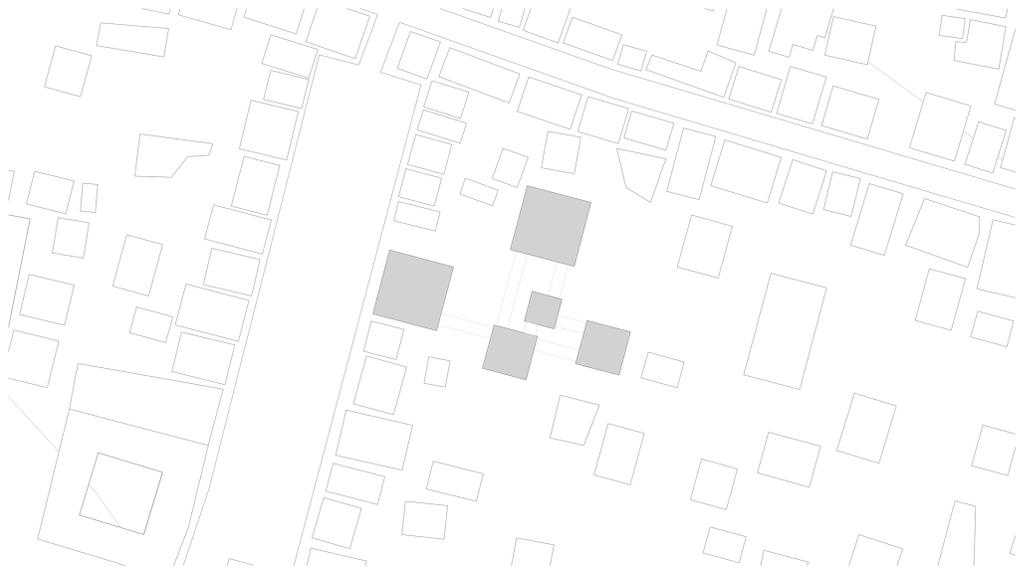


# CSH\_39

## Kathmandu, Nepal



### LAGEPLAN.

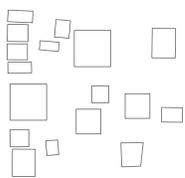


M 1:500

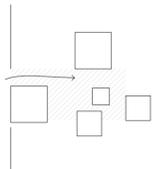
### KONZEPT.

Kathmandu als Hauptstadt Nepals ist das größte Ballungszentrum des fast ärmsten Land Asiens. Der Alltag der Bevölkerung ist stark religiös geprägt und es scheint kaum genug kleine Tempelchen zu geben in der unglaublich dichten und willkürlich scheinenden Stadtstruktur. Durch die erdbebegefährdeten Lage mussten Kathmandus Einwohner mit zahlreichen Katastrophen kämpfen und den Großteil ihrer Häuser immer wieder aufs Neue aufbauen. Um dem preventiv entgegenzuwirken ist der Entwurf auf einem statisch unbedenklichen Stahlbetonskelett aufgebaut, welches durch lokal hergestellte Lehmziegel ausgefacht wird und die Erscheinung des Entwurfes bestimmt.

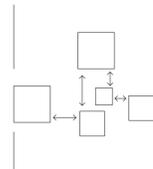
Konzept des Entwurfes ist es, sich der besonderen Struktur und Lebensweise Kathmandus anzunähern. Durch die Integration eines Meditationszentrums kann die Kultur und Tradition Nepals von reisenden Künstlern und Schriftstellern ehrlich erlebt werden, sowie eine Attraktivität für Einheimische geschaffen und in Kontakt getreten werden. Ein Aufteilen der Räume auf fünf kleine Hochhäuser schafft einen Platz, der die Struktur aufbricht und die Öffentlichkeit integriert. Der Austausch mit Einheimischen und innerhalb der Bewohner steht im Fokus des Entwurfs. Eine ausgelagerte Erschließung in Form zweier Treppentürme bietet viele Aufenthalts- und Kontaktflächen. Durch eine horizontale wie vertikale Nutzungsmischung von Wohnen und Arbeiten entehen viele Berührungspunkte. Keine Hochhausanonymität, sondern ein belebtes und öffentliches Treiben ist das Ziel dieser Häuser.



KÖRNUNG



INTEGRATION



VERNETZUNG

### MODELLFOTO.



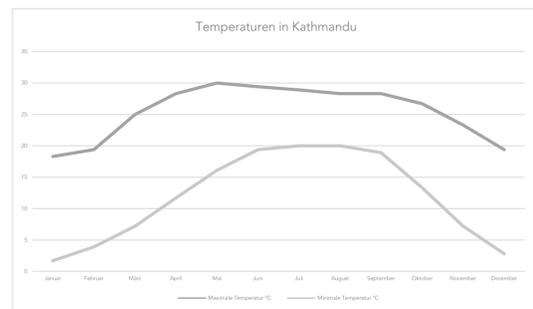
## TEMPERATUREN.

Durch Nepals extreme Höhenunterschiede gibt es auch unterschiedlichste Klimazonen, mit zunehmender Höhe nehmen Temperatur und Niederschläge ab. Im Kathmandutal auf einer Höhe von rund 1350 m ü.N.N. kann man jedoch von einem begünstigten Klima reden. Im Sommer steigen die Temperaturen selten über 30°C und im Winter fallen sie kaum unter den Gefrierpunkt.

Trotzdem friert die Bevölkerung in Kathmandu im Winter, da keines der Häuser gedämmt ist und kaum jemand über eine Heizung verfügt.

Fragestellung: Kann man durch gezielte passive Maßnahmen auch ohne Wärmedämmung und große Heizlasten ein behagliches Innenraumklima schaffen?

