

An aerial, isometric view of a school building layout. The building is composed of various rooms, including classrooms, a library, a music room with a piano, and a gymnasium. People are shown in various activities: sitting at desks, reading, playing instruments, and interacting in groups. The building is surrounded by trees and a paved area. A large white box with a black border is overlaid on the center of the image, containing text.

SCHULBAU OPEN SOURCE

Planungswissen für
Innovationen im Schulbau

Kapitel:
BAUAKUSTIK

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.

BAUAKUSTIK: WORUM GEHT ES?

Zeitgemäße pädagogische Konzepte basieren auf vielfältigen Raumstrukturen – einem Gefüge unterschiedlicher Raumgrößen und räumlicher Settings – und erfordern deshalb differenziertere Konzepte für den baulichen Schallschutz als in der Vergangenheit. Die Anforderungen an die Schalldämm-Maße aus den DIN-Normen folgen jedoch noch der Typologie von Klassenraum-Flur-Schulen und den entsprechenden Dimensionen von Klassenraumwänden.

Vertraulichkeit und Gesundheitsschutz

Schallschutz wird im Schulbau konventionell im Sinne von Gesundheitsschutz verstanden. Für räumliche Abtrennungen innerhalb der Nutzungseinheiten von Lernclustern und offenen Lernlandschaften geht es jedoch um die Frage, wieviel Vertraulichkeit zwischen unmittelbar miteinander verbundenen Raumbereichen gewünscht oder sogar erforderlich ist. Das macht eine individuelle Betrachtung der Raumsituationen erforderlich.

Störungsfreies Arbeiten in offenen Raumverbänden

Lernen und Arbeiten findet vermehrt in offenen Raumverbänden statt, in denen sich eine Vielzahl von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen gleichzeitig aufhalten und arbeiten. Akustische Maßnahmen, die ein störungsfreies Arbeiten ermöglichen, sind eine Grundbedingung für eine gute Funktionalität der Räume. Ohne raumabschließende Wände geht es dabei aber nicht mehr im eigentlichen Sinne um Schallschutz, sondern um Sprachverständlichkeit im Nahbereich und Abklingraten zwischen unterschiedlichen Raumbereichen – und ist damit eine Aufgabe der Raumakustik.

↗ *Allgemeine
Lernbereiche*

↗ *Raumakustik*

BAUAKUSTIK: SOS WEIMAR

Ergebnisse Phase Null

Die Bauakustik war in Weimar kein Thema der Phase Null und wurde in den weiteren Leistungsphasen im Zusammenhang der Grundrissentwicklung und Ausbauplanung betrachtet. Hierfür ist eine Einbindung der Nutzerinnen und Nutzer ratsam.

Normen und Richtlinien

Vorgaben der DIN und neue Raumtypologien

Eine besondere Herausforderung besteht darin, die Vorgaben des Schallschutzes für Schulen in Lernumgebungen mit hoher Transparenz umzusetzen.

Die [DIN 4109](#) für Schallschutz ist bauaufsichtlich in den meisten Bundesländern eingeführt und damit auch in der Planung umzusetzen. Aber transparente Abtrennungen wie Glaswände in Clustern oder offenen Lernlandschaften durchgehend mit dem gleichen hohen Schallschutz auszuführen wie konventionelle Klassenraumwände, würde nicht nur enorme Kosten verursachen, sondern führt auch am pädagogischen Bedarf vorbei.

DIN-Vorgaben nicht uneingeschränkt auf neue Raumtypologien übertragbar

Zum Schutz vor Schallübertragungen von einem Raum in den anderen werden in der [DIN 4109-1](#) konkrete Vorgaben zu bewerteten Schalldämm-Maßen von trennenden Bauteilen in Abhängigkeit von der Nutzungsart der beiden getrennten Räume gegeben. Dabei gehen diese Vorgaben von

der zentralen Vorstellung des konventionellen Schulbaus aus, dass ein Raum jeweils einer spezifischen Nutzung entspricht. Heute jedoch können sich Raumnutzungen bereits im Tagesverlauf sehr stark ändern und statt einer Aneinanderreihung gleich großer Klassenräume werden eine Vielzahl unterschiedlicher Raumgrößen benötigt. Das macht eine direkte Übertragung der Vorgaben nach Nutzungsart schwierig.

