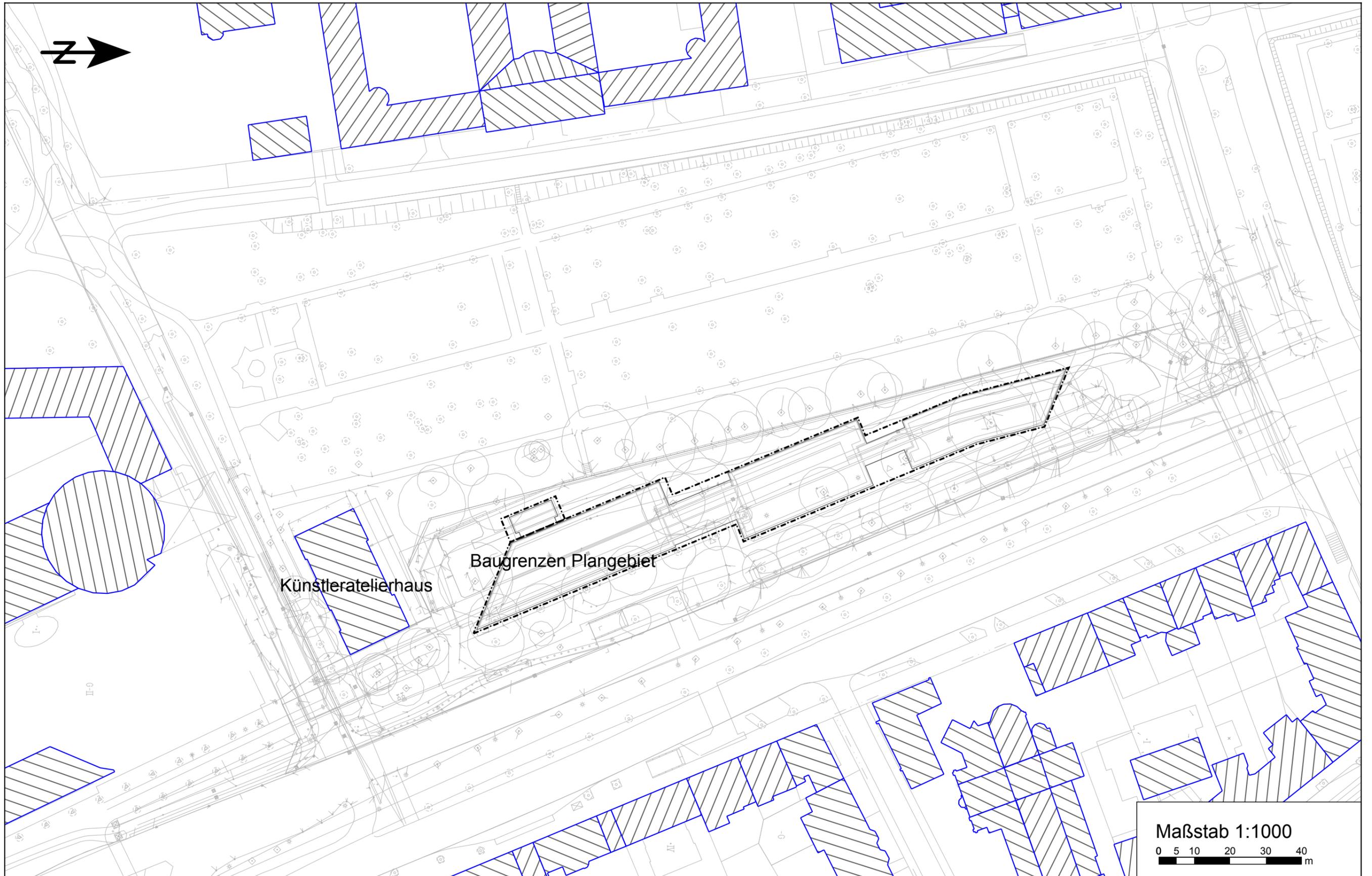
Dieser Bericht besteht aus 15 Seiten und 8 Anlagen.

