

An aerial, isometric view of a school building. The building is composed of various interconnected rooms and corridors, all rendered in a clean, white line-art style. The interior spaces are populated with small, colorful human figures engaged in different activities: some are sitting at tables, some are standing in groups, some are sitting on the floor, and some are sitting on long, low benches. The building is surrounded by several bare trees, suggesting a winter or early spring setting. The overall scene conveys a sense of a busy, active, and open educational environment.

# SCHULBAU OPEN SOURCE

Planungswissen für  
Innovationen im Schulbau

Kapitel:  
**TAGESLICHT**

# INFO PLANUNGSWISSEN: STRUKTUR UND KRITERIEN

Jedes Projekt ist anders. Dafür sind die Fragen, die zu einer Entwurfsentscheidung führen, überall gleich. Die 26 Themen im Planungswissen beantworten diese Fragen: im Text entlang der folgenden Kriterien, im Bild in den anschließenden Isometrien.

## Worum geht es?

**Was ist die allgemeine Herausforderung bei diesem Thema – unabhängig vom aktuellen Pilotprojekt?**

Kommunen müssen beim Bau von Schulen dringend auf neue pädagogische und organisatorische Anforderungen reagieren. Dabei gibt es bestimmte Herausforderungen, die standortübergreifend in der Planung zu lösen sind.

## Ergebnisse Phase Null

**Welche Anforderungen an die Planung aus der Phase Null liegen den Entscheidungen im Pilotprojekt zugrunde?**

In der Phase Null werden die Voraussetzungen und Bedarfe ermittelt, die sich aus dem Standort und dem Programm der jeweiligen Schule ergeben. Die Empfehlungen aus der Phase Null sind die Basis für den späteren Entwurf.

## Normen & Richtlinien

**Welche Rahmenbedingungen aus Gesetzen und Normen gelten für das Projekt und wie werden sie angewandt und umgesetzt?**

Viele geltende Richtlinien und Normen sind überholt. In jedem Projekt ist zu prüfen, wie vorhandene Vorgaben zu interpretieren und ggf. auch Ausnahmen durchsetzbar sind.

## Wirtschaftlichkeit

**Wie werden spezifische Anforderungen im Projekt wirtschaftlich und nachhaltig gelöst?**

Kosteneffizienz ist für jeden Schulbau ein wichtiges Ziel. Dabei gibt es viele Wege, um Wirtschaftlichkeit im Projekt und entlang der Anforderungen zu realisieren.

## Gestaltung

**Welche ästhetischen, kulturellen und gestalterischen Aspekte prägen das Konzept?**

Jede Schule ist ein kulturell und ästhetisch prägender Ort. Deshalb ist Gestaltung eine zentrale Qualität im Schulbau. Sie beeinflusst Wohlbefinden, Leistung und Verhalten und sagt viel über die Wertschätzung von Schule und Bildung in unserer Gesellschaft.

## Referenzen

**Welche Beispiele und Assoziationen aus anderen Projekten waren im Prozess anregend?**

Auch wenn Innovation im Schulbau immer noch eine Herausforderung ist – interessante Vorbilder und Referenzen für Teillösungen gibt es überall. Wir nennen nur eine kleine Auswahl, die im Prozess tatsächlich eine Rolle gespielt hat. Ein Blick in die Geschichte und Gegenwart der Architektur von Schulen lohnt sich für jedes einzelne Projekt.

# TAGESLICHT: WORUM GEHT ES?

Offene Raumkonzepte wie Lerncluster arbeiten mit der pädagogischen Programmfläche der »Mitte«, einer Gruppe von Räumen. Um gute Raumbezüge zu den umgebenden Gruppenbereichen zu erzielen, ist dieser Bereich, häufig auch räumlich zentral, in der Raumentiefe angeordnet. Die Belichtung der Mitte mit gleichzeitig guten Sichtbezügen der unterschiedlichen Lern-, Team- und Differenzierungsbereiche ist daher eine besondere Herausforderung in der Planung.

## Verortung der Mitte und Transparenz

Damit gute Lichtverhältnisse für alle Programmflächen erzielt werden können, ist eine direkte Belichtung der Mitte über die Fassade vorteilhaft. Eine alleinige Belichtung der Mitte über Lichthöfe ist dagegen nur bei geringen Gebäudehöhen möglich.

Da die Clustermitte erfahrungsgemäß nur dann wirklich genutzt wird, wenn eine gute Sichtbeziehung zwischen den Stammgruppenräumen und der Clustermitte besteht, benötigen die trennenden Wände ein hohes Maß an Offenheit und Transparenz. Das wirkt sich auch positiv auf die Ausleuchtung der Mitte aus, dennoch sollte das Belichtungskonzept nicht allein von der Transparenz der Wände abhängen, da diese in der Nutzung auch verschlossen werden können. Die Wandelbarkeit der Clusterfläche sollte nicht dazu führen, dass spätere Raumabtrennungen zu einer Verdunkelung der Mitte führen.

## Lichtdurchflutete Räume

Ein effektives Beleuchtungskonzept nutzt so viel Tageslicht wie möglich und ist so konzipiert, dass es nur im Bedarfsfall um künstliche Beleuchtung erweitert werden muss. Gute und ausgewogene Lichtverhältnisse unterstützen nicht nur den Lernerfolg, sie ermöglichen ein positives emotionales Empfinden in Räumen – das ist mit Hinblick auf ganztägige Bildung zentral (vgl. Lisa Heschong, *Daylighting in schools: an investigation into the relationship between daylighting and human performance*, 2003; Ramen Munir Baloch, et al., *Daylight and School Performance in European Schoolchildren*, in: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18(1):258, 2020).

# TAGESLICHT: SOS WEIMAR

## Ergebnisse Phase Null

Die Tageslichtversorgung war in Weimar kein Thema der Phase Null und wurde in den weiteren Leistungsphasen im Zusammenhang der Grundrissentwicklung und Ausbauplanung betrachtet.

## Normen und Richtlinien

### Tageslicht in Aufenthaltsbereichen

Grundsätzlich ist zu beachten, dass die gesamte pädagogische Programmfläche als vollwertiger Aufenthaltsbereich im Sinne der Musterbauordnung (MBO §47 (2)) zu betrachten ist und daher »ausreichend belüftet und mit Tageslicht belichtet werden können« muss. Das gilt insbesondere für die Fläche der wichtigen pädagogischen Mitte von Clustern und offenen Lernlandschaften, die häufig zentral in der Raummitte angeordnet wird.

### Berechnung

Die 370 m<sup>2</sup> Nettogröße des Clusters in Weimar werden von je 6 annähernd raumhohen Fenstern zu den beiden Längsseiten belichtet – zusammen etwa 92,4 m<sup>2</sup> Rohbauöffnung –, was einem Verhältnis von etwa 1:4 entspricht und damit die Vorgaben der ASR von 1:8 deutlich erfüllt.