Bei den Vorgaben der DIN geht es um Gesundheitsschutz, also um den Schutz vor unzumutbaren Beeinträchtigungen durch Schall aus angrenzenden Räumen. Diese Vorgaben mögen für separierte Klassenräume und hallende Schulflure erforderlich sein. Die unterschiedlichen Raumbereiche eines Clusters jedoch stehen zueinander in einem anderen Zusammenhang und bilden somit eine andere Raumkategorie als die in der Schallschutz-DIN behandelten Klassenräume. Gute Raum- und Blickbezüge sind wesentlich für Teamarbeit und den dynamischen Wechsel der Lehr- und Lernformate. Fragen des Schallschutzes sind natürlich ebenso zu beachten, jedoch geht es hier weniger um Gesundheitsschutz, sondern um den Grad an Vertraulichkeit und auch Gemeinschaftsgefühl, welcher zwischen abgetrennten, bzw. abtrennbaren Raumzonen erreicht werden soll. Diese Fragen lassen sich kaum pauschal beantworten, sondern hängen wesentlich von dem individuellen Raumentwurf und dem raumakustischen Konzept ab. Die Frage also, welche Funktionen eines Clusters voneinander räumlich abgekapselt sind bzw. eine Abkapselung erfordern, und wie innerhalb einer offenen oder teiloffenen Fläche des gleichen Clusters gute Sprachverständlichkeit ermöglicht und gegenseitige Störungen vermieden werden können, hängen direkt zusammen. Bauakustik und Raumakustik müssen daher zusammen im jeweiligen Kontext des Raumentwurfes betrachtet werden.

Die Vorgaben der Schalldämm-Maße in der DIN beruhen auf einer Schallpegeldifferenz, die zwischen zwei Räumen erzielt werden soll. Hierfür spielt die Größe der Wandfläche eine entscheidende Rolle. Daher ist für Wandfelder von kleinen Differenzierungsräumen oder Besprechungsboxen, die sich wesentlich von der Größe konventioneller Klassenraumwände unterscheiden, zu prüfen, ob gegebenenfalls mit einem geringeren Schall-

dämm-Maß die angestrebten Pegeldifferenzen erreicht werden können (Gleichwertigkeitsnachweis über Berechnung der Schallpegeldifferenzen).

Die zu erwartende Lautstärke hängt entscheidend vom Nutzerverhalten ab. Hier spielt eine Rolle, ob unterschiedliche Nutzergruppen nicht nur einen Hör-, sondern auch einen Sichtbezug zueinander haben, dass sie also die Möglichkeit haben, ihr Verhalten einer anderen Gruppe anzupassen. Blickkontakt und Hörbezüge bilden die Basis gelingender Kommunikation und können bei der Planung nicht losgelöst voneinander betrachtet werden. Der Schallschutz wird somit komplexer.

Bezug zu verwandten Raumtypologien

Wenn räumliche Abtrennungen innerhalb von Clustern und offenen Lernlandschaften nicht in die in der [DIN 4109-1 Tabelle 6](#) genannten Raumkategorien fallen (Klassenraumwände, Flurwände), können Richtwerte für Raumnutzungen hilfreich sein, die typologisch den neuen Lernraumkonzepten ähneln. So werden in der [DIN 4109 Beiblatt 2](#) Empfehlungen für bewertete Schalldämm-Maße von Innenwänden von Büros gegeben, die sich am Grad des Vertraulichkeitsanspruchs orientieren. Diese Empfehlungen können auch für Schulen eine Grundlage bieten, Schallanforderungen nutzungspezifisch zu planen. Anzumerken ist jedoch, dass bereits ein mittlerer Vertraulichkeitsanspruch mit den Schallschutzanforderungen korrespondiert, die für konventionelle Klassenraumwände gelten.

Raumabtrennungen für Team- und Differenzierungsbereiche innerhalb der Lernlofts fallen nicht in die in der [DIN 4109-1 Tabelle 6](#) genannten Raumkategorien – sie sind also weder Klassenraumwände noch Flurwände – und die DIN muss hier nicht angewandt werden. Es werden Schalldämm-Maße der Wände für passend empfunden, die den üblichen Empfehlungen für Bürotrennwände entsprechen. (Normale Schallschutzanforderungen für Wände zwischen Büroräumen mit üblicher Bürotätigkeit: $R'_w \geq 37$ dB aus [DIN 4109 Beiblatt 2](#)). Gespräche von hoher Vertraulichkeit können zeitlich auf den Schulbetrieb abgestimmt werden, oder es werden entsprechend andere Räume aufgesucht, z. B. die Besprechungsräume in der Verwaltungsetage.

