

# Gemeinschaftsstudie air-consult Jena – Simonsen Freianlagen

Simonsen Freianlagen  
Dresdner Strasse 28  
D-01723 Wilsdruff

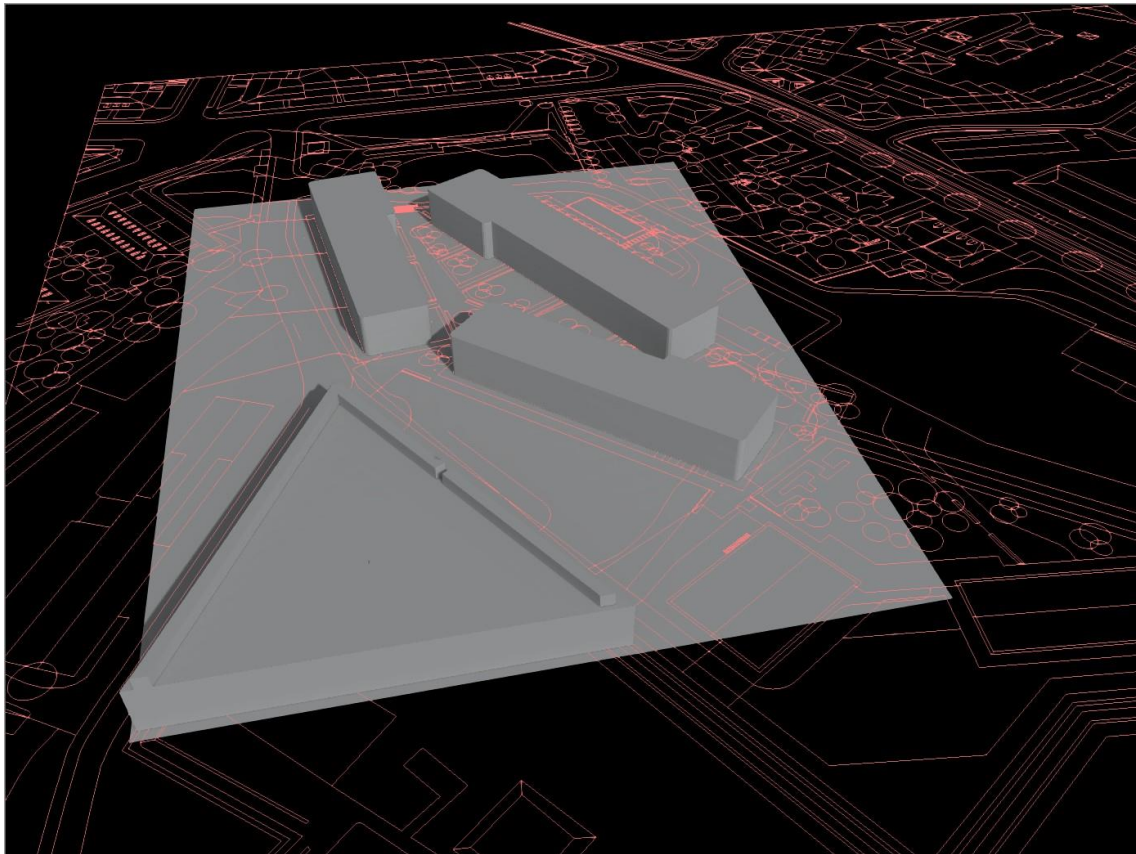
fon +49 (0) 35204 785480  
fax +49 (0) 35204 785488  
info@simonsen.de

air-consult  
Ingenieurbüro Thomas  
Schenkstraße 7  
07749 Jena

Vorhaben

Johanniterzentrum - Andreasgärten Erfurt

Ermittlung der Verschattung durch die geplante Bebauung im  
Bereich des Vorhabensbezogenen Bebauungsplangebietes  
ALT645



Dresden

23. November 2016

Aufgestellt

  
Michael Simonsen

## Inhalt

1. Aufgabenstellung
2. Methodik und Untersuchungsumfang
3. Bewertungsmaßstäbe
4. Eingangsdaten der Modellberechnungen
5. Ergebnisse
  - 5.1. Sonnenstunden am Stichtag 17. Januar
  - 5.2. Sonnenstunden am Stichtag 21. März
6. Bewertung

Anhang - Lichtszenendarstellungen

## 1. Aufgabenstellung

Gemäß der Forderung der Zwischenabwägung vom 17.11.2016 der Landeshauptstadt Erfurt ist ein Gutachten mit nachfolgenden Anforderungen zu erstellen:

*Nach der DIN-Vorschrift 5034 "Tageslicht in Innenräumen" sollten nachfolgende Anforderungen für mindestens einen der Aufenthaltsräume jeder Wohnung erfüllt werden. Bei den Wohngruppen ist für jedes Zimmer, in dem eine Person lebt die Einhaltung nachfolgenden Kriteriums nachzuweisen. Ein Minimum von 4 Stunden am 21. März und 23. September und von 1 Stunde am 17. Januar (bei einem Höhenwinkel von mind. 6° in Fenstermitte) ist dabei nicht zu unterschreiten (bei maximal möglicher Sonnenscheindauer, d.h. keiner Bewölkung).*

Die Auftragserteilung zur gemeinschaftlichen Auswertung/Erarbeitung erfolgte am 15.11.2016 im Rahmen der Entwurfsvorstellung beim Bauherrn.

## 2. Methodik und Untersuchungsumfang

Die Besonnung von Wohnräumen und Arbeitsplätzen ist eine Schlüsselqualitäten der Wohn- und Arbeitshygiene. Sie ist erforderlich zur Aufrechterhaltung der Gesundheit.

Die Sonneneinstrahlung wird nach unterschiedlichen Strahlungsanteilen unterschieden. Die Summe aller auf einer Empfangsfläche (hier: Erdoberfläche oder Hausfassaden der Umgebung) eintreffenden kurzwelligen Strahlungsflüsse wird als Globalstrahlung bezeichnet. Diese setzt sich aus der direkt von der Sonne kommenden Direkteinstrahlung (am scharfen Schatten erkennbar) und der ungerichteten Diffusstrahlung zusammen, die aus der Streuung des Sonnenlichts in der Atmosphäre resultiert. Die Diffusstrahlung ist nicht gleichmäßig über den Himmel verteilt, sondern weist Intensitätsmaxima in der Sonnenumgebung und dem Zenit auf. Die vom Erdboden, Horizonteinschränkungen oder anderen Hindernissen reflektierte Globalstrahlung kann je nach vertikalem Neigungswinkel einer Empfangsfläche einen nicht vernachlässigbaren Anteil an der gesamten empfangenen Globalstrahlung ausmachen. Die reflektierte Globalstrahlung ist von dem Reflektionsvermögen der Oberflächen und der dort auftreffenden Globalstrahlung abhängig, was ein komplexes Wirken gegenseitiger Verschattung und Vielfachreflektion ergibt.

Die Ermittlung der Einstrahlungsverhältnisse im Plangebiet erfolgt durch 3D Visualisierung und Prüfung der einzelnen Wohnungen je Gebäude und Geschoss der Neubebauung. Verfahrensbedingt wird auf die Direkteinstrahlung der Baukörper abgestellt und damit die Einstrahlung in einen der Aufenthaltsräume der Wohnung bzw. der einzelnen Zimmer der Wohngruppen geprüft.

Im Rahmen dieser Bewertung werden die maximalen, astronomisch möglichen Strahlungsflüsse bei unbewölktem Himmel betrachtet. Diese Vorgehensweise ermöglicht die Ermittlung der maximal möglichen Strahlungsverluste durch Verschattung, die sich nach Jahres- und Tageszeit unterschiedlich darstellen kann. Die realen Strahlungsverluste können in Abhängigkeit der jährlich schwankenden Sonnenscheinstunden sowohl im Mittel als auch zu jedem Zeitpunkt geringer ausfallen.

### 3. Bewertungsmaßstäbe

Es bestehen keine gesetzlichen Regelungen zur Festschreibung der für ein gesundes Wohnen und Arbeiten notwendigen solaren Einstrahlung, Anzahl an Sonnenstunden oder Helligkeit. Die DIN-Norm 5034-1 [1] definiert Anforderungen an die Belichtung von Innenräumen mit Tageslicht. Nach deren Abschnitt 4.4 für Wohnräume trägt „eine ausreichende Besonnung zur Gesundheit und zum Wohlbefinden bei“. Um diese sicherzustellen, werden folgende Mindestkriterien für eine mögliche Besonnungsdauer definiert:

1. zur Tag- und Nachtgleiche (21. März bzw. 23. September) mindestens VIER Stunden
2. am 17. Januar mindestens EINE Stunde

Diese Anforderungen gelten für die Fenstermitte in Fassadenebene. Die von Jahr zu Jahr unterschiedlichen meteorologischen Verhältnisse an diesen Tagen spielen keine Rolle, so dass nur die astronomisch mögliche Besonnungsdauer zu bewerten ist.

Zu berücksichtigen ist, dass verschiedene Gerichtsurteile die Grenzwerte auch einschränken und u.a. für einen zentralen Innenstadtbereich 1h 50min in einem gewerblich genutzten Erdgeschossbereich zur Wahrung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse ausreichen.<sup>1</sup>

### 4. Eingangsdaten der Modellberechnung

Die Eingangsdaten für die Modellrechnungen wurden auf Basis der vom Auftraggeber bereitgestellten Lage- und Höhenmessung sowie der Gebäudemerkmale in Bestand und Planung erstellt. Die Daten liegen im dwg-Format getrennt nach Bestand und Planbebauung vor und wurden in das modellspezifische Datenformat von DIALUX (V4.13) konvertiert.

### 5. Prüfungsergebnisse

Als geographischer Bezugspunkt für die Ermittlung des Sonnengangs wird eine östliche Länge von 11°02“ und eine nördliche Breite von 50°98“ verwendet, die Ortslage ist mit 11°019394“ östlicher Länge und 50°980522“ nördlicher Breite verzeichnet.

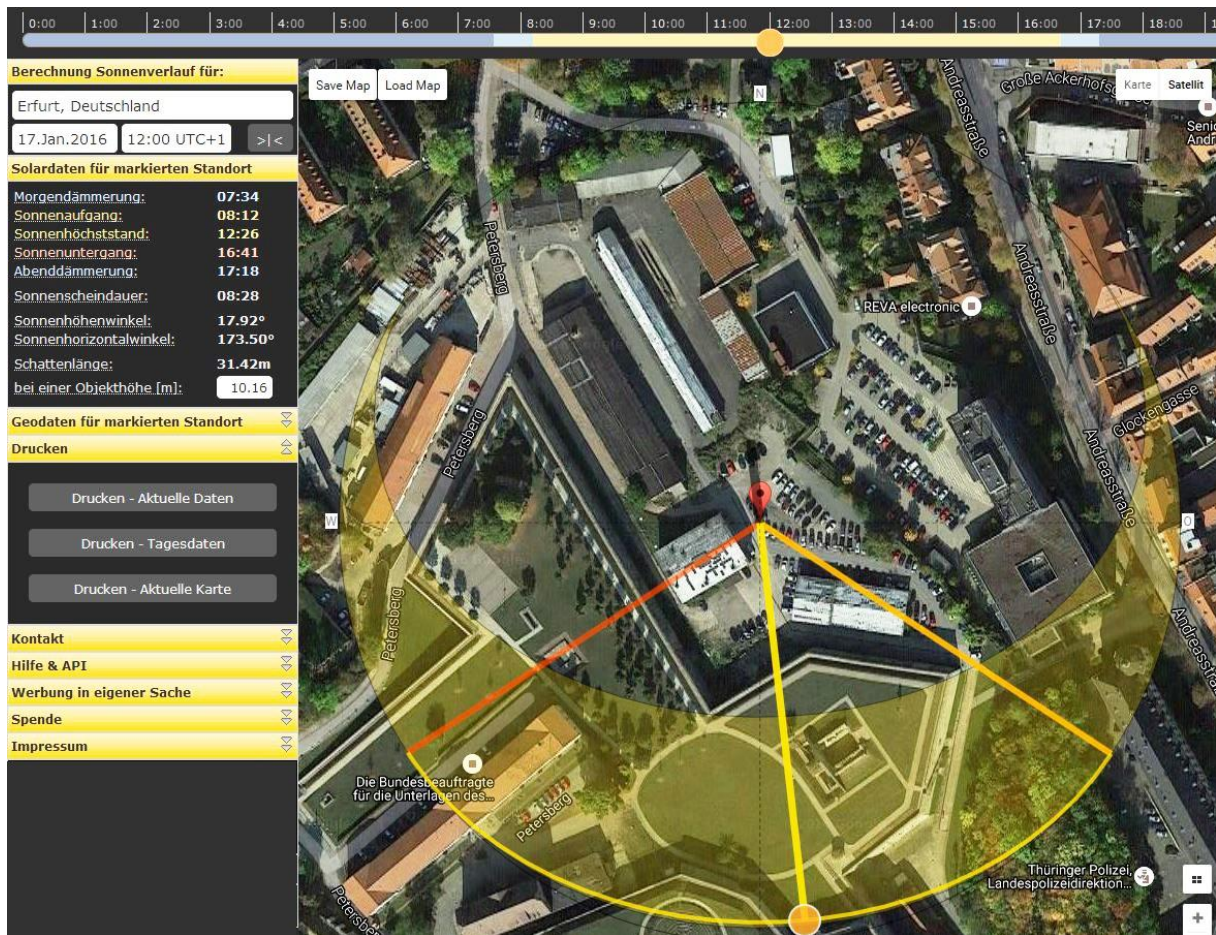
#### 5.1. Sonnenstunden am Stichtag 17. Januar

Das nachfolgende Bild verdeutlicht den Sonnenauf- und -untergang sowie den Stand der Sonne um 12:00 Uhr am Untersuchungsobjekt zum 17. Januar. Die Festungsmauer im Süden des Geländes mit einer Höhe von 10,16m weist an diesem Tag und zu dieser Zeit eine Schattenlänge von 31,42m auf. Das Luftbild ist an einem Sommertag gegen 12:30 Uhr aufgenommen und dient der Verdeutlichung der Lagesituation.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Beschluss des OVG Berlin vom 27.10.2004 zum Bauvorhaben „Am Zirkus“

<sup>2</sup> <http://www.sonnenverlauf.de> zuletzt geprüft 2016-11-19 20:30



Die Abbildungen Lichtszene Westausrichtung und Ostausrichtung 17.01. 09:00 Uhr bis 17.01. 15:00 Uhr zeigen die Anzahl der astronomisch möglichen Sonnenstunden wie sie für den 17. Januar bodennah und an den Fassaden berechnet werden. Ohne Verschattung durch Gebäude, Bäume oder Wolken sind am 17. Januar etwa acht Stunden Sonnenschein möglich.