Das Verhältnis der reinen wirksamen Glasfläche zur Grundfläche beträgt 1:5,1 (367,29 m<sup>2</sup> ÷ 5,89 m<sup>2</sup> × 12) und entspricht somit den Mindestanforderungen der Thüringischen Schulbauempfehlung von 1:5.

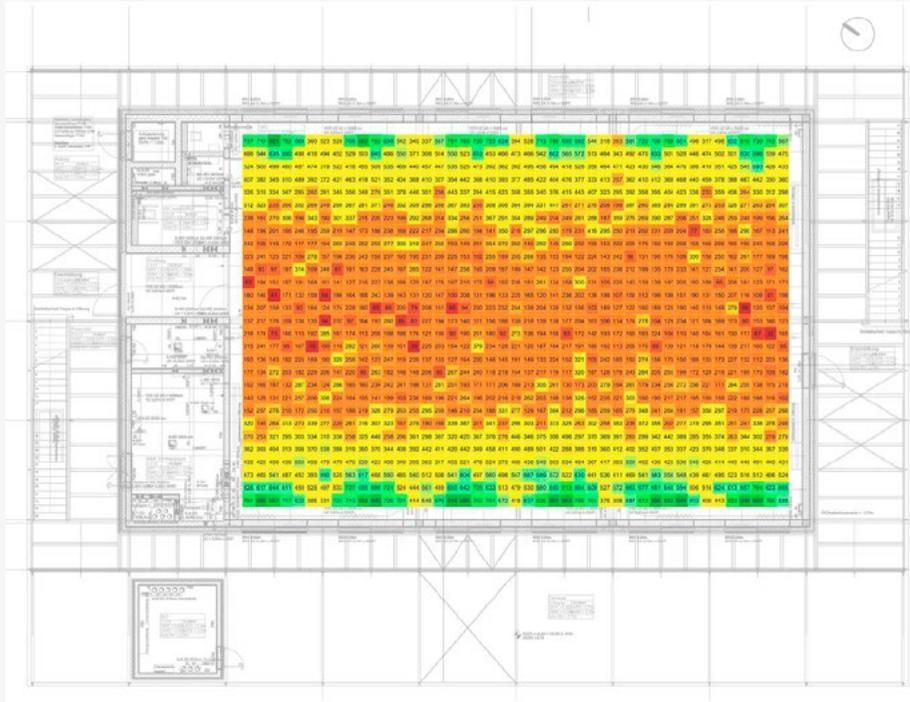
↗ SOS WEI LPH3  
[Tageslichtstudie.pdf](#)

## Unterschiedliche Planungsvorgaben für gutes Tageslicht

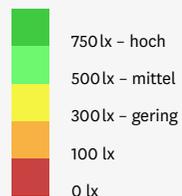
Die Qualität der Tageslichtausleuchtung hängt von dem Verhältnis der lichtdurchlässigen Fassadenfläche zur Grundfläche des Raumes ab. Hierfür gibt es unterschiedliche Vorgaben und Nachweisführungen. Rechtlich bindend sind die Vorgaben der Bauordnung (MBO §47 (2)) und der Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR A3.4 Beleuchtung Kapitel 4.1 (3)). Beide fordern übereinstimmend Fensteröffnungen, deren Rohbaumaß mindestens einem Achtel der Netto-Raumfläche entspricht. Alternativ fordert die ASR eine Netto-Fensterfläche von einem Zehntel der Netto-Raumfläche. Einen doppelt so großen Anteil an Fensterflächen fordern dagegen die Schulbauempfehlungen für Thüringen (SchulbauEmpfTH 1997, 11.5.1 Natürliche Beleuchtung) – die Netto-Glasfläche soll mindestens ein Fünftel der Netto-Grundfläche betragen. Die Fassadenproportionen der Lernlofts in Weimar orientieren sich an diesen höheren Vorgaben.

Ein alternativer Nachweisweg führt über Tageslichtsimulationen. So gibt die ASR A3.4 Beleuchtung Kapitel 4.1 (3) einen Tageslichtquotienten von >2% am Arbeitsplatz vor. Der Tageslichtquotient betrachtet das Verhältnis der Innenbeleuchtungsstärke zur Außenbeleuchtungsstärke unabhängig von Datum oder Uhrzeit oder Orientierung des Raumes und drückt damit nur das theoretische Potential eines Raumes zur Möglichkeit der Tageslichtversorgung aus. Aussagekräftiger, aber baurechtlich nicht eingeführt und daher nur mit empfehlendem Charakter ist eine Bewertung der Tageslichtversorgung gemäß DIN EN 17037. Diese Simulation betrachtet konkrete Beleuchtungsstärken für den spezifischen Standort und die Orientierung des Raumes. Im Vergleich zu den nationalen Anforderungen der Arbeitsstättenrichtlinie ist diese Richtlinie deutlich strenger, so dass ein Nicht-Erreichen der Zielbeleuchtungsstärke nicht auf eine schlechte Tageslichtversorgung im Innenraum schließen lässt. Es kann gezeigt werden, dass für die Lernlofts in Weimar ohne weitere Einbauten eine Bewertung mit der Tageslichtversorgung mit »gering« möglich ist und mit den zwei Einbauten Team- und Differenzierungsbox eine Bewertung mit »gering« nur knapp unterschritten wird. Im Ergebnis kann daher von einer relativ guten Tageslichtversorgung auch bis in die Raumtiefe der Clustermitte ausgegangen werden.

**Einstufung der Beleuchtungsstärke nach DIN EN 17037**  
Lernloft – ohne Einbauten



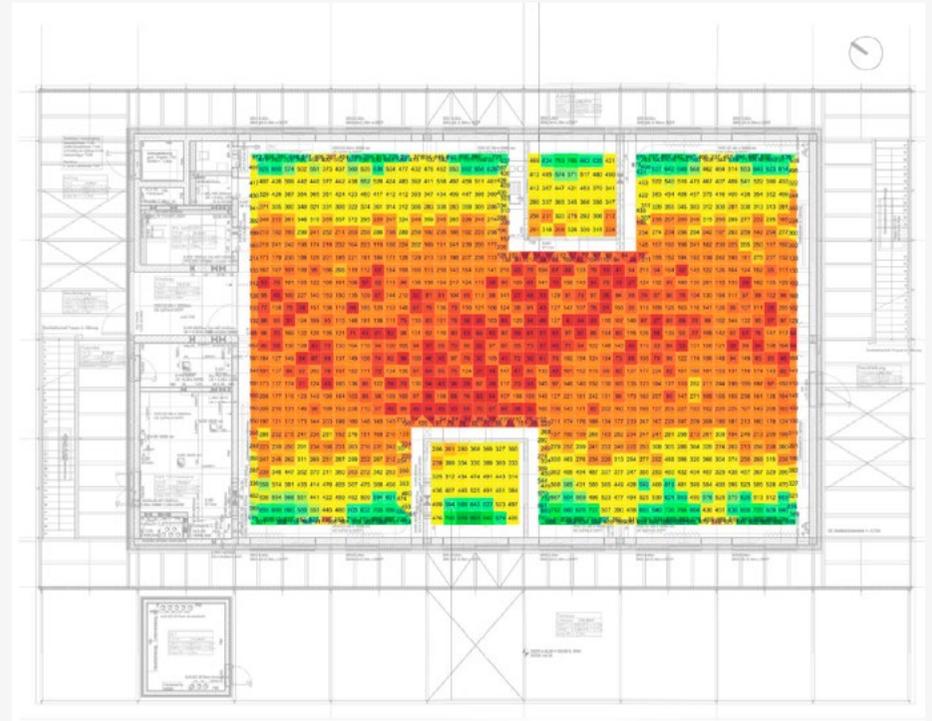
Kategorien der Beleuchtungsstärke nach DIN 17037