Blick nach Norwegen

Ein Vorbild, wie Schallschutzwerte bedarfsgerecht ermittelt werden, zeigt das akustische Konzept der Ringstabeck Skole in Baerum bei Oslo. Die Akustik-Ingenieure haben die Schallschutzanforderungen der einzelnen Wände und Abtrennungen gemeinsam mit dem Kollegium definiert. Es ist wichtig, dass die Wände genau das leisten, was die Schule benötigt und die Lehrenden genau wissen, was der Schallschutz an Vertraulichkeit zulässt. Der Grundgedanke des Schallschutzkonzeptes geht aber noch darüber hinaus: Welcher Grad des hörbaren Erlebens ist für den sozialen Zusammenhalt der Schule notwendig? So ist z. B. das zentrale Forum, das Herz der Schule mit Cafeteria und Raum für die unterschiedlichsten Veranstaltungen, nur gering von den umgebenden Lernlandschaften schallisoliert, weil der Schule wichtig ist, dass gemeinschaftsbildende Schulaktivitäten im Gebäude wahrgenommen werden.

Schallanforderungen für Innenwände der Ringstabeck Skole (N)

Zwischen offener Lernfläche und Teamstation: <i>Gespräche zwischen zwei Personen können mitgehört werden, wenn man zuhört</i>	$R'_w \geq 34$ dB
Zwischen offener Lernfläche und Gruppenraum: <i>Gespräche zwischen zwei Personen können zwar mitgehört werden, wenn man zuhört, aber eine gewisse Intimität wird erreicht</i>	$R'_w \geq 24$ dB
Zwischen offener Lernfläche und Auditorien: <i>Sprache und laute Sprache sind nicht zu hören</i>	$R'_w \geq 48$ dB
Zwischen Forum (Campo) und Gemeinschaftsflächen EG: <i>Normales Sprechen zwischen zwei Personen kann nicht mitgehört werden</i>	$R'_w \geq 37$ dB
Zwischen Forum (Campo) und offenen Lernflächen 1.OG: <i>Verwaltungsbereich (allgemeiner Bürostandard):</i>	$R'_w \geq 34$ dB
	$R'_w \geq 24$ dB