Da die Sonne im Südosten auf- und im Südwesten untergeht, können Gebäudefassaden mit Nordwest- bis Nordostausrichtung überhaupt keine direkte Sonneneinstrahlung erhalten, was in den Abbildungen, unabhängig von der Höhe, deutlich an allen entsprechend orientierten Gebäuden an den dunklen Farbflächen erkennbar ist.

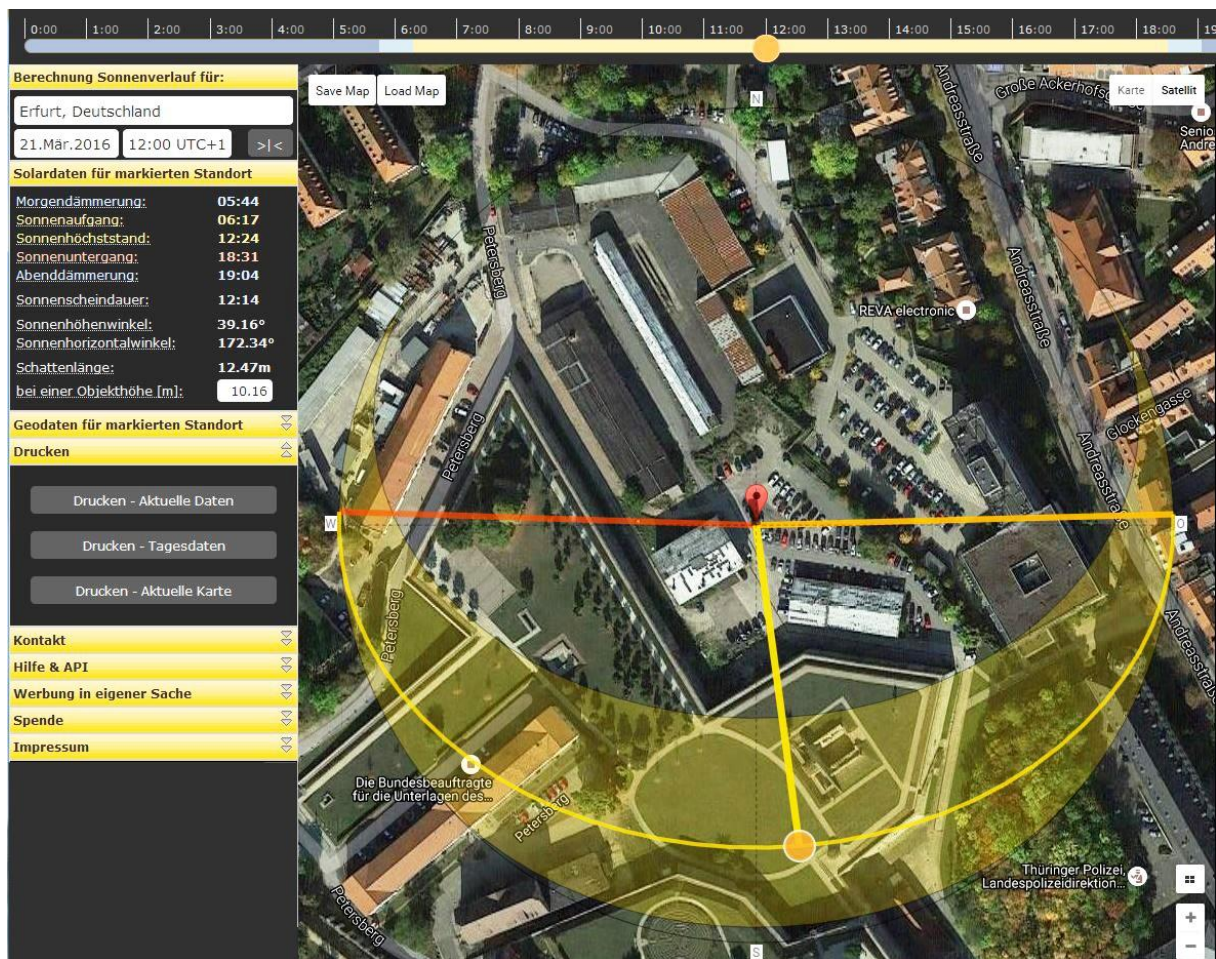
Die von Südost bis Südwest orientierten Fassaden erhalten eine Besonnung von bis zu 8 Stunden, sofern keine Nachbargebäude abschatten. Dies wird als Unterschreitung der Besonnung von mindestens einer Stunde oder Verschattung festzustellen für

- Haus 1: Südostfassade EG und 1.OG von der Südspitze bis über den Hauseingang 1c hinaus
- Haus 2: Westfassade EG von der Südspitze bis an Eingang 2c heran
- Haus 3: Ost- bzw. in den Innenhof ausgerichtete Fassade über EG, 1. und 2. OG von der Nord- bis Südspitze
- Kita: östliche, dem Garten zugewandte Fassade
- Krippe: Südfassade; lediglich obere Giebel- und Dachbereiche sind von Sonne erfasst.

## 5.2. Sonnenstunden am Stichtag 21. März

Das nachfolgende Bild verdeutlicht den Sonnenauf- und -untergang sowie den Stand der Sonne um 12:00 Uhr am Untersuchungsobjekt zum 21. März. Die Festungsmauer im Süden

des Geländes mit einer Höhe von 10,16m weist an diesem Tag und zu dieser Zeit eine Schattenlänge von 12,47m auf. Das Luftbild ist an einem Sommertag gegen 12:30 Uhr aufgenommen und dient der Verdeutlichung der Lagesituation.<sup>3</sup>



Die Abbildungen Lichtszene Westausrichtung und Ostausrichtung 21.03. 09:00 Uhr bis 21.03. 15:00 Uhr zeigen die Anzahl der astronomisch möglichen Sonnenstunden wie sie für den 21. März bodennah und an den Fassaden berechnet werden. Ohne Verschattung sind an diesem Tag geringfügig mehr als zwölf Stunden Sonnenschein möglich. Da die Sonne genau im Osten auf- und im Westen untergeht, kann nur eine unverschattete und exakt nach Süden orientierte Fassade diese Maximaleinstrahlung erhalten. Umgekehrt wird nur eine exakt nach Norden orientierte Fassade überhaupt keine Einstrahlung erhalten.

Die Unterschreitung der Besonnung von mindestens vier Stunde oder Verschattung ist festzustellen für

- Haus 1: die volle Ostfassade, die mehr als zwei Stunden Besonnung erhält und in Teilen des EG an Süd und Nordspitze nur eine Stunde; die Westseite weist 3 Stunden Besonnung auf
- Haus 2: die Nordostfassade weist eine Besonnung von knapp zwei Stunden auf, auf der Südwestseite ist in der Südspitze im EG eine Unterschreitung mit 2 Stunden gegeben
- Haus 3: Ost- bzw. in den Innenhof ausgerichtete Fassade hat unter einer Stunde Besonnung,
- Kita: östliche, dem Garten zugewandte Fassade mit eineinhalb Besonnungsstunden und dem EG des Westgiebels mit 3 Besonnungsstunden

<sup>3</sup> <http://www.sonnenverlauf.de> 2016-11-19 20:30

Krippe: Südfassade mit etwa 2,5 Sonnenstunden; Giebelbereiche sind mit etwas mehr als 3 Stunden Besonnung erfasst.

Die Abbildungen Lichtszene Westausrichtung und Ostausrichtung 23.09. 09:00 Uhr bis 23.09. 15:00 Uhr werden mit annähernd gleicher Wiedergabe zur Vollständigkeit mit aufgeführt.

## 6. Bewertung

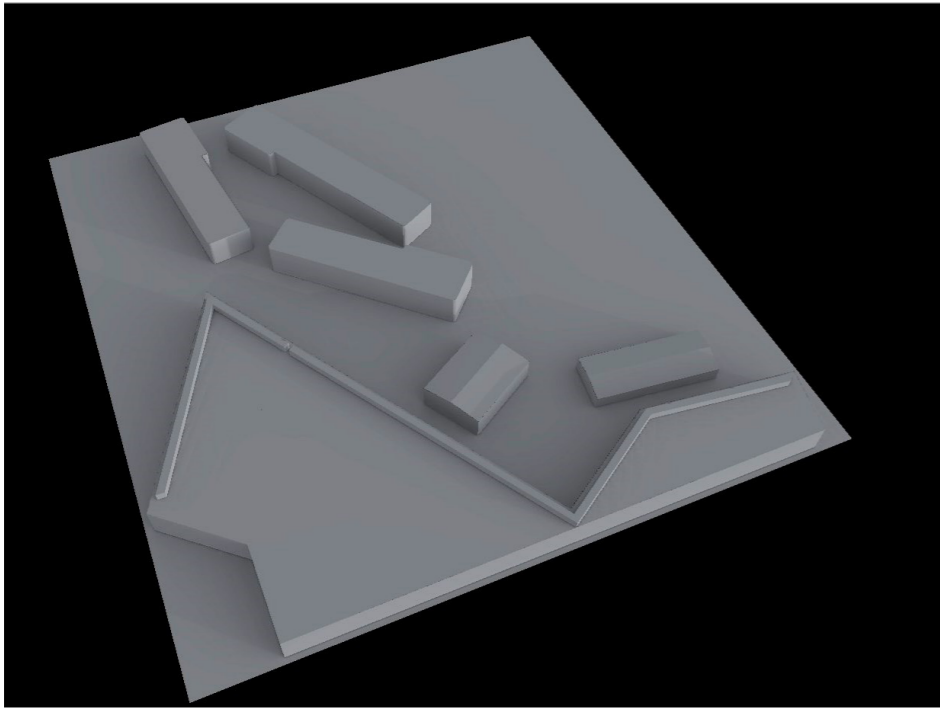
Die Kriterien der DIN 5034-1, nach denen ein Wohnraum jeder Wohnung am 17. Januar mindestens eine Stunde und am 21. März mindestens vier Stunden Besonnung erhalten soll, stellen Standards dar.

Es ist festzustellen, dass durch die Lage der Gebäude zueinander, der überwiegend durchgesteckten Wohnungen und deren Ausrichtung die höchst mögliche Optimierung der Gebäudegeometrie sowie in Richtung Zielgrößen der DIN 5034-1 bereits Intension der Planung war. Die Untersuchung zeigt, dass in Teilabschnitten der unteren Geschosse und an den denkmalgeschützten Bestandsgebäuden die Kriterien nicht eingehalten werden können. Letztere können dies wesentlich durch Nutzung der direkten zugeordneten Freiraumqualitäten im Betrieb der Einrichtung kompensieren. An den betroffenen Fassadenabschnitten der Wohnhäuser stellen die Loggien eine Qualitätsverbesserung dar, die ggf. durch einstrahlungsoptimierende Außenbauteile ergänzt werden können.