Peutz Consult GmbH

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

Anlagenverzeichnis

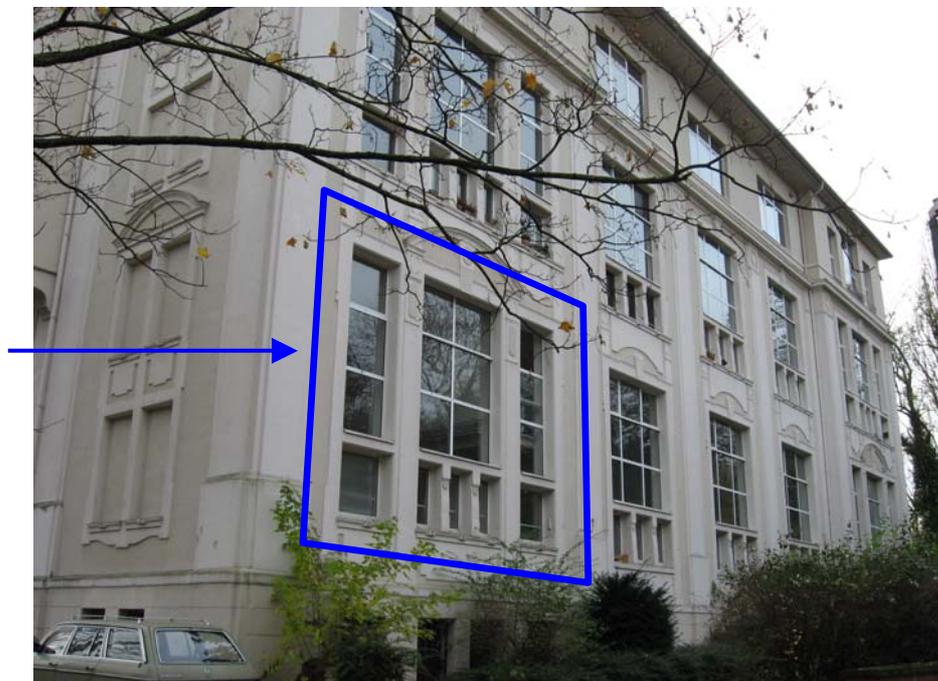
- Anlage 1      Lageplan der örtlichen Gegebenheiten
- Anlage 2      Fotos der Nordseite des Künstleratelierhauses
- Anlage 3      Daten / Parameter der Beleuchtungsberechnungen
- Anlage 4      Ergebnisse der Tageslichtsimulation: Bestand
- Anlage 5      Ergebnisse der Tageslichtsimulation: Planung (Variante I / Variante II)
- Anlage 6      Ergebnisse der Sonnenstandsberechnung: 17. Januar
- Anlage 7      Ergebnisse der Sonnenstandsberechnung: 21. März / 20. September
- Anlage 8      Ergebnisse der Sonnenstandsberechnung: 21. Juni



Maßstab 1:1000

0 5 10 20 30 40 m

betrachtetes Atelier  
EG, Nordseite,  
östlich



**Daten / Parameter zur Beleuchtungsberechnung**

**Raumabmessungen**

Atelier EG, Nordseite, östlich (Hr. Klapheck)