Median der Besonnungstunden: 259 lx  
750 lx erfüllt bei 2,6%  
500 lx erfüllt bei 14,7%  
300 lx erfüllt bei 41,1%  
100 lx erfüllt bei 97,0%

Lernloft ohne Einbauten – die Mindest-Zielbeleuchtungsstärke »gering« ist nach DIN EN 17037 erfüllt.

**Einstufung der Beleuchtungsstärke nach DIN EN 17037**  
Lernloft – mit Einbauten



Median der Besonnungstunden: 201 lx  
750 lx erfüllt bei 1,9%  
500 lx erfüllt bei 11,8%  
300 lx erfüllt bei 29,0%  
100 lx erfüllt bei 78,3%

Lernloft mit Einbauten Teambox und Besprechungsbox – gute Tageslichtsituation in der Raummitte, auch wenn die hohe Zielbeleuchtungsstärke »gering« nach DIN EN 17037 knapp verfehlt wird.

## Wirtschaftlichkeit

### Feste Verschattungselemente

Großflächige Verglasungen müssen gegen direkten Sonneneinfall geschützt werden. In der Planung werden Fensterformate und Fassadenkonstruktion so gewählt, dass kein zusätzlicher außenliegender Sonnenschutz erforderlich wird.

↗ [Heizen und Temperieren](#)

## Gestaltung

### Leitbild Werkstatt – große, helle Räume

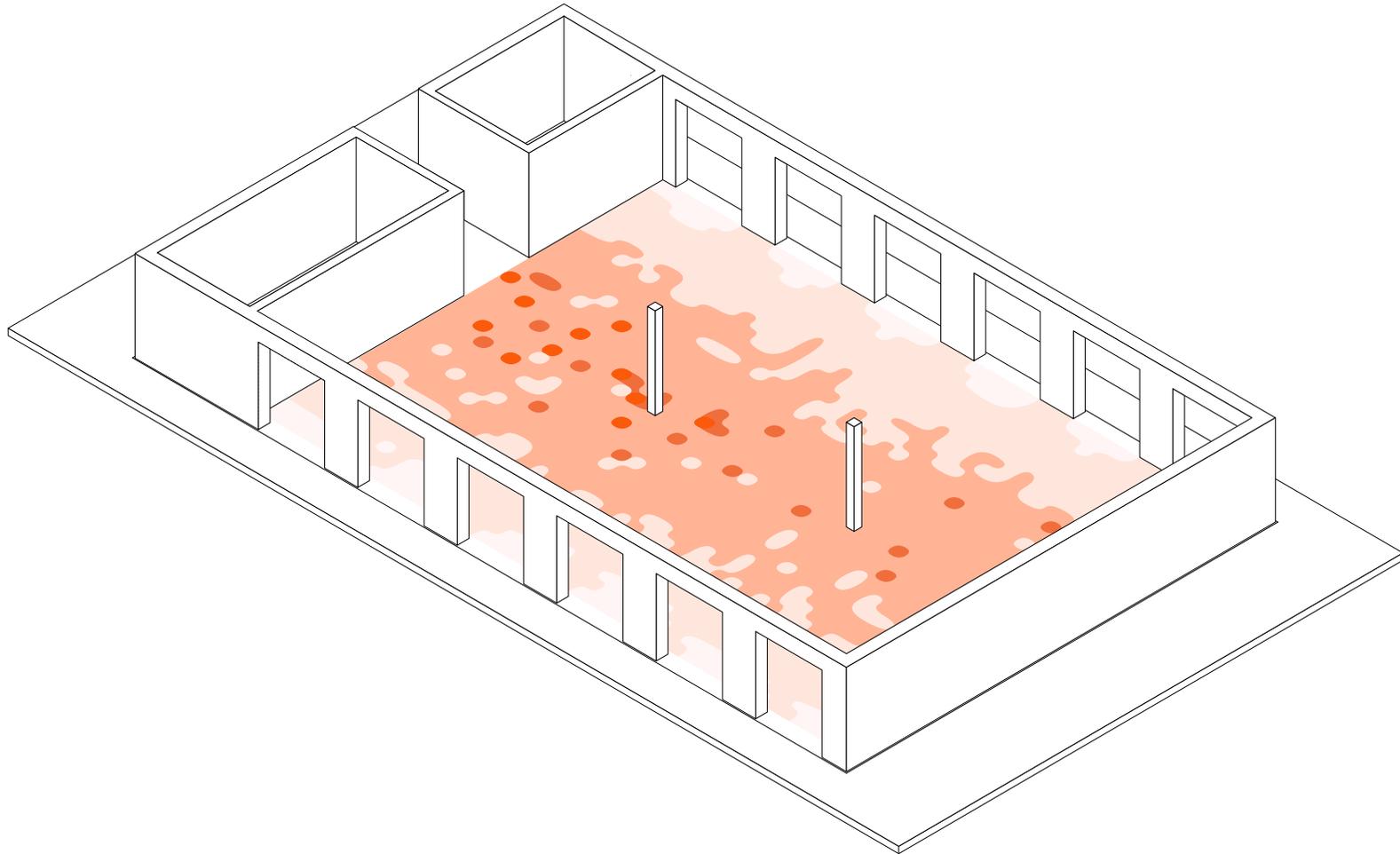
Die Tageslichtausleuchtung ist ein zentraler Aspekt der Gestaltung. Dem Leitbild der Schule folgend sollen aus der Kombination von Raumhöhe, großen Fassadenöffnungen und transparenten Innenwänden hohe und lichtdurchflutete Räume entstehen.