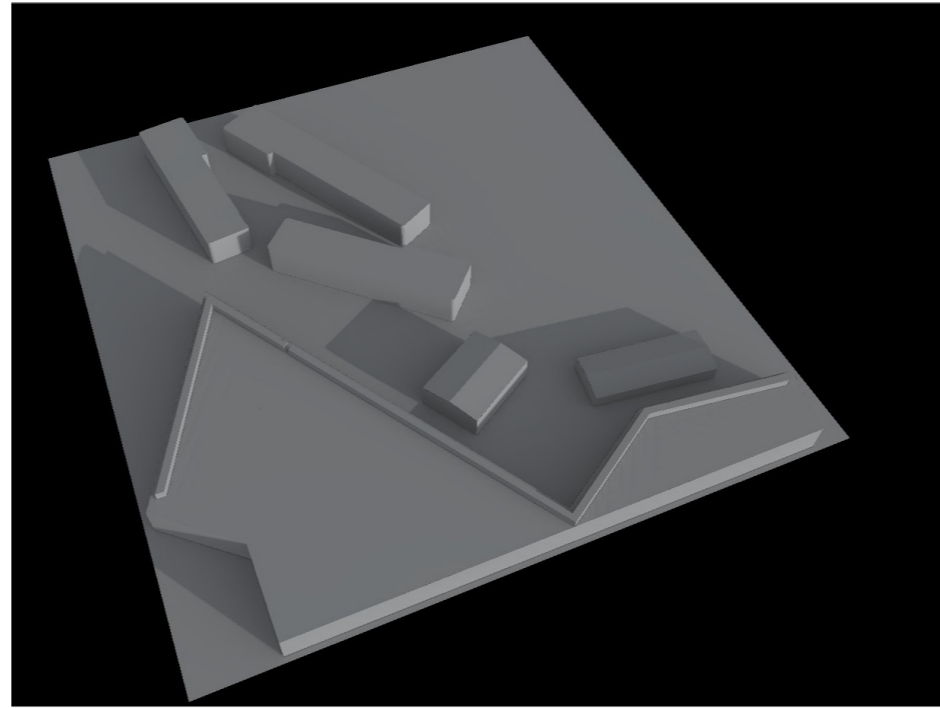
## Anhang

Lichtszendarstellungen 6 Seiten

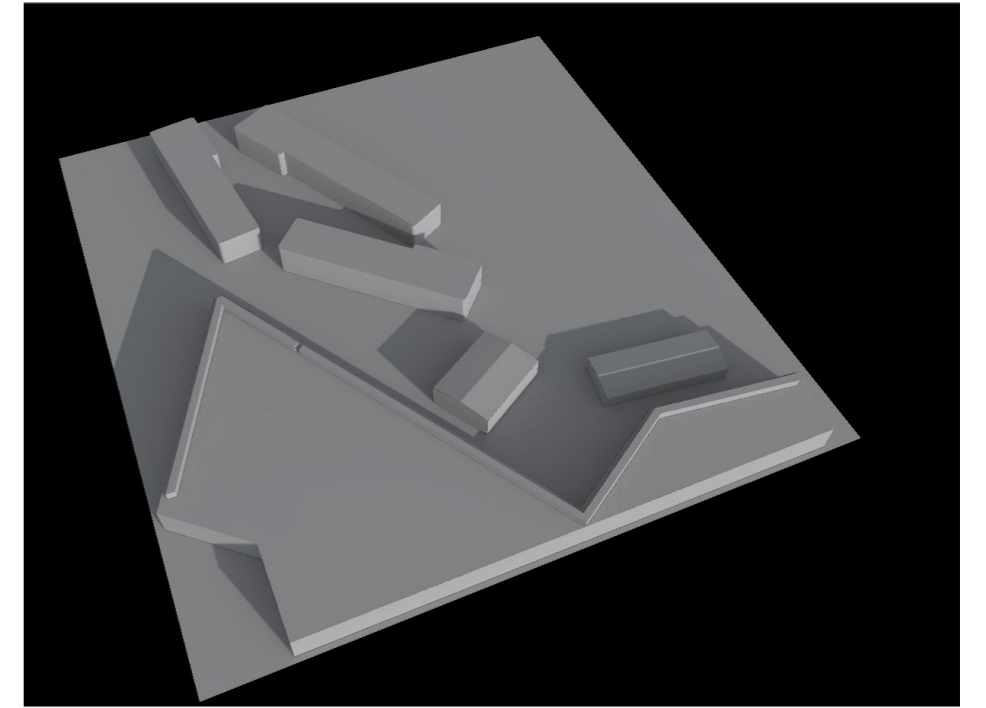




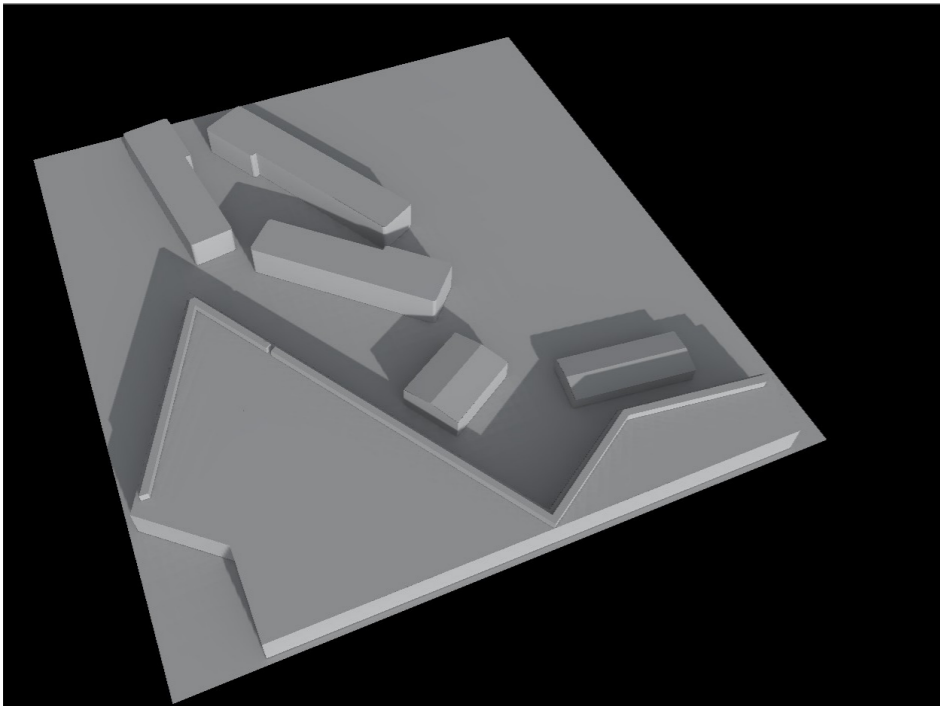
17.01. 09:00 Uhr



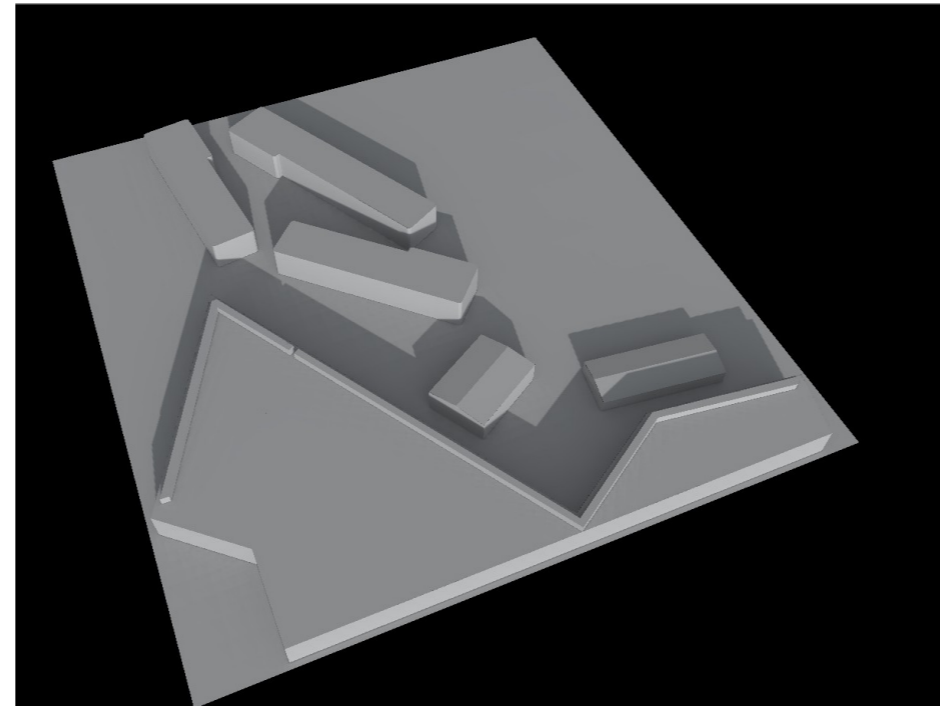
17.01. 10:00 Uhr



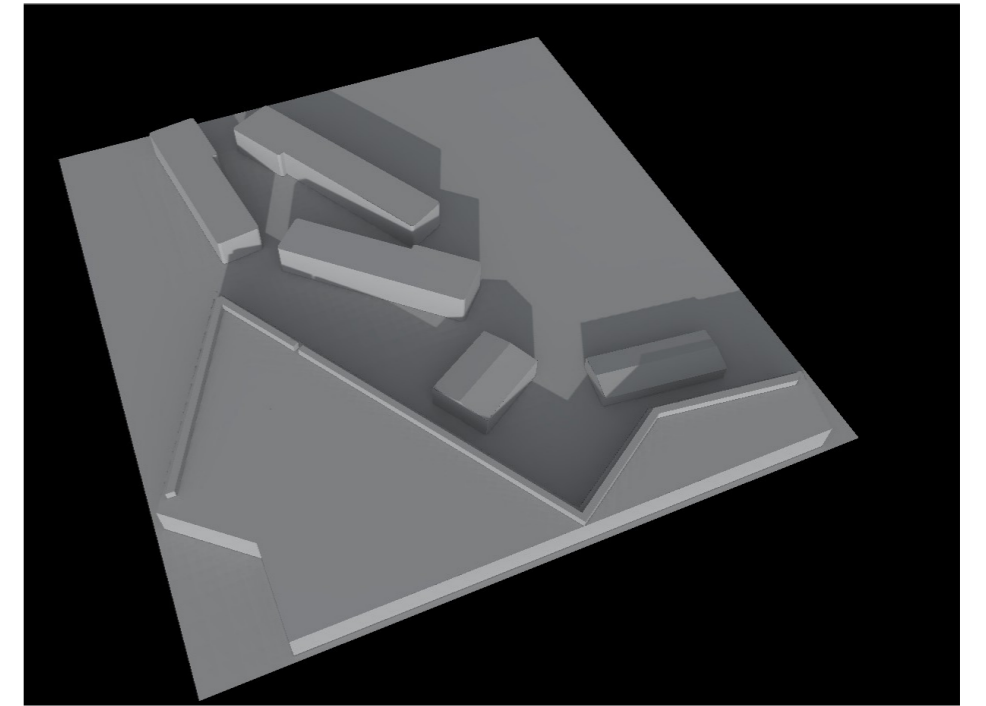
17.01. 11:00 Uhr



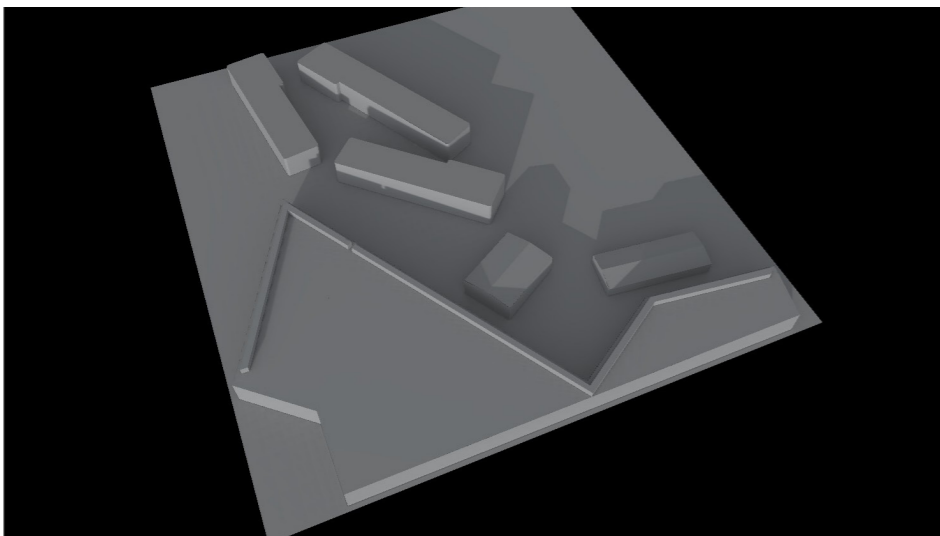
17.01. 12:00 Uhr



17.01. 13:00 Uhr



17.01. 14:00 Uhr

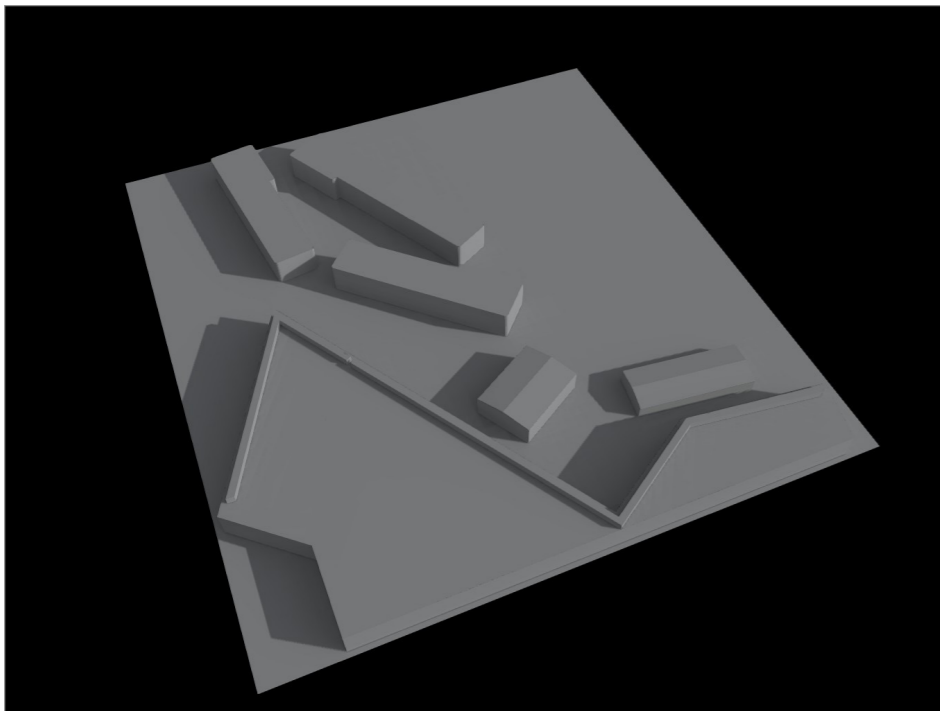


17.01. 15:00 Uhr

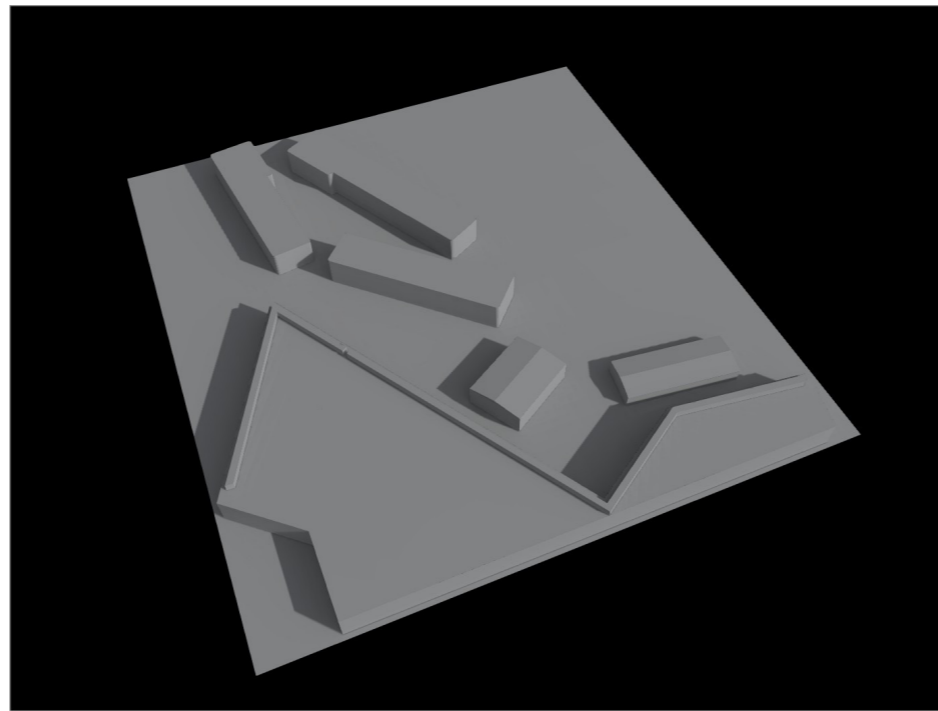
Johanniterzentrum - Andreasgärten Erfurt  
Verschattungsstudie

Lichtszene Westausrichtung 17.01.