Da der Winter deutlich unangenehmere Temperaturen aufweist als der Sommer, wurden verschiedenste Maßnahmen in einem Zeitraum von einer Woche im kältesten Zeitraum des Jahres untersucht: 03. Januar - 09. Januar



## ROHDICHTE.

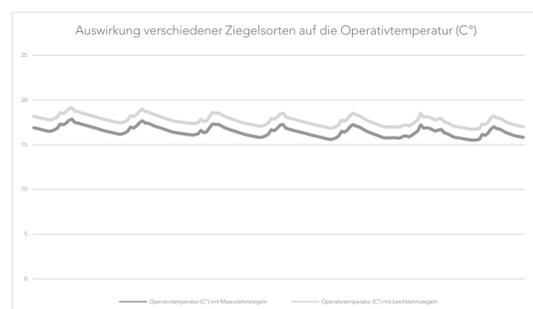
Im nächsten Schritt wird untersucht, was unterschiedliche Lehmziegelsorten für Auswirkungen auf die operative Temperatur im Innenraum haben. Hierbei wurden passive solare und interne Gewinne berücksichtigt. Zwei unterschiedliche Lehmarten wurden betrachtet:

Ziegel aus Massivlehm: 1800 kg/m<sup>3</sup> Rohdichte; 0,91 W/mK Wärmeleitfähigkeit

Ziegel aus Leichtlehm: 800 kg/m<sup>3</sup> Rohdichte; 0,35 W/mK Wärmeleitfähigkeit

Das Ergebnis der Simulation zeigt, dass der Ziegel aus Leichtlehm eine ca 1,5°C höhere Operativtemperatur verursacht, verglichen zu dem Ziegel aus Massivlehm.

Die Temperaturen befinden sich in einem Bereich von 16,7°C - 19,2°C, was nach deutscher Verhältnissen noch nicht den behaglichen Werten entspricht.



## LÜFTUNG.

Ein weiteres klimatisches Merkmal Kathmandu ist der Sommermonsun. Von Mitte Juni bis Ende September regnet es 80 - 90 % des gesamten Jahresniederschlags.

Relevant für die Behaglichkeit des Innenraumklimas ist die relative Luftfeuchte, welche im Sommer mit über 80 % sehr unangenehm werden kann.

Eine Linderung dieser unangenehmen Luftfeuchte kann durch mehr Luftzirkulation passieren, indem eine Lüftung in das Gebäude integriert wird. Dabei wurde sich an dem System der Kölnener Lüftung orientiert. Ein Zuluftschacht, der in die Erschließungsfläche der Gebäude integriert ist saugt Luft mit guter Qualität oben an. Durch einen Abluftschacht innerhalb der Räume, welcher durch unterschiedlich große Ablässe einen einheitlichen Luftstrom verursachen und nach Belieben reguliert bzw. im Winter geschlossen werden kann, wird die Luft über das Dach abgeführt.

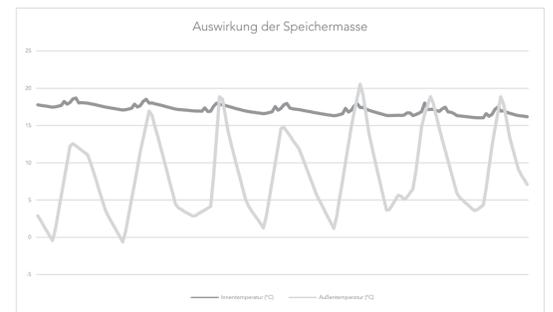
Dank des Kamineffekts und des über das Dach ausragenden Abluftschacht funktioniert die Lüftung auf passive Weise (siehe Strömungssimulation).

## SPEICHERMASSE.

Die hohen Temperaturschwankung der Außentemperatur von ca 13 °C lassen darauf schließen, dass ein Einsatz von Speichermasse sinnvoll wäre. Aufgrund der hohen Erdbebengefahr in Kathmandu bestehen die Gebäude aus einem Stahlbetonskelett, das mit Mauerwerk ausgefacht wird. Dadurch ergibt sich aus statischen Gründen ein Wandaufbau aus 36,5 cm Ziegelmauerwerk, welches gleichzeitig als träge Masse hervorragend als Speichermasse fungiert.

In der Simulation erkennt man, das selbst ohne solare und interne Gewinne nur durch die träge Masse des Wandaufbaus eine starke Glättung der Temperaturkurve erfolgte.

Die Innentemperatur befindet sich trotz extrem stark schwankender Außentemperaturen stetig bei ca

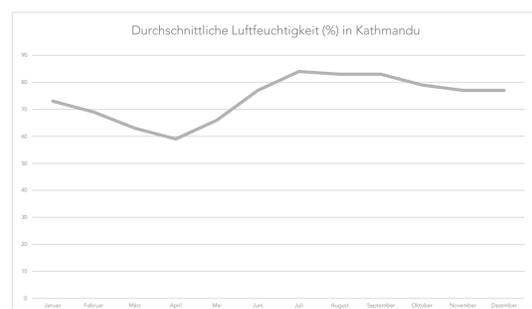
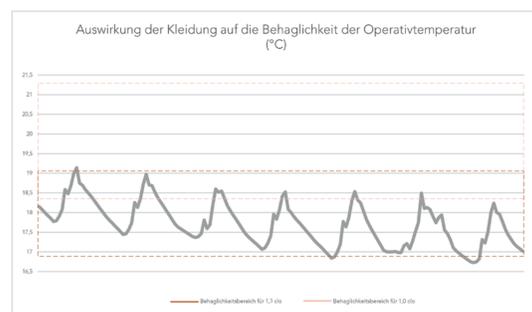
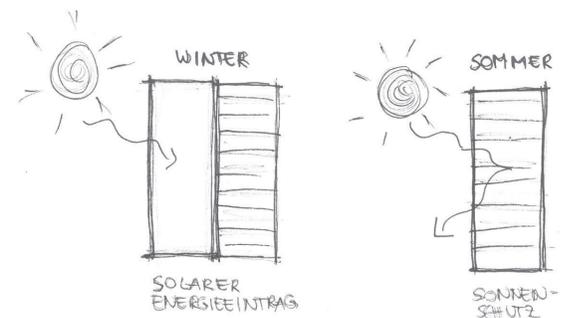


## SOLARE GEWINNE.

Einen großen Anteil zur Behaglichkeit haben die passiven Gewinne im Gebäude. Interne Wärmequellen wie Bewohner und elektrische Geräte (Küche, Licht) leisten einen Beitrag, jedoch aber auch die raumhohen Fenster, durch welche ein großer solarer Energiegewinn im Gebäude stattfindet.