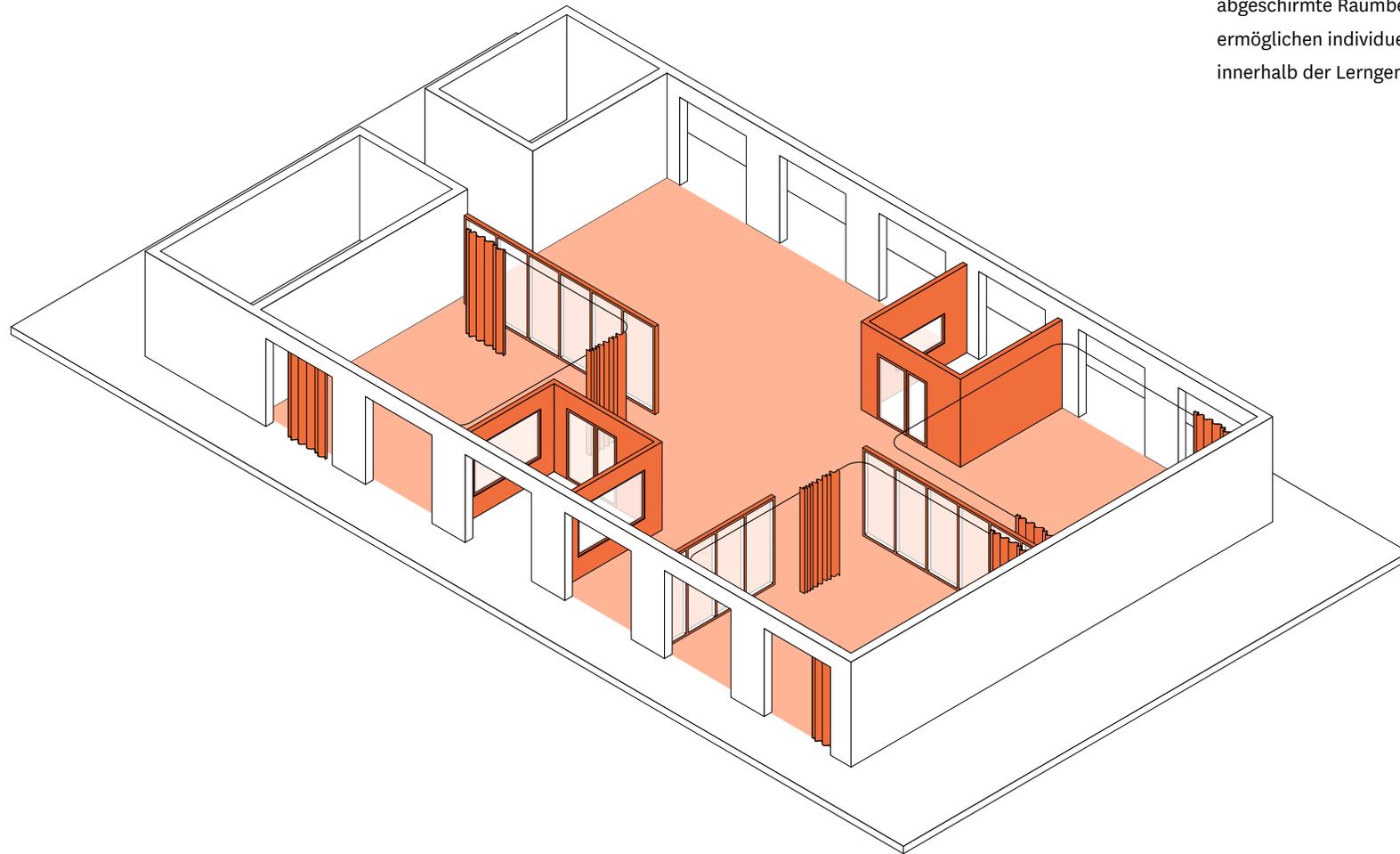
Wirtschaftlichkeit

Wandelbarkeit

Der Zielsetzung der Wandelbarkeit trifft beim Schallschutz auf besondere Herausforderungen, da in Bezug auf Schalldämm-Maße Rohbauanschlüsse eine höhere Bedeutung haben.

In Weimar sollen alle Einbauten reversibel ausgebildet werden. Das bedeutet, dass trennende Bauteile den Fußbodenaufbau – hier: den Estrich – nicht unterbrechen sollen. Zur Unterbindung der Flankenübertragung wäre es jedoch besser, dass die Trennwände direkt auf dem Rohboden stehen.

Um zukünftige Anpassungen der räumlichen Struktur eines Stockwerks an eine grundlegend andere Nutzungsform zu erleichtern, unterbrechen die Trennwände der Differenzierungs- und Teamräume den Fußboden jedoch nicht. Dadurch lassen sich zwar Trittschall- und Flankenübertragung durch den Boden nicht so stark verhindern, dennoch entsprechen die Schalldämm-Maße der Wände den üblichen Empfehlungen für Bürotrennwände. (Normale Schallschutzanforderungen für Wände zwischen Büroräumen mit üblicher Bürotätigkeit: $R'_w \geq 37$ dB aus DIN 4109 Beiblatt 2).