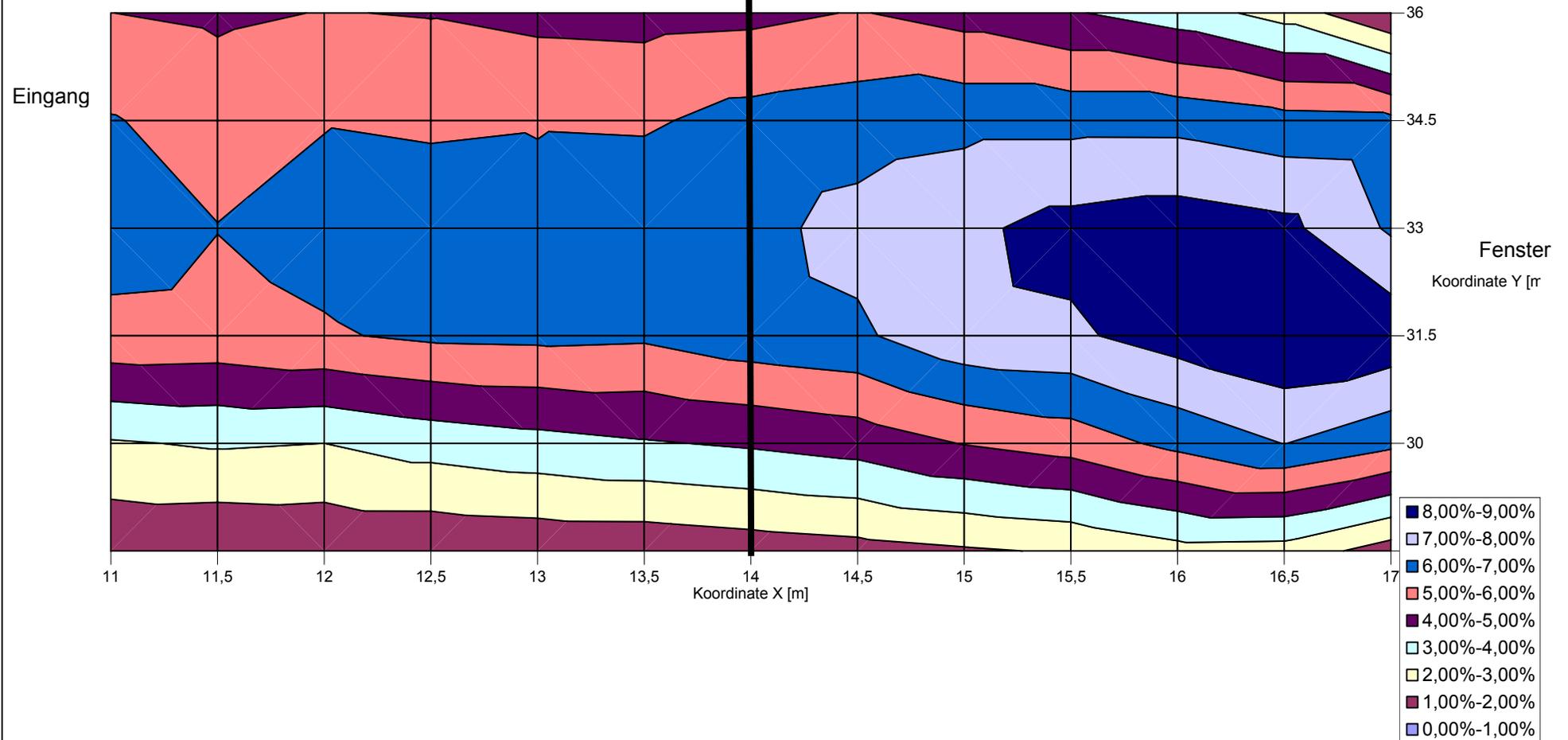
	Einheit	Wert
Orientierung	-	Nord
lichte Breite:	m	8,00
lichte Höhe in Raummitte	m	6,10
lichte Höhe unter Galerie / Treppe	m	3,10
Tiefe	m	6,00
Anzahl Fenster	-	3
Fensterabmessung Fenster links (Rohbaumaß)	m <sup>2</sup>	1,27 x 4,78
Fensterabmessung Fenster mittig (Rohbaumaß)	m <sup>2</sup>	2,46 x 4,78
Fensterabmessung Fenster rechts (Rohbaumaß)	m <sup>2</sup>	1,27 x 4,78

Abminderungsfaktoren der Lichtdurchlässigkeit in Fensterebene (Räume 1 und 2)

	Einheit	Wert
Transmissionsgrad der Verglasung $\tau_{D65}$	-	0,75
Abminderungsfaktor $k_1$ (Rahmen und Sprossenwerk)	-	0,84
Abminderungsfaktor $k_2$ (Verschmutzung)	-	0,80
Abminderungsfaktor $k_3$ (nicht senkrechter Lichteinfall)	-	0,85
Abminderungsfaktor $k_e$ (nur bei Schächten)	-	1,00
Gesamtabminderung $\tau_{D65} * k_1 * k_2 * k_3 * k_e$	-	0,43