Da raumhohe Fensterscheiben nepalesischen Verhältnissen auf geradezu dekadente Weise nicht entsprechen, wurde ein System der Dreiteilung entwickelt, in dem ein Öffnungsflügel integriert ist. Dadurch sind humane Scheibengrößen bei größtmöglichem passiven solaren Gewinn gegeben.

Für den Sommerfall wird jedes Fenster von einem hölzernen Klappflügel als Sonnenschutz begleitet, um eine Überhitzung des Gebäudes zu verhindern.



## BEHAGLICHKEIT.

Für das Behaglichkeitsempfinden der Personen, die sich in dem Haus befinden, spielt unter anderem der Wärmedurchlasswiderstand der Kleidung eine große Rolle. Der clo - Wert ist ein Maß für den Wärmeaustausch des Körpers mit der Umgebung. Eine typische Innenraumbekleidung im Winter wäre 1,0 clo (1 clo = 0,155 m<sup>2</sup>K/W).

1,0 clo: lange Hose, langes Unterhemd, T-Shirt, Pullover

1,3 clo: lange Unterhose, lange Hose, langes Unterhemd, T-Shirt, Pullover, Jäckchen

In diesem Graphen werden Werte für eine behagliche Operativtemperatur (basierend auf DIN EN ISO 7730) für die beiden Bekleidungsstypen (1,0 clo und 1,3 clo) bei sitzender oder leichter stehender Tätigkeit (1,2 - 1,6 met) verglichen.

Der typische Bekleidungsstyp von 1,0 clo hat eine Temperaturspanne von 18,8 - 21,3 °C und somit liegt die Temperaturkurve zum großen Teil außerhalb der Behaglichkeitszone. Wenn man nun aber den Bekleidungsstypen von 1,3 clo betrachtet, mit einer Spanne von 17 °C - 19,5 °C, liegt der Graph fast vollständig in der Behaglichkeitszone.

Lösung ist also, dass sich die Bewohner des Hauses in der kalten Jahreszeit im Notfall etwas wärmer anziehen, um sich behaglich zu fühlen. Damit täten sie es den Nepalesen gleich und erfahren das Land, ganz nach dem Konzept und Ansatz des Entwurfes, auf ursprüngliche Art und Weise und nicht nach westlichen Standards.

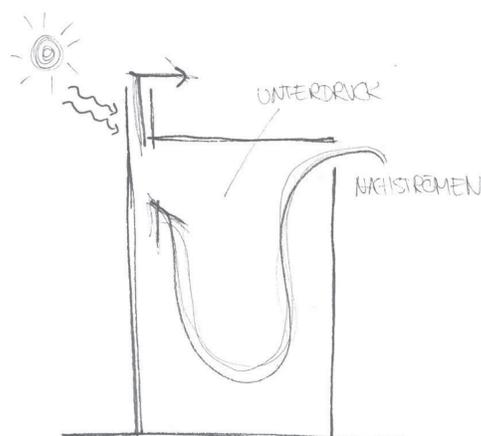
Es ist also möglich, ganz ohne Heizung oder Wärmedämmung eine behagliche Innenraumtemperatur zu schaffen.

## FAZIT.

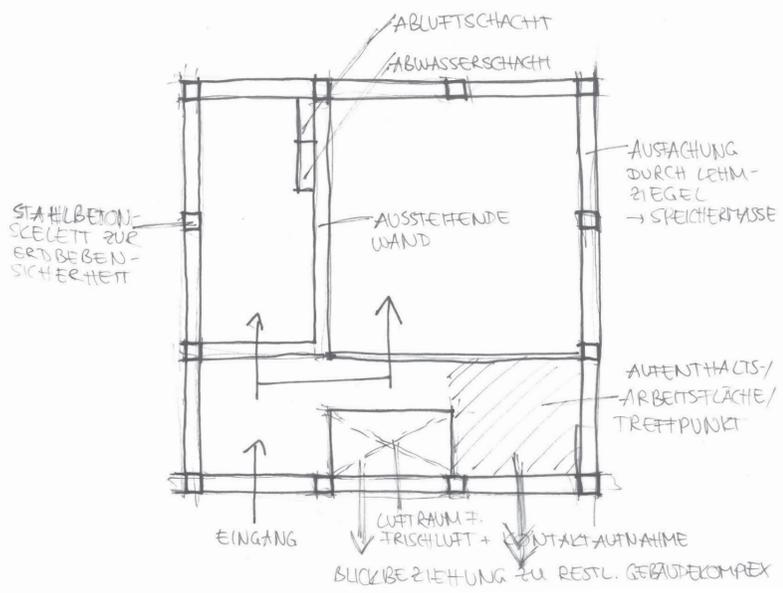
Große Speichermasse und solarer passiver Energieeintrag ermöglichen Behaglichkeit bei ungedämmter und unbeheizter Konstruktion.

Klappbarer Sonnenschutz verhindert Überhitzung im Sommer.