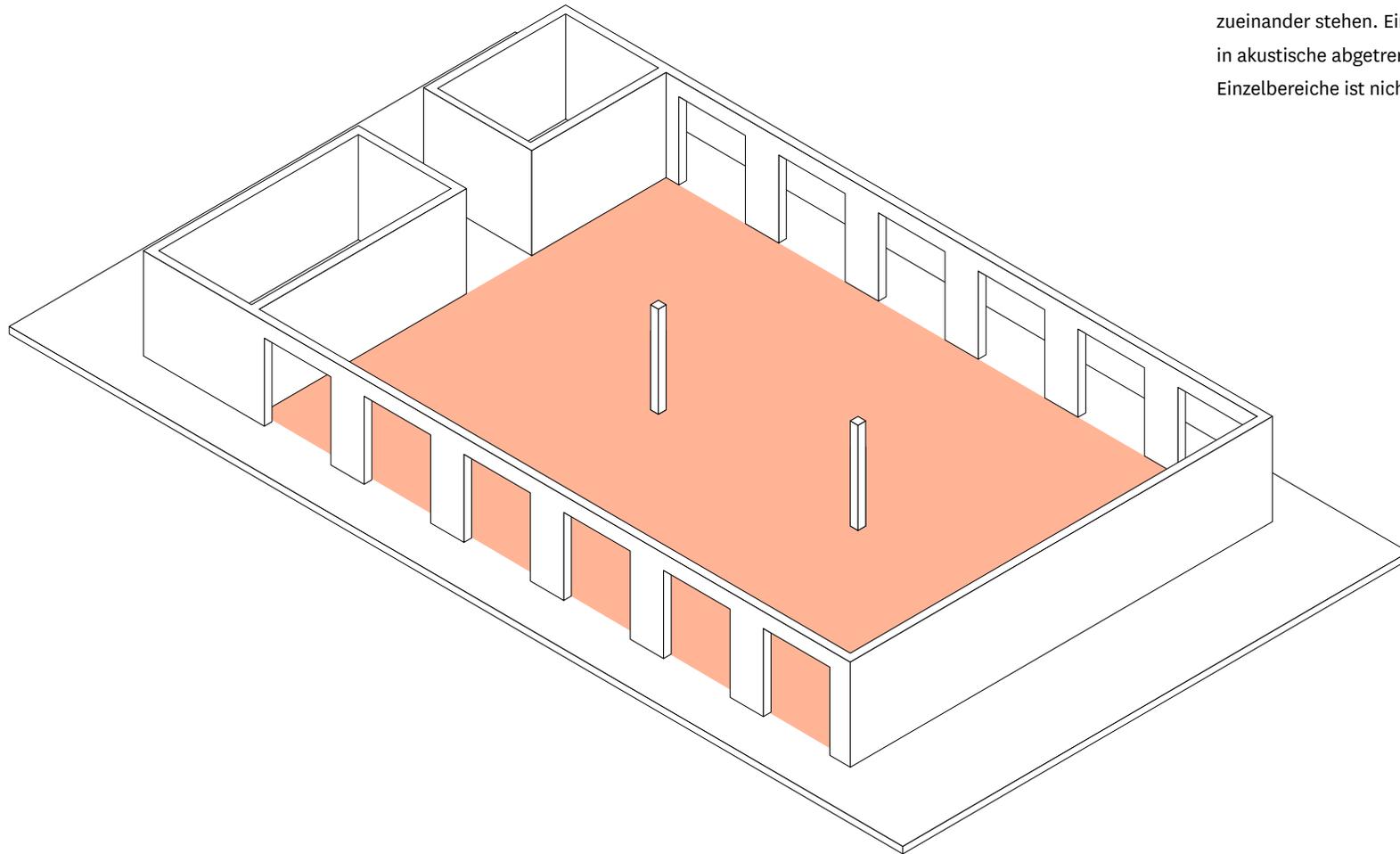


UNTERSCHIEDLICHE GRADE AN VERTRAULICHKEIT

Offene Lerncluster erfordern eine differenzierte Betrachtung des Lärmschutzes. Unterschiedlich abgeschirmte Raumbereiche ermöglichen individuelles Arbeiten innerhalb der Lerngemeinschaften.