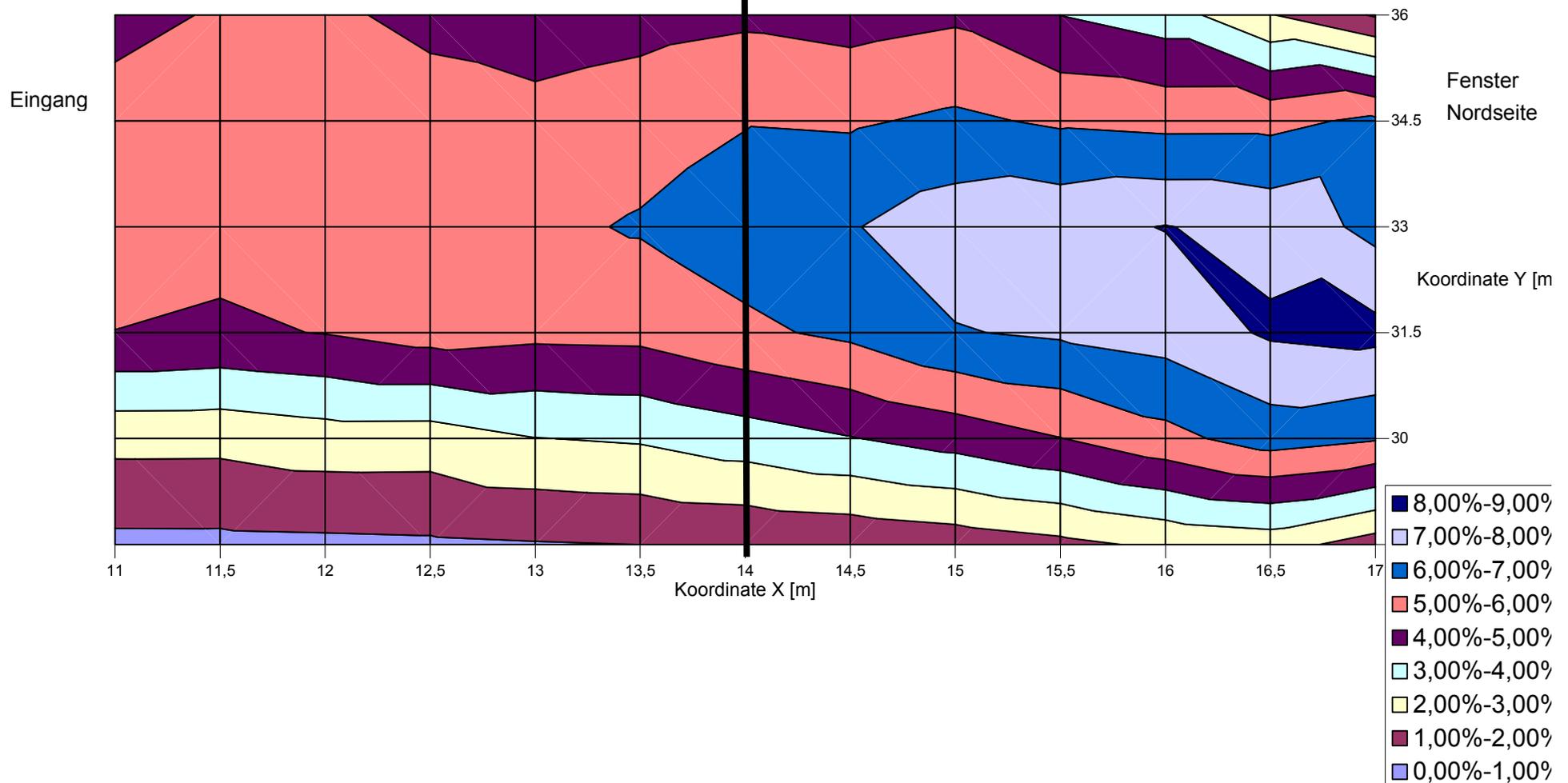
Tageslichtquotient, Bestand, h=0,85 m über Fußboden

Beurteilungsebene DIN 5034 (halbe Raumtiefe)