## Referenzen

[#Zweiseitige Belichtung über Fassade und Lichthof](#) [#Gute natürliche Belichtung](#) [#Räumliche Verbindungen](#): Volks und Mittelschule Schendingen (A), Mathias Bär, Bernd Rieger, Querformat, 2017 [#Mehrseitige Belichtung durch Rotation](#) [#Zentrales Forum](#) [#Natürliche Belichtung](#): Sekundarschule, Sauland (N), PPAG architects, 2018 [#Mehrseitige indirekte Belichtung](#) [#Natürliche Belichtung über Innenhof](#) [#Niedrige Geschossigkeit](#): Vier Grundschulen in Modularer Bauweise, München (D), Wulf Architekten, 2017

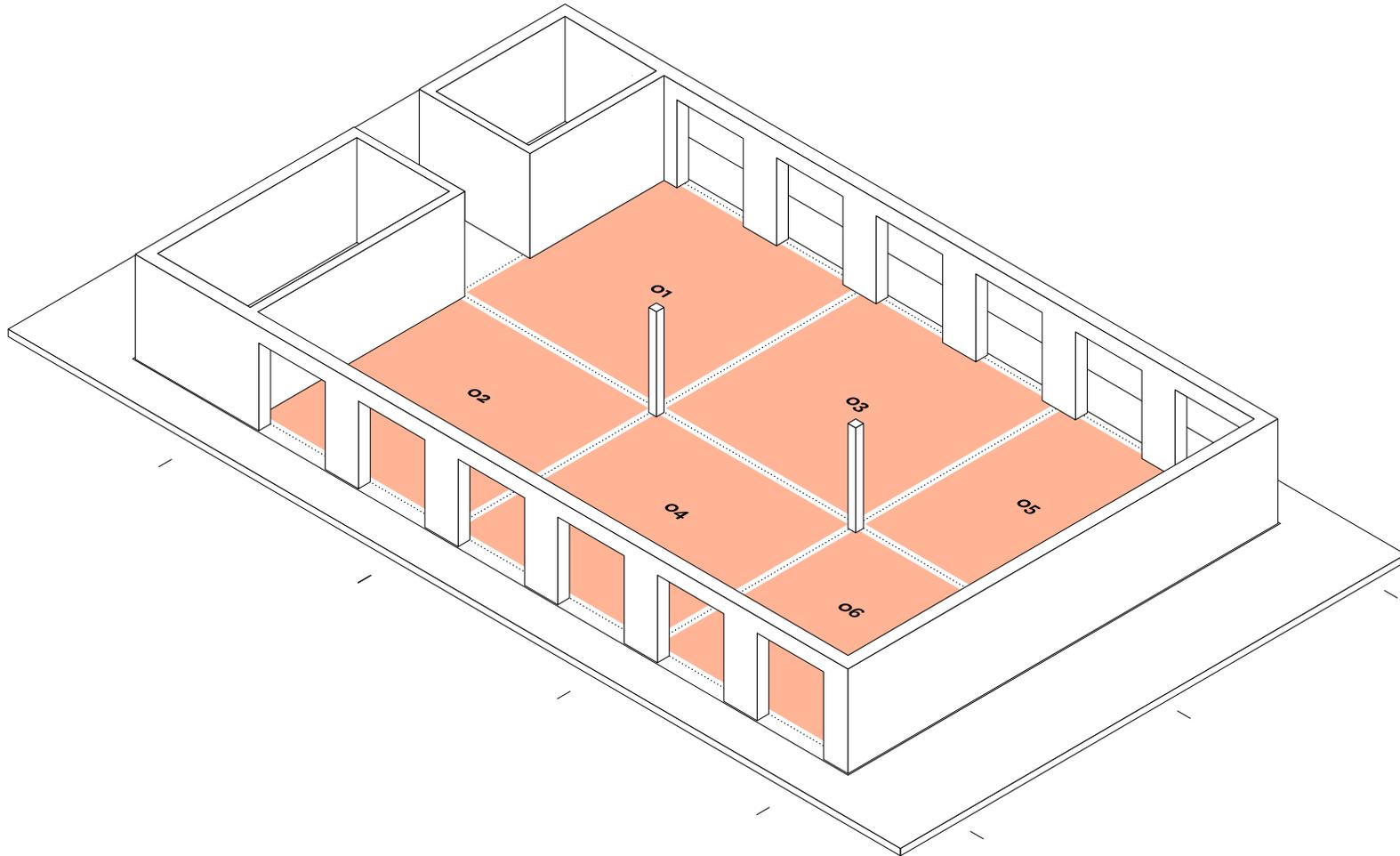
**HELLE HOHE RÄUME**

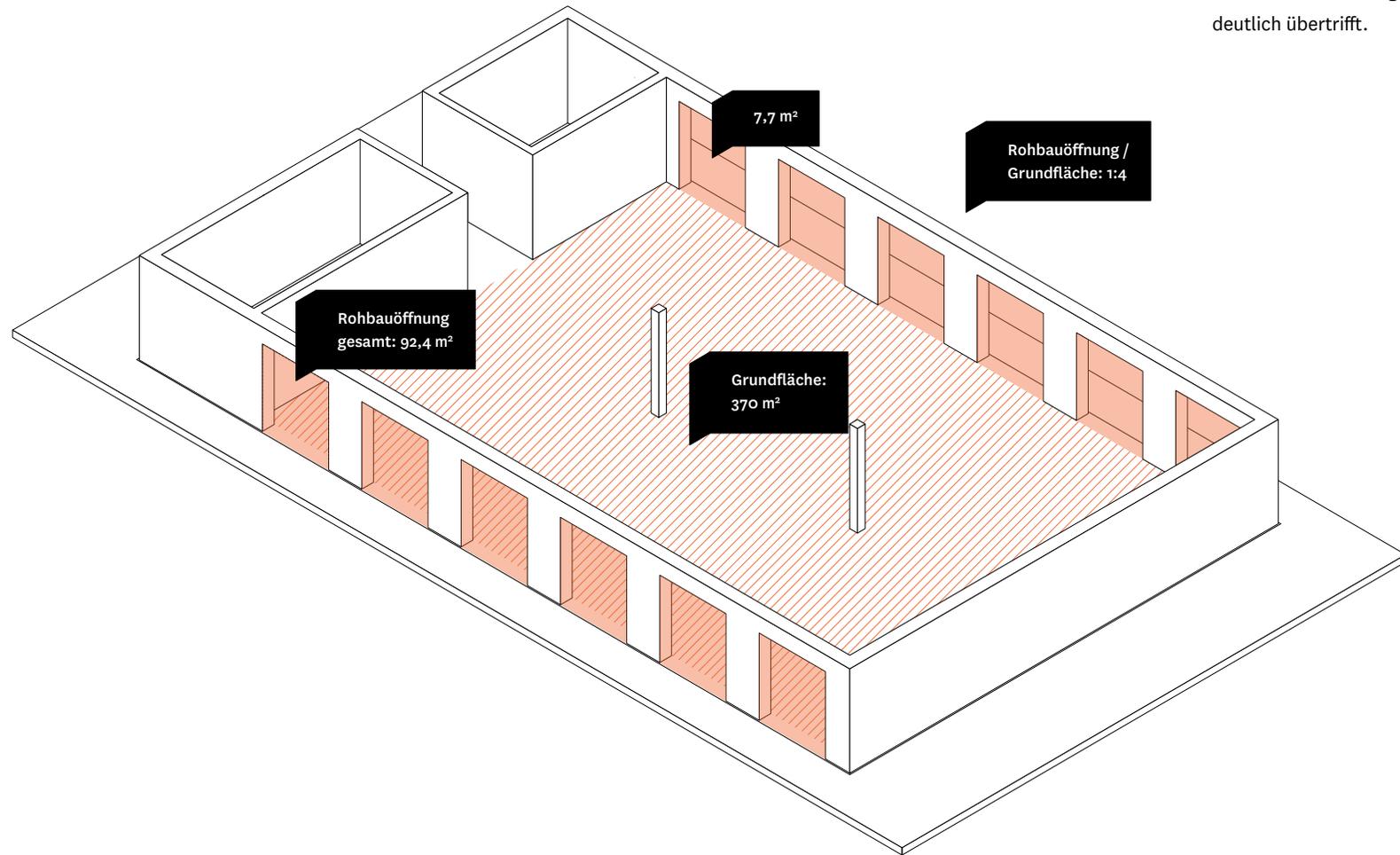
Hohe Räume, große  
Fassadenöffnungen und  
transparente Innenwände  
erzeugen lichtdurchflutete  
Räume mit Loftcharakter.