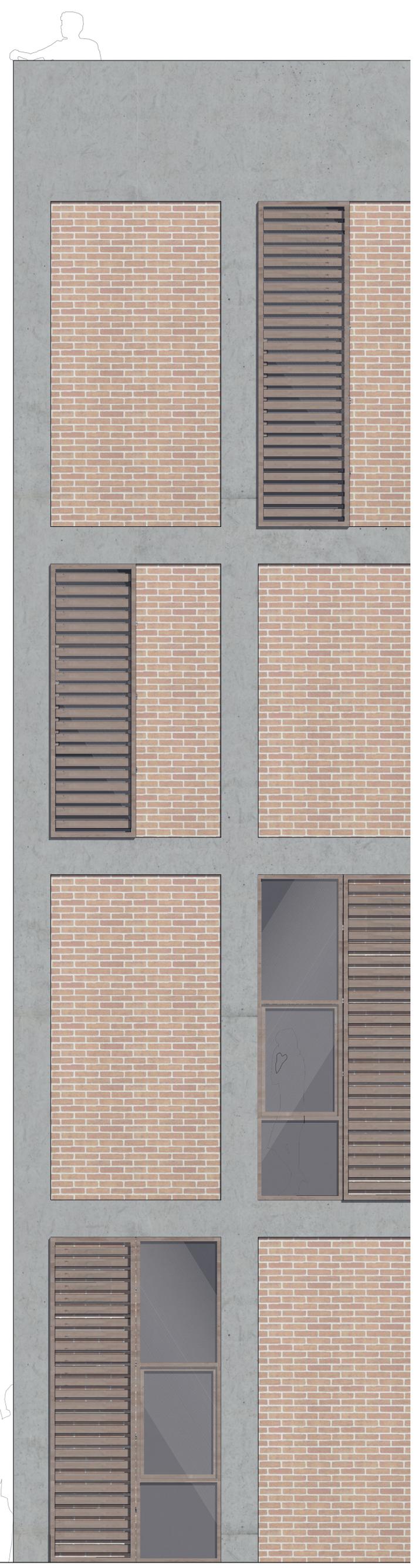
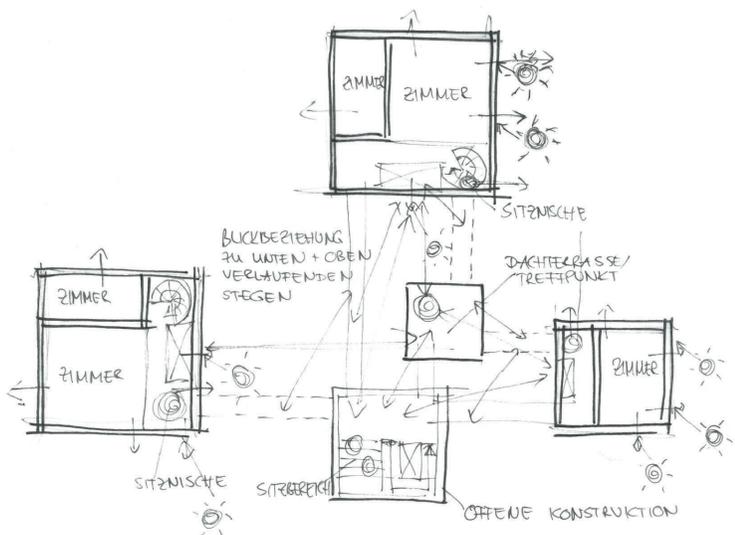
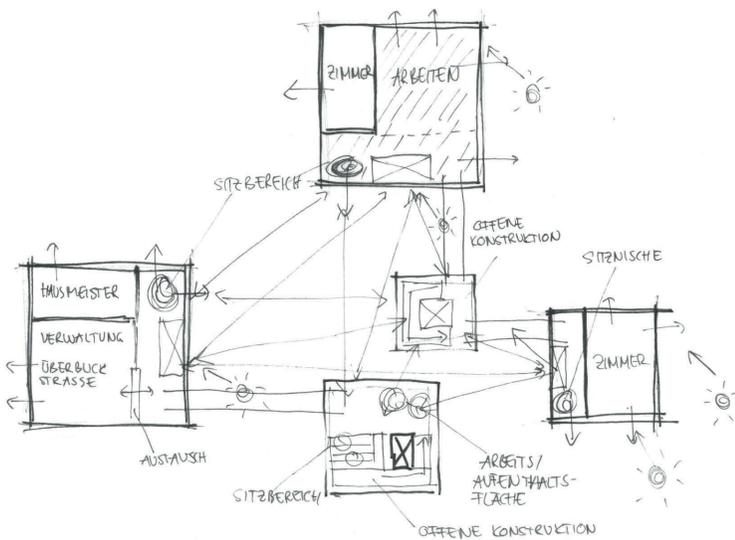
Passive Lüftung verursacht eine Luftzirkulation zur Linderung der hohen Luftfeuchtigkeit während des Sommermonsuns.