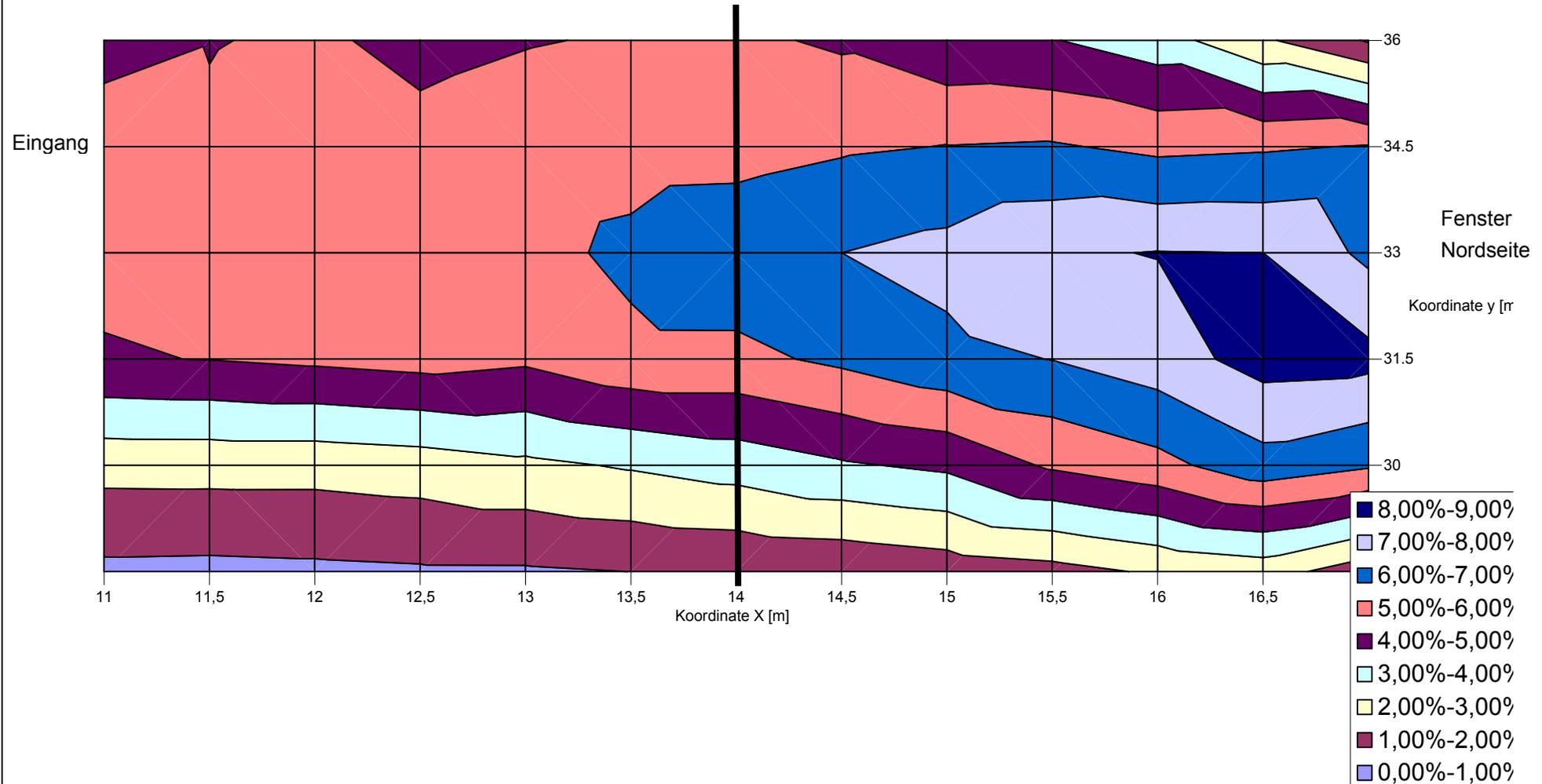
Tageslichtquotient Planfall, Variante I, h=0,85 m über Fußboden

Beurteilungsebene DIN 5034 (halbe Raumtiefe)



Tageslichtquotient, Planfall Variante II, h=0,85 m über Fußboden

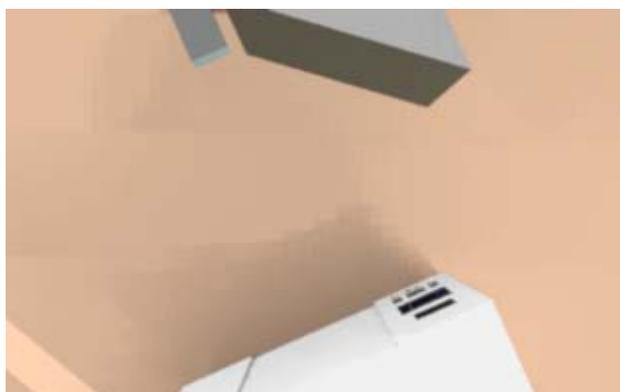
Beurteilungsebene DIN 5034 (halbe Raumtiefe)