**ZWEISEITIGE BELICHTUNG**

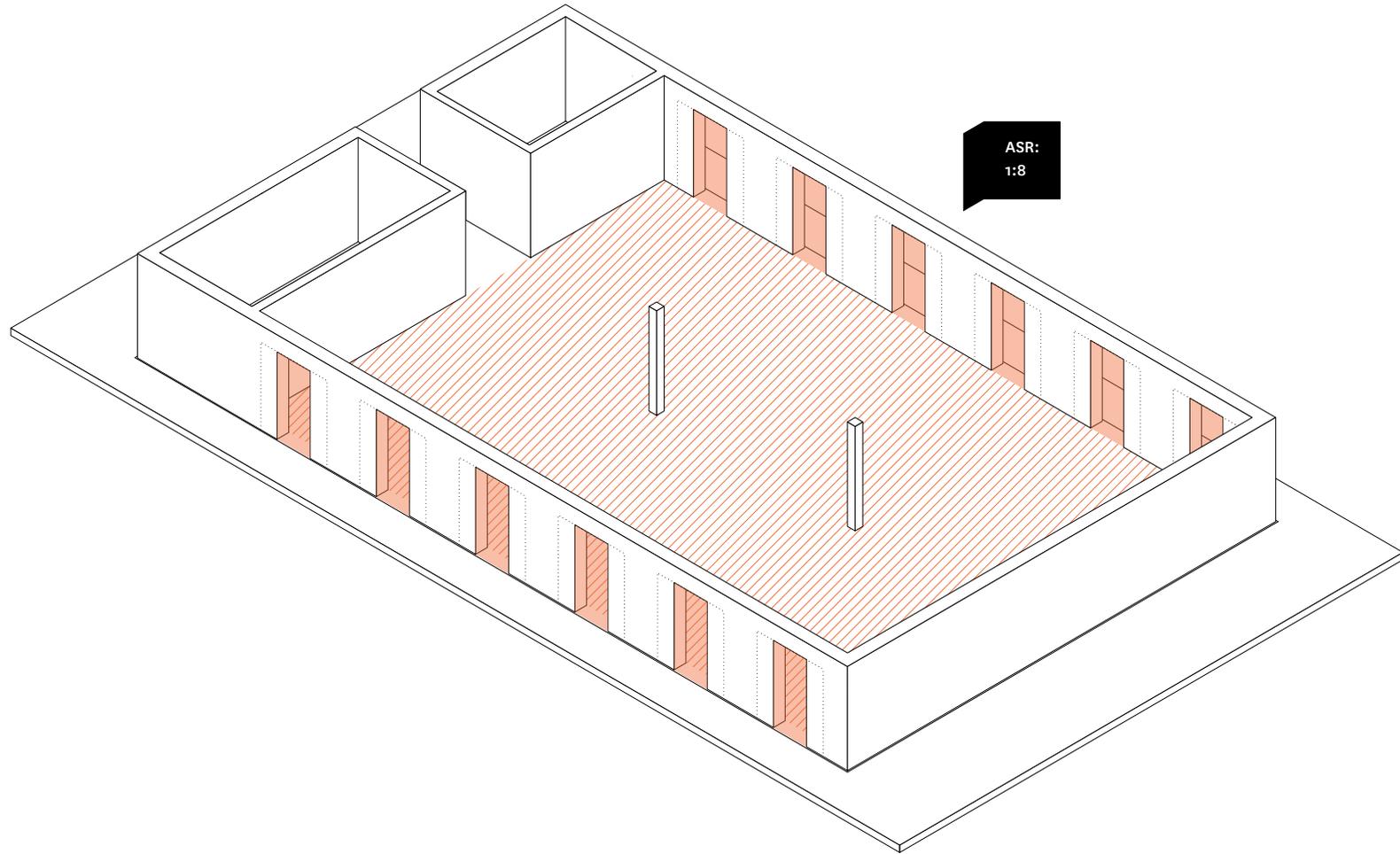
Aus der Grundrisslogik von sechs gleichgroßen Raumfeldern folgt, dass alle Raumbereiche direkt und gleichmäßig über die Fassade belichtet werden.