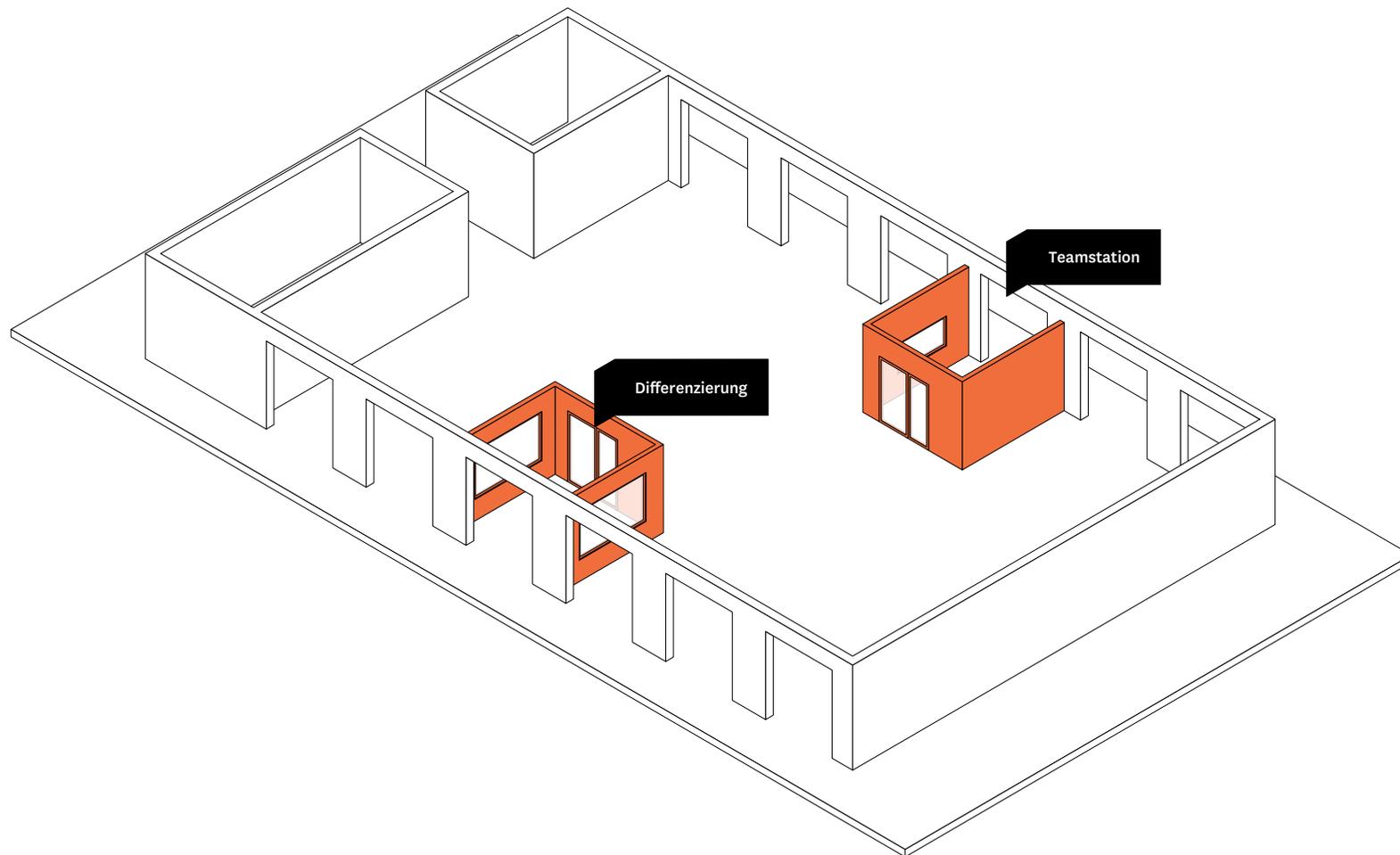
GEMEINSAME HEIMAT LERNLOFT

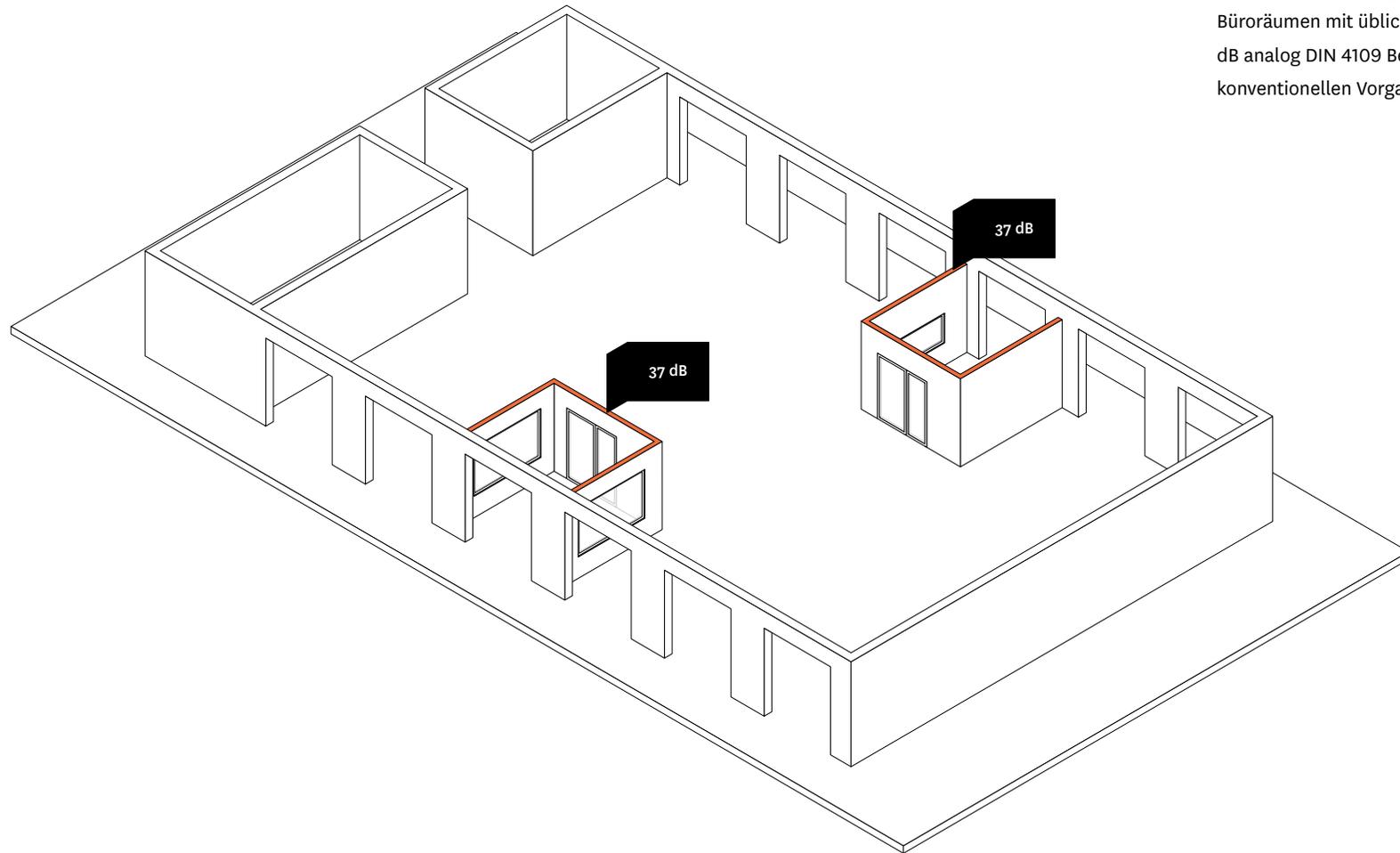
Die Lernlofts der Schule werden als gemeinschaftliche Heimatbereiche mehrerer Stammgruppen organisiert, die in einem direkten Hörbezug zueinander stehen. Eine Unterteilung in akustische abgetrennte Einzelbereiche ist nicht vorgesehen.