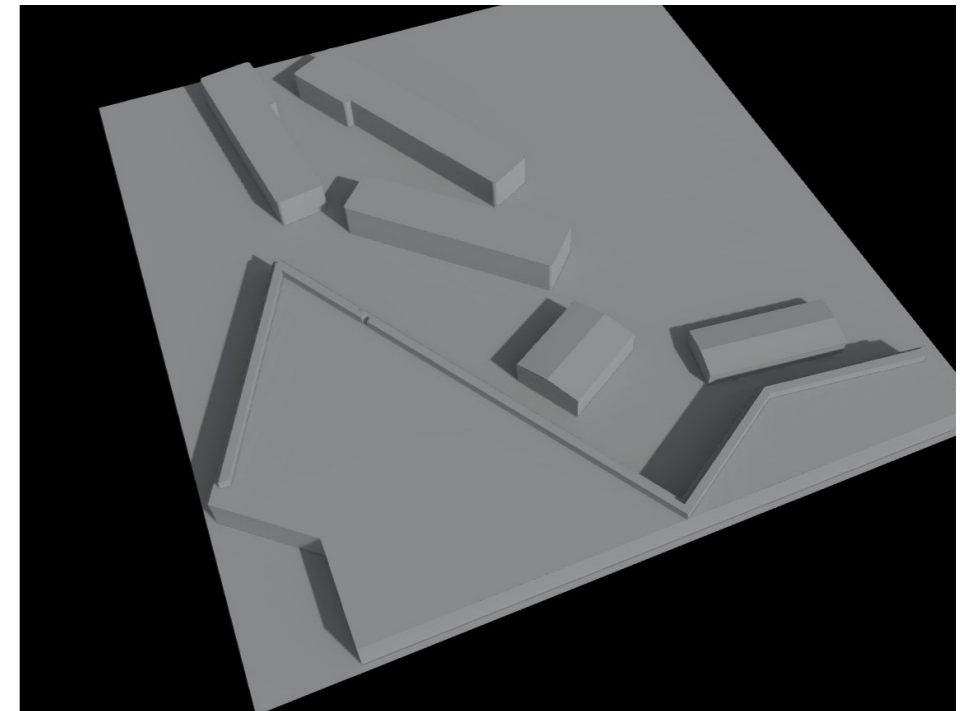
Gemeinschaftsstudie  
air-consult Jena - Simonsen Freianlagen  
Dresden 23.11.2016



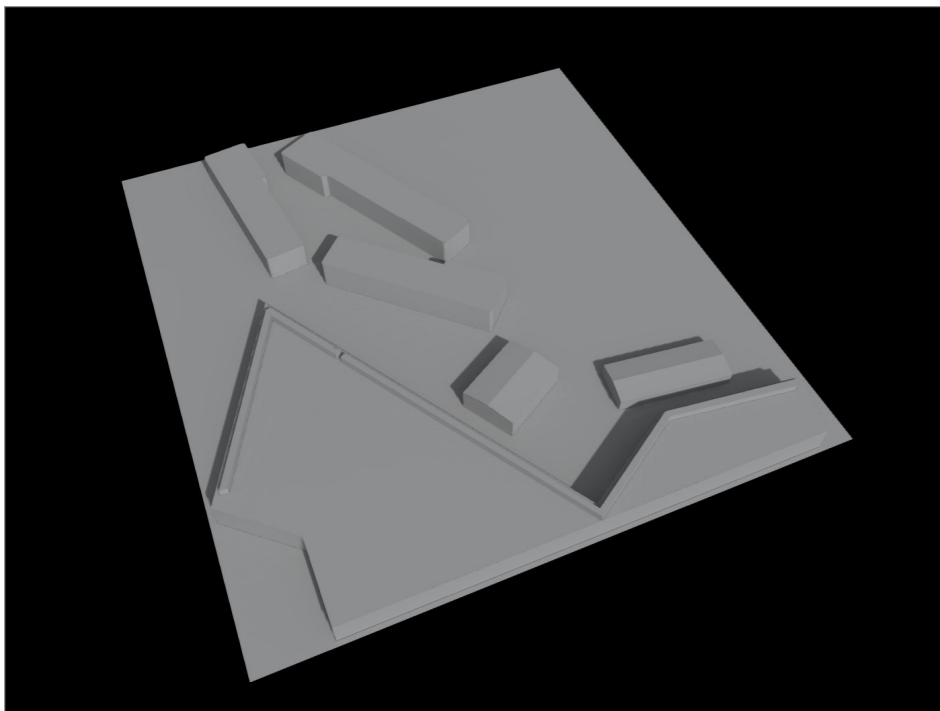
21.03. 09:00 Uhr



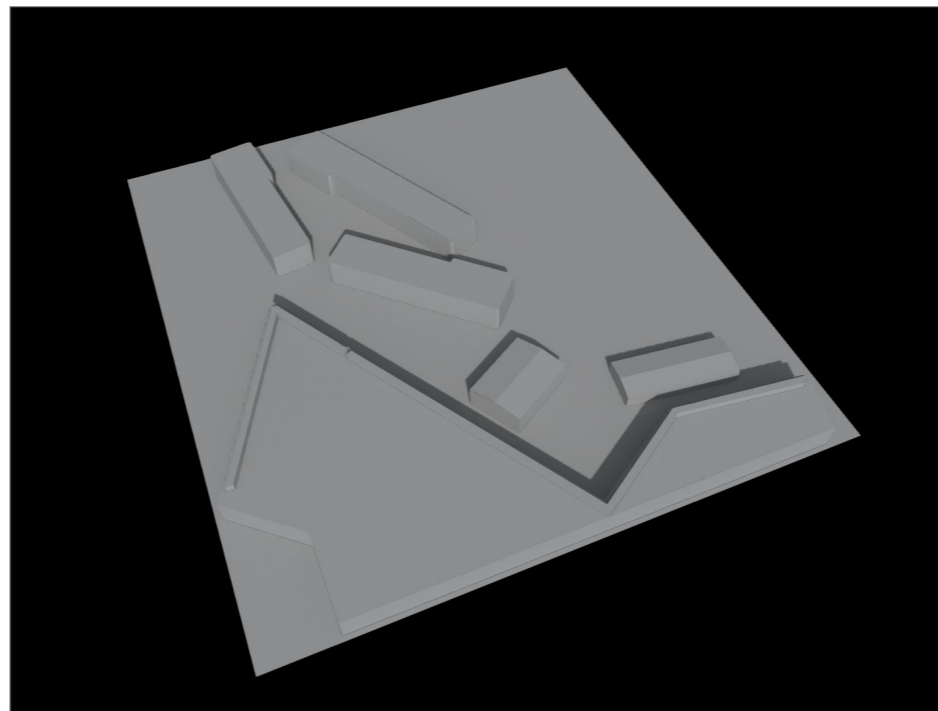
21.03. 10:00 Uhr



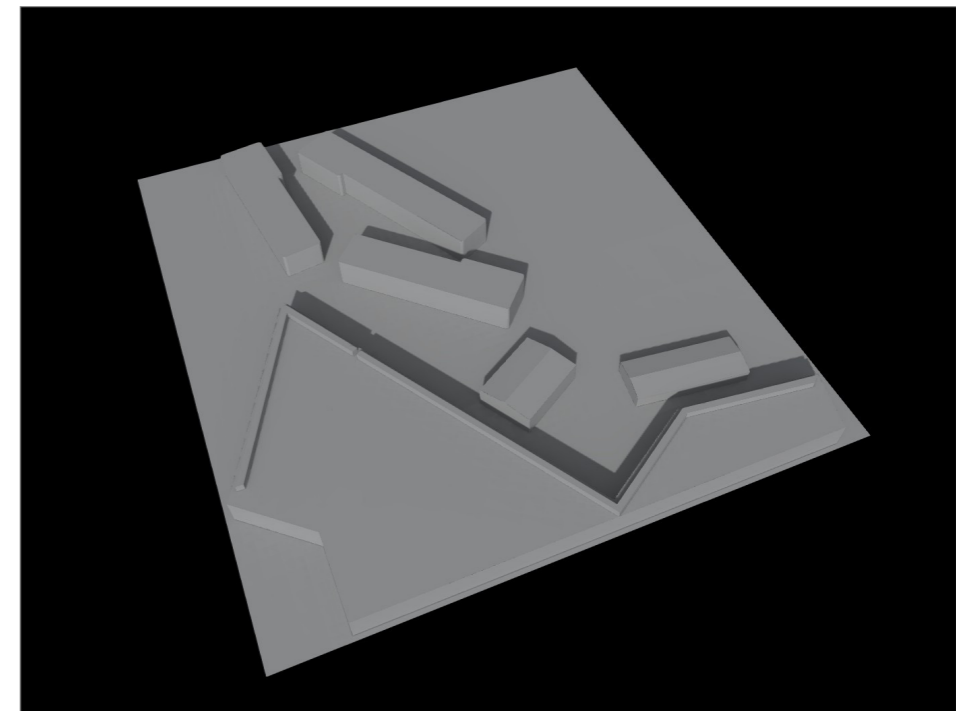
21.03. 11:00 Uhr



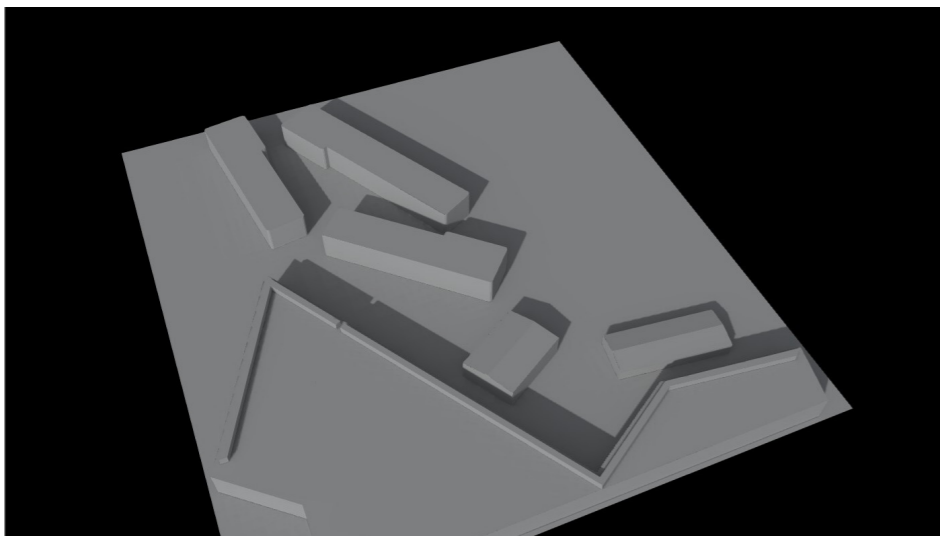
21.03. 12:00 Uhr



21.03. 13:00 Uhr



21.03. 14:00 Uhr

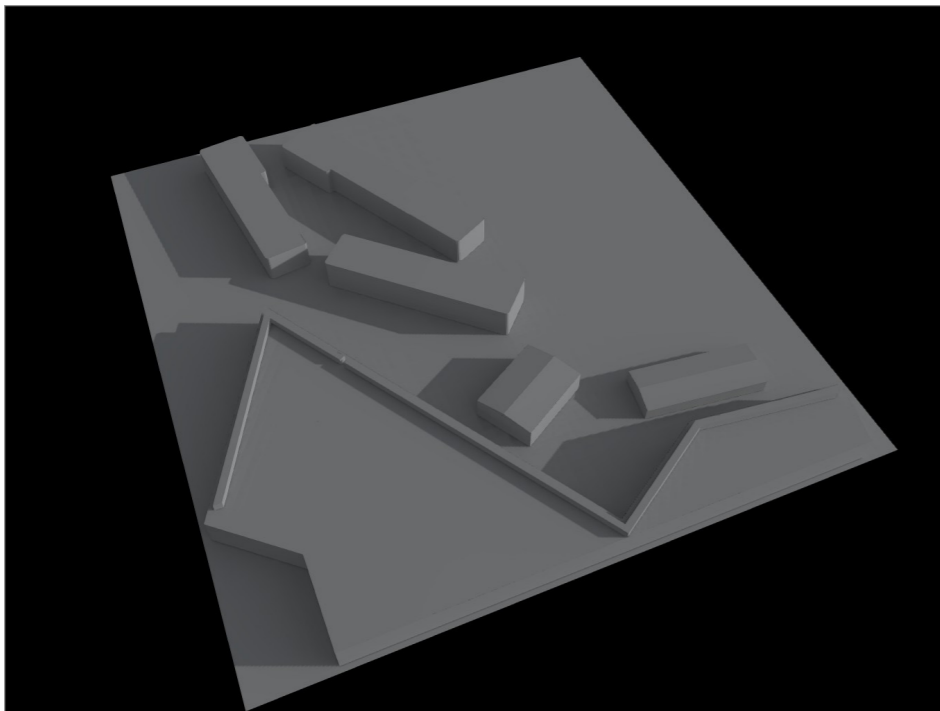


21.03. 15:00 Uhr

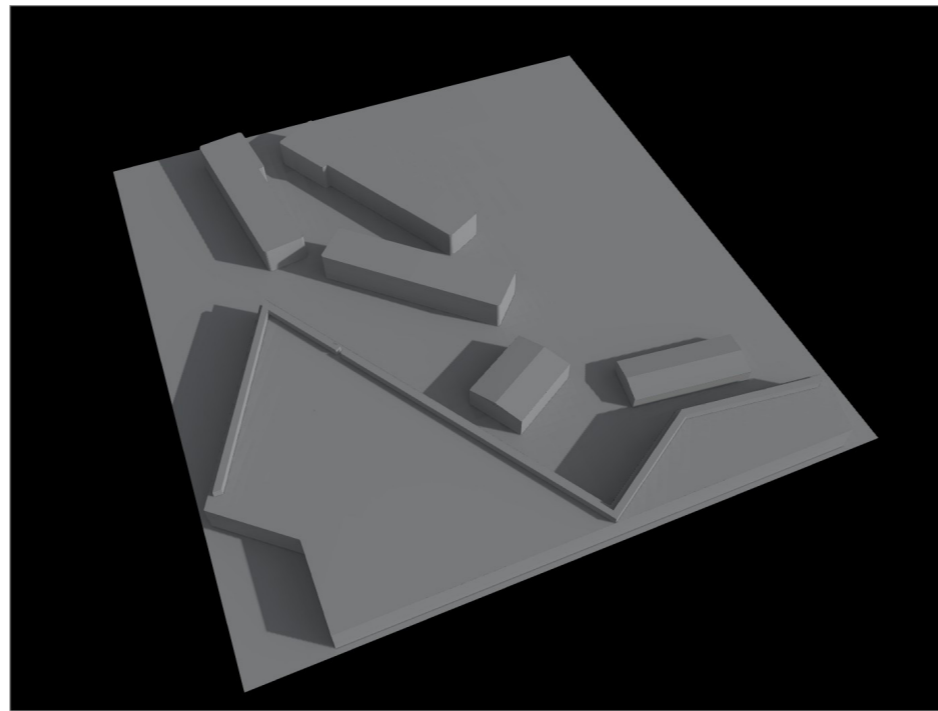
Johanniterzentrum - Andreasgärten Erfurt  
Verschattungsstudie

Lichtszene Westausrichtung 21.03.