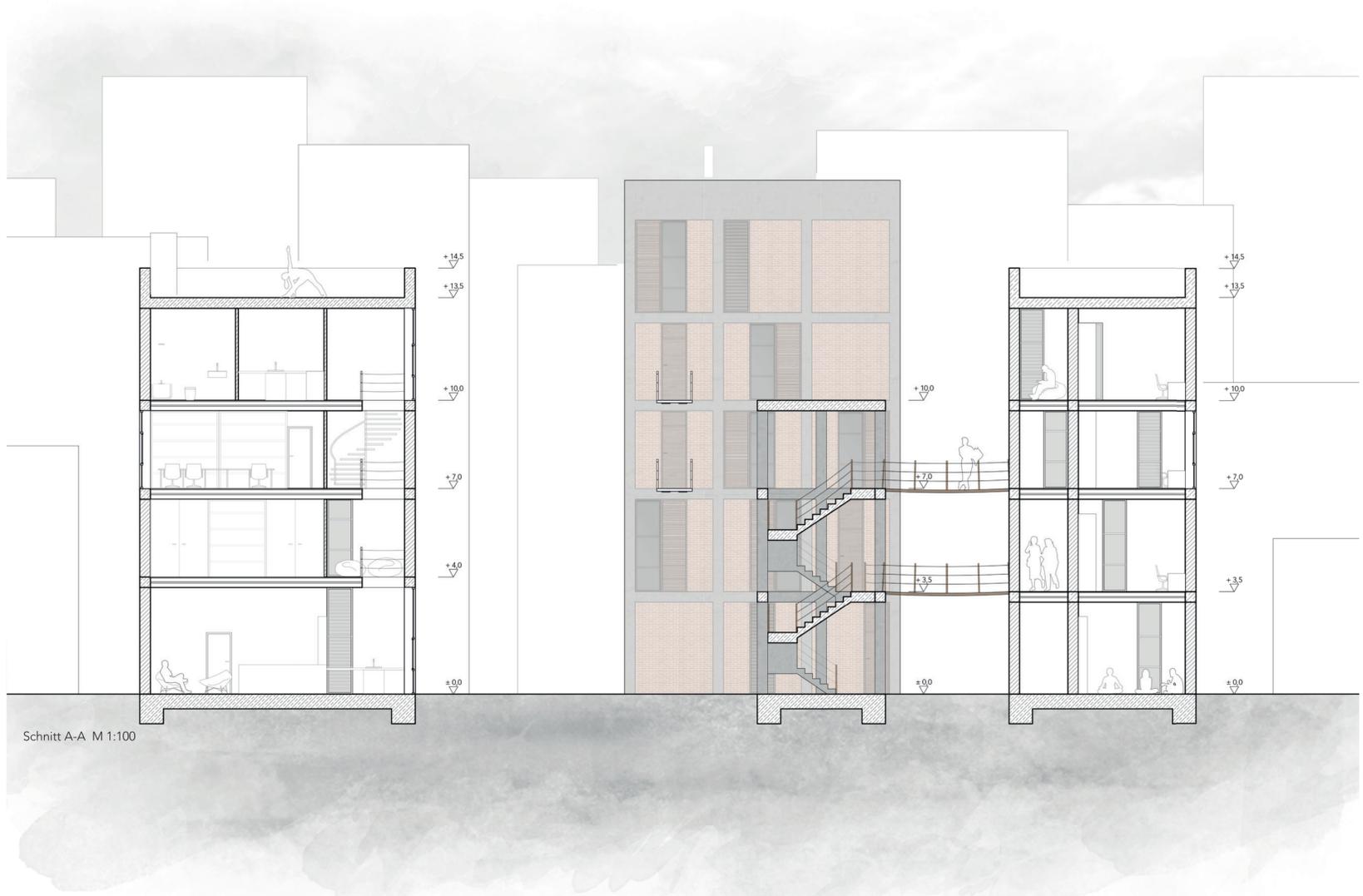
STRUKTUR.



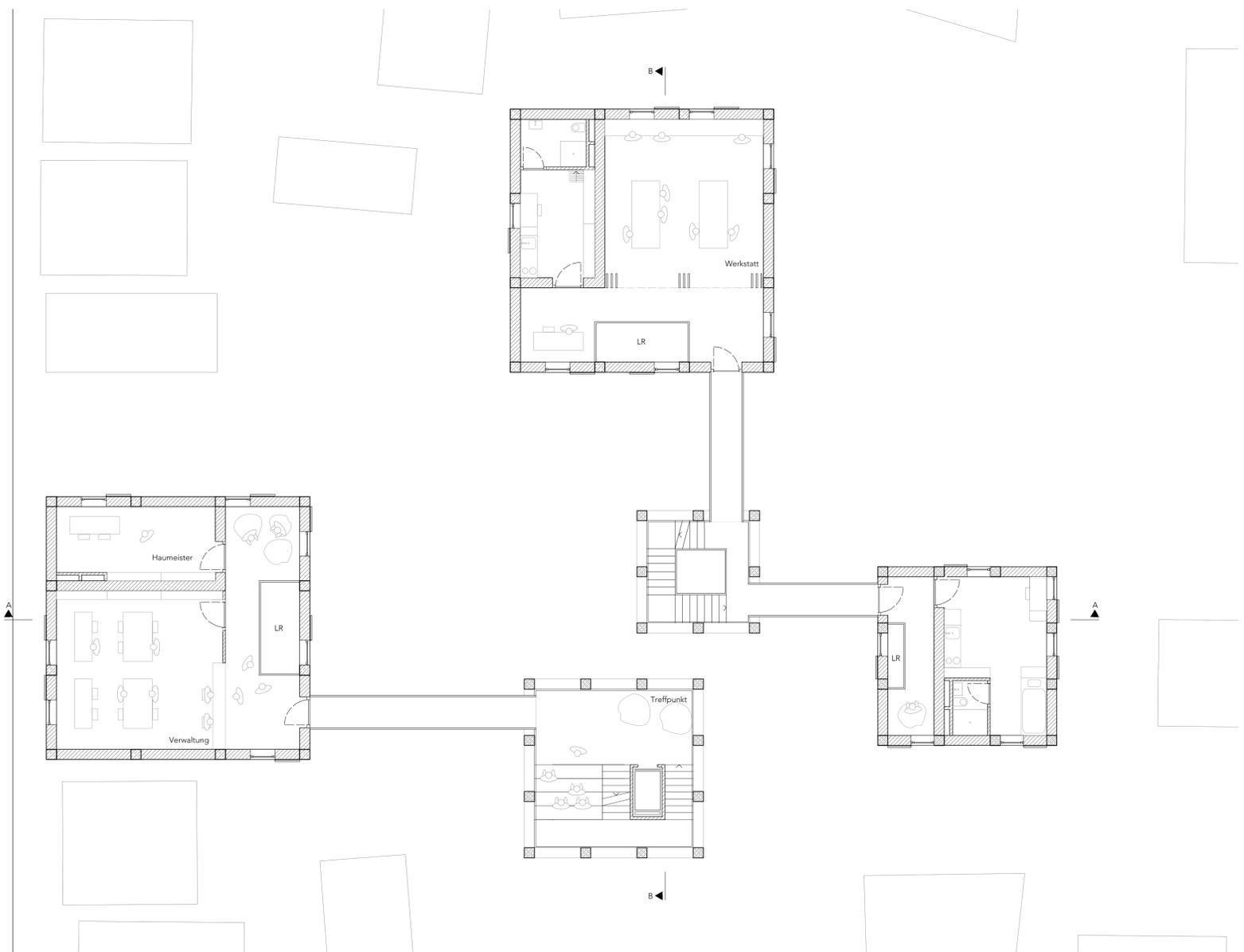
BLICKBEZIEHUNGEN.