08:00 Uhr



09:00 Uhr



10:00 Uhr



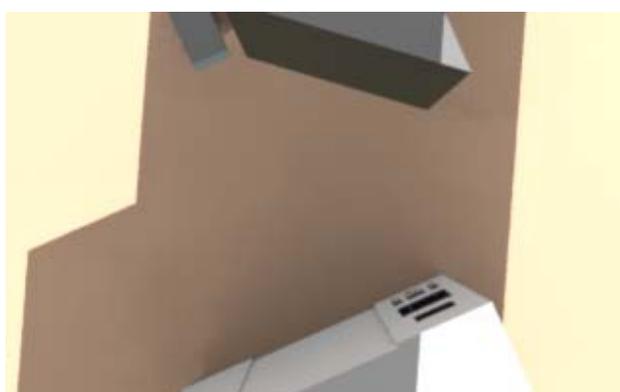
11:00 Uhr



12:00 Uhr



13:00 Uhr



14:00 Uhr



15:00 Uhr



16:00 Uhr

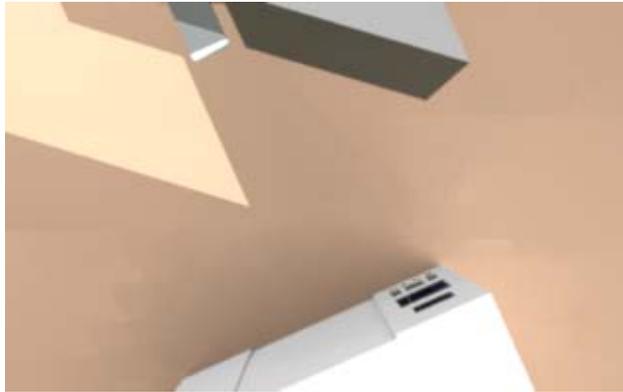


17:00 Uhr

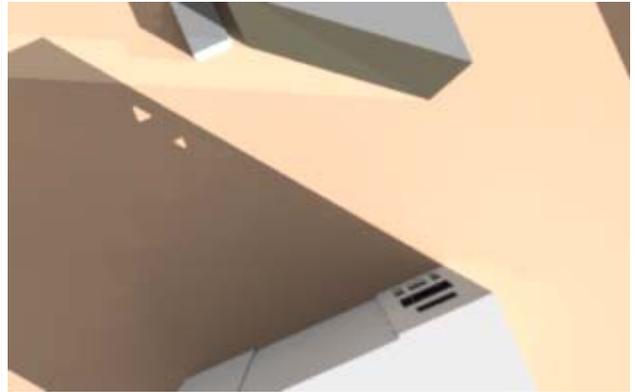


Sonnenstand am 21. März  
(sowie am 23. September [Sommerzeit: +1h])