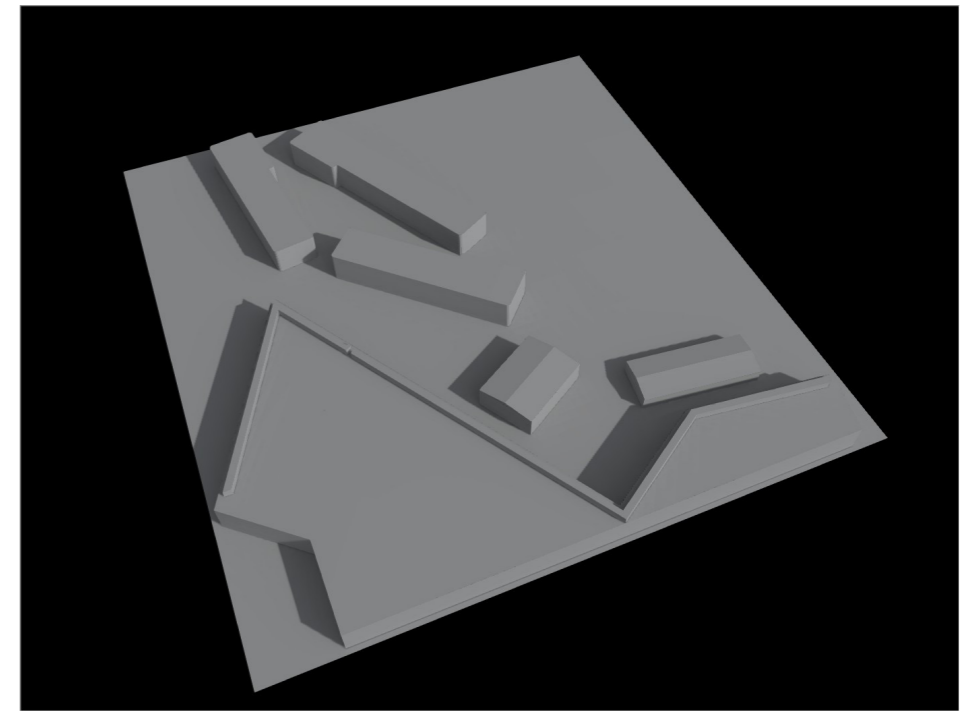
Gemeinschaftsstudie  
air-consult Jena - Simonsen Freianlagen  
Dresden 23.11.2016



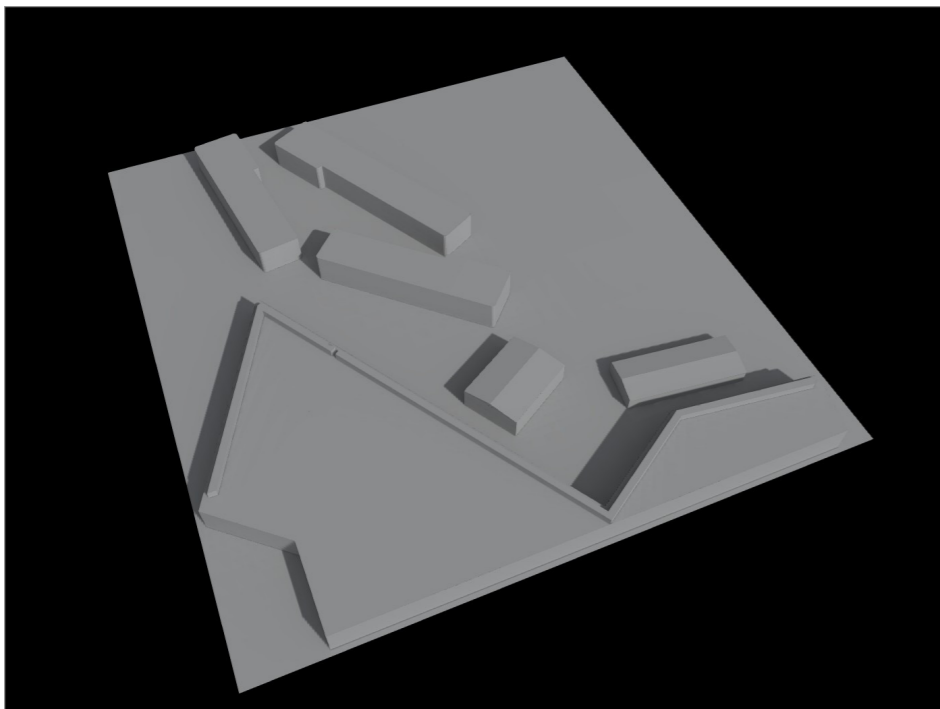
23.09. 09:00 Uhr



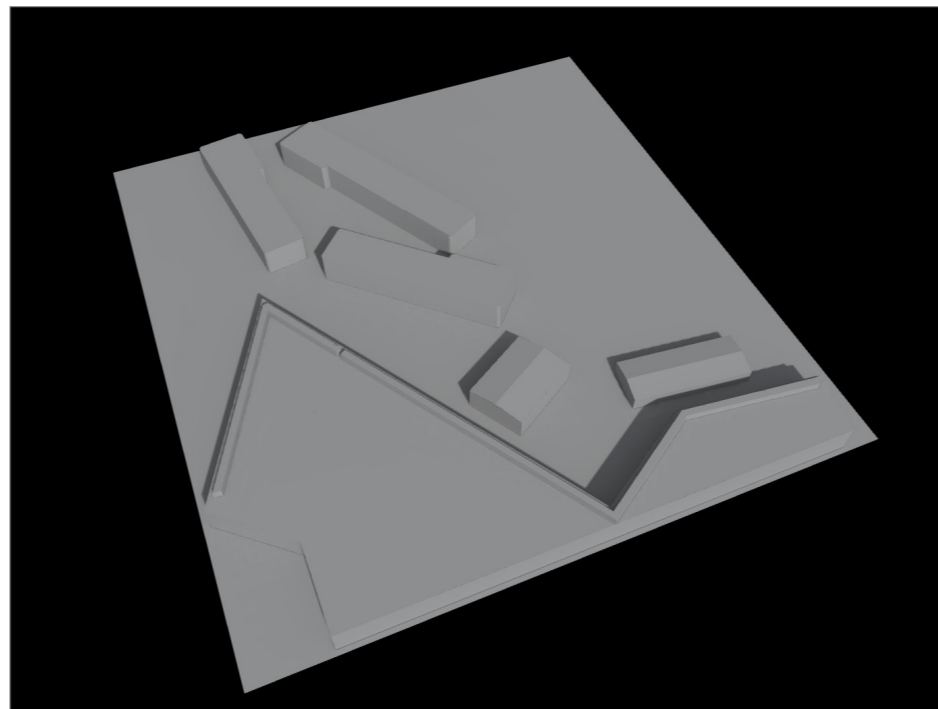
23.09. 10:00 Uhr



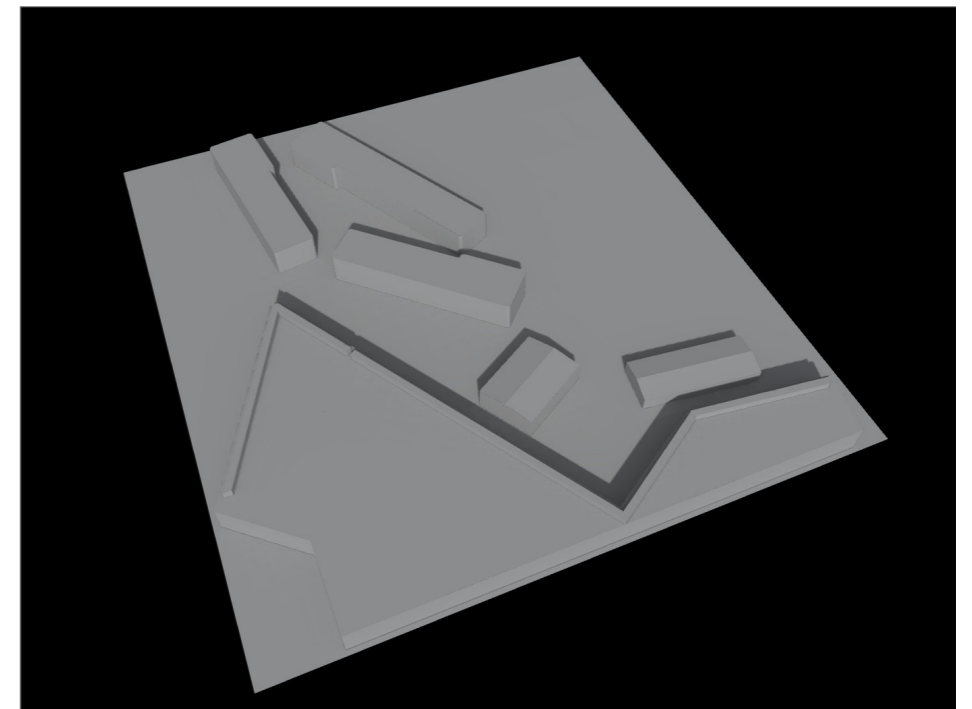
23.09. 11:00 Uhr



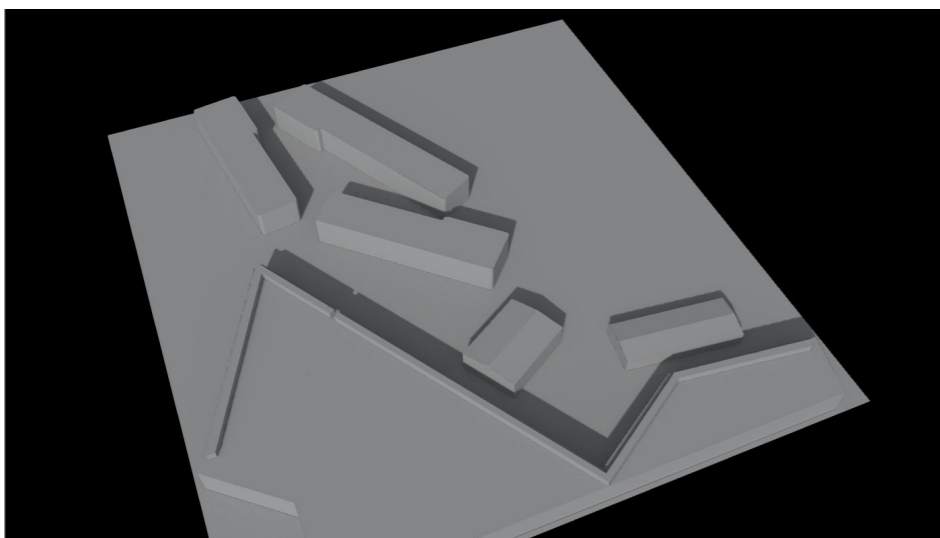
23.09. 12:00 Uhr



23.09. 13:00 Uhr



23.09. 14:00 Uhr

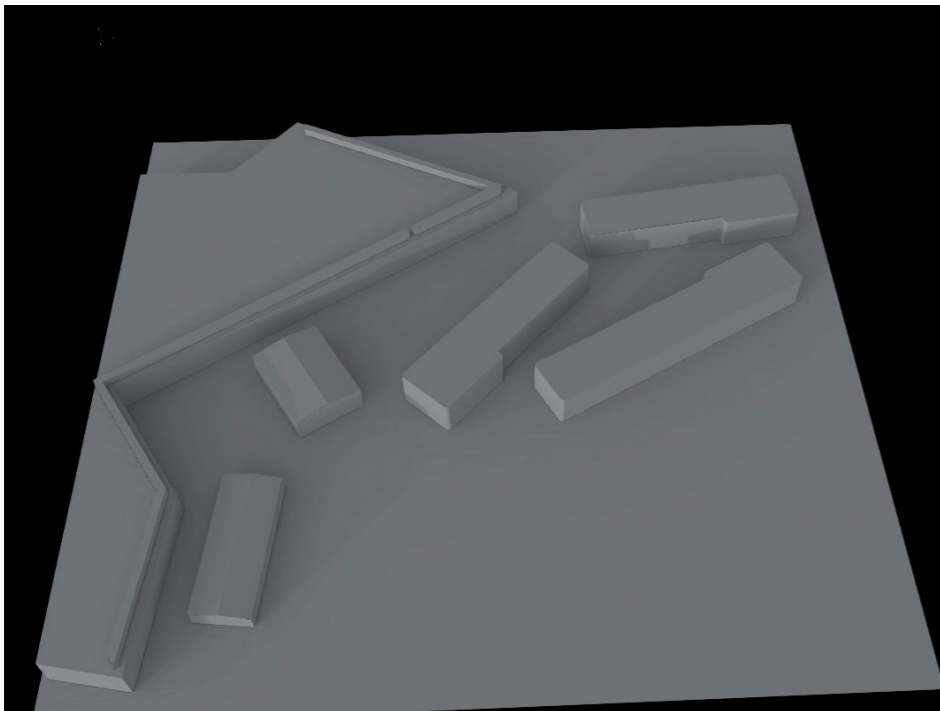


23.09. 15:00 Uhr

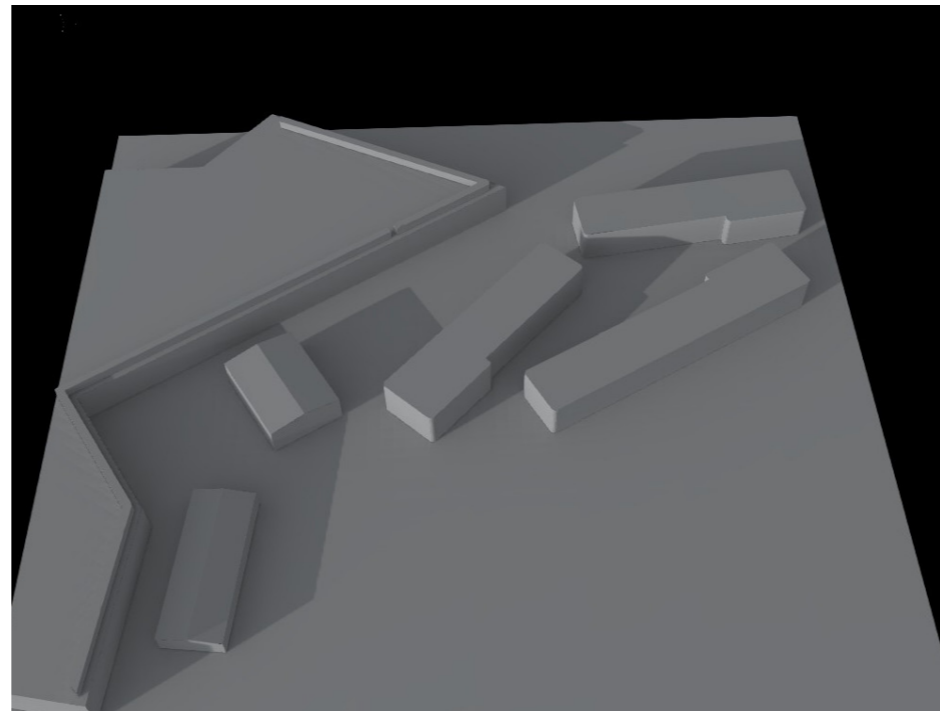
Johanniterzentrum - Andreasgärten Erfurt  
Verschattungsstudie

Lichtszene Westausrichtung 23.09.