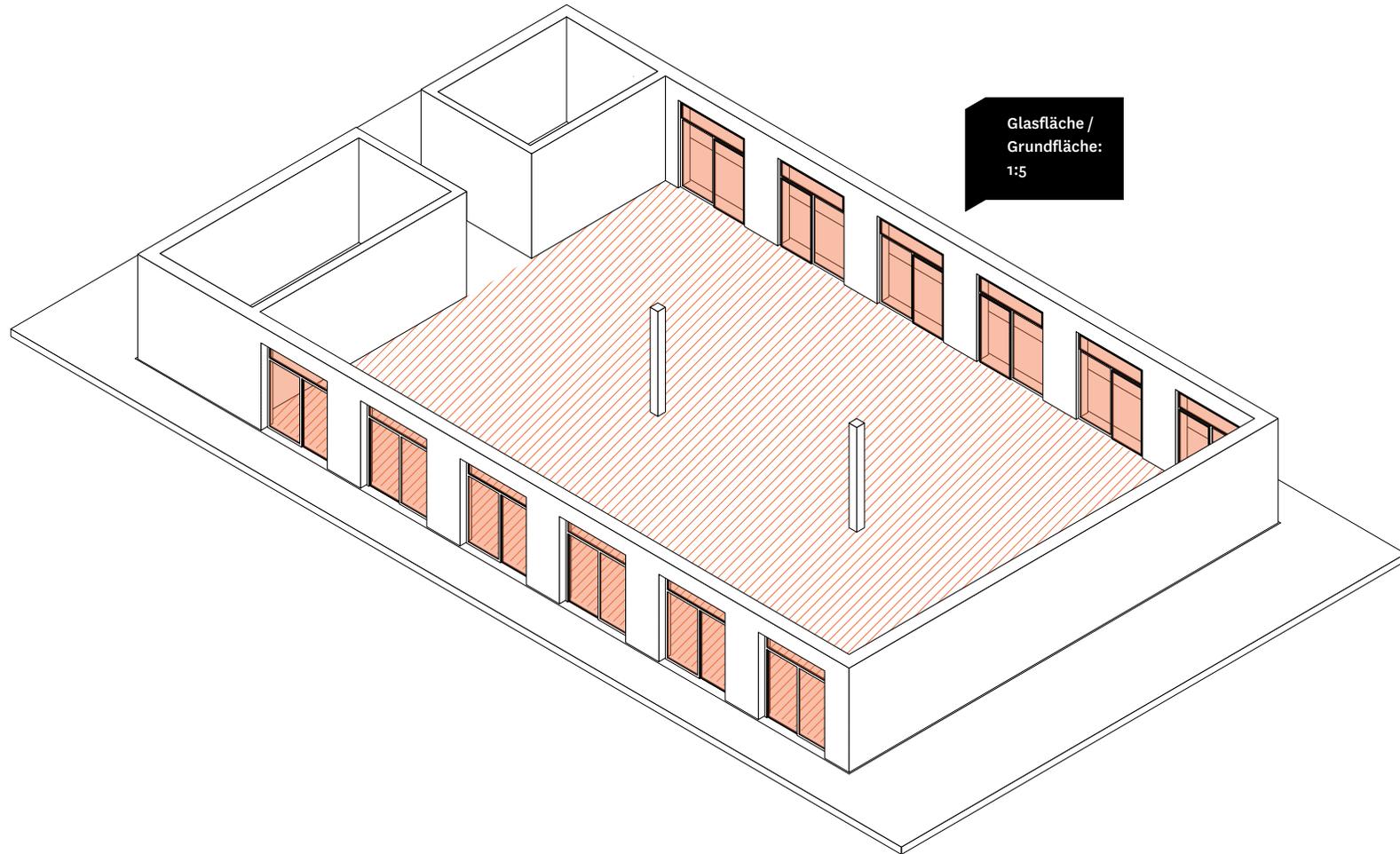
### TRANSPARENT FASSADE

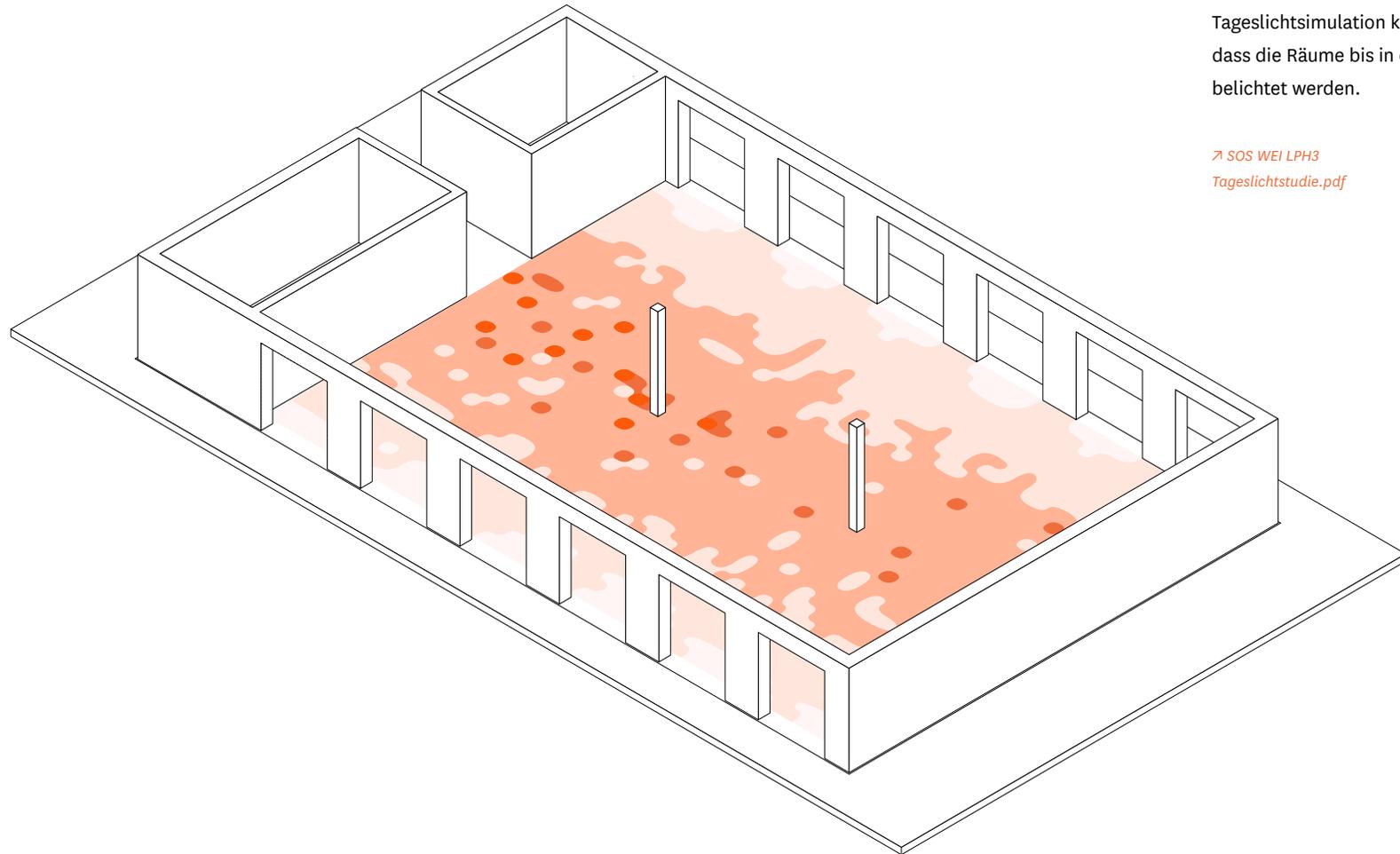
Das Lernloft wird von je sechs annähernd raumhohen Fenstern zu den beiden Längsseiten belichtet. Das Verhältnis von Rohbauöffnung zur Grundfläche beträgt etwa 1:4, was die Vorgaben der ASR deutlich übertrifft.



**TRANSPARENTE FASSADE**

Das Verhältnis der reinen Glasflächen zur Grundfläche entspricht etwa 1:5 und erfüllt die strengerer Vorgaben der Thüringer Schulbauempfehlungen.