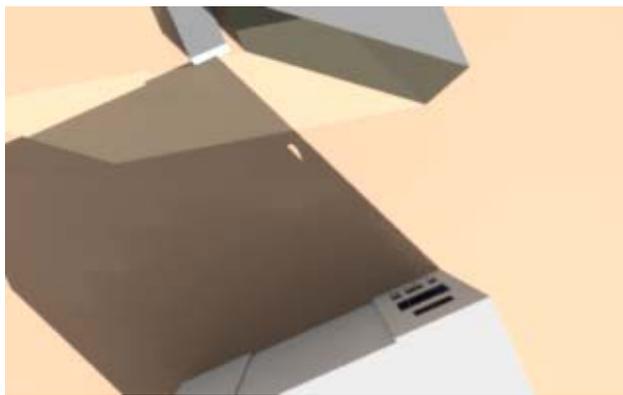
08:00 Uhr



09:00 Uhr



10:00 Uhr



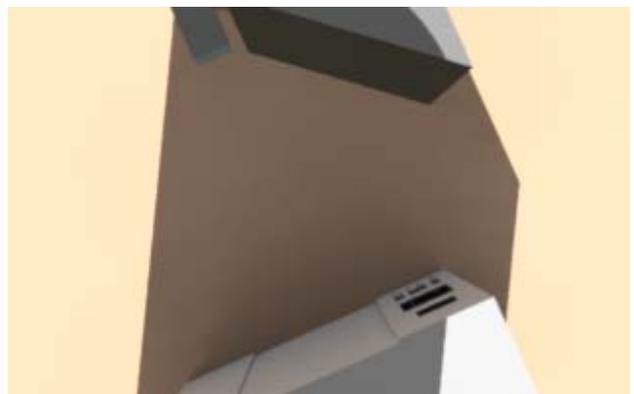
11:00 Uhr



12:00 Uhr



13:00 Uhr

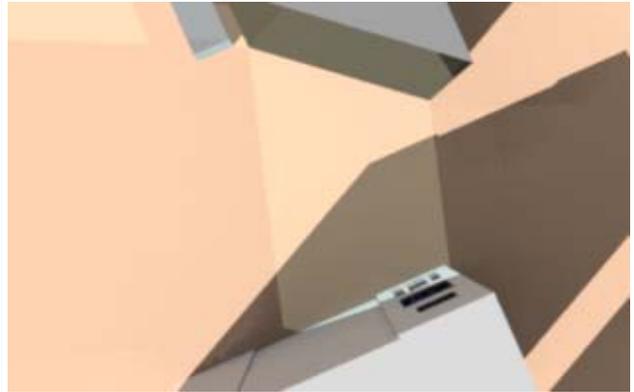


Sonnenstand am 21. März  
(sowie am 23. September [Sommerzeit: +1h])