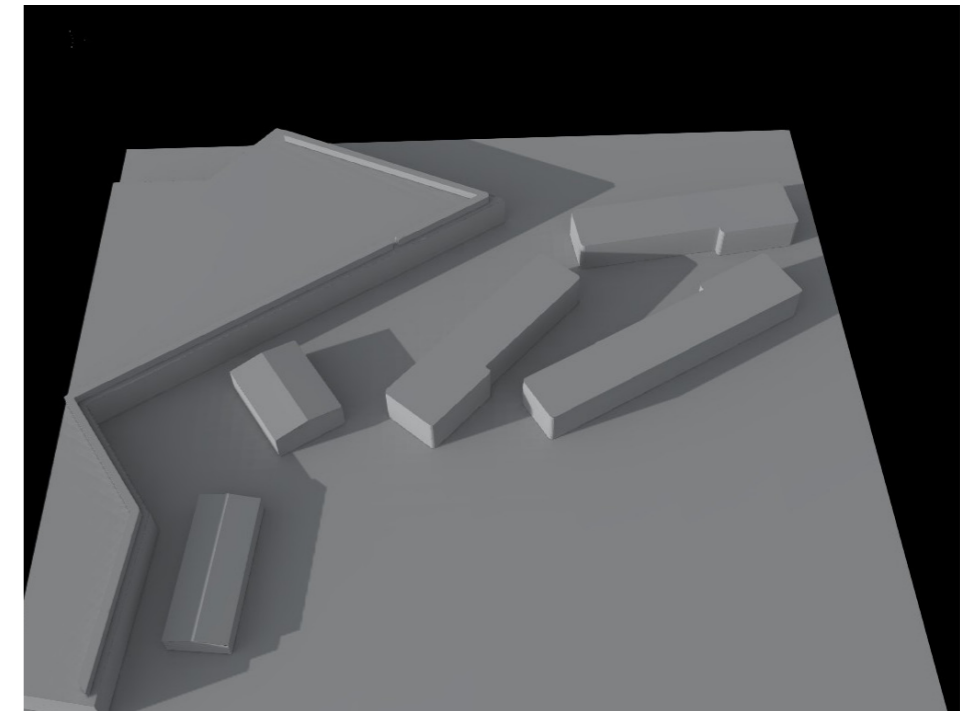
Gemeinschaftsstudie  
air-consult Jena - Simonsen Freianlagen  
Dresden 23.11.2016