### LOFTATMOSPHERE

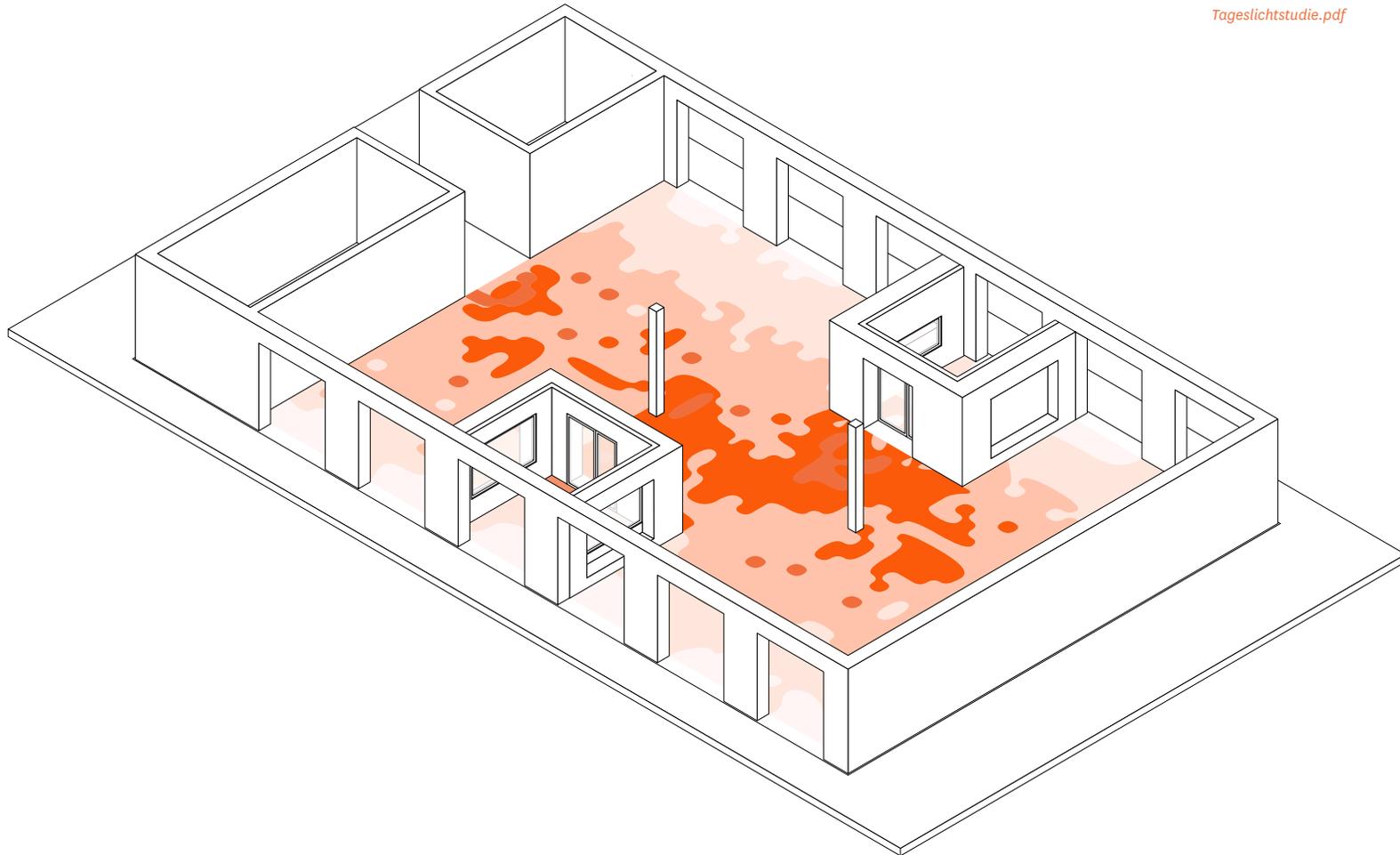
Neben dem Verhältnis der Öffnungsflächen zur Grundfläche tragen die Raumhöhe von 3,5m und die annähernd raumhohe Anordnung der Fenster zur guten Belichtung mit Loftcharakter bei. In einer Tageslichtsimulation kann gezeigt werden, dass die Räume bis in die Tiefe gut belichtet werden.

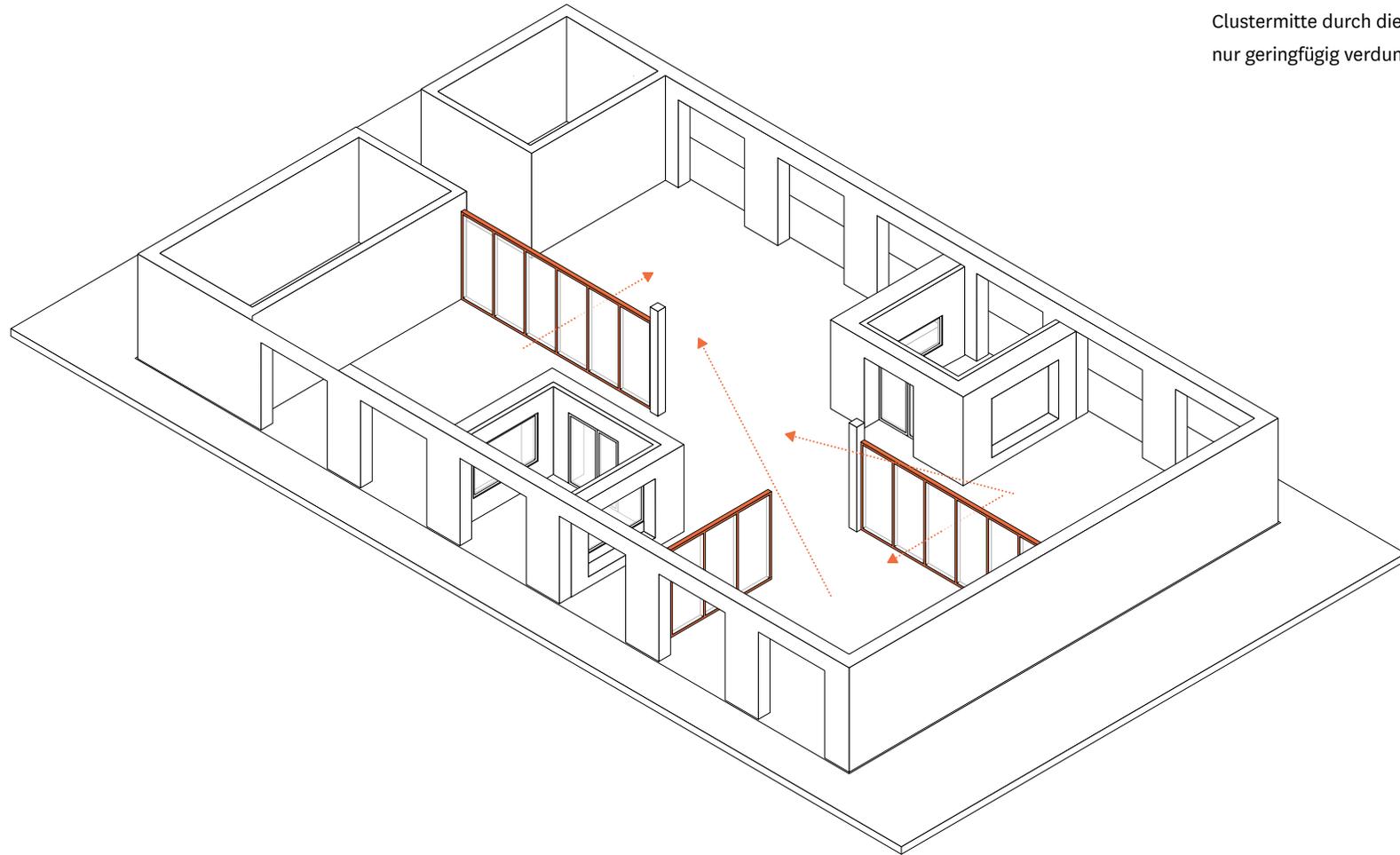
↗ SOS WEI LPH3  
[Tageslichtstudie.pdf](#)