14:00 Uhr



15:00 Uhr



16:00 Uhr



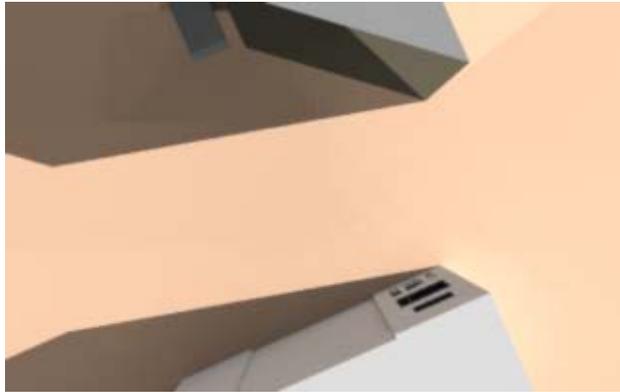
17:00 Uhr



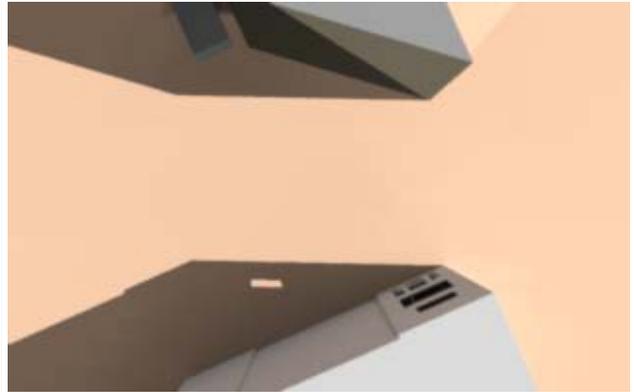
18:00 Uhr



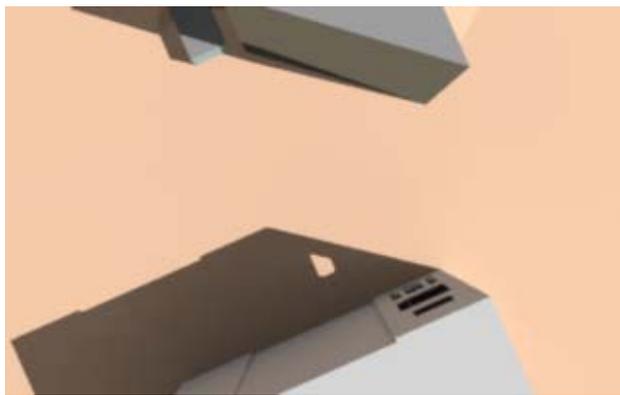
08:00 Uhr



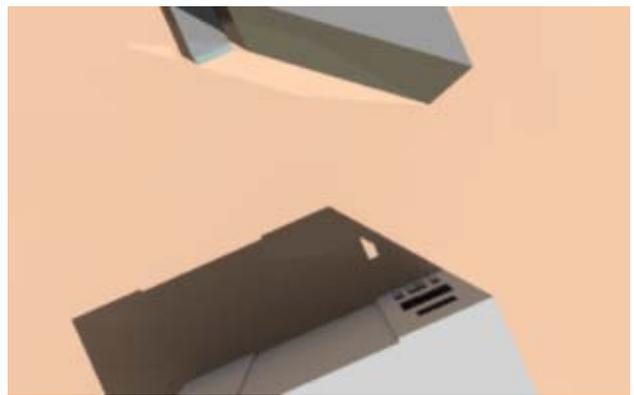
09:00 Uhr



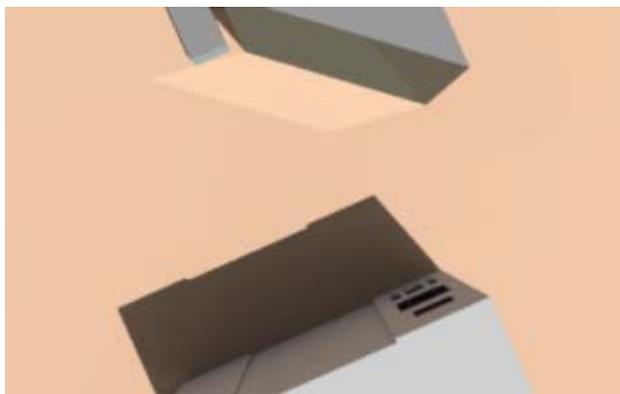
10:00 Uhr



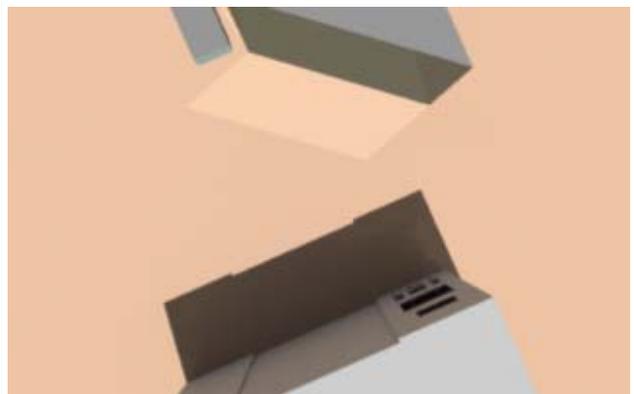
11:00 Uhr



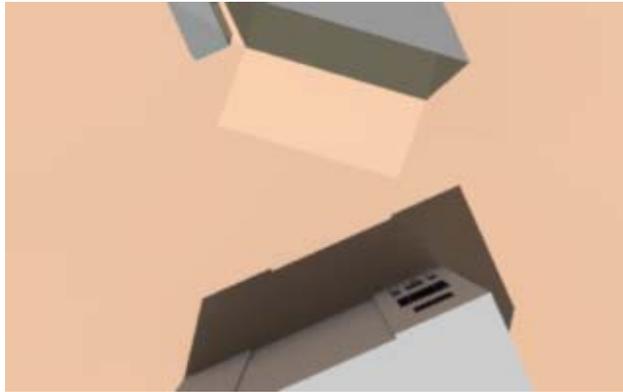
12:00 Uhr



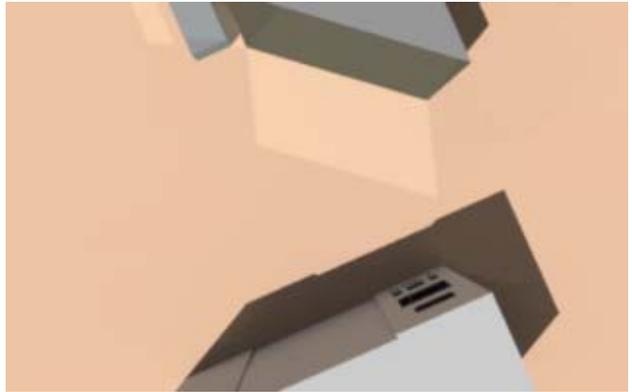
13:00 Uhr



14:00 Uhr



15:00 Uhr



16:00 Uhr



17:00 Uhr



18:00 Uhr