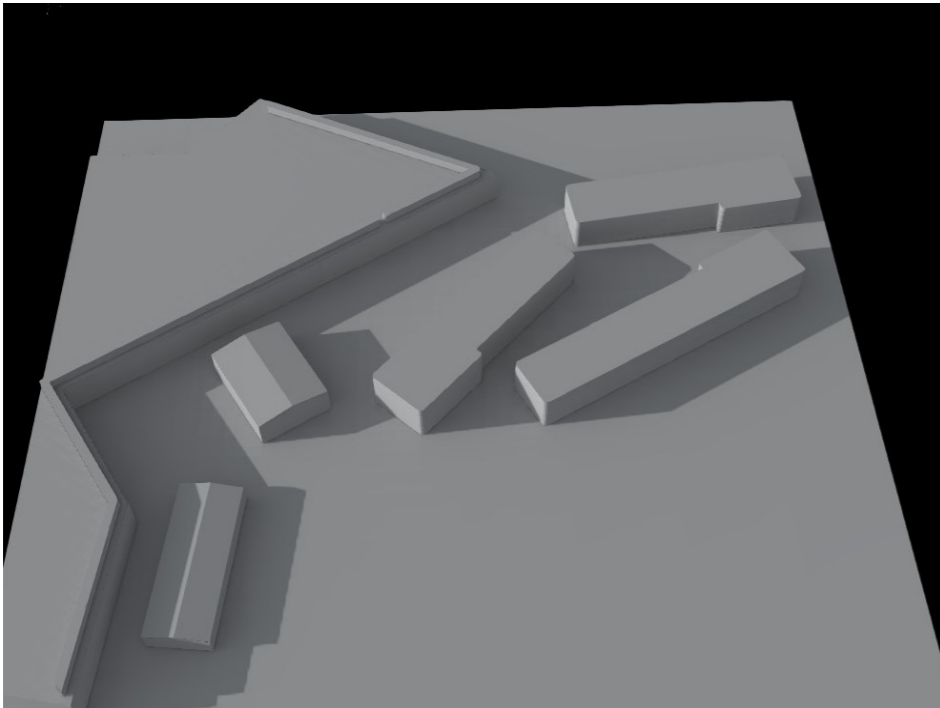
17.01. 09:00 Uhr



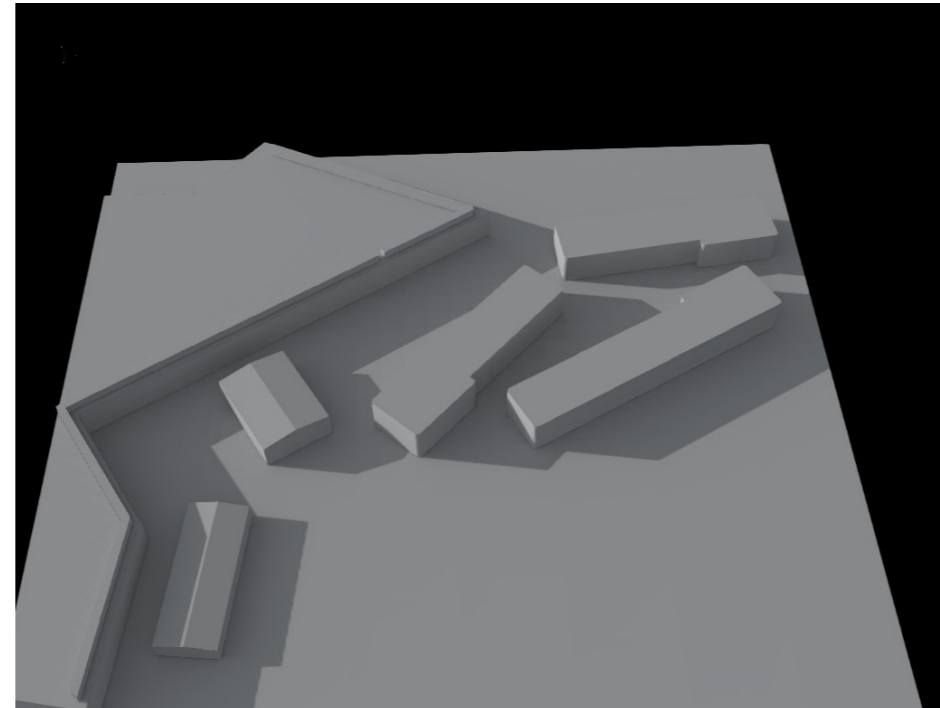
17.01. 10:00 Uhr



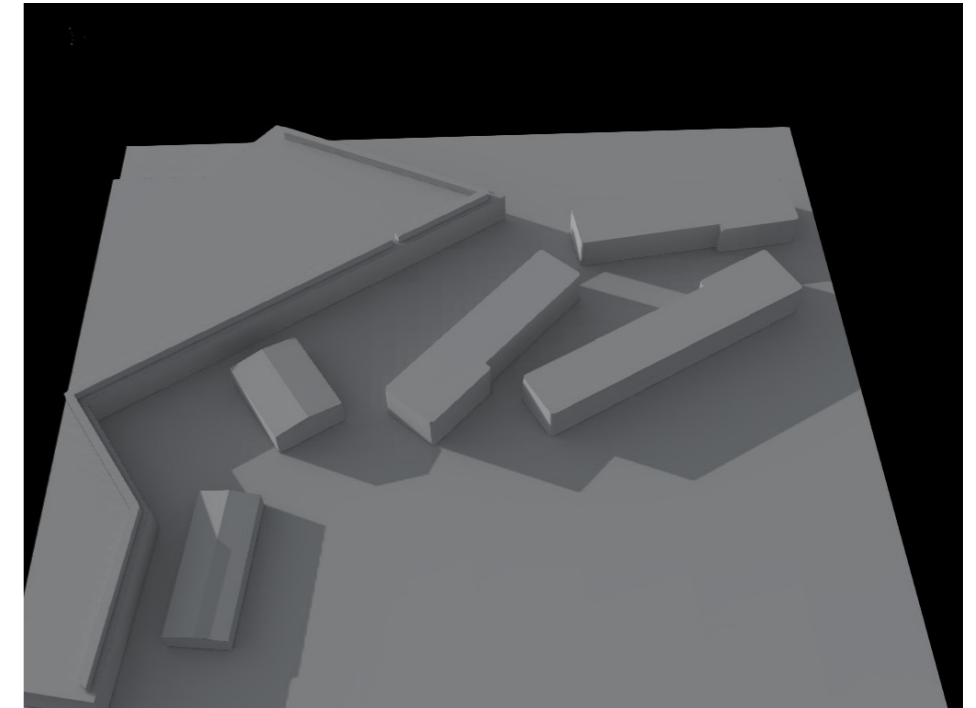
17.01. 11:00 Uhr



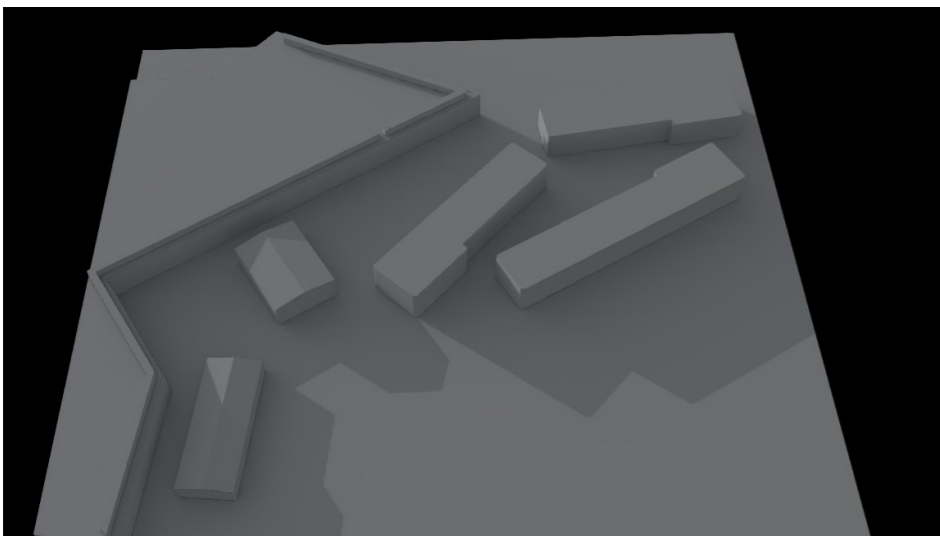
17.01. 12:00 Uhr



17.01. 13:00 Uhr



17.01. 14:00 Uhr

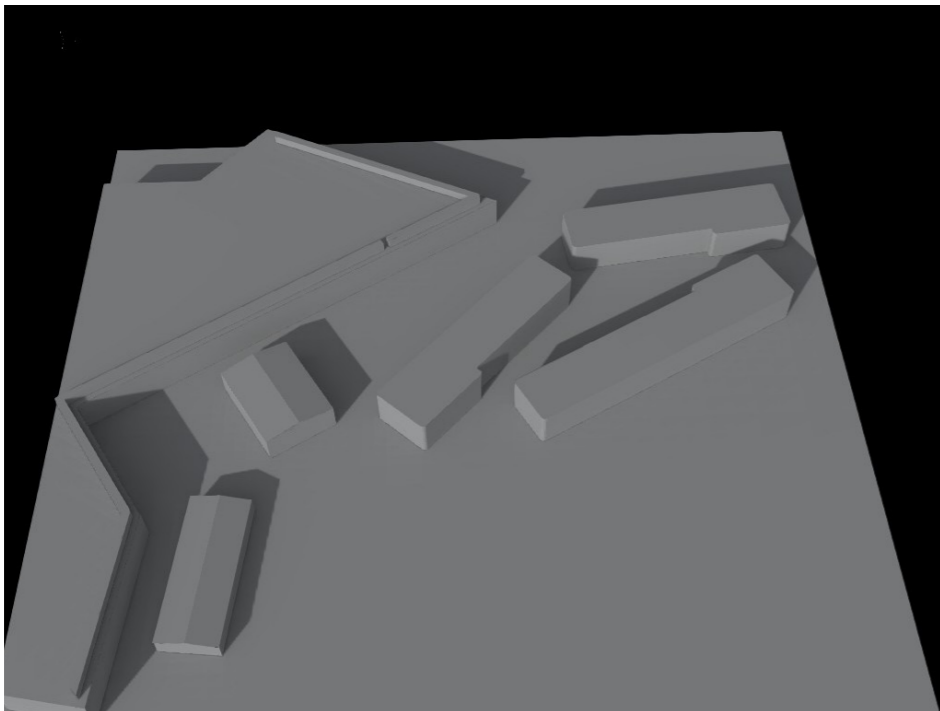


17.01. 15:00 Uhr

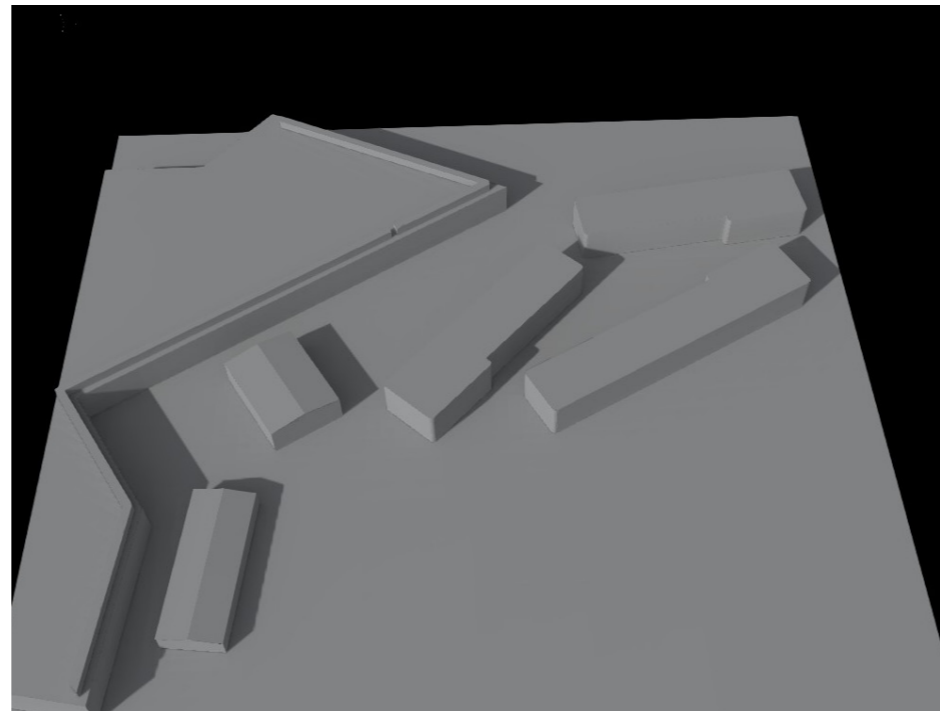
Johanniterzentrum - Andreasgärten Erfurt  
Verschattungsstudie

Lichtszene Ostausrichtung 17.01.

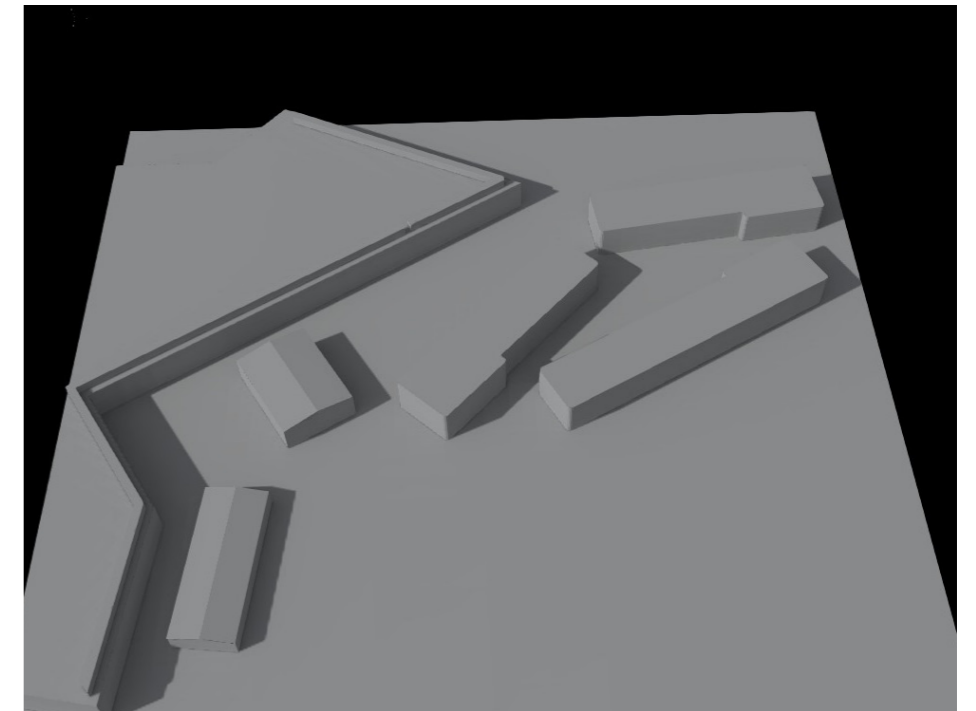
Gemeinschaftsstudie  
air-consult Jena - Simonsen Freianlagen  
Dresden 23.11.2016