DIFFERENZIERUNG UND ZONIERUNG

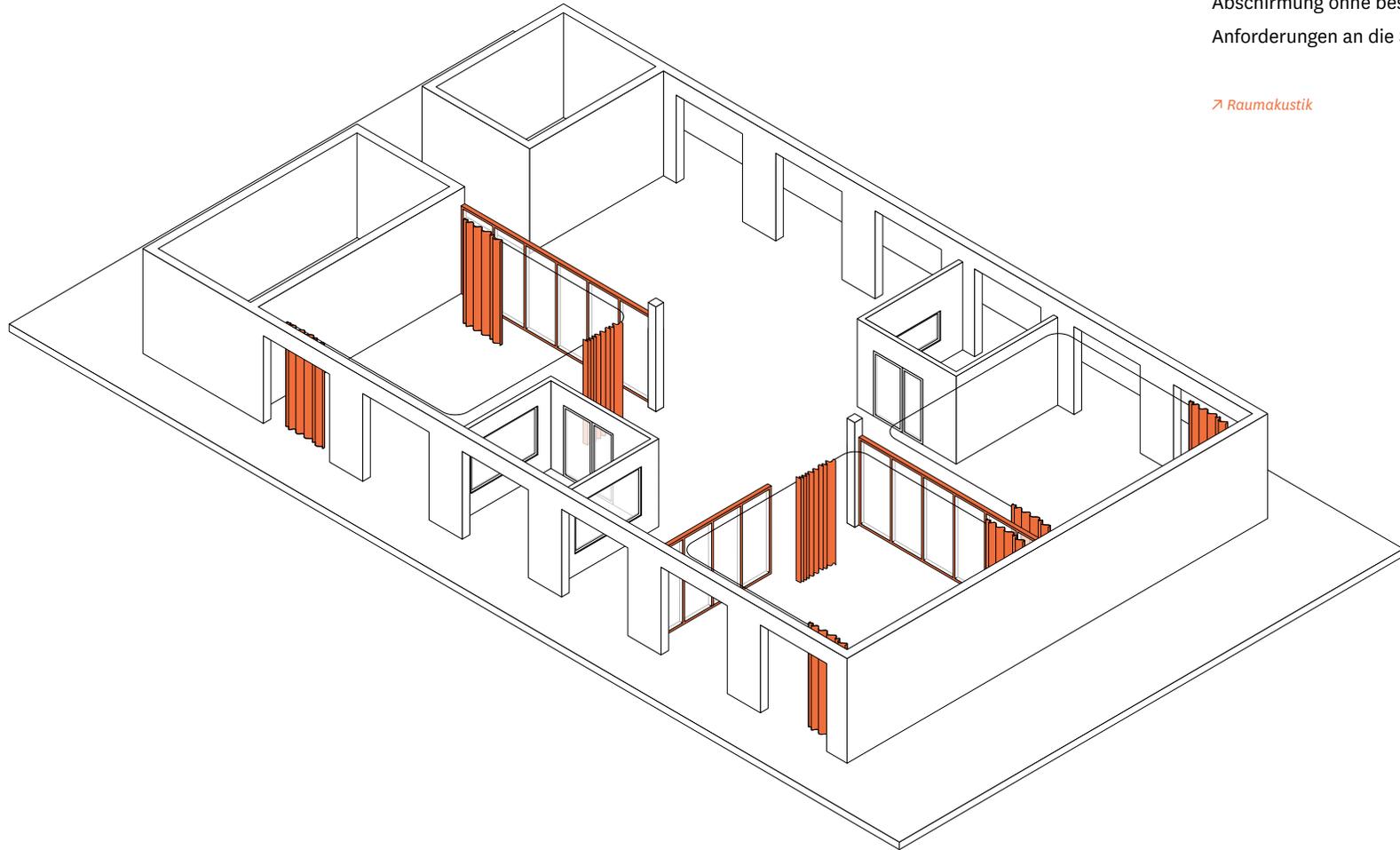
Zwei eingestellte Raumkuben für
Differenzierung und das Team zonieren
die große Fläche.





SCHALLDÄMMUNG

Beide Räume stehen in einem organisatorischen Zusammenhang zur restlichen Lernfläche. Daher orientieren sich die Schalldämmwerte an Schallanforderungen für Wände zwischen Büroräumen mit üblicher Bürotätigkeit ($R'w \geq 37$ dB analog DIN 4109 Beiblatt 2) und nicht an den konventionellen Vorgaben für Schulen.