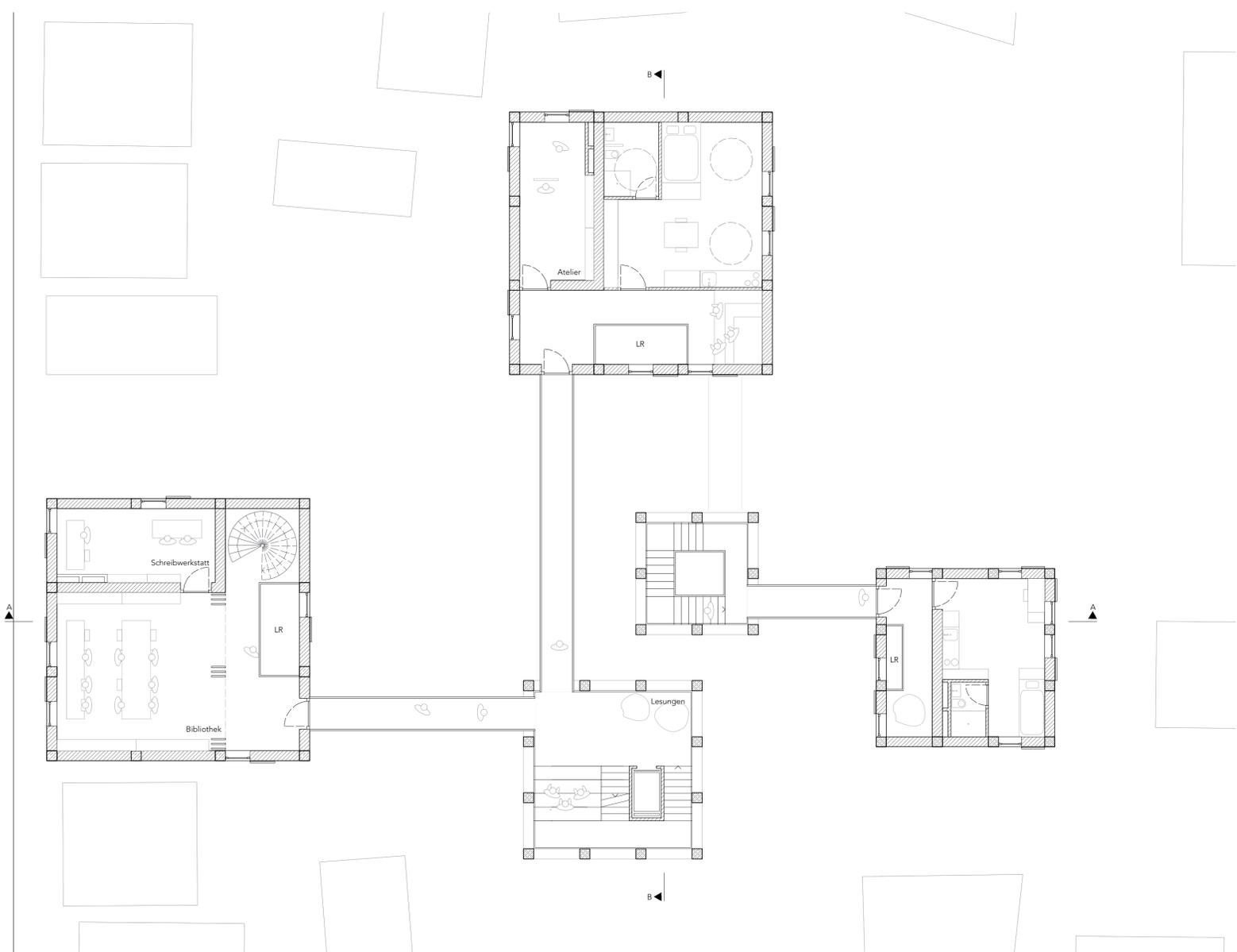
Schnitt A-A M 1:100



Grundriss 1. OG M 1:100



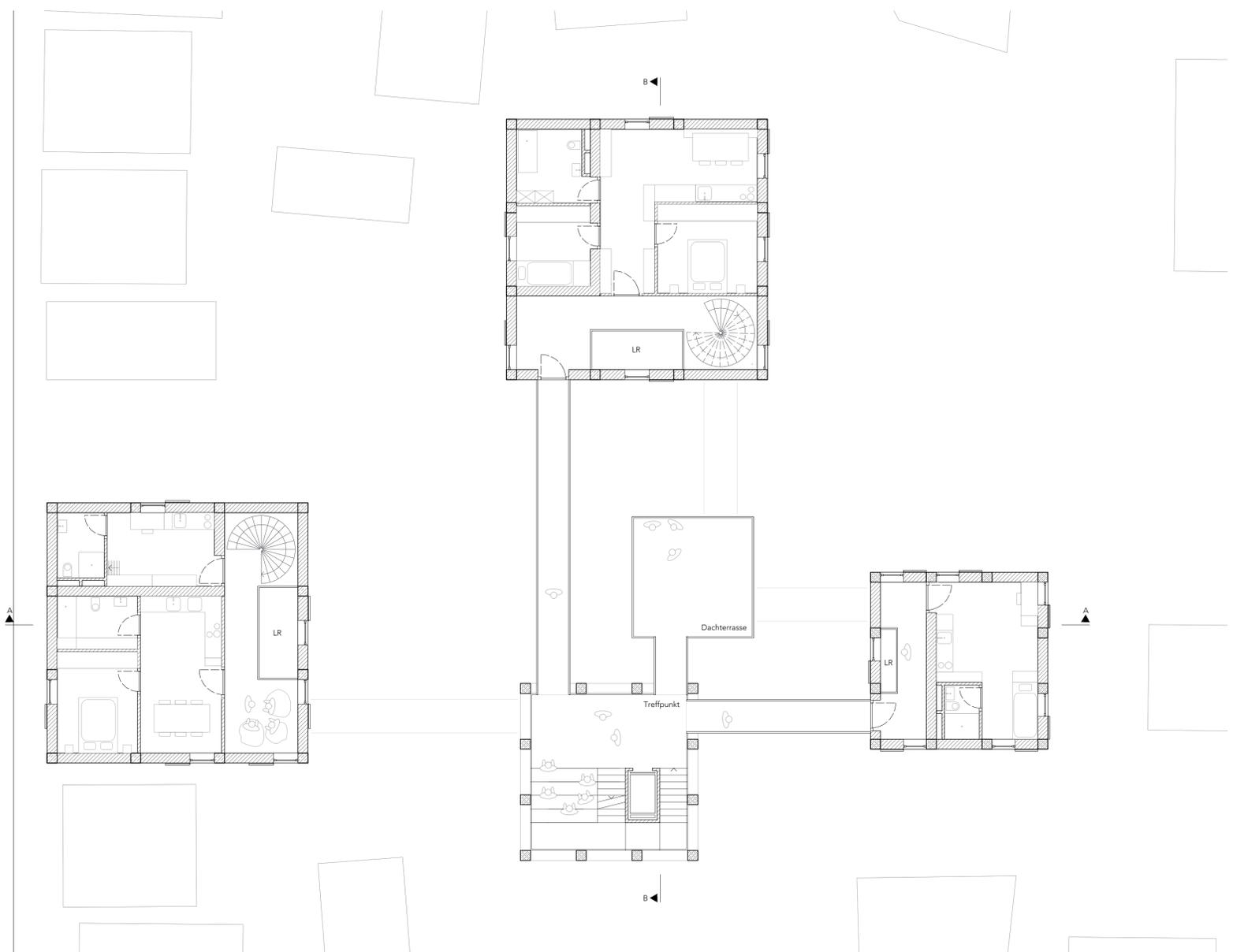
Ansicht Nord M 1:100



Grundriss 2. OG M 1:100



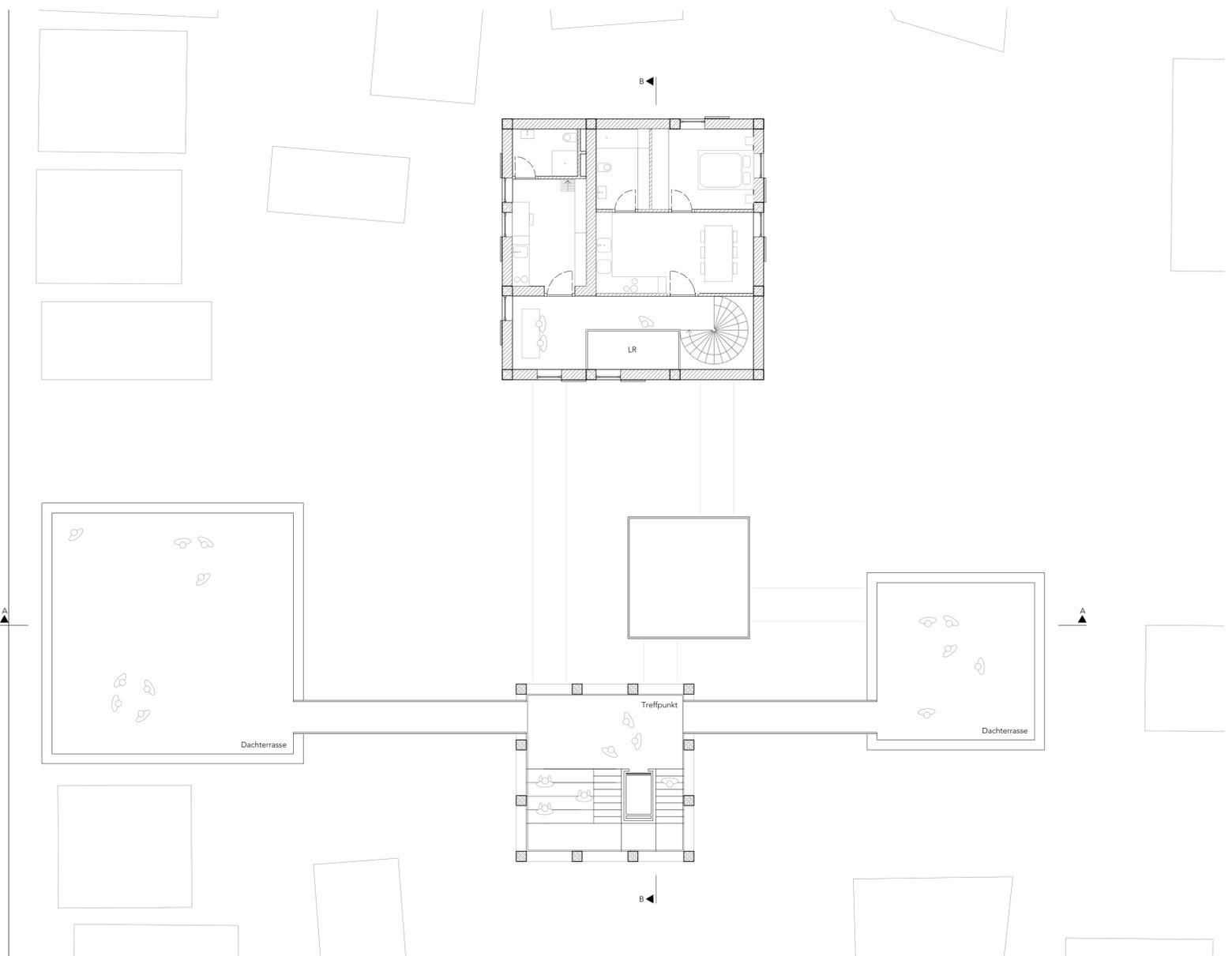
Schnitt B-B M 1:100



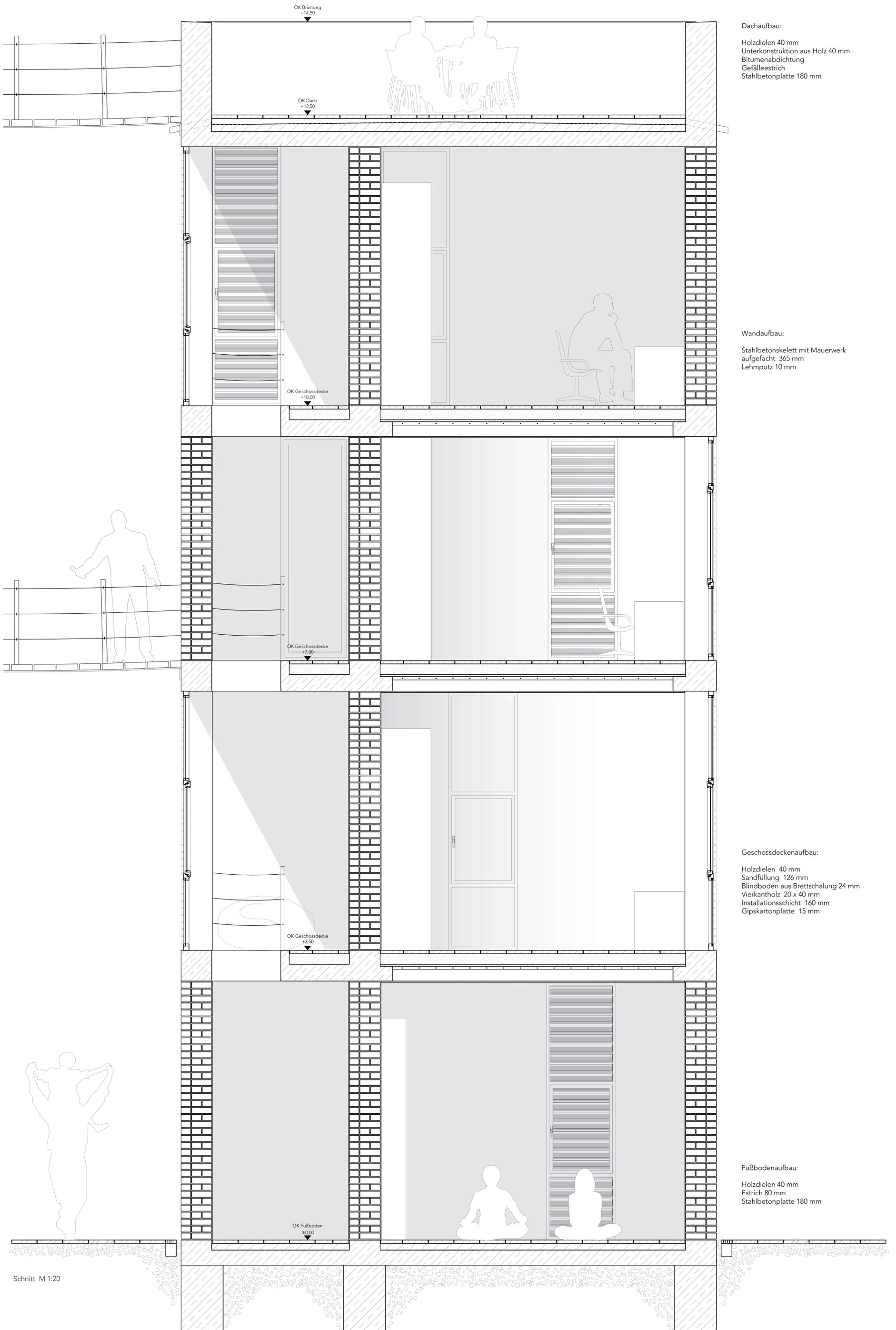
Grundriss 3. OG M 1:100



Ansicht West M 1:100



Grundriss 4. OG M 1:100



Dachaufbau:

- Holzdielen 40 mm
- Unterkonstruktion aus Holz 40 mm
- Bitumenabdichtung
- Gefälleestrich
- Stahlbetonplatte 180 mm

Wandaufbau:

- Stahlbetonskelett mit Mauerwerk
- aufgefacht 365 mm
- Lehmputz 10 mm

Geschossdeckenaufbau:

- Holzdielen 40 mm
- Sandfüllung 126 mm
- Blindboden aus Brettschalung 24 mm
- Vierkantholz 20 x 40 mm
- Installationsschicht 160 mm
- Gipskartonplatte 15 mm

Fußbodenaufbau:

- Holzdielen 40 mm
- Estrich 80 mm
- Stahlbetonplatte 180 mm