**LOFTATMOSPHERE**

Auch mit den eingestellten Boxen für Team und Differenzierung bleibt die Clustermitte noch ausreichend belichtet.

↗ SOS WEI LPH3  
[Tageslichtstudie.pdf](#)



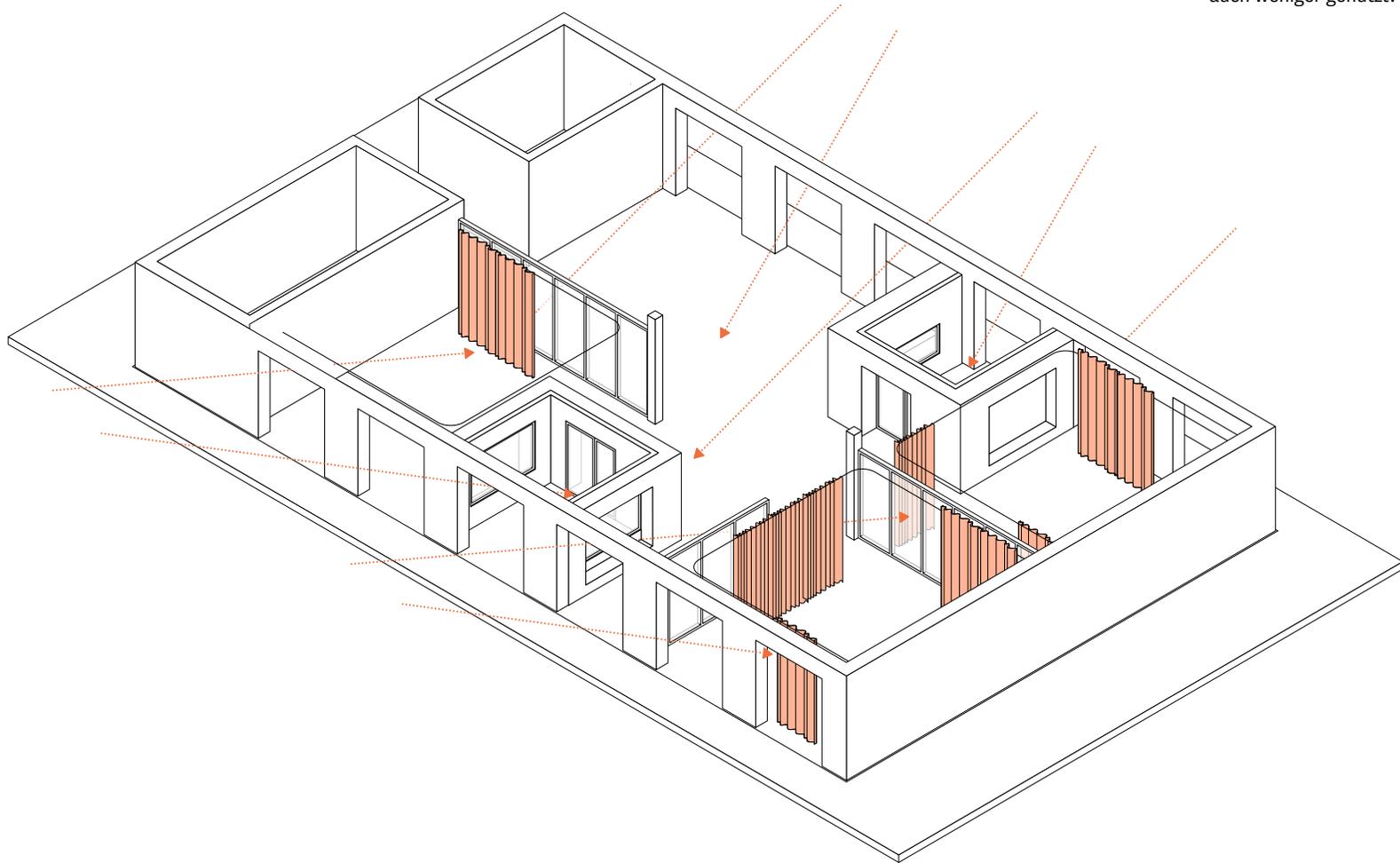


### TRANSPARENTE TRENNWÄNDE

Transparenten Glaselemente definieren die Lernbereiche der Stammgruppen. Sie gewährleisten nicht nur einen guten Sichtbezug der Stammgruppen zur Mitte, sondern stellen sicher, dass die Clustermitte durch die Raumzonierung nur geringfügig verdunkelt wird.

**VORHÄNGE**

Wenn sich eine Stammgruppe durch die Vorhänge zur Mitte abschirmen möchte, verringert sich die Ausleuchtung ein wenig, allerdings wird dann die Mitte auch weniger genutzt.



## Impressum



Montag Stiftung  
**Jugend und Gesellschaft**

Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft

Gemeinnützige Stiftung

Raiffeisenstr.5

53113 Bonn

Telefon: +49 (0) 228 26716-310

Fax: +49 (0) 228 26716-311

E-Mail: [jugend-und-gesellschaft@montag-stiftungen.de](mailto:jugend-und-gesellschaft@montag-stiftungen.de)

© Das Copyright für alle Inhalte auf [www.schulbauopensource.de](http://www.schulbauopensource.de) liegt bei der Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft. Zu den Nutzungsrechten für die verschiedenen Arten von Inhalten siehe die Nutzungsbedingungen unter: [www.schulbauopensource.de/nutzungsbedingungen](http://www.schulbauopensource.de/nutzungsbedingungen)

Version: August 2023