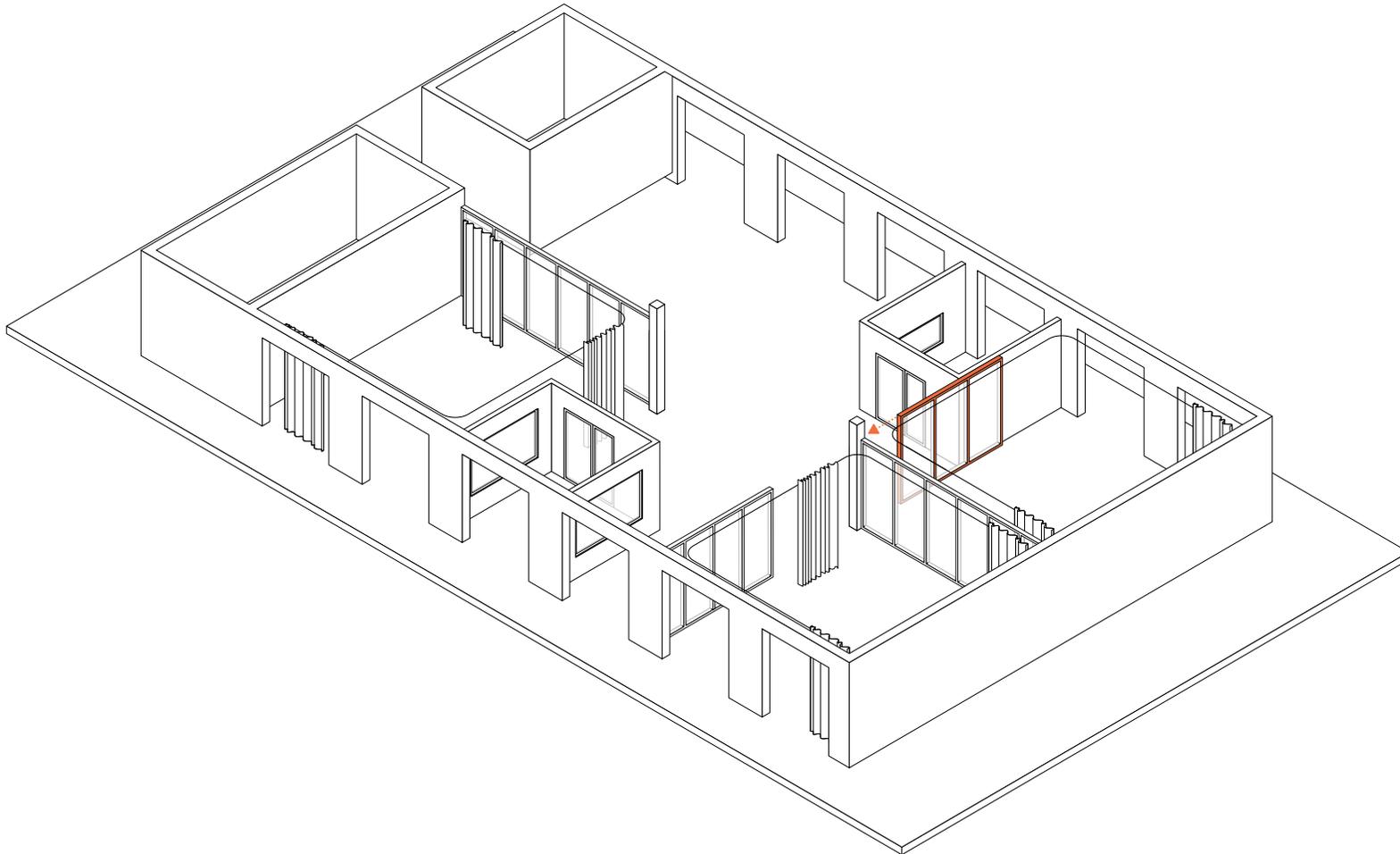
ZONIERUNG OHNE AKUSTISCHE BARRIEREN

Transparente Glaswände und Vorhänge dienen der räumlichen Ausdifferenzierung und bewirken eine leichte akustische Abschirmung ohne besondere Anforderungen an die Schalldämmung.

➤ [Raumakustik](#)

ZONIERUNG OHNE AKUSTISCHE BARRIEREN

Mittels einer Schiebetür kann ein Raumbereich weiter akustisch abgeschirmt werden, was das Raumangebot um ein Setting für beispielsweise Tests oder Klausuren erweitert.



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

© Das Copyright für alle Inhalte auf 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

Version: August 2023