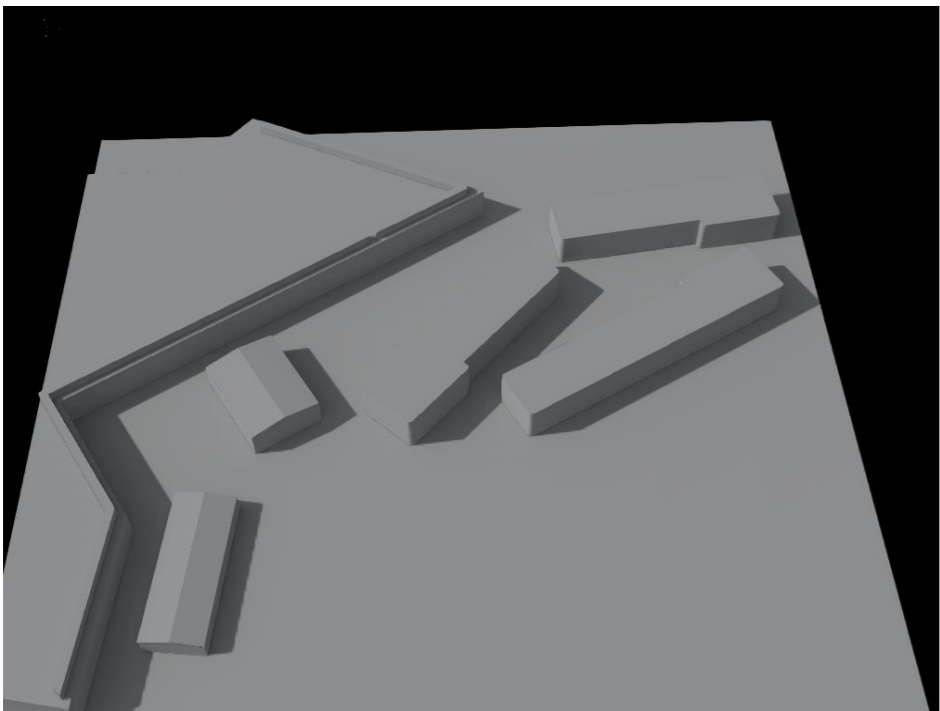
21.03. 09:00 Uhr



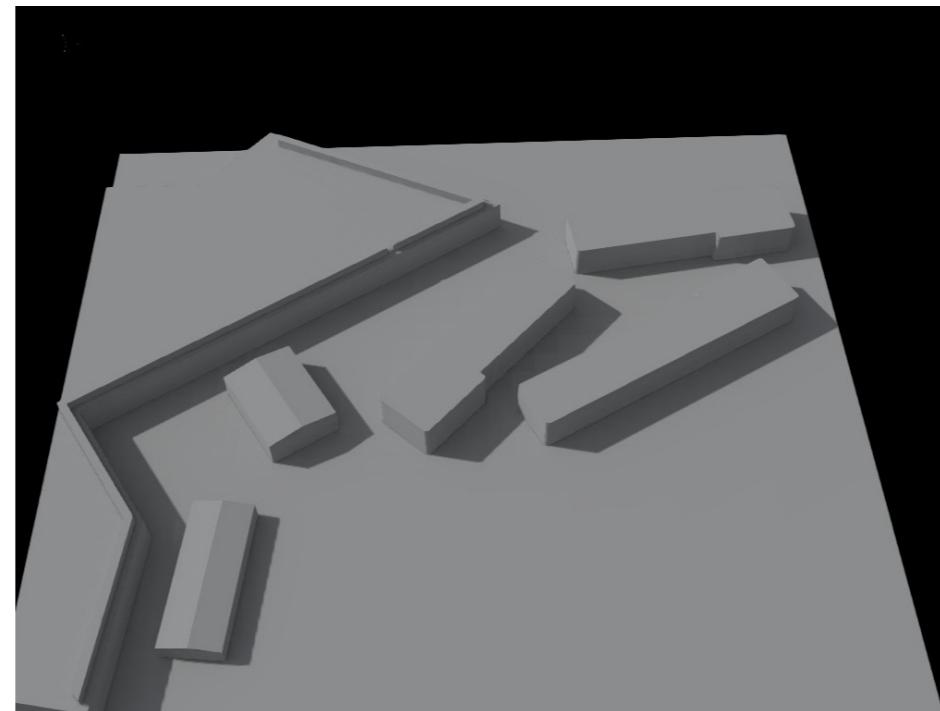
21.03. 10:00 Uhr



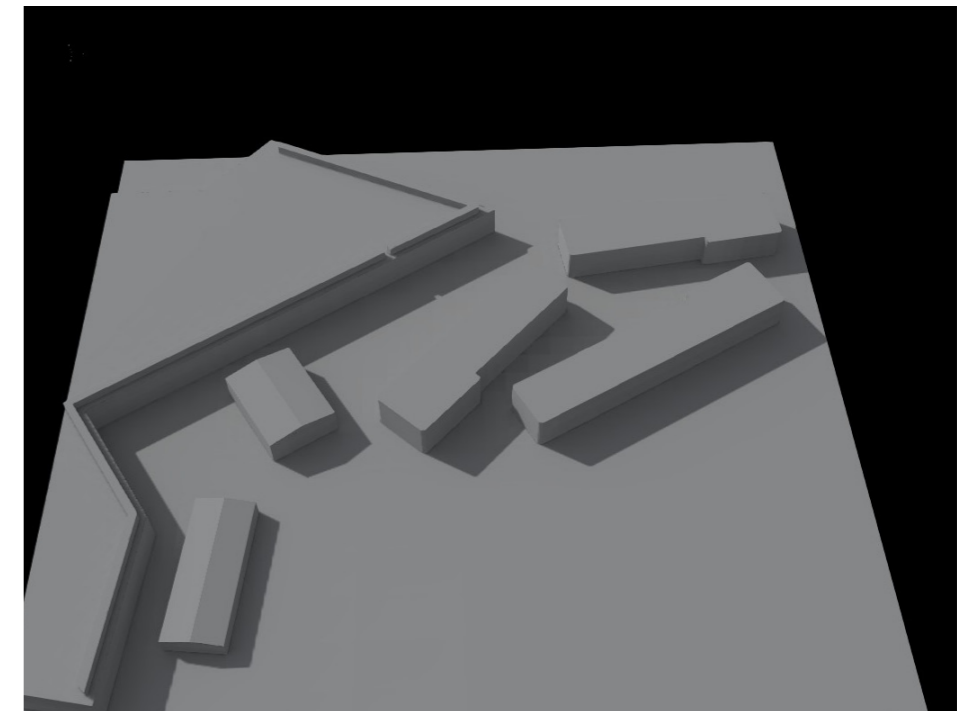
21.03. 11:00 Uhr



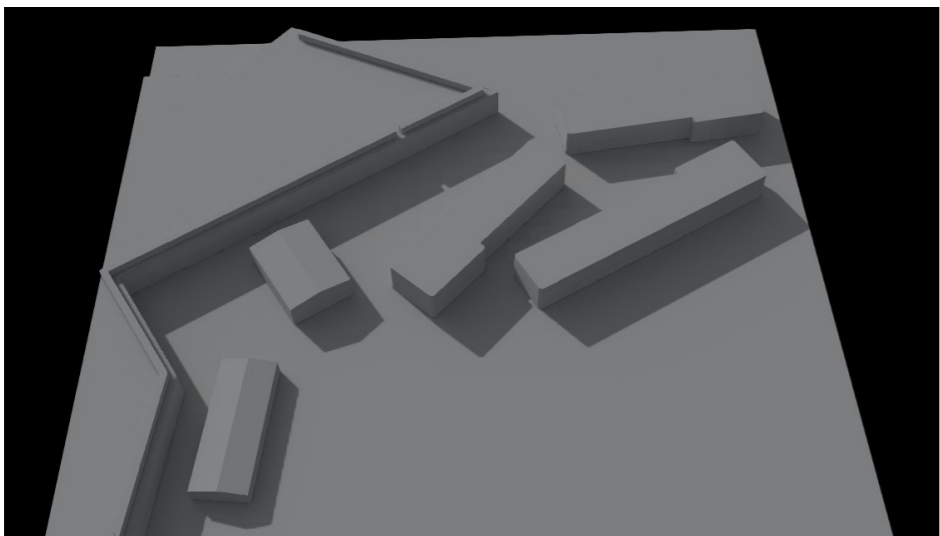
21.03. 12:00 Uhr



21.03. 13:00 Uhr



21.03. 14:00 Uhr

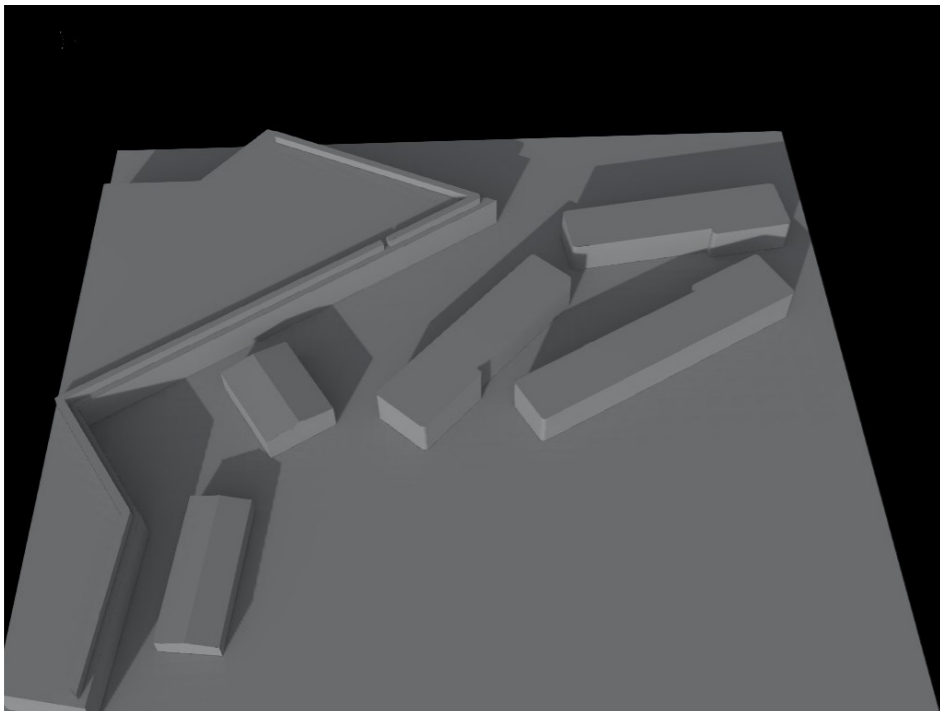


21.03. 15:00 Uhr

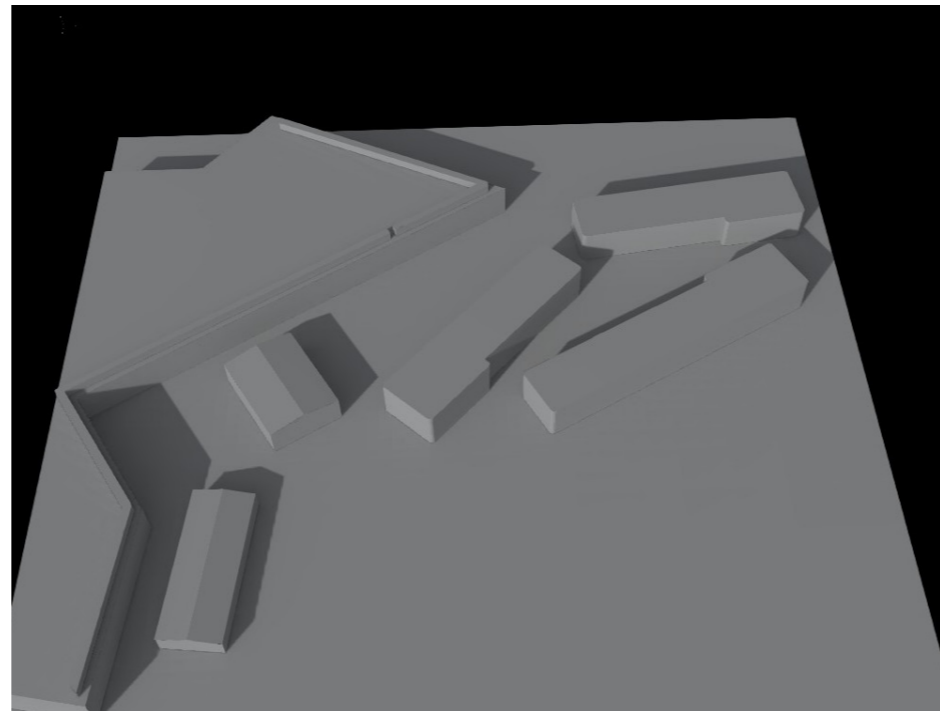
Johanniterzentrum - Andreasgärten Erfurt  
Verschattungsstudie

Lichtszene Ostausrichtung 21.03.

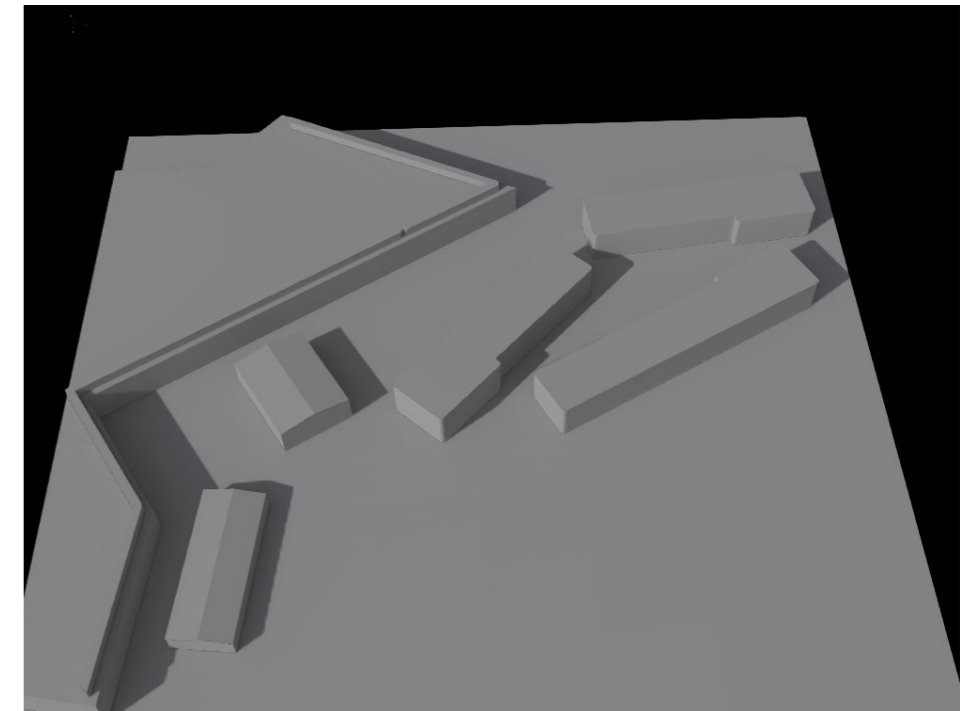
Gemeinschaftsstudie  
air-consult Jena - Simonsen Freianlagen  
Dresden 23.11.2016



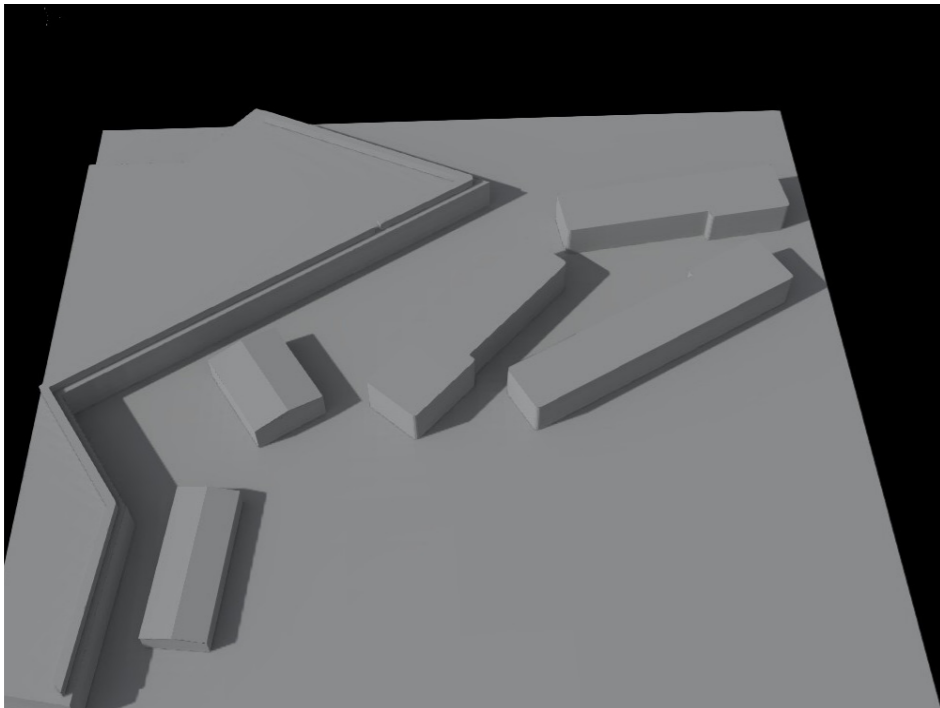
23.09. 09:00 Uhr



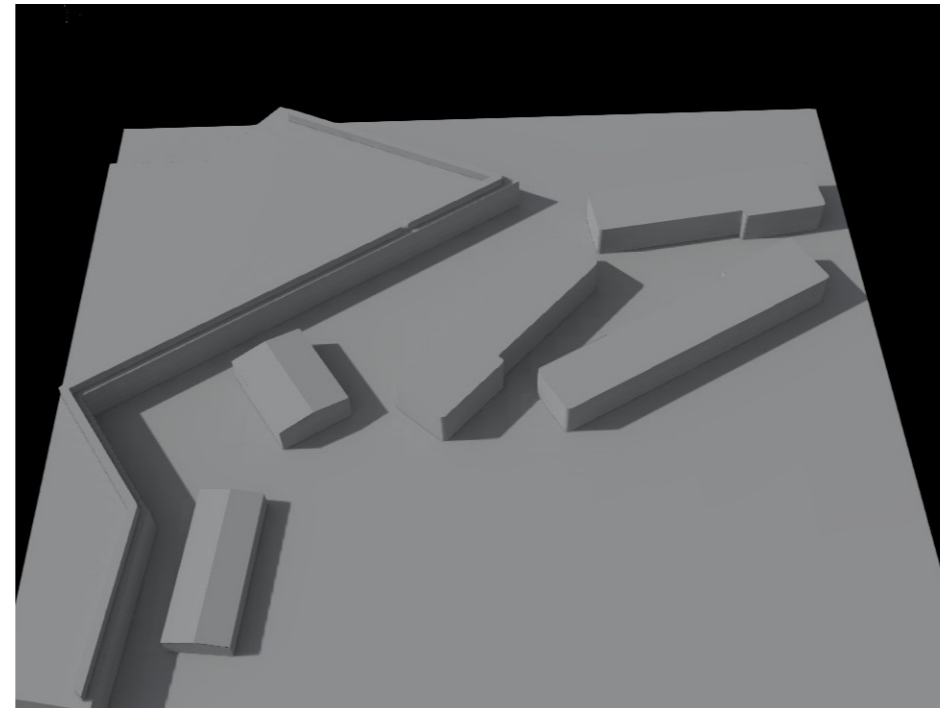
23.09. 10:00 Uhr



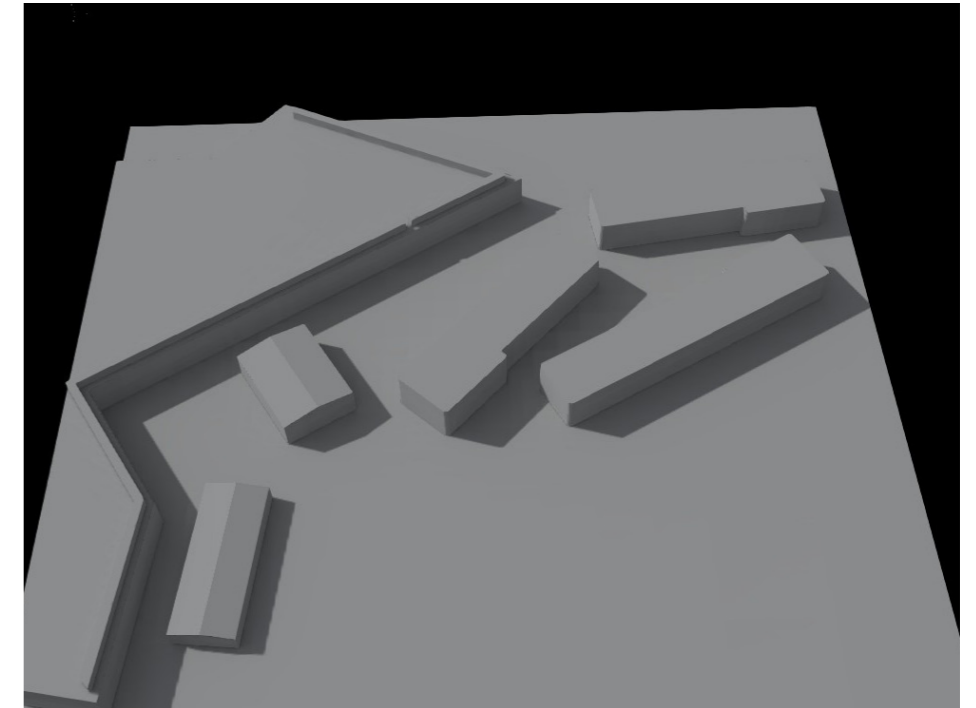
23.09. 11:00 Uhr



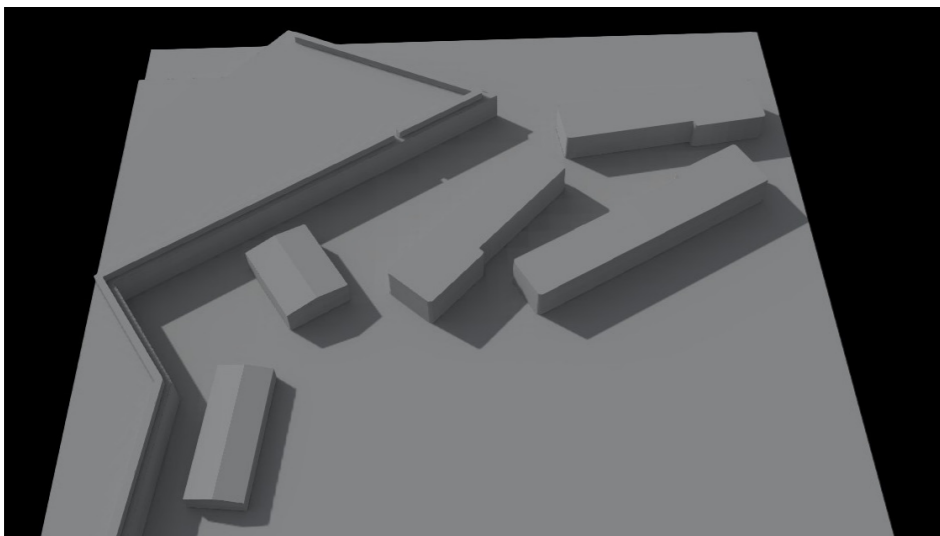
23.09. 12:00 Uhr



23.09. 13:00 Uhr



23.09. 14:00 Uhr



23.09. 15:00 Uhr

Johanniterzentrum - Andreasgärten Erfurt  
Verschattungsstudie

Lichtszene Ostausrichtung 23.09.

Gemeinschaftsstudie  
air-consult Jena - Simonsen Freianlagen  
Dresden 23.11.2016